

# ***Indikatorer for vandmiljøet 2004***

**Forureningskilder,  
miljøpåvirkning og tilstand**

**Christian Tronier**

DANMARKS  
**STATISTIK**



## Indikatorer for vandmiljøet 2004

### Forureningskilder, miljøpåvirkning og tilstand

Udgivet af Danmarks Statistik  
December 2004  
Oplag: 400  
Danmarks Statistiks trykkeri, København

Pris: 122,00 kr. inkl. 25 pct. moms.

ISBN 87-501-1443-3

#### Adresse:

Danmarks Statistik  
Sejrøgade 11  
2100 København Ø

Tlf. 39 17 39 17

Fax 39 17 39 99

E-mail: [dst@dst.dk](mailto:dst@dst.dk)  
[www.dst.dk](http://www.dst.dk)

#### Kildeforkortelser

DANVA: Dansk Vand- og Spildevandsforening  
DMU: Danmarks Miljøundersøgelser  
DST: Danmarks Statistik  
FVM: Fødevareministeriet  
GEUS: Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse  
MST: Miljøstyrelsen  
PD: Plantedirektoratet

#### © Danmarks Statistik 2004

Enhver form for hel eller delvis gengivelse eller mangfoldiggørelse af denne publikation, uden skriftligt samtykke fra Danmarks Statistik, er forbudt efter gældende lov om ophavsret.

Undtaget herfra er citatretten, der giver ret til at citere med angivelse af denne publikation som kilde i overensstemmelse med god skik og i det omfang, som betinges af formålet.

## Forord

Formålet med denne temapublikation er at beskrive forureningskilderne, miljøpåvirkningen samt vandmiljøets tilstand. Publikationen giver populært sagt et overblik over, ”hvem der forurener hvor meget og med hvad” samt konsekvenserne af dette for vandmiljøet.

Publikationen omfatter de væsentligste problematikker ved vandmiljøet og ruster derfor læseren til bedre at kunne følge miljødebatten. Fagord er så vidt muligt undladt i teksten; i modsat fald er de forklaret uddybende. I øvrigt er indholdet illustreret med figurer og tabeller.

Vandmiljøet er defineret bredt, idet både grundvand, hav, kystnære områder, søer og vandløb er omfattet. De væsentligste temaer i debatten om vandmiljøet er påvirkningen fra kvælstof, fosfor, pesticider og andre miljøfremmede stoffer samt vandforbruget. Disse temaer er derfor behandlet i hvert sit kapitel. Hovedkonklusionerne er sammenfattet og perspektiveret i kapitel 1.

Kapitel 1 indeholder en beskrivelse af den totale udledning, udviklingen i denne samt fordelingen på sektorer for hhv. kvælstof, fosfor, pesticider samt vandforbrug. Desuden gives et kort resume af tilstanden i grundvand, marine områder, søer og vandløb. Derudover sammenlignes miljøpåvirkningerne fra hver sektor med bidragene til beskæftigelse og samfundsproduktion.

Strukturen er den samme i kapitlerne 2 til 5. Der indledes med et afsnit om forureningskilderne, de udledte mængder samt en kvalitativ omtale af konsekvenserne af udledningen. Figuren i afsnittet giver et overblik over indholdet i hele kapitlet. I det efterfølgende uddybes hver af forureningskilderne for så vidt angår den tidlige udvikling i udledningen og årsagssammenhængene. Det sidste afsnit i hvert kapitel omfatter en kvantitativ opgørelse af miljøtilstanden.

Det er en vigtig målsætning for publikationen, at læseren får et indtryk af, hvad der er væsentligt at vide om vandmiljøet. Derfor er overblikket prioriteret frem for detaljen.

Publikationen er udarbejdet i kontoret for *Miljø og energi* af fuldmægtig cand.oecon.agro Christian Tronier, tlf. 39 17 31 85 (ctr@dst.dk), hvem man også kan rette henvendelse til med eventuelle spørgsmål og kommentarer.

Danmarks Statistik, december 2004

Jan Plovsing / Preben Etwil

## Indholdsfortegnelse

<b>1. Sammenfatning og perspektivering</b> .....	<b>5</b>
<b>2. Kvælstof</b> .....	<b>9</b>
2.1 Jordbruget .....	10
2.2 Husholdningerne .....	12
2.3 Industrien .....	14
2.4 Dambrugene .....	16
2.5 Anden udledning .....	16
2.6 Miljøtilstanden .....	17
<b>3. Fosfor</b> .....	<b>21</b>
3.1 Jordbruget .....	22
3.2 Husholdningerne .....	23
3.3 Industrien .....	24
3.4 Dambrugene .....	25
3.5 Anden udledning .....	26
3.6 Miljøtilstanden .....	26
<b>4. Bekæmpelsesmidler og andre miljøfremmede stoffer</b> .....	<b>31</b>
4.1 Landbruget .....	32
4.2 Gartneri og frugtavl .....	34
4.3 Den offentlige sektor .....	35
4.4 Industri, husholdninger mv. ....	35
4.5 Andre miljøfremmede stoffer .....	36
4.6 Miljøtilstanden .....	37
<b>5. Drikkevandsforbruget</b> .....	<b>39</b>
5.1 Husholdningerne .....	40
5.2 Jordbrug, fiskeri og råstofindvinding .....	41
5.3 Industri og service .....	42
5.4 Miljøtilstanden .....	43

## 1. Sammenfatning og perspektivering

*Jordbruget udleder 77 pct. af kvælstoffet*

Den totale tilførsel af kvælstof til de marine områder var 92.074 tons i 2002. De mange handlingsplaner for tilførslen af næringsstoffer til vandmiljøet har medvirket til, at udledningen er reduceret med 19.952 tons svarende til 18 pct. i forhold til niveauet i 1990. På trods af jordbrugets reducerede forbrug af handelsgødning er sektoren den væsentligste udleder med 77 pct. af mængden. Husholdningerne, industrien og dambrugene har mindsket deres udledning betydeligt. Endelig er der baggrundstilførslen, som er naturens eget bidrag.

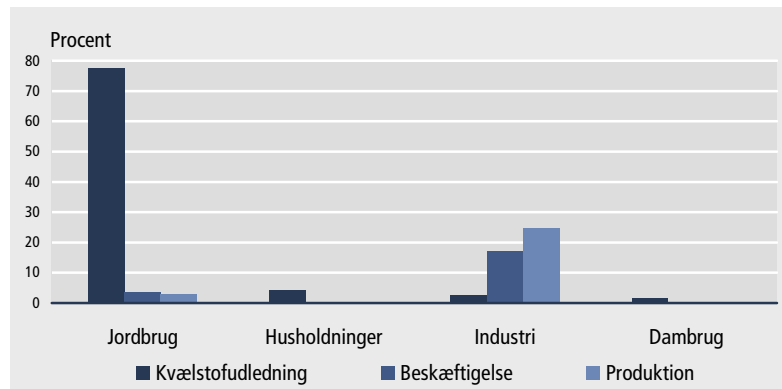
*Mindre kvælstof i hav, søer og vandløb*

Andelen af vandværker med nitratkoncentration under 5 mg/l er 79 pct., og det er omtrent uændret siden 1990. De seneste år er tilstanden dog blevet bedre. Kvælstofkoncentrationen er faldet i både hav, søer og vandløb gennem 1990'erne, hvilket har medvirket til klarere vand og derfor bedre betingelser for flora og fauna.

*Jordbruget har stor udledning i forhold til beskæftigelse og produktion*

Jordbruget udleder 77 pct. af kvælstofmængden, men bidrager kun med hhv. 4 og 3 pct. til beskæftigelse og produktion. Industrien bidrager med 17 pct. til beskæftigelsen og 25 pct. til produktionen, men udleder 3 pct. af kvælstoffet. Husholdningerne bidrager pr. definition ikke til beskæftigelse og produktion, mens dambrugenes andele er ubetydelige.

Figur 1.1 **Kvælstofudledning, beskæftigelse og produktion fordelt på sektorer. 2002**



Anm. 1: Beskæftigelses- og produktionsværdiandelene er baseret på opgørelser for 2000.

Anm. 2: Kvælstofandelene summeret over sektorer er ikke 100, idet "Anden udledning" er udeladt. Ligeledes er andelene for beskæftigelse og produktion summeret over sektorer ikke 100, idet brancher uden kvælstofudledning er udeladt.

Kilde: DMU, DST og MST.

*Jordbruget er også den største udleder af fosfor*

Mængden af fosfor, der blev tilført havet, var 2.747 tons i 2002, hvilket er en reduktion på 3.921 tons sammenlignet med udledningen i 1990. Jordbruget er - ligesom for kvælstof - den største udleder med 42 pct. af den samlede mængde. Husholdningernes bidrag og baggrundstilførslen er hhv. 19 og 25 pct., mens industriens og dambrugenes udledning er af mindre betydning.

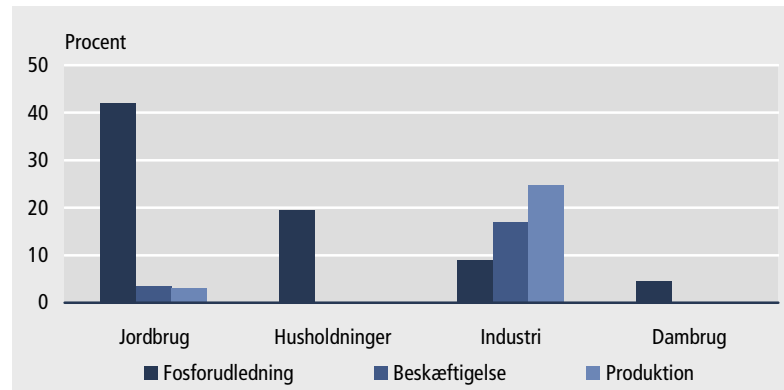
*Mindre fosfor og bedre vandkvalitet*

Konsekvenserne af for meget fosfor i vandmiljøet er de samme som for kvælstof, idet begge stoffer fremmer væksten af alger. Koncentrationen af fosfor i hav, søer og vandløb er reduceret i 1990-erne. Desuden er der blevet færre badeforbud og en bedre vandkvalitet i søer og vandløb.

*Jordbruget har også relativ stor andel af fosformængden*

Jordbruget udleder 42 pct. af fosformængden, men står kun for hhv. 4 og 3 pct. af beskæftigelsen og produktionen. Industrien udleder 9 pct. af fosformængden, men bidrager mere til beskæftigelse og produktion. Husholdningerne og dambrugene står tilsammen for 24 pct. af mængden.

