

Miljøprojekt

Nr. 380 1998

Status for lukkede boringer ved almene vandværker

Miljøprojekt (Environmental Project)

- Nr. 336: Methods for Screening Anaerobic Biodegradability and Toxicity of Organic Chemicals
- Nr. 337: Activated Sludge Biodegradability Simulation Test
- Nr. 338: Miljøvenlige komfurer og ovne
- Nr. 339: VOC-reduktion i grafisk industri
- Nr. 340: Test af glasindsamling med farveseparering
- Nr. 341: Miljøeffekter og ressourceforbrug for 3 grafiske produkter i et livscyklusperspektiv
- Nr. 342: Ozonlagsnedbrydende stoffer og visse drivhusgasser - 1995
- Nr. 343: Affaldsstruktur i 6 EU-lande
- Nr. 344: Massestrømsanalyse for kviksølv
- Nr. 345: Miljømæssig screening af emballager til mælk
- Nr. 346: Modelling of Herbicide Use in Genetically Modified Herbicide Resistant Crops - 1
- Nr. 347: Miljøvurdering i byfornyelsen
- Nr. 348: Metoder til reduceret kemikalieanvendelse i skov
- Nr. 349: Survey of the Content of Heavy Metal in Packagings on the Danish Market
- Nr. 350: Industry Analysis, Concrete - Cleaner Technology in Concrete Production
- Nr. 351: Hygiejniske aspekter ved behandling og genanvendelse af organisk affald
- Nr. 352: Sundhedsmæssig vurdering af luftforurening fra vejtrafik
- Nr. 353: Mekanisk renholdelse af kulturer plantet på agerjord
- Nr. 354: Medarbejderdeltagelse ved indførelse af renere teknologi - hovedrapport
- Nr. 355: Miljøfremmede stoffer i overfladeafstrømning fra befæstede arealer
- Nr. 356: AMAP Greenland 1994-1996
- Nr. 357: Miljøfremmede stoffer i husholdningsspildevand
- Nr. 358: Fyring med biomassebaserede restprodukter
- Nr. 359: Jorrdækning som alternativ til kemisk ukrudtskontrol
- Nr. 360: Nøgletal for afløbssystemer
- Nr. 361: Forekomst af antibiotikaresistente bakterier i akvatiske miljøer
- Nr. 362: Regulering af uønsket vegetation i pyntegrøntskultur ved afgræsning med får
- Nr. 363: Herbicide Resistant Crops and Impact of their Use
- Nr. 364: Establishment and Survival of Bacteria in Soil
- Nr. 365: Insekticidreduktion ved bekæmpelse af nåletræsnudebillen
- Nr. 366: Use of Waste Products in Agriculture
- Nr. 367: Emissioner fra skibe i danske farvande 1995-1996
- Nr. 368: Evaluering af informationssystemet om renere teknologi
- Nr. 369: Environmental Assessment of Textiles
- Nr. 370: Miljøregnskabet
- Nr. 371: Miljøteknisk revision i den offentlige laboratoriesektor
- Nr. 372: Genanvendelse af dagrenovation
- Nr. 373: Samfundsøkonomiske omkostninger ved reduktion af drivhusgasudslip
- Nr. 374: Genbrug af procesvand fra reaktivfarvning af bomuld
- Nr. 375: Miljørelateret leverandørstyring i tekstilindustrien
- Nr. 376: Miljøvurdering og udvikling af et reolsystem
- Nr. 377: Bly
- Nr. 378: Alternative transportløsninger i landdistrikterne : Bilagsrapport. - 2. udg.
- Nr. 379: Borgernes adfærd og holdninger på affaldsområdet
- Nr. 380: Status for lukkede boringer ved almene vandværker

Miljøprojekt nr. 380
1998

**Status for lukkede boringer
ved almene vandværker**

HOH Vand & Miljø A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

	Sammenfatning	5
1	Indledning	9
1.1	Formål og baggrund	9
1.2	Undersøgelsen	9
1.3	Afrapportering	10
2	Beskrivelse af undersøgelsen	11
2.1	Undersøgelsens indhold	11
2.2	Fakta og vurderinger om de returnerede svarskemaer	12
2.3	Database	14
3	Resultater og vurderinger	15
3.1	Præsentation af resultater fra spørgeskemaundersøgelsen	15
3.1.1	<i>Lukningsårsager</i>	15
3.1.2	<i>Kilde til forurening</i>	16
3.1.3	<i>Status for lukkede boringer</i>	18
3.1.4	<i>Tidsmæssig udvikling – boringer lukket på grund af forurening</i>	20
3.2	Administrative oplysninger om boringer lukket på grund af forurening	21
3.3	Hydrogeologiske og grundvandskemiske oplysninger om boringer lukket på grund af forurening	24
3.3.1	<i>Boringernes alder</i>	25
3.3.2	<i>Boremetoder</i>	25
3.3.3	<i>Boreddybder og filtersætning</i>	26
3.3.4	<i>Geologisk aflejringstyper i filter</i>	27
3.3.5	<i>Vandtyper</i>	28
4	Opdatering af database	31
4.1	Organisering af resultater fra undersøgelsen	31
4.2	Fremtidig opdatering af databasen	31
5	Konklusion	33
5.1	Generelt om undersøgelsen	33
5.2	Tilsynsmyndigheden	33
5.3	Udtræk fra Vandressourceregistret	33
5.4	Boringer lukket på grund af forurening	34
5.5	Fremtidig indberetning af lukkede boringer	35
6	Referencer	37

Sammenfatning

Formål og baggrund

Vandforsyningen i Danmark er decentral med mange små og mellemstore vandværker. Forurening med nitrat og i de senere år især pesticider med efterfølgende lukning af borer og vandværker, er blevet en del dagligdagen i den danske vandforsyning. Denne situation må forventes at få indflydelse på bl.a. den decentrale vandforsyningsstruktur.

Med henblik på bl.a. at belyse ovenstående har Miljøstyrelsen iværksat en undersøgelse, som skal belyse forholdene omkring de lukkede vandforsyningsboringer, herunder de vandforsyningsboringer, som er lukket på grund af en eller anden form for forurening. Undersøgelsen bliver en statusopgørelse ultimo 1997 over lukkede borer tilhørende almene vandforsyningsanlæg de sidste 11 år, dvs. perioden 1987 – 1997 (hvor tallene for 1997 ikke omfatter hele året).

Miljøstyrelsen har forventninger om, at statusopgørelsen er begyndelsen til en løbende opgørelse over lukkede borer tilhørende almene vandforsyningsanlæg i Danmark.

Undersøgelsen

Oplysningerne til undersøgelsen er indhentet ved at udsende spørgeskemaer til samtlige kommuner.

Følgende er ønsket oplyst i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen:

- Kommune nummer og navn.
- DGU nr. på den lukkede boring og tilhørende anlægs registreringsnummer.
- Årsag til lukning (valgmuligheder).
- Kilde til forurening (valgmuligheder).
- Årstal for lukning af boring.
- Status for de lukkede boring (valgmuligheder).

Der er ikke indhentet specifikke oplysninger om hvilke pesticider og andre miljøfremmede stoffer, der har været årsag til lukning af borerne.

Miljøstyrelsen udsendte spørgeskemaerne den 28. november 1997 med en svarfrist til den 12. december 1997. Besvarelser modtaget senere end den 6. januar 1998 blev ikke medtaget i statusopgørelsen.

Sideløbende med spørgeskemaerne er der indhentet supplerende oplysninger fra Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse's Vandressourcereger og fra ZEUS-boredatabasen.

I alt er der 197 ud af 273 kommuner, som inden den 6. januar 1998 har besvaret spørgeskemaet, svarende til små 75 %. Af disse 75 % har cirka 10 % meddelt, at de ikke har lukket borer inden for de sidste 10 år.

Det skal bemærkes, at der for 86 % af de lukkede boringer er oplyst DGU nr. på boringerne, men samtidig er der tale om overraskende få (35 %) med oplysninger om anlægs registreringsnummer. Anlægs registreringsnummer er en entydig amtslig identifikation af alle indvindingsanlæg i Danmark. Set i lyset af, at anlægs registreringsnummer er centralt i forbindelse med kommunernes løbende tilsyn med vandforsyningsanlæggene og i forbindelse med periodiske indberetninger af oplysninger, herunder oppumpede vandmængder til amterne kan det undre, at der kun er anført så få anlægs registreringsnumre.

Der er indberettet i alt 1211 lukkede boringer tilhørende almene vandforsyningsanlæg. Af disse er 1015 boringer lukket indenfor de sidste 11 år. Det er resultater fra de sidste 11 år, som behandles og præsenteres i undersøgelsen.

Antallet af lukkede boringer indenfor de sidste 11 år svarer til cirka 9 % af de cirka 11.000 boringer, som anvendes til almen vandforsyning i Danmark (Miljøstyrelsen, 1997).

Resultater og vurderinger

Af de 1015 boringer, der er lukket indenfor de sidste 11 år, er 355 boringer (35 %) lukket på grund af menneskeskabt forurening (pesticider, andre miljøfremmede stoffer og nitrat), 122 boringer (12 %) lukket på grund af dårlig naturlig vandkvalitet, 285 boringer (28 %) på grund af tekniske årsager og 253 boringer (25 %) er lukket på grund af ukendte eller andre årsager.

I Københavns, Århus, Sønderjyllands og Fyns amter er der antalsmæssigt lukket flest boringer på grund af pesticider. Denne fordeling vurderes i stor udstrækning at skyldes, at der i disse amter er udført flest pesticidanalyser (GEUS 1997). Tilsvarende er der i Frederiksborg og Bornholms amter lukket færrest boringer på grund af pesticider. Der er lukket flest boringer på grund af andre miljøfremmede stoffer i Københavns, Ribe og Nordjyllands amter. Der er klart lukket flest boringer på grund af nitrat i "nitrat-amterne" Nordjyllands, Viborg og Århus amter.

Lukning af boringer på grund af pesticidforurening tilskrives overvejende fladeforurening, især fra landbrug/skovbrug. For boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer vurderes over halvdelen at skyldes en punktkildeforurening, med hovedvægten på industrigrunde. Boringer lukket på grund af nitrat tilskrives overvejende at blive lukket på grund af fladeforurening (landbrug/skovbrug).

Lidt under halvdelen af boringer lukket på grund af pesticider (44 %) og boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer (40 %) enten sløjfes eller permanent tages ud af drift. Lidt over en tredjedel (35 %) af boringer lukket på grund af pesticider fortsætter enten som afværge- eller overvågningsboringer. For boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer fortsætter halvdelen enten som afværge- eller overvågningsboringer. For boringer lukket på grund af nitrat er billedet rimeligt klart, idet næsten 90 % af boringerne enten er sløjfede (77 %) eller taget ud af drift permanent (12 %).

Af svarskemaerne fremgår det, at antallet af boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer og nitrat ikke ændres markant indenfor de sidste 11 år. Resultaterne viser endvidere, at der ikke er lukket boringer på grund af pesticider før 1993. Til gengæld sker der en markant stigning i årene herefter, tidsmæssigt set svarende til hvornår vandværkerne for alvor begyndte at analysere for pesticider.

Det viste sig, at mere end en trediedel af de lukkede boringer ikke er registreret i Vandressourceregistret, hvilket, ifølge Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, hænger sammen med mangelfuld indberetning.

I forhold til antal boringer lukket på grund af forurening og dermed antal forureningsramte vandværker vurderes følgende tendenser at kunne ses:

- Pesticidforurening har overvejende ramt små vandværker (< 100.000 m³/år), mellemstore vandværker (100.000 – 1 mill. m³/år) og store vandværker (> 1 mill. m³/år).
- Forurening med andre miljøfremmede stoffer ses hovedsageligt at ramme mellemstore og store vandværker.
- Nitratforurening ses helt overvejende at ramme små vandværker.