Figur 1.2 Fosforudledning, beskæftigelse og produktion fordelt på sektorer. 2002



Anm. 1: Beskæftigelses- og produktionsværdiandelene er baseret på opgørelser for 2000.

Anm. 2: Fosforandelene summeret over sektorer er ikke 100, idet "Anden udledning" er udeladt. Ligeledes er andelen for beskæftigelse og produktion summeret over sektorer ikke 100, idet brancher uden fosforudledning er udeladt.

Kilde: DMU, DST og MST.

*Jordbruget forbruger 89 pct. af pesticiderne*

Det samlede forbrug af pesticider var 3.553 tons aktivstof i 2003, hvilket er en halvering i forhold til 1990. Faldet i behandlingshyppigheden i landbruget fra 1990 til 2002 på en tredjedel (fra 3,6 til 2,3) er mindre end faldet i mængden af aktivstof pga. produktudviklingen af lavdosismidler. Jordbruget står for 89 pct. af forbruget, og den resterende mængde anvendes til træbeskyttelse, til bekæmpelse i skovdrift mv. Det relativt store forbrug af sprøjtemidler i jordbruget har begrænset arbejdsindsatsen i erhvervet betydeligt og dermed frigjort arbejdskraft til andre sektorer.

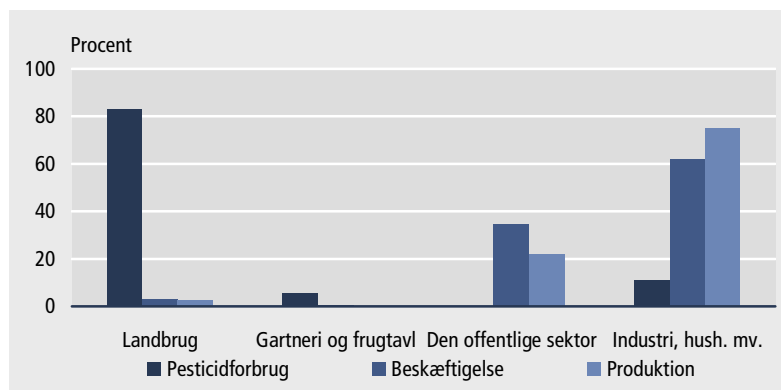
*Stigende andel af fund til 33 pct. i 2002*

Pesticider har både sundheds- og miljømæssige effekter i form af hormonforstyrrende og biodiversitetsbegrænsende virkninger (færre insekt- og dyrearter). Andelen af vandboringer med pesticidfund har været stigende i forhold til 1993, idet der blev fundet pesticider i hhv. 9 og 33 pct. af vandboringerne i 1993 og 2002. Desuden var der pesticidrester i størstedelen af prøverne fra vandløb, mens koncentrationen i søerne var på et niveau, der ikke vækker grund til bekymring.

*Landbruget har et stort forbrug i forhold til beskæftigelse og produktion*

Landbruget står for 83 pct. af forbruget af sprøjtemidler, men bidrager kun med 3 pct. til beskæftigelsen og produktionsværdien. Gartnerierne og frugtavlerne bruger også relativt mange pesticider. Til gengæld bruger de øvrige sektorer kun 11 pct. af sprøjtemidlerne, men står for 97 pct. af arbejdsstyrken og produktionen.

Figur 1.3 Pesticidforbrug, beskæftigelse og produktion fordelt på sektorer. 2003



Anm.: Beskæftigelses- og produktionsværdiandelene er baseret på opgørelser for 2000.  
Kilde: DST, GEUS og MST.

*Drikkevandsforbruget er ligeligt fordelt på sektorer*

Den totale vandindvinding var 668 mio. m<sup>3</sup> i 2002. Heraf forbrugte husholdningerne, jordbrug og fiskeri samt industri og service omtrent en tredjedel hver. Forbruget i husholdningerne samt industri og service er kraftigt reduceret siden 1990, hvilket skyldes større miljøbevidsthed og højere vandpris. Forbruget i landbruget er meget varierende pga. markvandingsafhængighed af nedbørsforholdene i de enkelte år.

*Vandknaphed på Øerne*

På landsplan er vandressourcen (1.024 mio. m<sup>3</sup>) større end indvindingen (650 mio. m<sup>3</sup>). Både ressourcen og indvindingen er dog ujævnt fordelt i landet. Derfor er der vandmangel på Sjælland, Fyn og visse steder på de sandede jorde i Jylland. Efter nogle vinterne nedbørsfattige år i 1996 og 1997 er grundvandstanden i dag tilbage på højt niveau.

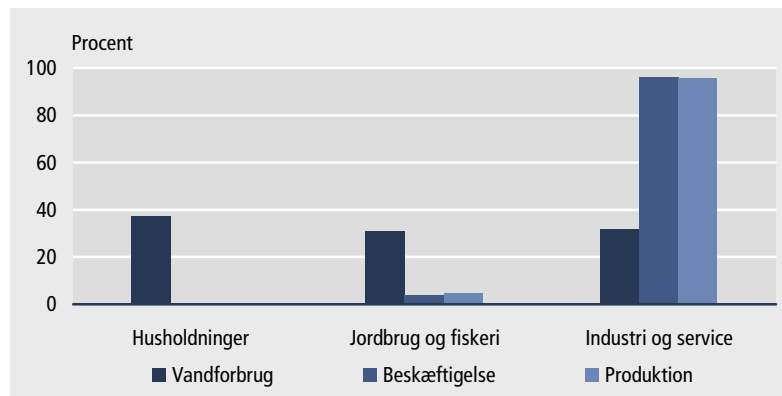
*De primære erhverv har et stort forbrug i forhold til beskæftigelse og produktion*

Husholdningerne forbruger 37 pct. af vandmængden, men bidrager pr. definition ikke til beskæftigelsen og samfundsproduktionen jf. figur 1.4. Jordbruget, fiskeriet og råstofindvindingen forbruger 31 pct. af vandet, men bidrager kun med 4 pct. til beskæftigelse og produktion.

*Servicesektoren er ikke vandintensiv*

Omvendt anvender industrien og servicefagene 32 pct. af vandmængden, men står for 96 pct. af arbejdsstyrken og samfundsproduktionen. Det er især i servicefagene, at der anvendes meget lidt vand sammenlignet med beskæftigelsen og produktionen i sektoren.

Figur 1.4 Vandforbrug, beskæftigelse og produktion fordelt på sektorer. 2002



Kilde: DST og GEUS.



## 2. Kvælstof

*Kvælstof er nyttigt i passende mængder*

Kvælstof er et næringsstof, som er vigtigt for plantevæksten. Miljøproblemet opstår, når der tildeles mere, end der fraføres, fordi den overskydende mængde derved tilføres de omgivende økosystemer, som er i naturlig balance. Eksempelvis kan algeopblomstringen i vandmiljøet med efterfølgende iltvind være et resultat af, at menneskelig aktivitet ændrer den naturlige balance i havet.

*Udledt mængde reduceret i 1990'erne*

Tilførslen af kvælstof til havet var 92.074 tons i 2002. Mængden har været faldende i 1990'erne, idet der har været stor politisk opmærksomhed omkring problemet og derfor også meget lovregulering. Reduktionen i kvælstofmængden til de marine områder i 2002 sammenlignet med 1990 er på 19.952 tons svarende til 18 pct.

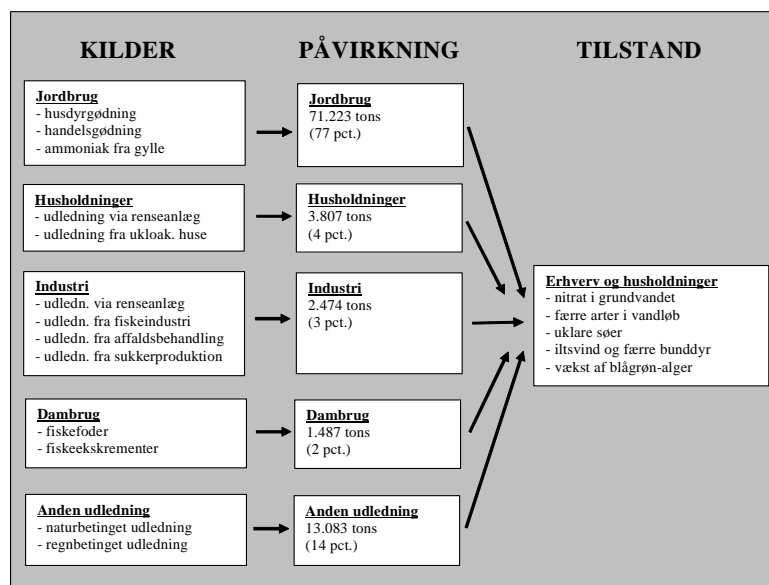
*Jordbruget udleder mest*

Figur 2.1 viser tilførslen af kvælstof til havet fra de enkelte sektorer. Langt den største mængde udledes fra jordbruget (77 pct.) i form af udvaskning fra de dyrkede arealer og ammoniakfordampning. De øvrige sektorer, der tilfører kvælstof til havet, er husholdningerne (4 pct.), industrien (3 pct.) og dambrugene (2 pct.). Endelig er der en natur- og regnbetinget tilførsel (14 pct.).

*Anden udledning*

Den naturbetingede tilførsel er mængden af kvælstof, som ville blive udledt, såfremt der ikke var nogen form for menneskelig aktivitet. Den regnbetingede tilførsel stammer fra regnvandet fra fx tage og veje.

Figur 2.1 Kilder, påvirkning og tilstand for kvælstof. 2002



Kilde: DMU, DST og MST.

### Grundvandsforurening og algeopblomstring

Det kvælstofoverskud, der bliver udledt i vandmiljøet, har flere negative miljøeffekter. Grundvandet forurenes med nitrat, der er sundhedsskadeligt. Flora og fauna i vandløbene påvirkes, så færre arter trives i biotopen. Vandet i søerne bliver uklart pga. opblomstring af planteplankton, hvilket har betydning i form af færre bundplanter og fiskearter. Endvidere kan for mange næringsstoffer i havmiljøet medføre algeopblomstring og efterfølgende iltsvind samt vækst af sundhedsskadelige blå-grønalger.

## 2.1 Jordbruget

### Kvælstoftilførslen

Kvælstofoverskuddet - og dermed udledningen - opstår, når tilførslen til markerne er større end fraførslen med afgrøder og animalske produkter. Tilførslen af kvælstof består primært af landmændenes handels- og husdyrgødning, men også i at nogle planter er i stand til at binde kvælstof direkte fra luften. Derudover tilføres kvælstof fra atmosfæren med nedbøren og via støvpartikler til marken.

### Fraførsel og overskud

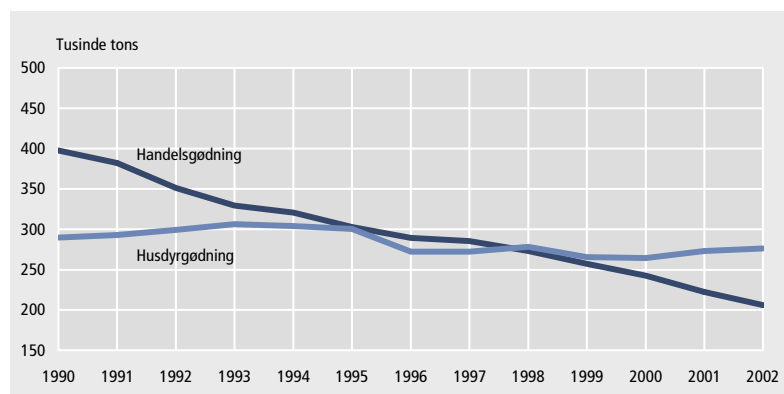
Den del af det tilførte kvælstof, som ikke fraføres med vegetabiliske eller animalske produkter, er kvælstofoverskuddet. Denne mængde bliver dels nedbrudt i jorden, og dels tabt til omgivelserne i form af ammoniakfordampning og udvaskning.

### Forbrugsreduktion primært opnået ved mindre handelsgødning

Figur 2.1.1 viser, at der har været et fald fra 687.400 til 482.000 tons kvælstof i perioden 1990 til 2002. Det svarer til en reduktion på 30 pct. Størstedelen af begrænsningen er opnået ved et mindre forbrug af handelsgødning, som er reduceret med 191.700 tons, mens kvælstofmængden i husdyrgødningen kun er mindsket med 13.700 tons.

Figur 2.1.1

### Kvæstofforbrug i jordbruget



Kilde: DST og PD.

### Flere husdyr modvirker bedre foder- og gødningsudnyttelse

Udvaskningen af kvælstof fra husdyrgødning afhænger af den animalske produktions størrelse, foderudnyttelsen og gødningshåndteringen. Årsagen til at mængden af kvælstof i husdyrgødningen ikke er faldet i samme grad som for handelsgødningen er, at stigningen i husdyrbe-

standen modvirker en bedre foderudnyttelse og gødningshåndtering, som bl.a. miljøkravene har foranlediget.

- Handelsgødningsforbruget bestemmes af prisrelationerne og miljøkrav* Forbruget af handelsgødning er derimod primært bestemt af prisrelationen mellem handelsgødning og de vegetabiliske produkter. Stiger priserne på landbrugsafgrøder eller falder prisen på handelsgødning, er det lønsomt at øge mængden af gødning. Miljøkravene sætter naturligvis også en begrænsning for forbruget af handelsgødning.
- Kvælstofudledningen afhænger også af nedbørsmængden* Tilførslen af kvælstof til havet fra de dyrkede arealer afhænger ikke kun af forbruget af husdyr- og handelsgødning. Der er ligeledes en klar sammenhæng mellem udledningen af plantenæringsstoffer og nedbørsmængden (ferskvandsafstrømningen). I nedbørsrige år er der en relativ stor udledning af næringsstoffer; især af kvælstof. Desuden nedbrydes en del af kvælstoffet under transporten fra mark til hav.
- Jordbruget udleder 77 pct. af kvælstofmængden* I 2002 var nedbørsmængden noget større end det normale niveau. Derfor er kvælstofudledningen fra jordbruget relativt større sammenlignet med udledningen fra andre sektorer (pga. sammenhængen mellem nedbørsmængde og udvaskning). Jordbruget udleder mest kvælstof, idet tilførslen til havet var på 71.223 tons svarende til mere end tre fjerdedele af den totale kvælstofmængde.
- Handlingsplanerne for landbrugets udledning* Der er derfor gennemført en række handlingsplaner siden midten af firserne for at begrænse bl.a. landbrugets udledning af næringsstoffer. Det drejer sig om NPO-Handlingsplanen fra 1986, Vandmiljøplan I fra 1987, Handlingsplanen for Bæredygtigt Landbrug fra 1991, Vandmiljøplan II fra 1998 og Vandmiljøplan III fra 2004. De tre vandmiljøplaner er de mest omtalte i offentligheden.
- Virkemidler i Vandmiljøplan I* Vandmiljøplan I indeholdt forskellige virkemidler til at begrænse kvælstofudvaskningen. Der blev indført krav til opbevaringskapaciteten ved dimensionering af gylletanke, forbud mod gødskning på ubevokset jord uden for vækstsæsonen, krav om plantedække på markerne uden for vækstsæsonen samt regler for udarbejdelse af sædskifte- og gødningsplaner.
- Målsætninger i Vandmiljøplan I* Målsætningerne i Vandmiljøplan I var at reducere kvælstof- og fosforudledningen med hhv. 50 og 80 pct. inden 1993 sammenlignet med mængden i midtfirserne. Landbrugets bidrag skulle være en reduktion af kvælstofudledningen fra 260.000 til 133.000 tons svarende til knap en halvering.
- Vandmiljøplan II* I Vandmiljøplan II blev der suppleret med yderligere tiltag, fordi målsætningerne i Vandmiljøplan I ikke var blevet opfyldt. Der blev indført regler vedrørende etablering af vådområder og skovrejsning, tilskud til miljøvenlig jordbrugsdrift, foranstaltninger til fremme af økologisk jordbrug, øgede krav til udnyttelse af husdyrgødningen og lavere gødningsnormer

*Evaluering af Vandmiljøplan II*

Der blev i 2000 foretaget en evaluering af, hvorvidt landbruget ville kunne opfylde målsætningerne, som var blevet videreført fra Vandmiljøplan I, inden udløbet af 2003. Resultatet af undersøgelserne var, at reduktionen ville blive 7.000 tons større end målsat ved uændrede virkemidler. Derfor blev der i 2001 vedtaget en række mindre justeringer af de eksisterende virkemidler.

*Målsætningen nået i 2003*

I 2003 blev der foretaget en slutevaluering, der viste, at den samlede effekt af vandmiljøplanerne er en reduktion på 48 pct. af kvælstofudledningen. Dette er tæt på den oprindelige målsætning og ligger indenfor den usikkerhed, som beregningerne er forbundet med.

*Vandmiljøplan III*

Aftaleperioden i Vandmiljøplan III er fra 2005 til 2015. Målsætningen i aftalen er en halvering af fosforoverskuddet i forhold til niveauet i 2001/2002. Desuden skal kvælstofudledningen nedbringes med 13 pct. i forhold til niveauet i 2003. Som noget nyt gennemføres en indsats mod lugtgener i nærmiljøet. Virkemidlerne er en afgift på fosfor i foder, indførsel af dyrkningsfrie randzoner langs vandløb og søer, skærpelse af reglerne om efterafgrøder samt yderligere forbedring af foderudnyttelsen og anlæg af skov- og vådområder.

## 2.2 Husholdningerne

*Spildevand via renseanlæg eller fra ukloakeret beboelse*

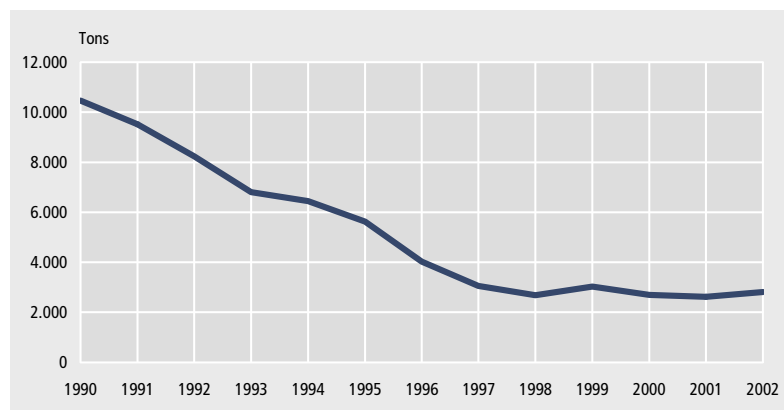
Husholdningerne udleder kvælstof via renseanlæggene og direkte fra boliger, der ikke er tilsluttet kloaknettet. Mængden, der tilføres vandmiljøet via renseanlæggene, er størst og udgjorde tre fjerdedele af den samlede udledning fra husholdningerne i 2002.

*Husholdningerne udleder 4 pct. af kvælstoffet*

Kvælstofmængden fra husholdningerne var 3.807 tons i 2002 svarende til 4 pct. af den samlede udledning fra alle forureningskilder. Der er dog sket en kraftig reduktion i forhold til mængden i 1990, som var 11.708 tons. Det bør nævnes, at der er usikkerhed på de beregnede mængder for spildevandet til renseanlæg.

Figur 2.2.1

### Kvælstofudledning fra husholdningerne via renseanlæg

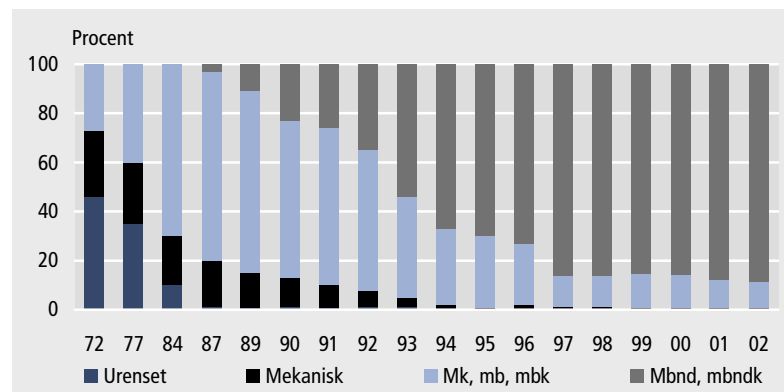


Kilde: DST og MST.