Sammenholdes antallet af vandværker, hvor der er lukket én eller flere boringer på grund af pesticider med det totale antal vandværker i Danmark, er der en betydelig andel af store vandværker, jf. ovenstående, som har lukket boringer på grund af pesticider (9 ud af i alt 110 vandværker) sammenholdt med de små og mellemstore vandværker, hvor f.eks. kun 30 ud af de i alt 731 mellemstore vandværker har lukket boringer på grund af pesticider.

Det skal hertil bemærkes, at grunden til denne markante forskel formentlig skal ses i lyset af, at en betydelig del af de små og mellemstore vandværker, i modsætning til de store vandværker, endnu ikke har fået analyseret for pesticider.

Samtidigt forventes, at pesticidforurening generelt rammer bredt uanset størrelsen på vandværket (oppumpningen), og det må forventes, at en del flere vandværker vil finde pesticider i grundvandet, når analysearbejdet bliver gennemført.

Ovenstående må forventes at have betydning for den nuværende decentral vandforsyningsstruktur, idet disse små og mellemstore vandværker, jf. ovenstående, ofte rammes af forurening med pesticider og idet boringer lukket på grund af pesticider må forventes at udgøre en større og større procentdel af boringer lukket på grund af forurening.

Aldersfordelingen på de tre typer boringer lukket på grund af forurening er nogenlunde den samme, dog er næsten ingen boringer lukket på grund af nitrat yngre end 10 år.

Tørboring/slagboring er den mest dominerende boremetode ved alle typer boringer lukket på grund af forurening. For boringer lukket på grund af pesticider er næsten en trediedel skylleboringer.

Næsten halvdelen af boringer lukket på grund af forurening har en bore-dybde i intervallet 0 – 30 meter under terræn og lidt under den anden halvdel har en boreddybde i intervallet 30 – 60 meter under terræn. De resterende cirka 10 % af boringerne er dybere end 60 meter.

Tilsvarende har næsten $\frac{3}{4}$ af boringer lukket på grund af forurening filt-ertop i intervallet 0 – 30 meter under terræn og $\frac{1}{4}$ har filtertop i inter-vallet 30 – 60 meter under terræn. Den resterende del af boringerne har filtertop dybere end 60 meter under terræn.

Boringer lukket på grund af pesticider og nitrat er overvejende filtersat i sand-/grusaflejringer. Endvidere er cirka halvdelen af boringerne lukket på grund af miljøfremmede stoffer filtersat i grus/sand aflejringer og den anden halvdel er filtersat i kalkaflejringer.

Boringer lukket på grund af pesticider har overvejende en sårbar vandty-pe (A), formodet sårbar vandtype (B) og oxidationstruet vandtype (E). Boringer lukket på grund af nitrat har udelukkede en sårbar vandtype (A). Boringerne lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer har overve-jende en sårbar (A), formodet sårbar (B) og oxidationstruet vandtype (E) , men lidt over en $\frac{1}{4}$ af boringerne har dog formodet beskyttet vandtype (C).

Ingen af de 124 fundne boringer lukket på grund af forurening har en velbeskyttet vandtype (D). De oplysninger bekræfter inddelingen i vand-typerne og den foretagne risikovurdering gennemført i (Miljøstyrelsen, 1997). Spørgsmålet er imidlertid, om dette skyldes at magasinerne, som har vandtype D, er beskyttet mod forurening, eller om det blot er fordi forureningen endnu ikke er nået ned til det meget gamle vand i disse ma-gasiner.

Fremtidig indberetning af lukkede boringer

Samtlige resultater fra de returnerede spørgeskemaer er lagt ind i en Mi-crosoft Access-database. Access er valgt som database, idet det er en udbredt og særdeles fleksibel database.

Med den foreliggende database er grundlaget lagt for en fremtidig indbe-retning af lukkede boringer. Den fremtidige indberetning kan f.eks. i starten ske som en $\frac{1}{2}$ -årlig opdatering, men herefter som en årlig opdate-ring. Indberetningen kan f.eks. ske ved, at Miljøstyrelsen udsender indbe-retningskemaer til kommunerne eller i forbindelse med amternes indbe-retning til Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Denne $\frac{1}{2}$ -til helårlige opdatering forudsætter imidlertid, at tilsynsmyndigheden (kommunerne) løbende registrerer oplysninger om lukkede boringer og anfører alle relevante informationer, herunder anlægs registreringsnum-mer.

1 Indledning og baggrund

1.1 Formål og baggrund

Vandforsyningen i Danmark er decentral med mange små og mellemstore vandværker. Forurening med nitrat og i de senere år især pesticider med efterfølgende lukning af boringer og vandværker er blevet en del af dagligdagen i den danske vandforsyning. Denne situation må forventes at få indflydelse på bl.a. den decentrale vandforsyningsstruktur.

Med henblik på bl.a. at belyse ovenstående har Miljøstyrelsen iværksat en undersøgelse, som skal belyse forholdene omkring de lukkede vandforsyningsboringer, herunder de vandforsyningsboringer, som er lukket på grund af en eller anden form for forurening. Undersøgelsen bliver en statusopgørelse ultimo 1997 over lukkede boringer tilhørende almene vandforsyningsanlæg de sidste 11 år, dvs. perioden 1987 – 1997 (hvor tallene for 1997 ikke omfatter hele året).

Miljøstyrelsen har til hensigt, at statusopgørelsen er begyndelsen til en løbende opgørelse over lukkede boringer tilhørende almene vandforsyningsanlæg i Danmark.

Undersøgelsen er udarbejdet på baggrund af oplæg dateret den 20. november 1997 fra HOH Vand & Miljø A/S.

I forbindelse med undersøgelsen er der nedsat en styringsgruppe bestående af:

Bente Villumsen, Miljøstyrelsen.

Niels Kelstrup, Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS).

Michael Christian Hansen, HOH Vand & Miljø A/S.

1.2 Undersøgelsen

Oplysningerne til undersøgelsen er indhentet ved at udsende spørgeskemaer til samtlige kommuner, idet kommunerne er tilsynsmyndighed på området og derfor kan levere oplysningerne i den ønskede detaljeringsgrad.

Samtlige resultater fra spørgeskemaundersøgelsen er indtastet i en database med henblik på dels at sikre en høj grad af fleksibilitet i forbindelse med behandling af resultaterne, herunder indhentning af oplysninger fra andre databaser, og dels for at opnå et system, som er let at opdatere.

Der er i forbindelse med behandlingen og vurderingen af undersøgelsesresultaterne lagt vægt på at beskrive de boringer, som er lukket på grund af menneskeskabt forurening. En nærmere beskrivelse af undersøgelsen ses i kapitel 2.

TV2 - Nyhederne gennemførte medio oktober 1997 en lignende spørgeskemaundersøgelse. Spørgeskemaerne, som blev udsendt til såvel kom-

muner som amter, omfattede alle drikkevandsboringer, herunder ikke-almene vandforsyningsboringer. Miljøstyrelsen er i besiddelse af de returnerede svarskemaer fra undersøgelsen, men vurderer imidlertid, at besvarelserne fra TV2 – Nyhedernes undersøgelse ikke er dækkende til at opfylde Miljøstyrelsens behov.

1.3 Afrapportering

Denne rapport udgør afrapporteringen af undersøgelsen. Der er endvidere udarbejdet en projektartikel, som er et resumé af projektets resultater, på såvel dansk som engelsk.

I kapitel 2 i denne rapport er selve undersøgelsen beskrevet, herunder de indkomne besvarelser. I kapitel 3 beskrives resultater og vurderinger, og i kapitel 4 er beskrevet et forslag til opdatering af databasen. Konklusionen forefindes i kapitel 5.

2 Beskrivelse af undersøgelsen

2.1 Undersøgelsens indhold

I forbindelse med undersøgelsen er der udsendt følgebrev med spørgeskema til samtlige kommuner i Danmark (ved en fejl blev skemaerne ikke sendt til Christianø og Frederiksberg kommuner). Spørgeskemaet samt følgebrevet er vedlagt som bilag 1.

Det fremgår af bilag 1, at følgende er ønsket oplyst i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen:

- Kommune nummer og navn.
- DGU nr. på lukket boring.
- Anlægs registreringsnummer på tilhørende vandværk (entydig amtlig nummering af alle indvindingsanlæg i Danmark).
- Årsag til lukningen
 - Pesticider over grænseværdien/under grænseværdien.
 - Andre miljøfremmede stoffer (BTX'er, chlorerede opløsningsmidler m.fl.)
 - Nitrat.
 - Dårlig naturlig vandkvalitet (sulfat, klorid m.fl.).
 - Tekniske årsager (sammenstyrning m.m.).
 - Ukendt
 - Anden årsag (anføres som en bemærkning på skemaet).
- Kilde til forureningen
 - Fladekilder: Landbrug/skovbrug og gartneri/plantage.
 - Punktkilder: Losse- og fyldpladser, industrigrunde, olie- og benzinanlæg og kloakledninger.
 - Andet.
 - Ukendt kilde.
- Årstal for lukning af boring.
- Status for den lukkede boring
 - Afværgeboring.
 - Overvågningsboring.
 - Sløjfet.
 - Passiv – taget ud af drift midlertidig (< 1 år).
 - Taget ud af drift permanent.
 - Ukendt.
 - Anden status.

Det skal bemærkes, at der ikke er indhentet specifikke oplysninger om hvilke stoffer (pesticider, andre miljøfremmede stoffer eller naturskabte vandkvalitetsproblemer), der har været årsag til lukning af borerne.

Spørgeskemaerne er sendt til kommunerne, som er tilsynsmyndighed på området og dermed i stand til at give ovenstående detailoplysninger om de enkelte borer.

Miljøstyrelsen udsendte spørgeskemaerne den 28. november 1997 med en svarfrist til den 12. december 1997. Besvarelser modtaget senere end den 6. januar 1998 blev ikke medtaget i statusopgørelsen. Der er indkommet besvarelser fra 30 kommuner efter den 6. januar 1998.

Sideløbende med og i forlængelse af de udsendte spørgeskemaer, er der indhentet supplerende oplysninger fra Vandressourceregistret og ZEUS-boredatabase hos GEUS. Disse oplysninger er indhentet dels med henblik på at muliggøre en administrativ beskrivelse omkring de berørte anlæg og dels en geologisk/hydrogeologisk beskrivelse af de berørte borer. Herudover er udtrækkene anvendt til, så vidt muligt, at udfylde besvarelserne for så vidt angår DGU nr. og/eller anlægs registreringsnummer (anlægs reg. nr.), idet specielt sidstnævnte oplysninger i de returnerede svarskemaer er mangelfulde, se kapitel 3.

Følgende oplysninger er indhentet:

- Udtræk fra Vandressourceregistret over samtlige aktive anlægs reg. nr. og anlægsnavn med tilknyttede borer med DGU nr. samt anlæggets oppumpning i 1996.
- Med baggrund i samtlige anførte DGU nr. på de lukkede borer (jf. besvarelserne) et udtræk fra ZEUS-boredatabasen over boringernes UTM-koordinater, boremetode, boringens alder, boreddybde, filterplacering, vandspejlsdybder, aflejringsstypen udfor filtret samt lertykkelser mellem filtretop og vandspejl.

Men henblik på grundvandskemiske oplysninger om de lukkede borer er oplysninger om vandtype, jf. projekt om Danmarks fremtidige vandforsyningstruktur (Miljøstyrelsen, 1997), anvendt.