*Faldende mængde fra renselanlæggene*

Figur 2.2.1 viser, at tilførslen af kvælstof til vandmiljøet fra beboelsesejendomme, der er tilsluttet renselanlæggene, er faldet fra 10.458 til 2.807 tons i perioden 1990 til 2002.

Figur 2.2.2 Spildevandsmængden fordelt efter rensemetode



Anm.: m=mekanisk, k=kemisk, b=biologisk, n=nitrifikation, d=denitrifikation.  
Kilde: MST.

*Mere effektiv rensning af spildevandet siden 1970'erne*

Årsagen til den faldende mængde kvælstof er primært forbedret rensning af spildevandet, idet indholdet af næringsstoffer afhænger af spildevandsanlæggets rensningsmetode. Figur 2.2.2 viser, at en del af spildevandet tidligere blev udledt urensset eller efter blot at have gennemgået mekanisk rensning. Siden starten af 1970'erne er rensindsatsen blevet væsentligt forbedret, idet størstedelen af spildevandet nu renses biologisk og/eller kemisk samt gennemgår nitrifikation (kvælstoffjernelse).

*Kvælstofmængden afhænger af nedbøren*

Mængden af udledt kvælstof afhænger ikke kun af husholdningernes tilførsel og rensemetoden på spildevandsanlægget. Det har også betydning, at en stor nedbørmængde øger vandtilførslen. Derved påvirkes de biologiske processer, der fjerner kvælstoffet, så spildevandet renses mindre effektivt.

*Ukloakerede ejendomme har renskapacitet på maksimalt 30 PE*

Der er kommet mere fokus på udledningen af næringsstoffer fra bebyggelse i det åbne land uden tilslutning til fælles renselanlæg i takt med, at mængderne fra de andre forureningskilder er reduceret igennem 1990'erne. De ukloakerede ejendomme defineres som beboelser med renselanlæg, der har en kapacitet på maksimalt 30 PE (PE er en personækvivalent og svarer til mængden af næringsstoffer, som én person udleder på et år). Det drejer sig primært om sommerhuse, kolonihaver, spredt bebyggelse og landsbyer; altså både del- og helårsbeboelse.

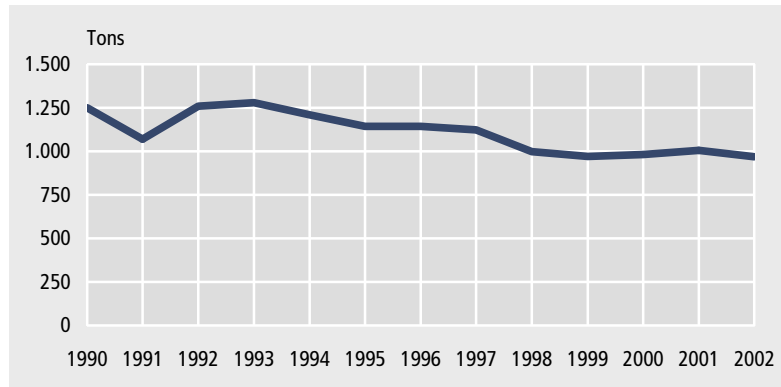
*355.000 ukloakerede ejendomme*

Der var i alt 355.000 ukloakerede ejendomme i 2002, hvoraf to tredjedele var helårsbeboelse. Dette antal har været stabilt igennem mange år. Der er dog stor variation i, hvor effektivt spildevandet renses fra de enkelte husstande, og dermed også forskel på hvor meget næringsstof, der udledes.

*Udledningen til vandmiljøet er 1.000 tons årligt*

Af de 233.000 helårsbeboelser uden for kloakeret område udleder 140.000 spildevand direkte til vandmiljøet. Figur 2.2.3 viser, at tilførslen af kvælstof til vandmiljøet har været omtrent 1.000 tons årligt siden 1998, hvilket svarer til 1 pct. af den samlede udledning fra alle forureningskilder. Fra 1990 til 1998 blev mængden derimod reduceret betragteligt fra 1.250 til 998 tons.

Figur 2.2.3 **Kvælstofudledning til vandmiljøet fra ukloakeret beboelse**



Kilde: MST.

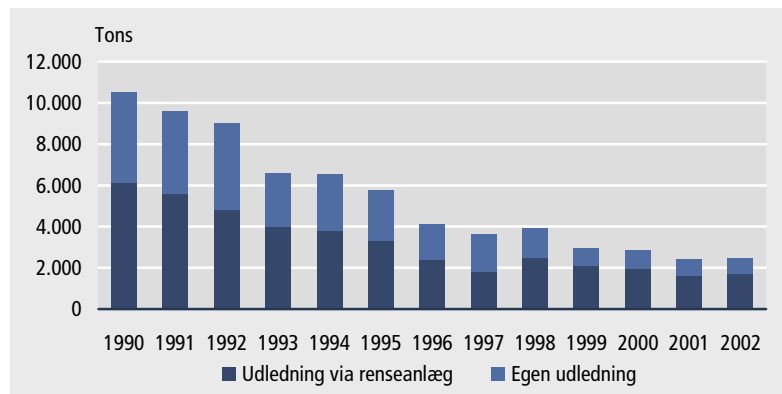
## 2.3 Industrien

*Spildevand via renseanlæg eller egen rensning*

Industriens samlede udledning af kvælstof består dels af den mængde, som tilføres det fælles renseanlæg (udledning via renseanlæg), og dels den mængde spildevand, som virksomhederne selv renser og derefter udleder direkte til vandmiljøet (egen udledning).

*Udledningen reduceret med tre fjerdedele*

Industrien udleder mest kvælstof via renseanlæg jf. figur 2.3.1. Der har dog været en kraftig reduktion i både mængden til renseanlæg og den direkte udledning fra 1990 til 2002. Udledningen faldt fra 10.537 til 2.474 tons i perioden, hvilket svarer til en reduktion på tre fjerdedele. Der er dog en vis usikkerhed på de beregnede mængder for spildevandet til renseanlæggene.

Figur 2.3.1 **Kvælstofudledning fra industrien**

Kilde: DST og MST.

*Industrien udleder 3 pct. af den samlede mængde*

Industribelastningen udgjorde 3 pct. af den samlede udledning fra alle forureningskilder i 2002. Fordelingen mellem kvælstofmængden, der udledes via renseanlæg og mængden fra egen rensning, var hhv. to tredjedele og én tredjedel.

*Industriens udledning via renseanlæg var 1.721 tons*

Udledningen af kvælstof fra den del af industriens spildevand, som blev tilført renseanlæggene, var 1.721 tons i 2002. Dette er en reduktion på 72 pct. i forhold til mængden i 1990, som var 6.142 tons.

*Særskilt industriel udledning*

Udledningen fra virksomheder, som efter Miljøbeskyttelsesloven er forpligtiget til at opnå spildevandsgodkendelse, kaldes særskilt industriel udledning. Det drejer sig om fremstillingsvirksomheder, der udleder mere end 30 PE.

*Egenudledningen reduceret til en tredjedel*

I 2002 var der 183 virksomheder, der udledte spildevandet udenom kloakeringen til vandløb, søer eller havet. Af figur 2.3.1 fremgår, at mængden af kvælstof i spildevandet var 753 tons, og dette er en reduktion på mere end 80 pct. i forhold til mængden i 1990, som var 4.395 tons.

*Fiskeindustrien udleder mest*

De væsentligste forureningskilder med kvælstof er fiskeindustrien, affaldsbehandlingsanlæg og depoter samt sukkerfabrikkerne. De står for mere end tre fjerdedele af den totale udledning fra industrivirksomhederne.

## 2.4 Dambrugene

*361 ferskvandsdambrug og 39 saltvandsbrug*

De 361 ferskvandsdambrug, der alle ligger i Jylland, producerer primært regnbueørreder, men også laks. Produktionen af fisk var i 2002 på 31.103 tons og hertil blev anvendt 29.639 tons foder. Det vil sige, at der blev produceret mere end ét kilo fisk pr. kilo foder. Udover de 361 ferskvandsdambrug var der 39 saltvands- og havbrug i 2002, som producerede 7.331 tons fisk.

*Mindre end 2 pct. af den totale tilførsel til havet*

Ferskvands- og saltvandsdambrugene udledte tilsammen 1.487 tons kvælstof svarende til 2 pct. af den totale tilførsel til havet i 2002. Dette er en reduktion på omtrent 40 pct. sammenlignet med 1989. Udledningen af kvælstoffet fra dambrugene stammer primært fra foderspild og fiskenes ekskrementer.

*Færre dambrug og mindre miljøbelastning*

Der er sket en kraftig udvikling i erhvervet i retning af færre brug og mindre miljøbelastning. Det er primært opnået ved at forbedre foderudnyttelsen. Det er lykkedes at begrænse foderforbruget i ferskvandsdambruget med omtrent en tredjedel fra 1989 til 2002, mens produktionen kun er faldet med 10 pct. Lettelsen i miljøbelastningen skete især i den første halvdel af 1990'erne, hvorefter udviklingen er stagneret.

*Dambrugenes udledninger*

Miljømæssigt er de væsentligste faktorer udledningen af kvælstof, fosfor og organisk stof, men brugen af hjælpestoffer som fx antibegroningsmidler og antibiotika har også en betydning. I godkendelsen, der skal opnås inden produktionen startes eller udvides, sættes derfor begrænsninger for udledningens omfang. Det sker bl.a. i form af en maksimumgrænse for det årlige foderforbrug.

## 2.5 Anden udledning

*Baggrundsbidraget er naturens egen udledning*

Der udledes næringsstoffer til vandmiljøet uafhængigt af menneskelig aktivitet. Det skyldes, at naturen har sit eget kredsløb af kvælstof. Denne udledning kaldes baggrundsbidraget og udgjorde 12.077 tons kvælstof i 2002 svarende til 13 pct. af udledningen fra alle kilder.

*Regnbetinget udledning fra tage, veje og pladser*

Den regnbetingede udledning opstår ved, at regnvandet fra fx tage, veje og pladser føres til vandmiljøet via kloaknettet. Dette sker dels ved frørsel af vand i de separate systemer, som kun indeholder regnvand, og dels via overløb fra fælleskloakerede områder, der både indeholder regnvand og almindeligt spildevand.

*Regnbetinget udledning afhænger af nedbøren*

Den regnbetingede kvælstofudledning i 2002 var 1.006 tons svarende til 1 pct. af den totale mængde fra alle forureningskilder. Der har været stor variation i denne udledning gennem 1990'erne; primært som følge af forskelle i nedbørsmængderne.



## 2.6 Miljøtilstanden

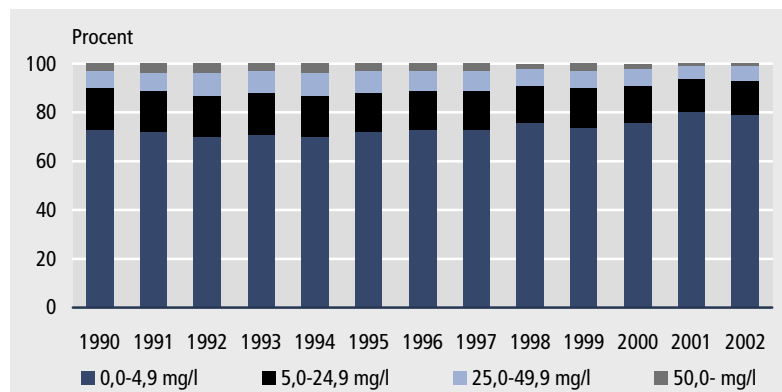
*Kvælstof påvirker hele vandmiljøet*

Kvælstofudledningen påvirker miljøtilstanden i såvel grundvandet som havmiljøet, søerne og vandløbene.

*Nitrat i drikkevandet*

Andelen af vandværker med drikkevand, der overskred den højst tilladte grænseværdi på 50 mg nitrat pr. liter, udgjorde 1 pct. i 2002. Til gengæld havde 79 pct. af vandværkerne mindre end 5 mg nitrat pr. liter drikkevand. Det indvundne vand fra disse vandværker har ofte været helt nitratfrit, idet mindre mængder ammonium i grundvandet omdannes til nitrat ved vandbehandlingen.

Figur 2.6.1 Vandværker fordelt efter nitratinhold



Kilde: GEUS.

*Begyndende bedring i nitratbelastningen*

Andelen af nitratbelastede vandværker har været omtrent uændret i 1990'erne. De seneste år viser dog en bedring i tilstanden. Periodiske variationer i nitratudvaskningen opstår som følge af vekslende nedbørsmængder. En stor nedbørsmængde medfører således forøget udvaskning til især nydannet grundvand, hvilket dog delvist modvirkes af en fortyndingseffekt.

*Nitratudvaskning afhænger af landbrugsdrift og geologiske forhold*

Mængden af nitratudvaskning afhænger primært af landbrugsdriften, herunder afgrødevalg og gødskningspraksis, i kombination med de regionale geologiske forhold. Et markant højere nitratinhold i det nordlige Jylland skyldes, at nedsivningen i undergrunden, der overvejende består af sand og grus, sker hurtigt, og nitraten stort set ikke omdannes. Samtidig er der udbredt landbrugsdrift i denne landsdel, hvorfra der udbringes store mængder gødning. På Øerne er nitratbelastningen relativ begrænset, fordi grundvandsmagasinerne er beskyttet af tætte lerlag. Derfor sker nedsivningen langsomt, samtidig med at en væsentlig del af nitraten reduceres til frit kvælstof.

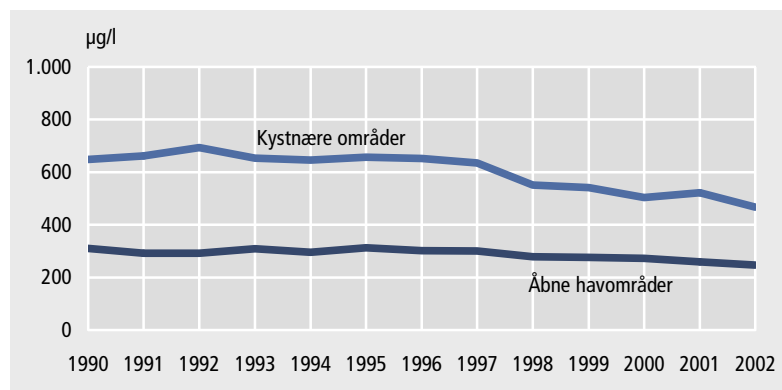
*Tilstanden i de marine områder*

Figur 2.6.2 viser udviklingen i kvælstofkoncentrationen i hhv. kystnære områder og åbne havområder. Koncentrationsniveauerne er afstrømningskorrigeret, så effekten af vekslende nedbørsmængder elimineres.

*Lavere kvælstof-koncentration*

I de kystnære områder er der et lavere kvælstofindhold fra 1998 og frem, hvilket statistiske analyser også med sikkerhed kan fastslå. Koncentrationen i de åbne havområder er kun faldet svagt. De færre næringsstoffer har medført en reduceret mængde af planteplankton og øget vandets klarhed.

Figur 2.6.2 **Koncentration af kvælstof i de marine områder**



Kilde: DMU.

*Iltindholdet afgørende for dyrelivet ved havbunden*

Bundvandets iltindhold har stor betydning for livsbetingelserne for bundfaunaen og de bundlevende fisk. En koncentration af opløst ilt på under 4 mg/l betegnes som iltsvind, mens kraftigt iltsvind er ved koncentrationer under 2 mg/l. Ved iltsvind udviser bundlevende fisk flugtreaktioner, men øges intensiteten og varigheden af iltsvindet, dør de mest iltsvindsfølsomme bunddyr.

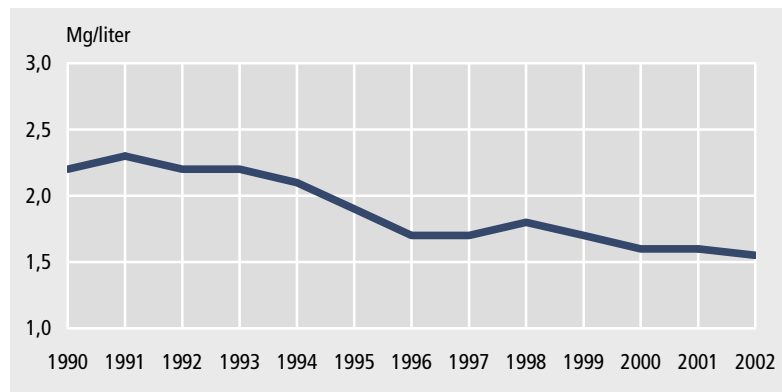
*Iltsvindsproblemet størst i sensommeren*

Problemet er generelt størst i sensommeren, og især efter en længerevarende periode uden vind og med varmt vejr. Der skal dog både være de rette klimatiske betingelser og stor næringsstofftilførsel, for at der opstår iltsvind.

*Fald i iltindholdet fra 1970 til 1990*

Iltsvindet var usædvanlig kraftigt i 2002, idet især Jyllands østkyst og farvandet syd for Fyn var ramt. Der har siden 1970'erne været opmærksomhed omkring problemet med iltsvind, idet koncentrationen fra det tidspunkt og frem til 1990 var faldende. Siden da har der ikke været nogen generel tendens for udviklingen i iltkoncentrationen.

Figur 2.6.3 **Kvælstofkoncentrationen i danske søer**



Kilde: DMU.

*Søernes tilstand forbedret*

Miljøtilstanden i søerne opgøres ved måling af en række parametre, som er indbyrdes afhængige. En af disse parametre er koncentrationen af kvælstof i søvandet. Figur 2.6.3 viser, at middelfkoncentrationen af kvælstof om sommeren blev reduceret fra 2,2 mg/l i 1990 til 1,6 mg/l i 2002. Desuden viser statistiske analyser af tidsserier for 27 søer i overvågningsprogrammet, at koncentrationen af kvælstof med stor sikkerhed er faldet i 17 af dem.

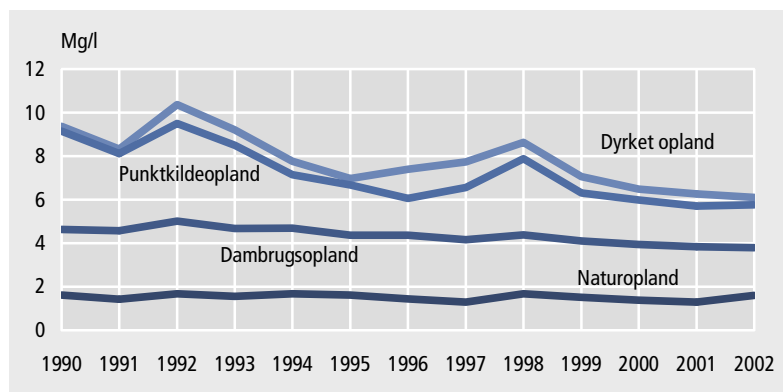
*Miljøtilstanden i vandløb*

For at kunne sammenligne vandkvaliteten i vandløbene gennem årene, beregner man den vandføringsvægtede koncentration af næringsstoffer. Det er nødvendigt, fordi en stor nedbørsmængde - og dermed stor vandføring i vandløbene - alt andet lige medfører en stor udvaskning og koncentration af kvælstof. Den vandføringsvægtede koncentration udregnes ved at dividere stofmængden med vandafstrømningen.

*Høj kvælstofkoncentration ved punktkilder og dyrket opland*

Den vandføringsvægtede koncentration af kvælstof i vandløb med naturopland var omtrent uændret i perioden fra 1990 til 2002. Koncentrationen i vandløb med dyrket areal som opland var omtrent fem gange højere, mens koncentrationen ved punktkildeoplund med spildevandsudledning var lidt mindre end ved dyrket opland. Generelt var næringsstofbelastningen i vandløb med både dyrket-, punktkilde- og dambrugsoplund lavere fra 1995 og frem end i starten af perioden.

Figur 2.6.4 Vandføringsvægtet kvælstofkoncentration fordelt efter vandløbsopland



Kilde: DMU.

*Faldende kvælstofkoncentration*

Der er udført statistiske analyser på tidsserier af 164 vandløb. Der blev konstateret et sikkert fald i kvælstofkoncentrationen for 127 af disse, mens kun 3 vandløb udviste en sikker stigning.

*Mindre koncentration ved punktkilder og dyrket opland*

I de vandløb, der afvander dyrkede oplande, var koncentrationen faldende i næsten alle de tilfælde, hvor der kunne konstateres en sikker udvikling. Endvidere har forbedret spildevandsrensning medført en statistisk sikker reduktion i kvælstofkoncentrationen i størstedelen af de vandløb, som modtager næringsstoffer fra punktkilderne.