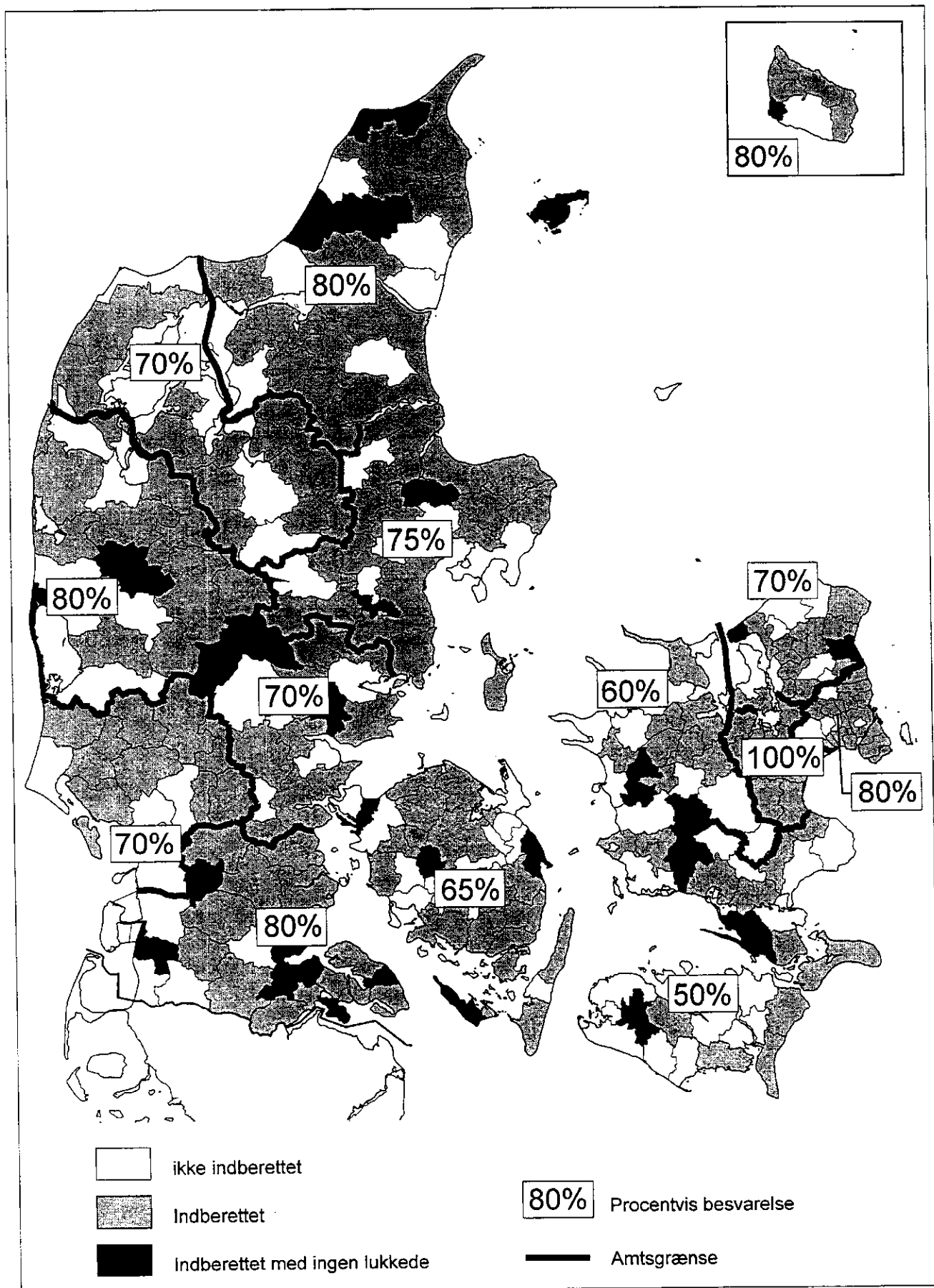
2.2 Fakta og vurderinger om de returnerede svarskemaer

På figur 2.1 ses et Danmarkskort med kommune- og amtsgrænser visende hvilke kommuner, som har returneret spørgeskemaet i udfyldt stand (fordelt mellem lukkede og ingen lukkede borer) samt hvilke kommuner, som ikke har besvaret spørgeskemaet. På figur 2.1 er endvidere vist, hvor mange kommuner (i procent) i de enkelte amter, der har besvaret. Det ses af figur 2.1, at mellem 65 og 80 % af kommunerne i de jyske amter og Fyns Amt har svaret, hvor Fyns Amt har den laveste svarprocent. Det ses endvidere, at Storstrøms og Vestsjællands amter har en relativt lav besvarelse på henholdsvis 50 og 60 %, hvorimod Frederiksborg, Københavns og Bornholms amter har en svarprocent mellem 70 – 80 %. I Roskilde Amt har samtlige kommuner besvaret skemaerne.

Storstrøms Amt har efterfølgende dels gennemgået besvarelserne fra de kommuner i amtet, som har indberettet og dels, på vegne af de resterende kommuner, udfyldt og indsendt disse skemaer.

I alt er der 197 ud af 273, som har besvaret spørgeskemaet inden den 6. januar 1998, svarende til små 75 %. Af disse 75 % har cirka 10 % meddelt, at de ikke har lukket borer indenfor de sidste 10 år.

Den totale svarprocent må anses som rimelig set i lyset af, at dels var svarfristen relativt kort og dels er december måned erfaringsmæssigt ”en travl tid”. En ikke ubetydelig del af kommunerne har telefonisk meddelt, at svarfristen var for kort og tidspunktet var dårligt valgt.



Figur 2.1

Danmarkskort visende hvilke kommuner, som har indberettet (fordelt mellem lukkede og ingen lukkede boringer) samt hvilke kommuner som intet har indberettet. Endvidere fremgår hvor mange kommuner i de enkelte amter som har indberettet (i %)

Nogle af de centrale oplysninger på spørgeskemaerne er boringens DGU nr. og det tilhørende anlægs reg. nr., idet disse to parametre, via udtræk fra GEUS's databaser, kan være med til at beskrive de lukkede boringer og dertil hørende vandværker.

Der er indberettet i alt 1211 lukkede boringer tilhørende almene vandforsyningsanlæg. Af disse er 1015 boringer lukket inden for de sidste 11 år. Ud fra besvarelserne kan følgende anføres om DGU nr., og anlægs reg. nr.:

- I alt er der anført DGU nr. på 1042 boringer ud af de 1211 boringer, svarende til 86 %.
- I alt er der anført fyldestgørende anlægs reg. nr. for de tilhørende vandværker på 416 af boringerne ud af de 1211 lukkede boringer, svarende til cirka 35 %.

Der er altså tale om en høj svarprocent omkring DGU nr. på boringerne, men samtidigt er der tale om en overraskende lav svarprocent for anlægs reg. nr.

En hel del kommuner har telefonisk forespurgt om netop anlægs reg. nr. Anlægs reg. nr. er en entydig amtsslig identifikation af alle indvindingsanlæg i Danmark. Anlægs. reg. nr. er centralt i forbindelse med kommunernes løbende tilsyn med vandforsyningsanlæggene og i forbindelse med periodiske indberetninger af oplysninger, herunder oppumpede vandmængder, til amterne. Endvidere anvendes anlægs reg. nr. i forbindelse med amternes indberetning til GEUS. Med baggrund heri kan det undre, at der kun er anført et tilhørende anlægs. reg. nr. på cirka 35 % af de lukkede boringer.

Generelt skal det bemærkes, at der er tale om en "første-generations-indberetning", som naturligt vil være behæftet med en vis usikkerhed.

2.3 Database

Samtlige besvarelser er, som beskrevet ovenfor, lagt ind i en Access-database. Formålet hermed har været, udover at opnå en høj grad af fleksibilitet i forbindelse med databearbejdningen, at opbygge en database, som løbende kan blive opdateret.

I kapitel 4 er nærmere beskrevet et forslag til, hvordan opdateringen kan foregå.

3 Resultater og vurderinger

3.1 Præsentation af resultater fra spørgeskemaundersøgelsen

I dette kapitel præsenteres, beskrives og vurderes resultaterne fra selve spørgeskemaundersøgelsen. I forlængelse heraf beskrives og vurderes administrative, hydrogeologiske og grundvandskemiske forhold omkring boringer lukket på grund af forurening ved hjælp af oplysninger indhentet fra GEUS. Perspektiver i relation til den danske vandforsyning vurderes.

Der er indberettet i alt 1211 lukkede boringer tilhørende almene vandforsyningsanlæg. Af disse er 1015 boringer lukket indenfor de sidste 11 år, dvs. 1987 - 1997. Det er resultater fra sidstnævnte tidsperiode, som vil blive præsenteret og beskrevet.

Antallet af lukkede boringer inden for de sidste 11 år svarer til cirka 9 % af de cirka 11.000 boringer, som anvendes til almen vandforsyning i Danmark (Miljøstyrelsen, 1997).

Generelt kan anføres, at der er anført DGU nr. på 888 boringer af de 1015 boringer, svarende til cirka 87 %.

3.1.1 Lukningsårsager

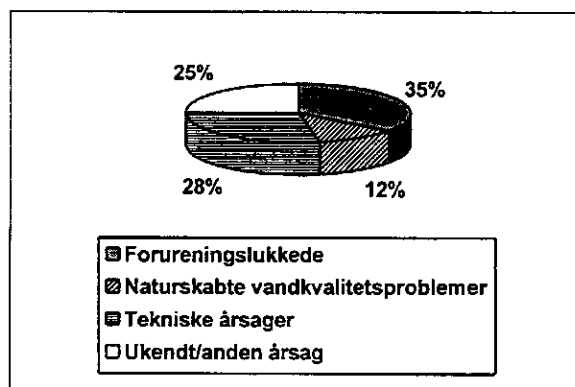
De 1015 lukkede boringer fordeler sig som vist i nedenstående tabel 3.1.

Lukningsårsag	Antal og procentvis andel af boringer lukket inden for de sidste 11 år	
Pesticider under grænseværdi	59	6 %
Pesticider over grænseværdi	118	11 %
Andre miljøfremmede stoffer	79	8 %
Nitrat	99	10 %
Dårlig naturlig vandkvalitet	122	12 %
Tekniske årsager	285	28 %
Ukendt/anden årsag	253	25 %
I alt	1015	100 %

Tabel 3.1

Antal og procentvis andel af boringer lukket inden for de sidste 11 år sammenholdt med lukningsårsagen.

I figur 3.1 er resultaterne vist i tabel 3.1 opdelt i boringer lukket på grund af forurening, dårlig naturlig vandkvalitet, tekniske årsager og ukendt/anden årsag.



Figur 3.1
Fordeling af lukkede borer efter årsag.

Som det fremgår af tabel 3.1 og figur 3.1, er der lukket 355 borer på grund af forurening, 122 borer er lukket på grund af dårlig naturlig vandkvalitet, 285 borer lukket på grund af tekniske årsager og 253 borer er lukket på grund af ukendt/anden årsag.

På figur 3.2 ses en fordeling af de 355 borer, som er lukket på grund af forurening, på amter.