### 3. Fosfor

*Fosfor er også et vigtigt næringsstof*

Fosfor er ligesom kvælstof et vigtigt plantenæringsstof, som er nødvendigt for planter vækst. Miljøproblemet opstår, når der tilføres mere fosfor, end der fraføres. Det skyldes, at den overskydende mængde udvaskes til de omgivende økosystemer, herunder vandmiljøet, som derved bringes ud af den naturlige næringsbalance.

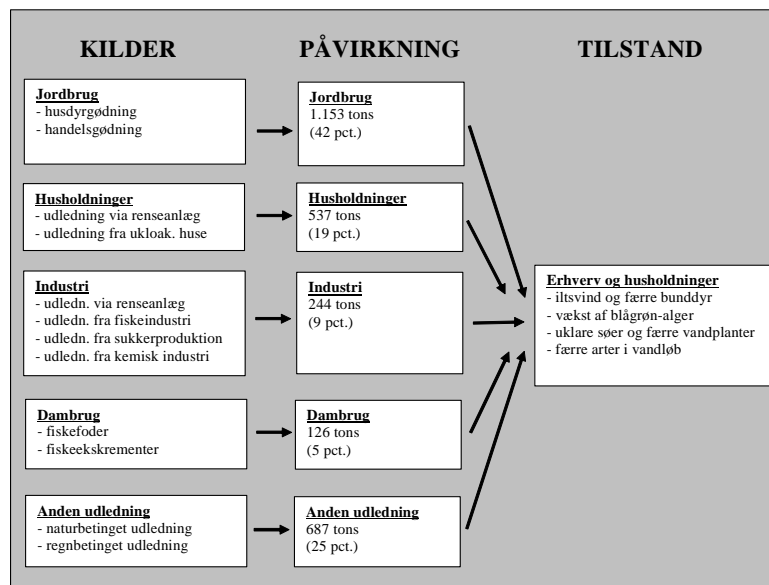
*Fosfor reduceret til mindre end halvdelen*

Udledningen af fosfor til havmiljøet var 2.747 tons i 2002. Denne mængde er - ligesom for kvælstof - faldet gennem 1990'erne. Tilførslen var i 1990 på 6.668 tons, hvilket vil sige, at mængden er reduceret til mindre end halvdelen.

*Jordbruget udleder mest*

Jordbruget udleder mest fosfor via husdyr- og handelsgødningen jf. figur 3.1. Mængden var på 1.153 tons svarende til 42 pct. af den samlede udledning i 2002. Husholdningernes bidrag er også betydeligt (19 pct.), mens mængden fra industrien (9 pct.) og dambrugene (5 pct.) er af mindre betydning. Endelig er der den natur- og regnbetingede udledning (25 pct.).

Figur 3.1 Kilder, påvirkning og tilstand for fosfor. 2002



Kilde: DMU, DST og MST.

*Problemerne med kvælstof og fosfor er de samme*

Miljøproblemerne ved udledning af fosfor til vandmiljøet er de samme som for kvælstof, idet begge næringsalte kan medføre algeopblomstring. Det vil sige problemer med uklart vand i søer, færre arter, iltsvind og vækst af blågrøn-alger.

*Kvælstof og fosfor som begrænsende faktorer*

I de åbne havområder er det typisk kvælstofmængden, der er afgørende for graden af algeopblomstring, mens det i søerne og de kystnære områder oftest er fosformængden, som er den begrænsende faktor.

### 3.1 Jordbruget

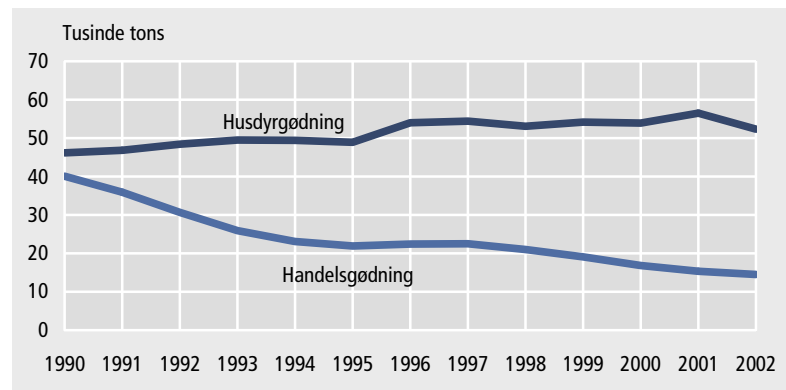
#### Fosfortilførslen

Fosforoverskuddet i jorden - og dermed udledningen - opstår, når tilførslen til markerne er større end fraførslen med afgrøder og animalske produkter. Der er dog en betydelig tidsforskydning mellem, at gødningen bliver tilført markerne, og fosforen udvaskes i vandmiljøet. Det skyldes, at der sker en ophobning af fosfor i jordlagene i en såkaldt fosforpulje.

#### Mindre forbrug af handelsgødning

Der har været et fald fra 86.300 til 66.800 tons fosfor i perioden 1990 til 2002 jf. figur 3.1.1, hvilket svarer til en reduktion på 23 pct. Den mindre mængde fosfor er udelukkende opnået ved mindsket brug af handelsgødning, som er reduceret med 25.700 tons. Husdyrgødningens fosforindhold er derimod forøget med 13 pct. til 52.300 tons i perioden.

Figur 3.1.1 Fosforforbrug i jordbruget



Kilde: DMU, DST og PD.

#### Udledningen afhænger også af regnmængden og jordbundsforholdene

Tilførslen af fosfor til vandmiljøet afhænger ikke kun af forbruget på markerne, men også af nedbørsmængden i de enkelte år og de geologiske forhold. En stor nedbørsmængde medfører alt andet lige større udvaskning af fosfor fra de dyrkede arealer, samtidig med at jordbundsforholdene er afgørende for, hvor stor en del af fosformængden der nedbrydes under transporten fra mark til hav.

#### Jordbruget udleder den største mængde

I 2002 var nedbørsmængden noget større end det normale niveau. Derfor er fosforudledningen fra jordbruget relativt større sammenlignet med udledningen fra andre sektorer (pga. sammenhængen mellem nedbørsmængde og udvaskning). Jordbruget var den sektor, der udledte mest, med 1.153 tons fosfor svarende til 42 pct. af den totale udledning.

### 3.2 Husholdningerne

*Spildevand via renselanlæg eller fra ukloakeret beboelse*

Husholdningerne udleder både fosfor via renselanlæggene og direkte fra de boliger, der ikke er tilsluttet kloaknettet. Mængden, der tilføres vandmiljøet via renselanlæggene, var i 1990'erne størst, men den forbedrede rensning på spildevandsanlæggene medfører, at fosformængderne fra kloakeret og ukloakeret beboelse nærmer sig hinanden.

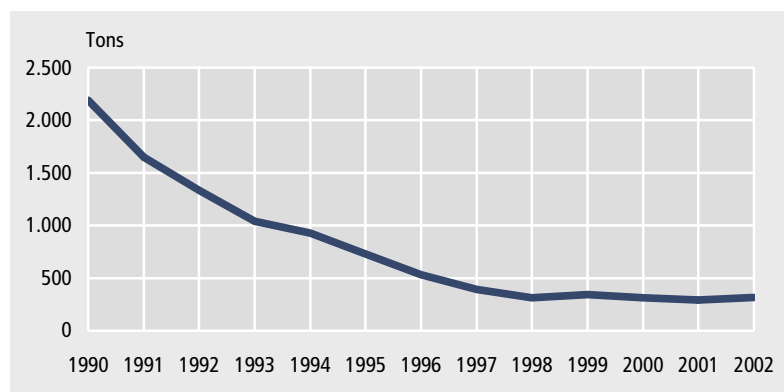
*Husholdningerne udleder 19 pct. af fosformængden*

Fosformængden fra husholdningerne var 537 tons i 2002 svarende til 19 pct. af den samlede udledning fra alle forureningskilder. Der er dog sket en kraftig reduktion i forhold til mængden i 1990, som var 2.611 tons.

*Faldende udledning fra renselanlæggene*

Tilførslen af fosfor til vandmiljøet via renselanlæg fra beboelsesejendomme er faldet fra 2.191 til 316 tons i perioden fra 1990 til 2002 jf. figur 3.2.1.

Figur 3.2.1 Fosforudledning fra husholdninger via renselanlæg



Kilde: DST og MST.

*Mindre fosfor pga. forbedret rensning*

Som omtalt i afsnit 2.2 skyldes reduktionen i den udledte mængde af næringsstoffer til vandmiljøet, at rensemetoderne er væsentligt forbedret gennem 1990'erne. Tilførslen af stoffer til anlæggene er ikke faldet i samme grad, idet belastningen har været mellem 8 og 9 mio. PE (PE er en personækvivalent og svarer til mængden af næringsstoffer, som én person udleder på et år) siden 1994.

*De ukloakerede ejendommers udledning*

Ud af de 355.000 ejendomme uden for kloakeret område udleder 43 pct. deres spildevand direkte til vandmiljøet. Det er disse ejendomme, som udgør det største miljøproblem, fordi næringsstofferne ikke - i modsætning til ejendommene med udledning til jord - nedbrydes, men tilføres vandmiljøet. Ejendommene med udledning til jord udgør 49 pct., mens de resterende husstande har enten samletank, minirenselanlæg, biologiske sandfiltre, rodzoneanlæg eller andet.

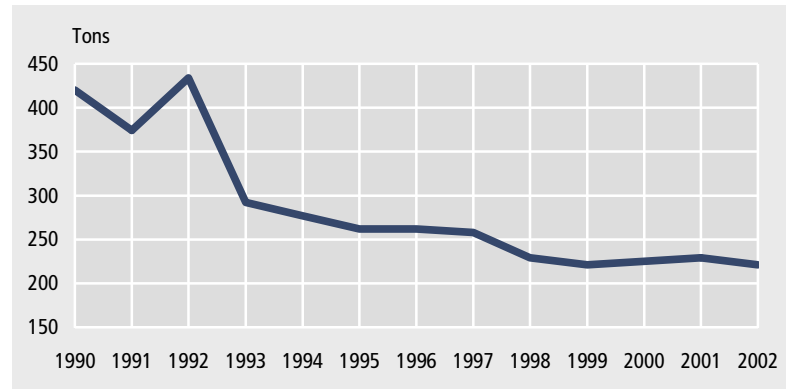
*Mange ejendomme skal forbedre rensningen*

I forbindelse med regionplanrevisionen i 2001 har amterne udpeget en række områder, hvori visse ejendomme uden kloaktilslutning skal forbedre rensningen af deres spildevand. Det drejer sig om 101.000, hvoraf langt størstedelen er helårsboliger.

*Udledningen til vandmiljøet er 230 tons årligt*

Af figur 3.2.2 fremgår, at tilførslen af fosfor til vandmiljøet fra bebyggelse uden for kloakeret område har været omtrent 230 tons årligt siden 1998. Det svarer til 8 pct. af den samlede udledning fra alle kilder. Fra 1990 til 1998 blev mængden imidlertid reduceret fra 420 til 229 tons.

Figur 3.2.2 Fosforudledning til vandmiljøet fra ukloakeret beboelse



Kilde: MST.

### 3.3 Industrien

*Udledningen reduceret til en tiendedel*

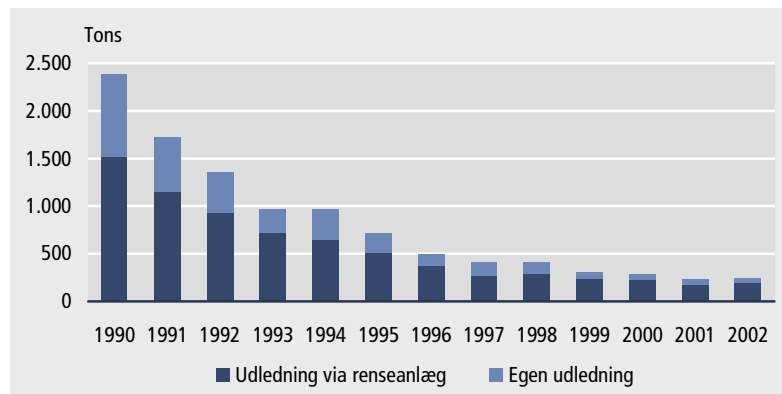
Industriens samlede udledning af fosfor består af mængden, der tilføres rensaneanlæggene samt egenudledningen. Figur 3.3.1 viser, at mængden der tilføres rensaneanlæg, er størst for alle årene. Der har dog været en kraftig reduktion i både mængden til rensaneanlæg og den direkte udledning fra 1990 til 2002. Udledningen faldt fra 2.388 til 244 tons i perioden, og det svarer til, at niveauet derefter udgør en tiendedel. Der er dog en vis usikkerhed på de beregnede mængder for spildevandet til rensaneanlæggene.

*Industrien udleder 9 pct. af den samlede mængde*

Industribelastningen med fosfor udgjorde 9 pct. af den samlede udledning fra alle forureningskilder i 2002. Fordelingen mellem fosformængden, der udledes via rensaneanlæg og mængden fra egen rensning, var hhv. fire femtedele og en femtedel.



Figur 3.3.1 Fosforudledning fra industrien



Kilde: DST og MST.

*Industriens udledning via renseanlæg var 194 tons*

Udledningen af fosfor fra den del af industriens spildevand, som blev tilført renseanlæggene, var 194 tons i 2002. Dette er en reduktion til godt en tiendedel i forhold til mængden i 1990, som var 1.522 tons.

*Variierende antal virksomheder med egen udledning*

Der var 183 virksomheder med egen udledning i 2002. Dette antal har varieret en del gennem årene. Det skyldes dels, at nogle virksomheder bliver tilsluttet de fælles renseanlæg eller stopper produktionen, og dels at nye virksomheder etableres.

*Egenudledningen kraftigt reduceret*

Af figur 3.3.1 fremgår, at mængden af fosfor i spildevandet var 50 tons i 2002, og dette er en kraftig reduktion i forhold til mængden i 1990, som var 866 tons.

*Fiskeindustrien udleder mest*

Det er især fiskeindustrien, sukkerfabrikkerne samt den kemiske industri, der udleder fosfor i spildevandet. De tre brancher står for 70 pct. af den totale mængde fosfor fra industrivirksomheder med egen udledning.

*Sammenhæng mellem branche- og geografisk fordeling*

Der er en tydelig sammenhæng mellem de mest miljøbelastende brancher og den geografiske fordeling af udledningen. Eksempelvis er Nordjyllands Amt med meget fiskeindustri mest fosforbelastet, men Storstrøms Amt og Ringkøbing Amt har ligeledes stor udledning.

### 3.4 Dambrugene

*Øget specialisering*

Dambrugene specialiserer sig i stigende grad i produktionsnicher. Nicherne er bl.a. produktion af sættefisk til andre dambrug, konsumfisk, fisk til produktion af rogn samt fisk til udsætning i forbindelse med lystfiskeri.

*Bedre foderudnyttelse*

Samtidig er der udviklet væsentligt mere effektive fodertyper, hvilket har gjort det muligt at nedsætte foderkvotienten (foderforbruget pr. kg produceret fisk) til gavn for miljøet. I 1989 blev der i gennemsnit brugt

1,25 kg foder pr. kg fisk, mens den tilsvarende mængde i 2002 var mindre end et kg.

*Kraftig reduktion i fosforudledningen* Den bedre foderudnyttelse har nedsat miljøbelastningen fra dambrugene betydeligt. I 2002 var udledningen af fosfor begrænset til 126 tons svarende til 5 pct. af den totale udledning. Dette er mere end en halvering i forhold til mængden i 1989 på 283 tons fosfor. Udover miljøeffekten som følge af den bedre foderudnyttelse bidrager miljøkravene om bundfældningsanlæg på alle dambrug også positivt til begrænsningen i udledningen.

*Fosformængden afgørende for vandmiljøet* Fosforudledningen fra dambrugene er især et problem de steder, hvor søerne og fjordene i forvejen er kraftigt belastet af fosfor fra andre forureningskilder. Her er det typisk mængden af fosfor - og ikke kvælstof - der afgør vandmiljøets tilstand.

### 3.5 Anden udledning

*Naturbetinget baggrundstilførsel* Den naturbetingede baggrundstilførsel er mængden af fosfor, som udvaskes, såfremt der ikke er spildevandsudledning eller dyrkning af jorden. Mængden bliver opgjort ved at måle næringsstofindholdet på steder i vandmiljøet, som er uden menneskelig påvirkning. I 2002 var den naturbetingede fosforudledning 437 tons svarende til 16 pct. af mængden fra alle forureningskilder.

*15.000 transport-systemer for regnvand* Transporten af de regnbetingede udledninger sker via knap 10.000 separate systemer (kun regnvand) og godt 5.000 fællessystemer (både regnvand og spildevand). I nogle af systemerne er indrettet bassiner, hvor regnvandet kan lagres nogen tid, inden det udledes fra det afvandede område til vandmiljøet. Mens vandet opholder sig i bassinet, opnås især for fosfor en vis rensning.

*Regnbetinget udledning afhænger af nedbøren* Den regnbetingede fosforudledning i 2002 var 250 tons svarende til 9 pct. af den totale mængde fra alle forureningskilder. Der har været stor variation i denne udledning gennem 1990'erne, primært som følge af forskelle i nedbørmængderne.

### 3.6 Miljøtilstanden

*Miljøtilstanden i de marine områder* Den afstrømningskorrigerede koncentration af fosfor i både de kystnære og åbne havområder er faldet siden 1990 jf. figur 3.6.1, hvilket statistiske analyser også fastslår med sikkerhed. Den største reduktion er sket i de kystnære områder i starten af 1990'erne. Årsagen til dette er den stærkt forbedrede rensning af spildevandet fra renseanlæg og industrien i den første halvdel af halvfemserne.



*Der foretages mere end 12.000 vandprøver*

Badevandskvaliteten måles af kommunerne på næsten 1.300 målestationer, der er placeret langs havets kyster, i fjorde og ved enkelte søer. Badeforbudene vedtages på baggrund af vandprøver fra badesæsonen året tidligere. I badesæsonen indsamler kommunerne mere end 12.000 vandprøver, som undersøges for fækale kolibakterier (findes naturligt i tarmen). Hvis der er et større antal kolibakterier, er der risiko for, at der også kan være sygdomsfremkaldende tarmbakterier og virus til stede.

*Andre årsager til forbud*

Nogle badeforbud er dog ikke indført som følge af spildevandsudledningen, men pga. tungmetalforurening, udsivning af miljøfremmede stoffer fra affaldsdepoter eller risiko for opblomstring af giftige alger.

*Klimaet har betydning for vandkvaliteten*

Nedbørsmængden har stor indflydelse på badevandskvaliteten, fordi der i regnfulde somre udledes urensset spildevand direkte til badevandet. Endvidere kan høje vandtemperaturer eller særlige vejrforhold med stærk blæst og stærk strøm på prøvetagningsdagene påvirke måleresultaterne.

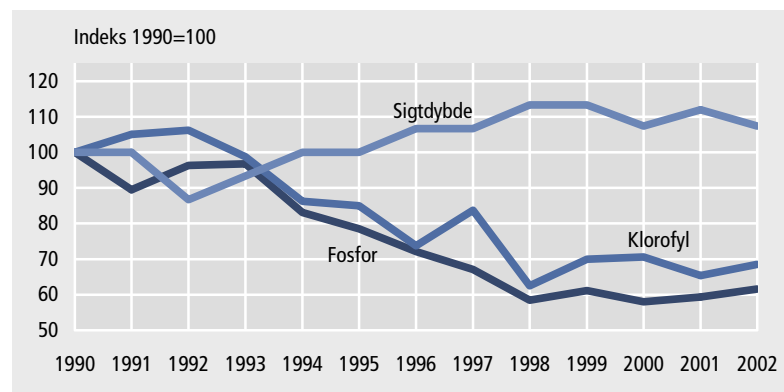
*Søernes tilstand*

Som tidligere nævnt bliver der opgjort flere forskellige parametre for tilstanden i søerne. Udover kvælstofkoncentrationen måles koncentrationen af fosfor og klorofyl samt sigtddybden. Sigtddybden måles ved at sænke en hvid skive ned i vandet. Når skiven lige akkurat ikke længere kan ses, befinder den sig i sigtddybden. Fosforkoncentrationen er dog en væsentlig indikator for miljøtilstanden, idet fosfor er den begrænsende faktor for væksten af planteplankton i de fleste søer.