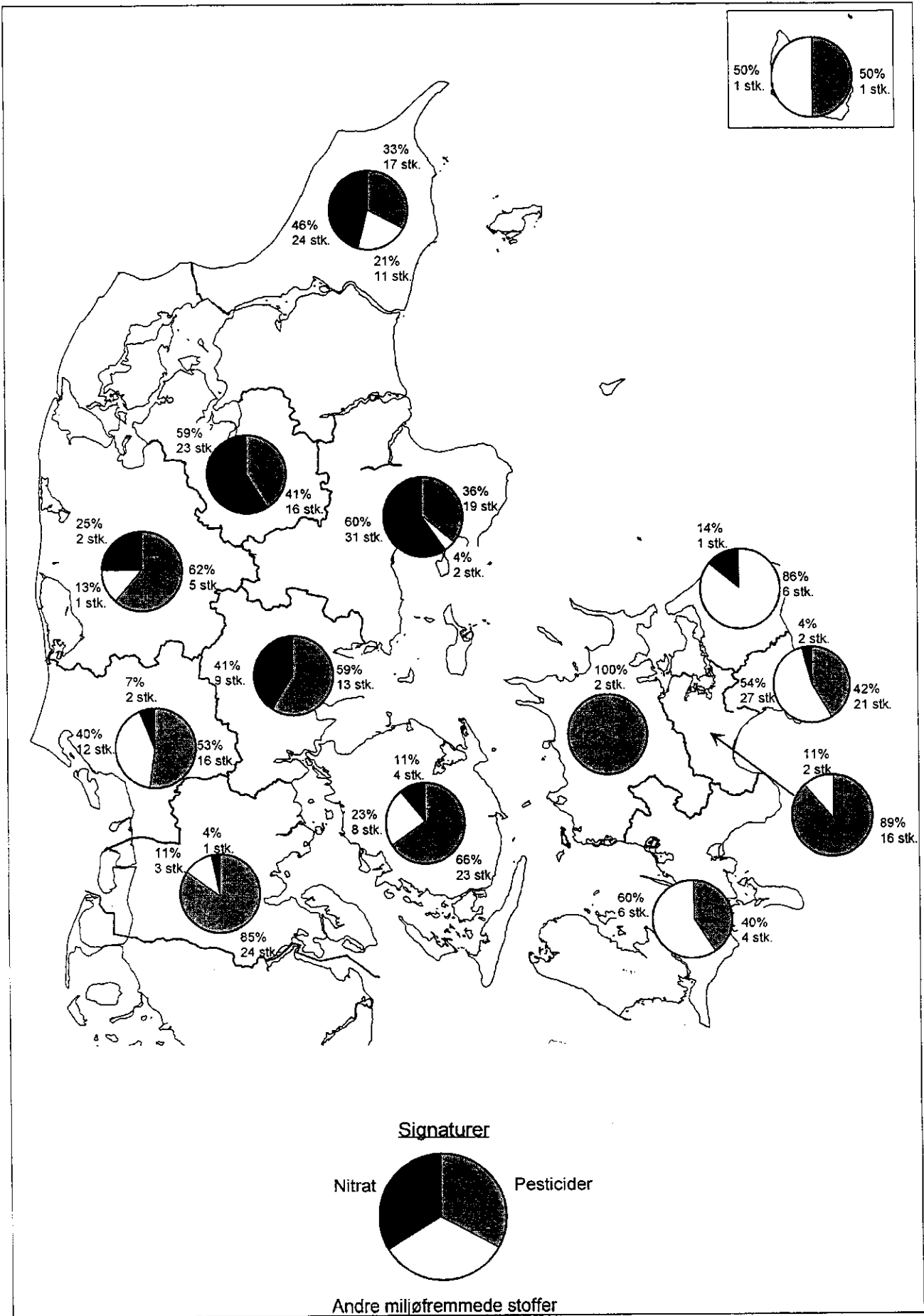
Det fremgår af figur 3.2, at i Københavns, Århus, Sønderjyllands og Fyns amter er der antalsmæssigt lukket flest borer på grund af pesticider. Denne fordeling vurderes i stor udstrækning at skyldes, at der i disse amter er udført flest pesticidanalyser (GEUS, 1997). Tilsvarende er der i Frederiksborg og Bornholms amter lukket færrest borer på grund af pesticider. Der er lukket flest borer på grund af andre miljøfremmede stoffer i Københavns, Ribe og Nordjyllands amter. Der er klart lukket flest borer på grund af nitrat i "nitrat-amterne" Nordjyllands, Viborg og Århus amter.

3.1.2 Kilde til forurening

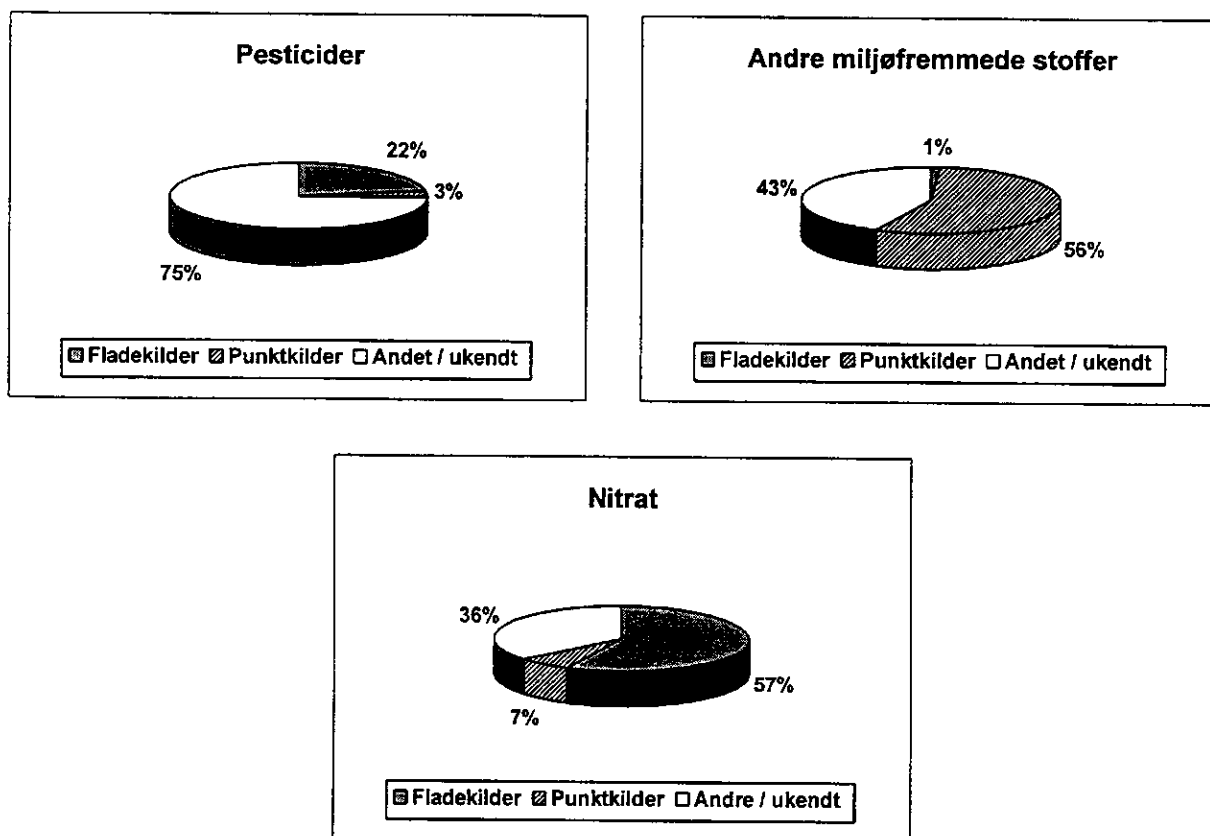
Af de 355 borer lukket på grund af forurening er der anført en skønnet/kendt forureningskilde for 313 af borerne (88 %). På figur 3.3 ses fordelingen af skønnede/kendte forureningskilder (jf. bilag 1 og kapitel 2) på borerne lukket på grund af forurening (pesticider, andre miljøfremmede stoffer samt nitrat).

Af figur 3.3 fremgår det, at for pesticidlukkede borerers vedkommende er det kun en fjerdedel, hvor der er anført en årsag, som ikke er andet/ukendt. Endvidere ses, at pesticidforurening overvejende tilskrives fladeforurening, især fra landbrug/skovbrug.

Det ses endvidere af figur 3.3, at for borer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer vurderes cirka 56 % at skyldes en punktkildeforurening, med hovedvægten på industrigrunde. Resten vurderes som andet/ukendt kilde.



Figur 3.2
 Fordeling på amtsbasis af de 355 boringer lukket på grund af forurening.



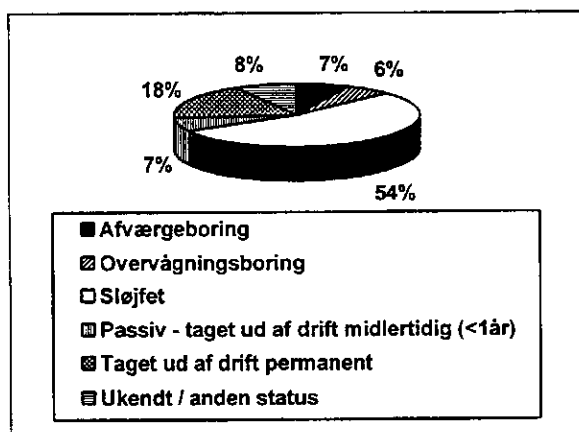
Figur 3.3
Fordelingen af skønnede/kendte forureningskilder på boringer lukket på grund af forurening

Figur 3.3 viser endvidere, at kilden til nitratlukkede boringer overvejende (57 %) tilskrives fladeforurening (landbrug/skovbrug). Kun cirka 7 % tilskrives punktkilder (losse- og fyldpladser/depoter samt industrigrunde). Resten vurderes som andre/ukendt.

3.1.3 Status for lukkede boringer

Der er anført en status for samtlige 1015 lukkede boringer. På figur 3.4 ses fordelingen af samtlige lukkede boringer på status-mulighederne, jf. bilag 1 og kapitel 2.

Af figur 3.4 fremgår, at godt halvdelen af boringerne er blevet sløjfet. Omkring 7 % af boringerne er midlertidigt taget ud af drift (< 1 år) og omkring 18 % er taget permanent ud af drift. En mindre del fungerer som afværgeboringer og overvågningsboringer.



Figur 3.4
Status for samtlige lukkede borer.

På figur 3.5 er vist status alene for borer lukket på grund af forurening.

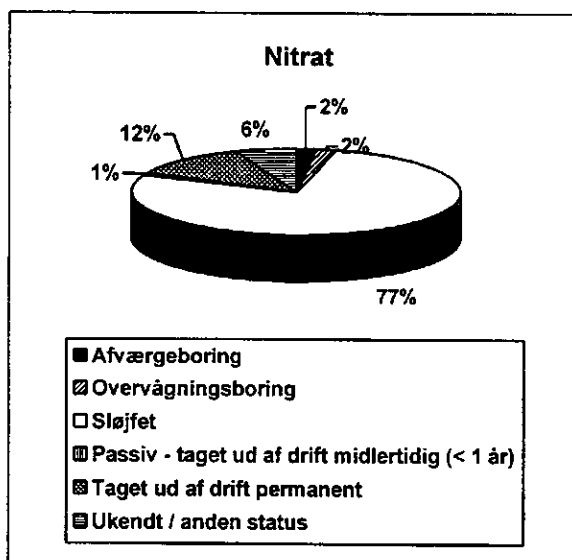
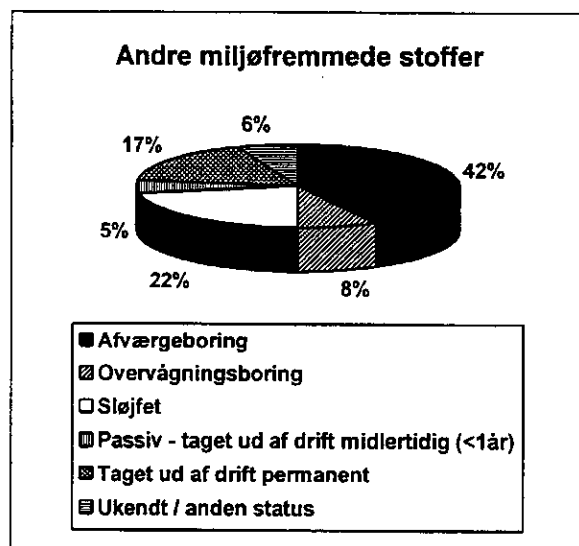
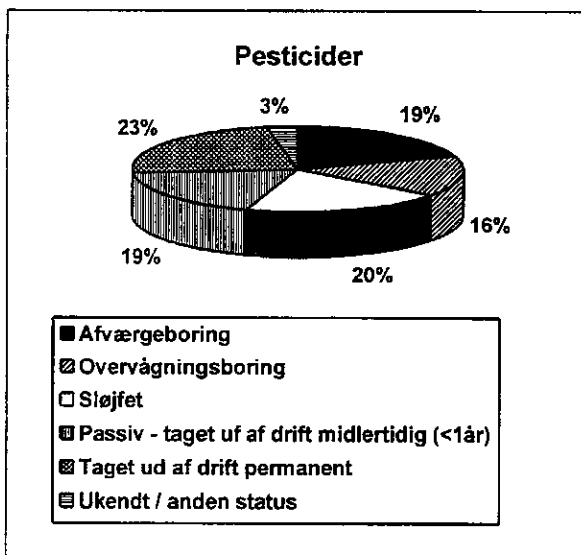
Det fremgår af figur 3.5, at 20 % af borer lukket på grund af pesticider er sløjfet og små 25 % af borerne er taget permanent ud af drift. En femtedel af de borerne fungerer som afværgeboringer og lidt færre fungerer som overvågningsboringer.

Tilsvarende ses for borerne lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer, at lidt over en femtedel er sløjfede, 17 % er permanent taget ud af drift og en lille del er midlertidigt taget ud af drift. En betydelig del af borerne fungerer som afværgeboringer, og 8 % fungerer som overvågningsboringer.

For borer lukket på grund af nitrat er billedet rimeligt klart, idet næsten 90 % af borerne enten er sløjfede (77 %) eller taget ud af drift permanent (12 %). Dette var også at forvente, idet der er tale om en fladeforurening (se afsnit 3.1.2), som normalt ikke afværgepumpes.

Det fremgår af ovenstående, at lidt under halvdelen af de borer, som er lukket på grund af pesticider (44 %) og andre miljøfremmede stoffer (40 %) enten sløjfes eller permanent tages ud af drift. Medtages de borer, som lukkes midlertidigt, er de tilsvarende tal 63 % og 45 %. Lidt over en tredjedel (35 %) af borer lukket på grund af pesticider fortsætter enten som afværge- eller overvågningsboringer.

Af borerne lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer fortsætter halvdelen enten som afværgeboring (42 %) eller som overvågningsboring (8 %). Dette var også at forvente med baggrund i de anførte forureningskilder (se afsnit 3.1.2), som typisk er punktkilder (industrigrunde). De lukkede borer er typisk indvindingsboringer til bynært vandværk og en forurening afværgepumpes typisk for at undgå en spredning af forureningen til andre vandværker.



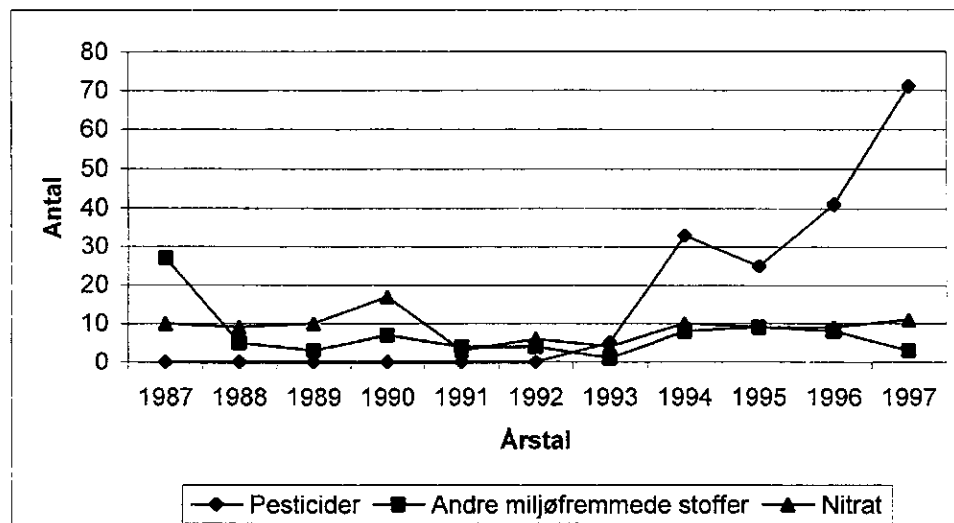
Figur 3.5
Status for boringer lukket på grund af forurening.

3.1.4 Tidsmæssig udvikling – boringer lukket på grund af forurening

I figur 3.6 ses boringer lukket på grund af forurening angivet som funktion af tiden (de sidste 11 år). Det skal dog bemærkes, at grundet tidspunktet for spørgeskemaundersøgelsen, er ikke hele 1997 med.

Det fremgår af figur 3.6, at der ikke er lukket boringer på grund af pesticider før 1993. Til gengæld sker der en markant stigning i årene herefter, tidsmæssigt set svarende til hvornår vandværkerne for alvor begyndte at analysere for pesticider.

Antallet af boringer lukket på grund af nitrat og andre miljøfremmede stoffer ændres ikke markant over den 11-årige periode. Det høje antal boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer i 1987 skyldes, at det var tidspunktet hvor Københavns Vandforsyning startede analyser af disse.



Figur 3.6
Antal boringer lukket på grund af forurening i perioden 1987 – 1997.

3.2 Administrative oplysninger boringer lukket på grund af forurening

Som beskrevet i kapitel 2 er følgende administrative oplysninger indhentet fra GEUS's Vandressourcerejstret:

- Udtræk over samtlige aktive anlægs reg. nr. og anlægsnavn med tilknyttede boringer med DGU nr. samt anlæggets oppumpning i 1996.

Som beskrevet i kapitel 2 var der på kun cirka en tredjedel af de lukkede boringer anført det tilhørende vandværks anlægs reg. nr. Udtrækket fra Vandressourcerejstret blev i den forbindelse anvendt til, ved hjælp af de på besvarelserne anførte DGU nr., at få udfyldt det tilhørende anlægs reg. nr. automatisk.

Det viste sig imidlertid, at 347 (39 %) af de på besvarelserne anførte 888 lukkede boringer de sidste 11 år ikke er registreret i Vandressourcerejstret overhovedet. Ifølge GEUS skyldes dette, at amternes indberetning generelt over aktive indvindingsboringer til Vandressourcerejstret frem til og med 1996 (1995-oplysninger) har været mangelfuld. Indberetningen i 1997 (1996-oplysninger) har derimod været god.

Ovenstående betyder derfor, at en række af de boringer, som nu er lukkede (inaktive) aldrig er blevet indberettet som aktive, og disse boringer findes derfor ikke i Vandressourcerejstret.

Dette har medført, at det kun har været muligt at få anført anlægs reg. nr. på i alt 204 boringer, ud af de 355 boringer, svarende til 57 %.

Oplysningerne fra Vandressourcerejstret er ligeledes anvendt til at inddele boringer lukket på grund af forurening med størrelsen på det tilhørende vandværks indvinding i 1996. Som beskrevet ovenfor har det imidlertid kun været muligt, på grund af problemerne med Vandressourcerejstret, at få oplysninger om oppumpede vandmængder fra 186

boringer, dvs. godt halvdelen af de i alt 355 boringer. Til disse 186 boringer er tilknyttet 99 vandværker.

Fordelingen af antal boringer lukket på grund af forurening efter indvindings størrelse fremgår af tabel 3.2 og 3.3, hvor der er anvendt samme størrelsesinddeling på indvindingen som i (Miljøstyrelsen, 1997).

Anlægsstørrelse (m ³ /år)	Gennemsnitlig antal boringer (Miljøstyrelsen, 1997)	Pesticidlukkede (Antal og %)		Andre miljøfremmede stoffer (Antal og %)		Nitratlukkede (Antal og %)	
		Antal	%	Antal	%	Antal	%
> 1 mill.	~ 14.8	15	12 %	22	50 %	-	-
100.000 – 1 mill.	~ 5.3	62	51 %	19	43 %	3	15 %
10 – 100.000	~ 2.5	41	34 %	3	7 %	12	60 %
< 10.000	~ 1	4	3 %	-	-	5	25 %
I alt	-	122	100 %	44	100 %	20	100 %

Tabel 3.2

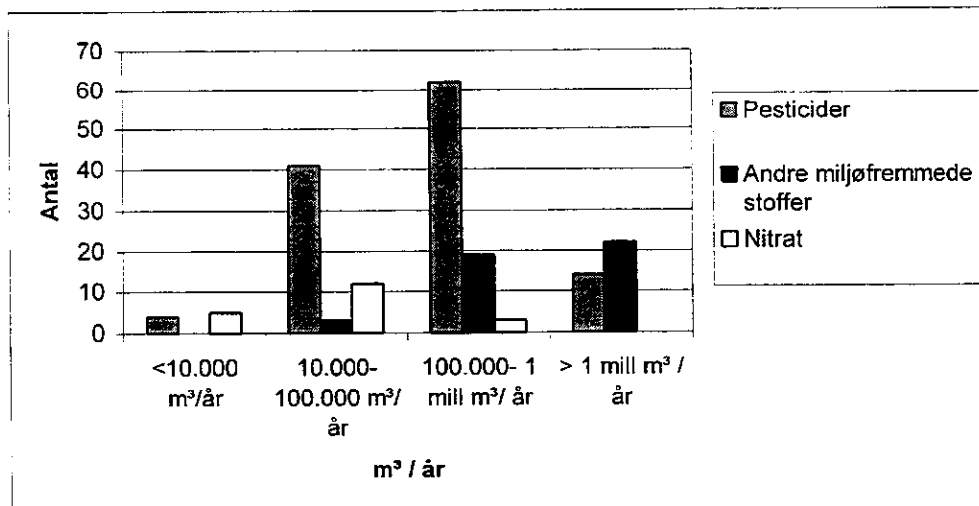
Antal og procentvis andel af boringer lukket på grund af forurening fordelt på tilhørende vandværksstørrelser. Se også figur 3.7.

Anlægsstørrelse (m ³ /år)	Total antal vandværker (Miljøstyrelsen, 1997)	Pesticidramte (Antal og %)		Andre miljøfremmede stoffer (Antal og %)		Nitratramte (Antal og %)	
		Antal	%	Antal	%	Antal	%
> 1 mill.	110	9	14 %	6	33 %	-	-
100.000 – 1 mill.	731	30	46 %	9	50 %	3	19 %
10 – 100.000	1816	22	34 %	3	17 %	8	50 %
< 10.000	777	4	6 %	-	-	5	31 %
I alt	3434	65	100 %	18	100 %	16	100 %

Tabel 3.3

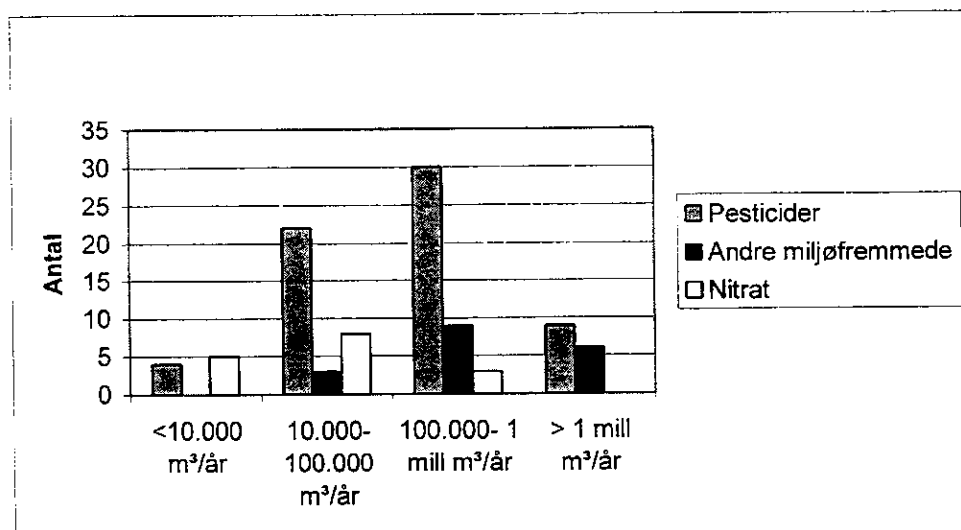
Antal og procentvis andel forureningsramte vandværker fordelt på anlægsstørrelser. Se også figur 3.8.

Af hensyn til overskueligheden er antal boringer lukket på grund af forurening og forureningsramte vandværker også vist på henholdsvis figur 3.7 og 3.8.



Figur 3.7

Boringer lukket på grund af forurening fordelt på forskellige indvindingsstørrelser, se tabel 3.2



Figur 3.8

Forureningsramte vandværker fordelt på forskellige indvindingsstørrelser, se tabel 3.3

Det fremgår af tabel 3.2 og figur 3.7, at 103 (85 %) af de boringer, som er lukket på grund af pesticider, er tilknyttet et vandværk, som indvinder mellem 10.000 m³/år og 1 mill. m³/år.

Det ses også af tabel 3.2 og figur 3.7, 41 af boringerne (over 90 %) lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer tilhører vandværker, som indvinder mere end 100.000 m³/år og, at 22 af boringerne (50 %) tilhører vandværker, som oppumper mere end 1 mill. m³/år.

Det fremgår endvidere af tabel 3.2 og figur 3.7, at 17 boringer (85 %) af boringer lukket på grund af nitrat tilhører vandværker, som indvinder

mindre end 100.000 m³/år. Statistikken omfatter dog kun et lille antal nitratlukkede boringer.

Selvom der nogle steder er tale om et spinkelt datagrundlag, vurderes følgende tendenser at kunne ses:

- Forurening med pesticider har overvejende ramt små vandværker (< 100.000 m³/år), mellemstore vandværker (100.000 – 1 mill. m³/år) og store vandværker (> 1 mill. m³/år).
- Forurening med andre miljøfremmede stoffer ses hovedsageligt at ramme mellemstore og store vandværker.
- Forurening med nitrat ses helt overvejende at ramme små vandværker.

Sammenholdes antallet af vandværker, hvor der er lukket én eller flere boringer på grund af pesticider med det totale antal vandværker i Danmark, er der en betydelig andel af store vandværker, jf. ovenstående, som har lukket boringer på grund af pesticider (9 ud af i alt 110 vandværker) sammenholdt med de små og mellemstore vandværker, hvor f.eks. kun 30 ud af de i alt 731 mellemstore vandværker har lukket boringer på grund af pesticider.

Det skal hertil bemærkes, at grunden til denne markante forskel formentlig skal ses i lyset af, at en betydelig del af de små og mellemstore vandværker, i modsætning til de store vandværker, endnu ikke har fået analyseret for pesticider og at de har flere boringer/kildepladser pr. vandværk, jf. tabel 3.2.

Samtidigt forventes, at pesticidforurening generelt rammer bredt uanset størrelsen på vandværket (oppumpningen), og det må forventes, at en del flere vandværker vil finde pesticider i grundvandet når analysearbejdet bliver gennemført.

Dette må forventes at have betydning for den nuværende decentrale vandforsyningsstruktur, idet disse små og mellemstore vandværker, jf. ovenstående, ofte rammes af pesticidforurening og idet, jf. figur 3.6, pesticidlukkede boringer må forventes at udgøre en større og større procentdel af de boringer, som lukkes på grund af forurening.

3.3 Hydrogeologiske og grundvandskemiske oplysninger om boringer lukket på grund af forurening

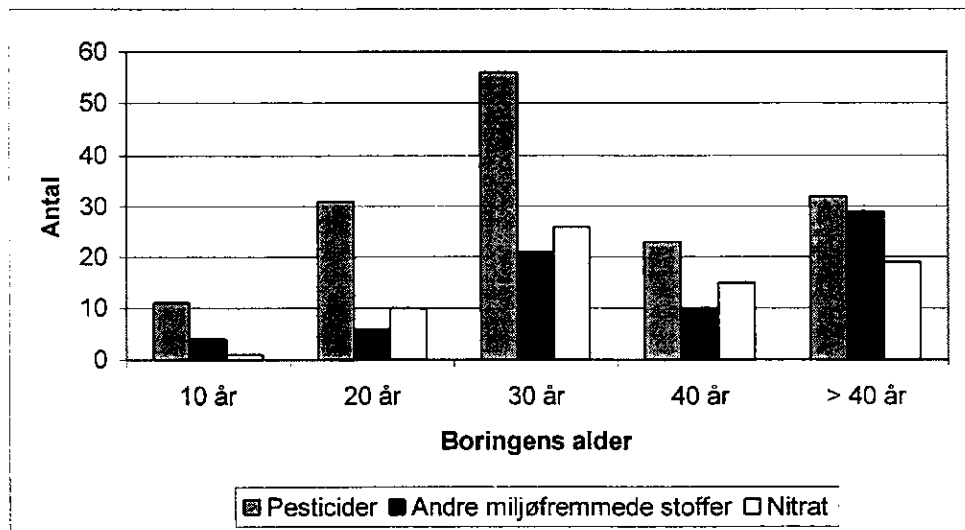
Som beskrevet i kapitel 2 er følgende hydrogeologiske oplysninger indhentet fra GEUS's ZEUS-boredatabase:

- Med baggrund i samtlige anførte DGU nr. (anført på i alt 888 boringer indenfor de sidste 10 år) på de lukkede boringer (jf. besvareelserne), et udtræk over boringernes UTM-koordinater, boremetode, boringens alder, boreddybde, filterplacering, vandspejlsdybder, aflejringstypen i filtret samt lertykkelser mellem filtertop og vandspejl.

De enkelte parametre i udtrækket fra ZEUS-boredatabasen, er udelukkende beskrevet i relation til boringer lukket på grund af forurening.

3.3.1 Boringernes alder

Der er anført et etableringsår på 294 boringer af de undersøgte 355 boringer, svarende til 83 %. På figur 3.9 ses den aldersmæssige fordeling af boringer lukket på grund af forurening.



Figur 3.9

Aldersfordelingen af boringer lukket på grund af forurening.

Det fremgår af figur 3.9, at aldersfordelingen på de lukkede boringer nogenlunde er den samme uanset hvad forureningen skyldes. Dog er næsten ingen boringer lukket på grund af nitrat yngre end 10 år (1 boring svarende til 1 %). Dette er i overensstemmelse med, at nye boringer typisk er dybere med deraf følgende mindsket risiko for nitrat.

3.3.2 Boremetoder

Af de lukkede boringer inden for de sidste 11 år har det kun været muligt at få oplyst boremetoden på 235 af de 888 lukkede boringer, svarende til 26 %. Der er anført en boremetode for 100 af de 355 boringer lukket på grund af forurening, svarende til 28 %. Datagrundlaget omkring boremetoder må således betragtes som svagt.

Boremetoder fordelt på de boringer lukket på grund af forurening fremgår af tabel 3.4.

Boremethode	Pesticider (Antal og %)		Andre Miljøfremmede Stoffer (Antal og %)		Nitrat (Antal og %)	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Skyl	18	30 %	5	26 %	1	5 %
Tør/Slag	38	62 %	13	69 %	18	86 %
Andre	5	8 %	1	5 %	2	9 %
I alt	61	100 %	19	100 %	21	100 %

Tabel 3.4

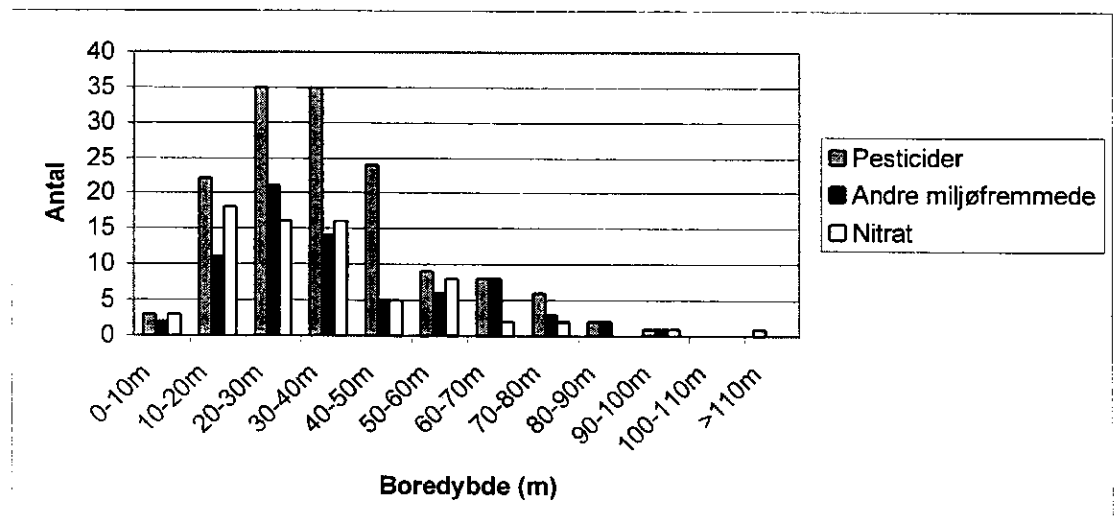
Boremeter fordelt på boringer lukket på grund af forurening.

Det fremgår af tabel 3.4, at Tørboring/slagboring er den mest dominerende boremethode ved alle typer af boringer lukket på grund af forurening. Det bemærkes, at for boringer lukket på grund af pesticider er der tale om en relativ stor andel, som er skylleboringer (30 %). Generelt vurderes afpropning, som har stor betydning for nedrivning langs borerør, i såvel skylleboringer som tørboringer ældre end cirka 10 år at være mangelfuld/dårlig.

3.3.3 Boreddybder og filterplacering

Der er af de 355 boringer lukket på grund af forurening inden for de sidste 10 år angivet en boreddybde på 290 boringer, svarende til 82 %.

På figur 3.10 ses fordelingen af boreddybden i meter under terræn (m.u.t.) på dybdeintervaller for boringer lukket på grund af forurening. Det fremgår af figur 3.10, at 131 af boringerne (45 %) har en boreddybde i intervallet 0 – 30 m.u.t. og at 122 af boringerne (42 %) har en boreddybde i intervallet 30 – 60 m.u.t. De resterende 37 boringer er dybere end 60 meter.



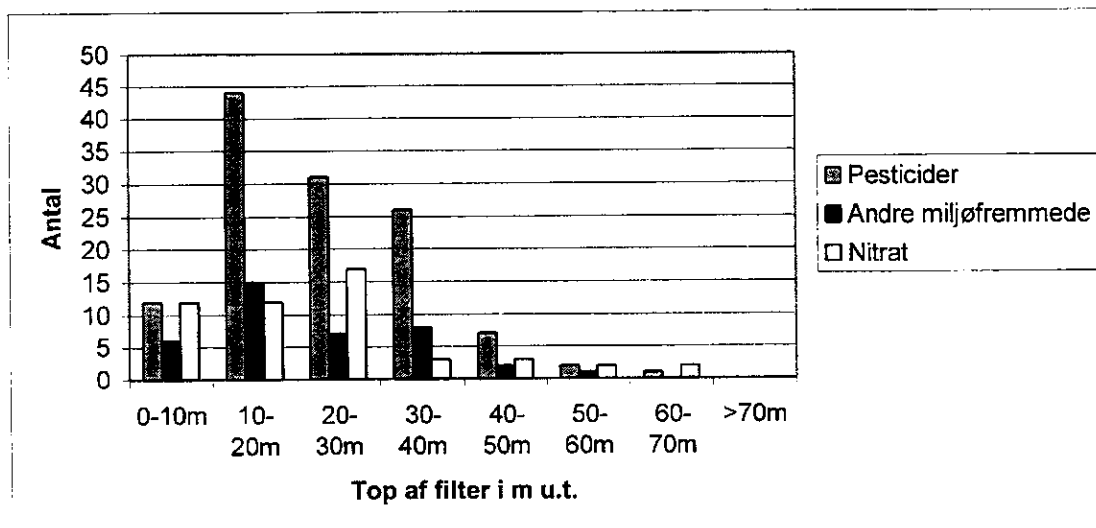
Figur 3.10

Fordelingen af boreddybden i m.u.t. på dybdeintervaller for boringer lukket på grund af forurening.

Fordelingen af boringer lukket på grund af forurening er generelt ens, dog er der en svag tendens til, at boringer lukket på grund af nitrat er kortere end de to øvrige typer.

Der er angivet oplysninger om filterplacering (her som top af filter i m.u.t.) for 213 boringer af de 355 boringer lukket på grund af forurening, svarende til 60 %.

På figur 3.11 ses placeringen af filter i boringer lukket på grund af forurening. Det fremgår af figur 3.11, at 2/3 af boringerne har filtertop i intervallet 0 – 30 m.u.t., og at ¼ af boringerne har filtertop i intervallet 30 – 60 m.u.t. De resterende boringer har filtertop dybere end 60 m.u.t.



Figur 3.11

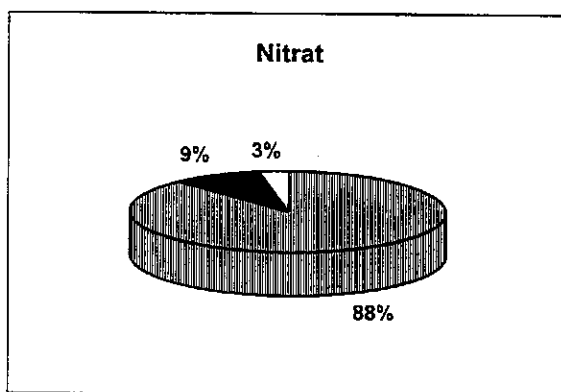
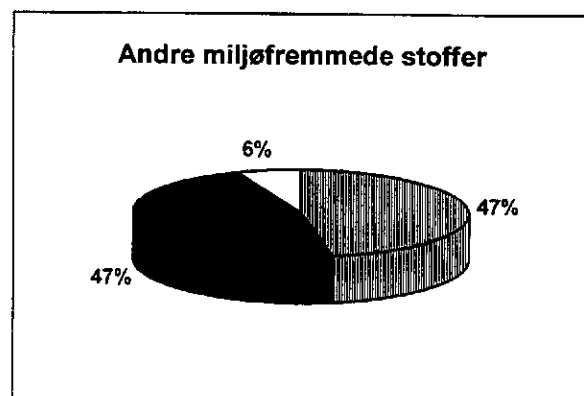
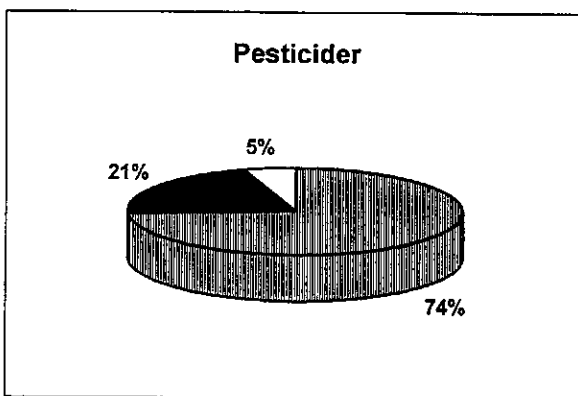
Placeringen af filtertop i boringer lukket på grund af forurening.

3.3.4 Geologiske aflejringstyper i filter

Der er beskrevet en geologisk aflejringstype i filteret for 163 af de 355 boringer lukket på grund af forurening, svarende til 46 %. Dette omfatter kun boringer, hvor der er sat et egentligt filter. På figur 3.12 ses fordelingen på de geologiske typer sand og grus (kvartært og tertiært), kalk samt andet.

Af figur 3.12 ses, at de pesticid- og nitratlukkede boringer overvejende er filtersat i sand-/grusaflejringer (henholdsvis 74 % og 86 %).

Det ses endvidere af figur 3.12, at cirka halvdelen af boringerne lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer er filtersat i grus-/sandaflejringer, og den anden halvdel er filtersat i kalkaflejringer.



SIGNATURFORKLARING



Figur 3.12

Geologisk aflejringstype i boringer lukket på grund af forurening fordelt på sand og grus (kvartært og tertiært), kalk samt andet

3.3.5 Vandtyper

Med henblik på at sammenholde boringer lukket på grund af forurening med hvilken vandtype, som boringerne har, er der udtrukket oplysninger om boringer med en beskrevet sårbarhedsvandtype fra databasen, som blev opbygget i forbindelse med projektet om den fremtidige vandforsyningstruktur i Danmark (Miljøstyrelsen, 1997). Sårbarhedsvandtypen indeholder en opdeling af vandtypen i følgende kategorier (Miljøstyrelsen, 1997):

- Vandtype A: Sårbar vandtype.
- Vandtype B: Formodet sårbar vandtype.
- Vandtype C: Formodet beskyttet vandtype.
- Vandtype D: Velbeskyttet vandtype.
- Vandtype E: Oxidationstruet vandtype.

Der er beskrevet en sårbarhedsvandtype for 124 boringer af de 355 boringer lukket på grund af forurening, svarende til 35 %. Datagrundlaget må derfor betragtes som svagt. I tabel 3.5 er vist fordelingen for de tre forureningstyper.

Vandtype	Pesticider (Antal og %)		Andre miljøfremmede stoffer (Antal og %)		Nitrat (Antal og %)	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
A	52	58 %	4	22 %	16	100 %
B	10	11 %	7	39 %	-	-
C	8	9 %	5	28 %	-	-
D	-	-	-	-	-	-
E	20	22 %	2	11 %	-	-
I alt	90	100 %	18	100 %	16	100 %

Tabel 3.5

Antal og procentvis fordeling af boringer lukket på grund af forurening på sårbarhedsvandtyper, jf. (Miljøstyrelsen, 1997)

Det fremgår af tabel 3.5, at boringer lukket på grund af pesticider overvejende har en sårbar (A), formodet sårbar vandtype (B) og oxidativonstruet vandtype (E). Boring lukket på grund af nitrat har udelukkede en sårbar vandtype (A). Boringerne lukket på grund af andre miljøfremmede stoffer har overvejende en sårbar (A), formodet sårbar (B) og oxidativonstruet vandtype (E), men lidt over en fjerdedel af boringer har dog formodet beskyttet vandtype (C).

Ingen af de 124 fundne boringer lukket på grund af forurening har en velbeskyttet vandtype (D), hvilket er i overensstemmelse med det forventede ud fra (Miljøstyrelsen, 1997) såvel som boreddybderne og placeringen af filtrene, se afsnit 3.3.3. Spørgsmålet er imidlertid, om dette skyldes at magasinerne, som har vandtype D, er beskyttet mod forurening, eller om det blot er fordi forureningen endnu ikke er nået ned til det meget gamle vand i disse magasiner.

4 Opdatering af database

4.1 Organisering af resultater fra undersøgelsen

Som beskrevet i kapitel 2 er samtlige resultater fra de returnerede spørgeskemaer lagt ind i en Microsoft Access-database. Access er valgt som database, fordi det er en udbredt og særdeles fleksibel database.

Access-databasen er i princippet bygget op med samme udformning som spørgeskemaerne (i kolonner). Oplysningerne i databasen kan kombineres og udtrækkes efter behov. Udover oplysningerne fra spørgeskemaerne er udtrækkede fra Vandressourceregistret og ZEUS-boredatabasen hos GEUS lagt ind i Access.

Fra Access kan der skabes relationer til andre databaser, f.eks. direkte til PC-ZEUS-databasen (PC-udgave af ZEUS-boredatabasen). Konkret er der i nærværende projekt hentet oplysninger om vandtyper fra den Access-database, som blev opbygget i forbindelse med projektet om udviklingen i den danske vandforsyningsstruktur (Miljøstyrelsen, 1997).

4.2 Fremtidig opdatering af databasen

I den foreliggende database er der, jf. kapitel 2, indtastet oplysninger fra 197 kommuner samt de i kapitel 2 anførte udtræk fra Vandressourceregistret og ZEUS-boredatabasen, hvor sidstnævnte er baseret på de lukkede boringer, som de 197 kommuner har indberettet.

Med den foreliggende database er grundlaget lagt for en fremtidig indberetning af lukkede boringer. Den fremtidige indberetning kan f.eks. i starten ske som en ½-årlig opdatering, men herefter som en årlig opdatering. Indberetningen kan f.eks. ske ved, at Miljøstyrelsen udsender indberetningskemaer til kommunerne eller i forbindelse med amternes indberetning til GEUS's Vandressourceregister. Opdateringen forudsætter imidlertid, at tilsynsmyndigheden (kommunerne) løbende registrerer oplysninger om lukkede boringer og anfører alle relevante informationer, herunder anlægs reg. nr.

Der er i denne undersøgelse ikke taget stilling til hvordan indberetningen konkret skal håndteres fremover.

Udformningen af de fremtidige indberetningsskemaer kan tage udgangspunkt i spørgeskemaet fra den gennemførte spørgeskemaundersøgelse, med følgende ændringer/bemærkninger, hvor det anførte pkt. står i spørgeskemaet i bilag 1:

- Pkt. 4.1: Pesticidtypen anføres (handelsnavn/navn på aktiv-stoffet).
- Pkt. 4.2: Angivelse af hvilket miljøfremmede stof der er tale om.
- Pkt. 4.4: Ændres således det bliver muligt at angive om der er tale om et naturligt vandkvalitetsproblem, herunder hvilket stof eller om der er tale om et indvindingsbetinget vandkvalitetsproblem, herunder hvilket stof.

- Pkt. 4.5: Angivelse af den tekniske årsag (forskellige valgmuligheder, f.eks. sammenstyrning).
- Pkt. 4.7: Det anføres, at bakteriologiske vandkvalitetsproblemer hører under dette punkt.
- Pkt. 5.1: Der skelnes mellem kendt og skønnet kilde til forurening. Endvidere tilføjelse af dels muligheden "Bymæssig anvendelse af pesticider" og dels liniekilderne jernbaner, veje og lufthavne.
- Pkt. 7.3/7.4: En bedre forklaring af/bedre beskrivelse af begreberne "Sløjfet" i forhold til "Taget permanent ud af drift".
- Pkt. 7.7: Angivelse af hvilken anden status der er tale om (valgmuligheder, f.eks. anvendelse til køleformål).

5 Konklusion

Konklusionen er opdelt i delkonklusioner omkring generelle forhold, tilsynsmyndigheden, anvendelse af oplysninger i Vandressourceregistret, boringer lukket på grund af forurening samt fremtidig indberetning af lukkede boringer.

5.1 Generelt om undersøgelsen

Den 28. november 1997 udsendte Miljøstyrelsen spørgeskemaer til samtlige kommuner omkring lukkede boringer. Skemaer modtaget senere end den 6. januar 1998 blev ikke medtaget i undersøgelsen.

I alt er der 197 ud af 273 kommuner, som, indenfor ovenstående tidsfrist, har besvaret det udsendte spørgeskema, svarende til små 75 %. Set i lyset af tidspunktet for undersøgelsen, som erfaringsmæssigt er en "travl tid", må svarprocenten anses for rimelig.

5.2 Tilsynsmyndigheden

Ud fra de returnerede spørgeskemaer må det konkluderes, at svarprocenten på anførte DGU nr. på de lukkede boringer er høj (86 %).

Svarprocenten på anførte anlægs reg. nr. på de til boringerne hørende vandværker er imidlertid overraskende lav (35 %). Især set i lyset af, at anlægs. reg. nr. er centralt i forbindelse med kommunernes løbende tilsyn med vandforsyningsanlæggene og i forbindelse med periodiske indberetninger af oplysninger, herunder oppumpede vandmængder, til amterne. Endvidere anvendes anlægs reg. nr. i amternes indberetning til GEUS.

5.3 Udtræk fra Vandressourceregistret

Med henblik på at muliggøre en administrativ beskrivelse af boringer lukket på grund af forurening og dertil hørende forureningsramte vandværker samt automatisk få udfyldt de manglende anlægs. reg. nr., blev oplysninger i GEUS's Vandressourceregister anvendt. Der blev således udtrukket oplysninger om reg. nr., anlægsnavn, tilknyttede boringer med DGU nr. samt oppumpning i 1996 for samtlige aktive anlæg i Danmark.

Det viste sig imidlertid, at kun 61 % af de på besvarelserne anførte lukkede boringer de sidste 11 år var registreret i Vandressourceregistret. Resten var ikke at finde overhovedet. Ifølge GEUS skyldes dette, at amternes indberetning generelt over aktive indvindingsboringer til Vandressourceregistret frem til og med 1996 (1995-oplysninger) har været mangelfuld. Indberetningen i 1997 (1996-oplysninger) har derimod været god.

En række af de boringer, som nu er lukkede (inaktive) er således aldrig blevet indberettet som aktive, og disse boringer findes derfor ikke i Vandressourceregistret.

5.4 Boringer lukket på grund af forurening

Der er indberettet i alt 1015 lukkede boringer inden for de sidste 11 år ifølge svarskemaerne. Af disse er 355 boringer lukket på grund af menneskeskabt forurening (pesticider, andre miljøfremmede stoffer samt nitrat).

Resultaterne viser, at antallet af boringer lukket på grund af andre miljøfremmede stoffet og nitrat ikke ændres markant over denne 11-årig periode (figur 3.6). Resultaterne viser endvidere, at der ikke er lukket boringer på grund af pesticider før 1993. Til gengæld sker der en markant stigning i årene herefter, tidsmæssigt set svarende til hvornår vandværkerne for alvor begyndte at analysere for pesticider.

Resultaterne fra undersøgelsen vurderes endvidere at vise (tabel 3.2, tabel 3.3 samt figur 3.7 og 3.8), at udfra antal boringer lukket på grund af forurening og dermed forureningsramte vandværker kan følgende konkluderes:

- Forurening med pesticider har overvejende ramt små vandværker (< 100.000 m³/år), mellemstore vandværker (100.000 – 1 mill. m³/år) og store vandværker (> 1 mill. m³/år).
- Forurening med andre miljøfremmede stoffer ses hovedsageligt at ramme mellemstore og store vandværker.
- Forurening med nitrat ses helt overvejende at ramme små vandværker.

Sammenholdes antallet af vandværker, hvor der er lukket én eller flere boringer på grund af pesticider med det totale antal vandværker i Danmark, er der en betydelig andel af store vandværker, jf. ovenstående, som har lukket boringer på grund af pesticider (9 ud af i alt 110 vandværker) sammenholdt med de små og mellemstore vandværker, hvor f.eks. kun 30 ud af de i alt 731 mellemstore vandværker har lukket boringer på grund af pesticider.

Det skal hertil bemærkes, at grunden til denne markante forskel formentlig skal ses i lyset af, at en betydelig del af de små og mellemstore vandværker, i modsætning til de store vandværker, endnu ikke har fået analyseret for pesticider.

Samtidigt forventes, at pesticidforurening generelt rammer bredt uanset størrelsen på vandværket (oppumpningen), og det må forventes, at en del flere vandværker vil finde pesticider i grundvandet, når analysearbejdet bliver gennemført.

Ovenstående må forventes at have betydning for den nuværende decentral vandforsyningsstruktur, idet disse små og mellemstore vandværker, jf. ovenstående, ofte rammes af forurening med pesticider og idet, at boringer lukket på grund af pesticider må forventes at udgøre en større og større procentdel af boringer lukket på grund af forurening.

5.5 Fremtidig indberetning af lukkede boringer

Undersøgelsesresultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen er indtastet i en Access-database, hvilket sikrer fleksibilitet i forbindelse med såvel en behandling af resultaterne som en fremtidig opdatering af databasen.

6 Referencer

- /1/ Udviklingen i den danske vandforsyningsstruktur. Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen, nr. 62, 1997. Miljø- og energiministeriet, Miljøstyrelsen.
- /2/ Grundvandsovervågning 1997. Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Miljø- og Energiministeriet.
- /3/ Oversigt over lukkede vandforsyningsboringer. Artikel i DAVID 1994.

KOPI
TIL ORIENTERING

«Kommune»
«Forvaltning»
«Adresse1»
«Adresse2»
«Adresse3»

MILJØSTYRELSEN

Vandforsyningskontoret

J.nr. M 2043-0001

Ref. BV/20

Opgørelse over lukkede boringer ved almene vandværker

Den 27. november 1997

Miljøstyrelsen ønsker at få en status over antal lukkede boringer ved almene vandværker i Danmark, herunder hvordan de er blevet lukket, og hvorfor de er blevet lukket.

Miljøstyrelsen har engageret konsulentfirmaet Kemp & Lauritzen Vand & Miljø A/S til at stå for projektet. Oplysninger indsamles ved udsendelse af spørgeskemaer til samtlige kommuner i Danmark.

Miljøstyrelsen er bekendt med, at TV2-Nyhederne tidligere har henvendt sig med tilsvarende spørgsmål. TV2-Nyhederne har stillet dette materiale til rådighed, men som følge af spørgsmålenes tvetydighed, er besvarelserne ikke tilstrækkeligt dækkende til opfyldelse af Miljøstyrelsens behov.

./ I forbindelse nærværende undersøgelse anmodes kommunen, som tilsynsmyndighed med almene vandforsyningsanlæg, om at udfylde vedlagte spørgeskema.

Opmærksomheden henledes på, at spørgsmålene også omfatter indvindingsboringer (kildepladser) beliggende udenfor kommunegrænsen, når vandforsyningen er registreret i Deres kommune.

Miljø- og Energiministeriet
Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K

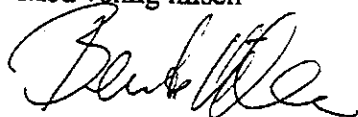
Tlf. 32 66 01 00
Fax 32 66 04 79
Telex 31 209 miljødk
E-mail (X-400): I=mst;
S=Miljoestyrelsen;O=Miljoestyrelsen;OU1
=mst;P=sdn;A=dk400;C=dk;
E-mail (Internet): mst@mst.dk

Set i lyset af, at Miljøstyrelsen ønsker projektet afsluttet i 1997, anmodes kommunen derfor om at returnere spørgeskemaet senest den 12. december 1997 til

Kemp & Lauritzen Vand & Miljø A/S
Michael Drewsens Vej 23
8270 Højbjerg
Att. Morten D. Jensen

Har De spørgsmål i forbindelse med besparelsen af spørgeskemaet, er kommunen velkommen til at kontakte enten Morten D. Jensen eller Michael Christian Hansen, begge Kemp & Lauritzen Vand & Miljø A/S, telefon 86 29 12 66.

Med venlig hilsen



Bente Villumsen

Valgmuligheder lukningsårsag og boringsstatus

④ Årsag	4.1	Pesticider 4.1.1 Under grænseværdi 4.1.2 Over grænseværdi
	4.2	Andre miljøfremmede stoffer
	4.3	Nitrat
	4.4	Naturskabte vandkvalitetsproblemer (sulfat, klorid m.fl.)
	4.5	Tekniske årsager
	4.6	Ukendt
	4.7	Anden årsag (årsag anført under bemærkninger)

⑤ Kilde til forurening	5.1	Kendt/skønnet: Fladekilder 5.1.1 Landbrug/Skovbrug 5.1.2 Gartneri/Plantage Punktkilder 5.1.3 Losse- og fyldpladser 5.1.4 Industrigrunde 5.1.5 Olie- og benzinanlæg 5.1.6 Kloakledninger Bemærk, at såfremt der er tale om forureningskilde med kendt reg. nr., anføres dette under bemærkninger. Andet 5.1.7
	5.2	Ukendt

⑦ Status	7.1	Afværgeboring
	7.2	Overvågningsboring
	7.3	Sløjfet
	7.4	Passiv - taget ud af drift midlertidig (< 1 år)
	7.5	Taget ud af drift permanent
	7.6	Ukendt
	7.7	Anden status

Spørgeskemaet sendes til:

Kemp & Lauritzen Vand & Miljø A/S
Michael Drewsens Vej 23
8270 Højbjerg
Att.: Morten D. Jensen

Telf.: 8629 1266 Fax.: 8629 9372

REGISTRERINGSBLAD

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet. Miljøstyrelsen
Strandgade 29, 1401 København K
<http://www.mst.dk>

Serietitel, nr.: Miljøprojekt, 380

Udgivelsesår: 1998

Titel:

Status for lukkede boringer ved almene vandværker

Undertitel:

Forfatter(e):

Udførende institution(er):

HOH Vand & Miljø A/S

Resumé:

Rapporten indeholder en status for lukkede boringer ved almene vandværker i perioden 1987-97. Årsag til lukning af boringerne og boringeres nuværende status er opgjort. Der er fokuseret på boringer lukket på grund af forurening, og fordelingen på forskellige typer af kilder til forurening er opgjort. Endvidere er der opstillet statistiske sammenhænge mellem forureningstype og geografi, vandværkets størrelse, boringens dybde og vandtype m. v.

Emneord:

vandforsyning; boringer; lukning; kortlægning; kommuner; spørgeskemaundersøgelser; pesticider; farlige stoffer; nitrater

Andre oplysninger:

Md./år for redaktionens afslutning: marts 1998

Sideantal: 44

Format: A4

Oplag: 800

ISBN: 87-7810-974-4

ISSN: 0105-3094

Tryk: Notex - Tryk & Design a-s, Søborg

Pris (inkl. moms): 75 kr.

Kan købes hos: Miljøbutikken, tlf. 33379292 - telefax 33927690

Må citeres med kildeangivelse

Trykt på 100% genbrugspapir **Cyclus**



Rapporten indeholder en status for lukkede borerer ved almene vandværker i perioden 1987-97. Årsag til lukning af borererne og borerernes nuværende status er opgjort. Der er fokuseret på borerer lukket på grund af forurening, og fordelingen på forskellige typer af kilder til forurening er opgjort. Endvidere er der opstillet statistiske sammenhænge mellem forureningstype og geografi, vandværkets størrelse, borerens dybde og vandtype m. v.

ISSN 0105-3094 ISBN 87-7810-974-4

Pris (inkl. 25% moms): kr. 75,-

Kan købes hos: Miljøbutikken

Telefon: 33 37 92 92 Fax: 33 92 76 90

Miljø- og Energiministeriet **Miljøstyrelsen**

Strandgade 29 · DK-1401 København K · Denmark

Phone + 45 32 66 01 00