*Reduceret fosforkoncentration*

Sommermiddelkoncentrationen af fosfor blev reduceret fra 0,219 mg/l i 1990 til 0,135 mg/l i 2002 svarende til et fald på 38 pct. Dette medførte et markant fald i klorofylindholdet og en forøget sigtddybde. Statistisk analyse af tidsserier for 27 søer i overvågningsprogrammet angiver, at koncentrationen af fosfor med stor sikkerhed er faldet i 14 af disse.

Figur 3.6.3 Fosfor- og klorofylindhold samt sigtddybde i danske søer

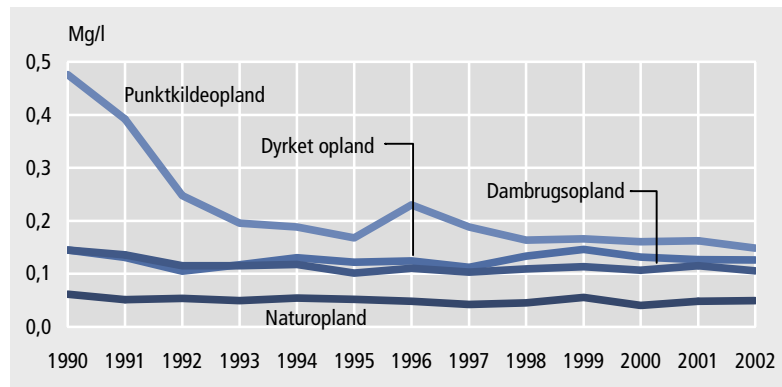


Kilde: DMU.

*Vandløbenes tilstand forbedret ved punktkildeopland*

Den vandføringsvægtede koncentration (stofmængden divideret med vandafstrømningen) af fosfor i vandløb med naturopland var omtrent uændret i perioden fra 1990 til 2002, mens koncentrationen ved punktkilde- og dambrugsopland blev væsentligt reduceret. I hele overvågningsperioden var koncentrationen to til tre gange højere i vandløb med dyrket opland i forhold til baggrundskoncentrationen ved skov- og naturområder (naturopland).

Figur 3.6.4 Vandføringsvægtet fosforkoncentration fordelt efter vandløbsopland



Kilde: DMU.

*Generelt bedre tilstand i vandløbene skyldes ...*

Der er i overvågningsperioden målt for fosfor i 164 vandløb. Der var et statistisk sikkert fald i koncentrationen i 83 af disse, mens kun 4 udviste en tilsvarende sikker stigning.

*... forbedret rensning af spildevand*

I næsten tre fjerdedele af de spildevandsbelastede vandløb var en sikker forbedring i fosforbelastningen, mens bedring kun kunne konstateres i 18 pct. af vandløbene med dyrket opland.

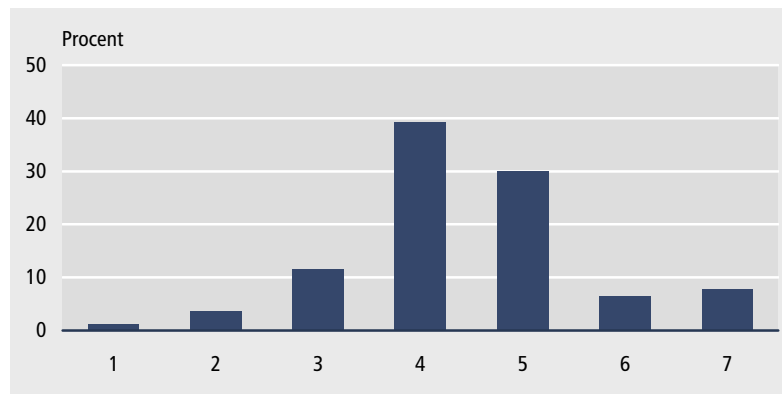
*Dansk Vandløbsfauna Indeks*

Den biologiske vandløbskvalitet bestemmes ud fra forekomsten af bestemte smådyr i vandet. Tilstedeværelsen af smådyrene afhænger primært af vandløbets fysiske udformning og tilførslen af forurenende stoffer. I Dansk Vandløbsfauna Indeks (DVFI) er der syv faunaklasser, hvor klasse 7 udtrykker tilstanden i det upåvirkede eller stort set upåvirkede vandløb, og klasse 1 er udtryk for det meget stærkt påvirkede vandløb.

*Vandløbene moderat påvirket*

Den dominerende tilstand i de danske vandløb er faunaklasse 4 jf. figur 3.6.5. Den forekom på 39 pct. af målestationerne i 2002. Faunaklasse 4 svarer til en moderat påvirket fauna, hvor hovedparten af de mere krævede smådyrarter enten mangler eller er meget fåtallige. Faunaklasserne 5, 6 og 7, som svarer til vandløb, der er upåvirket eller svagt påvirket, udgjorde 44 pct. af målestationerne. Endvidere var andelen af målestationer i faunaklasserne 1, 2 og 3, hvilket svarer til kraftig eller meget kraftig påvirkning, på 16 pct.

Figur 3.6.5 Vandløbskvalitet bestemt ved Dansk Vandløbsfauna Indeks. 2002



Kilde: DMU.

*Bedst vandløbskvalitet vest for Storebælt*

Tilstanden i vandløbene i Jylland og på Fyn er markant bedre end i den øvrige del af landet. Det skyldes til dels, at vandmængden i vandløbene øst for Storebælt er mindre end i Jylland og på Fyn.

## 4. Bekæmpelsesmidler og andre miljøfremmede stoffer

*Bekæmpelsesmidler er plantebeskyttelsesmidler og biocider*

Bekæmpelsesmidler - også kaldet pesticider - er miljøfremmede stoffer, som benyttes til at modvirke bl.a. ukrudt, svampe og insekter. Midlerne kan opdeles i plantebeskyttelsesmidler, der primært anvendes i jordbruget, og biocider, der bruges til fx træbeskyttelsesmiddel, rottegift og insektgift.

*Pesticiders giftvirkning*

Bekæmpelsesmidler består af en blanding af ét eller flere aktive stoffer, emulgatorer, klæbestoffer og inaktive fyldstoffer. Det er det aktive stof, der har den egentlige giftvirkning. Pesticidernes giftige karakter gør, at de er underlagt særlig regulering. De må ikke importeres, sælges eller anvendes uden Miljøstyrelsens godkendelse.

*3.553 tons aktivstof i 888 forskellige produkter*

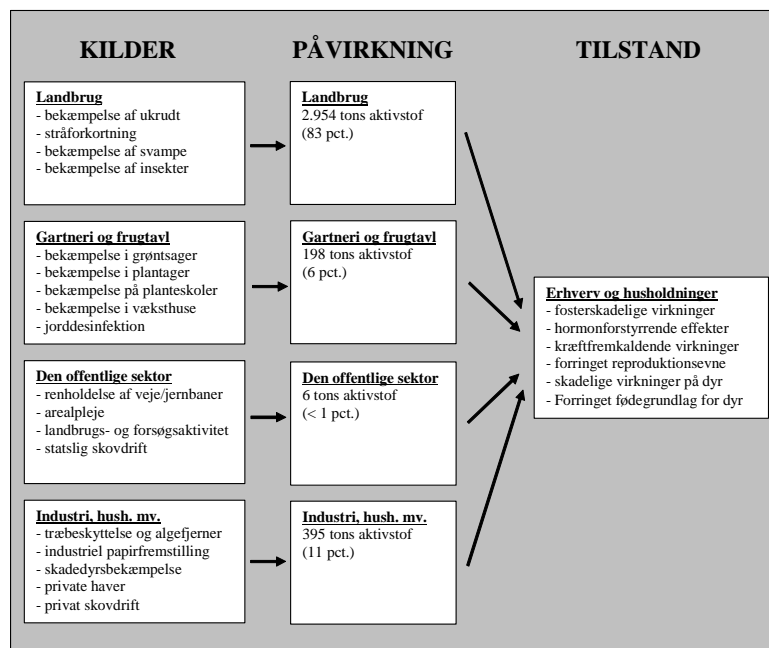
Det totale salg af bekæmpelsesmidler var 3.553 tons aktivstof i 2003. Midlerne var indeholdt i 888 forskellige produkter med en samlet vægt på 11.736 tons. Det vil sige, at omtrent en tredjedel af produkternes vægt er aktivstof, mens to tredjedele er hjælpestoffer. Størstedelen af den solgte mængde er herbicider til bekæmpelse af ukrudt.

*Halveret salg af bekæmpelsesmidler*

Det er lykkedes omtrent at halvere salget af pesticider fra 1990 til 2003. Det skyldes primært et mindre salg af ukrudts- og svampemidler, men også nedgang i mængden af træbehandlingsprodukter.

Figur 4.1

**Kilder, påvirkning og tilstand for bekæmpelsesmidler. 2003**



Anm. Mængderne, som er angivet for den offentlige sektor, er for 2002.

Kilde: DST, FVM og MST.

*Jordbruget er storforbruger af pesticider*

Størstedelen af pesticidanvendelsen finder sted inden for jordbruget. Belastningen med pesticider stammer især fra landbrug (83 pct.) samt frugtavl og gartneri (6 pct.). Den resterende mængde anvendes i skovbruget, parkvæsenet, til vedligeholdelse af udyrkede arealer; herunder vej- og banearaler, som træbeskyttelse samt i private haver (11 pct.).

*Pesticiderne er både miljø- og sundhedsskadelige*

Aktivstofferne er ofte biologisk virksomme i meget små mængder og kan skade både miljøet og sundheden. Pesticiderne forringer livsbetingelserne for de vilde dyr og planter, skader nyttedyr som fx bier og insekter, ophobes fra byttedyr til rovdyr i fødekæden og forurener hav, søer, vandløb og grundvand. Ofte ses konsekvenserne af pesticidanvendelsen ikke umiddelbart. De pesticider, der bliver fundet i vandmiljøet i dag, har været årtier undervejs og er måske endda blevet forbudt siden.

#### 4.1 Landbruget

*Bekæmpelse af ukrudt, svampe, insekter samt vækstregulering*

I landbruget anvendes pesticider til at bekæmpe ukrudt, svampesygdomme og insekter. Desuden bruges vækstreguleringsmidler til bl.a. at forkorte længden af kornafgrødernes strå. Da midlerne anvendes i planteproduktionen, kaldes de også plantebeskyttelsesmidler.

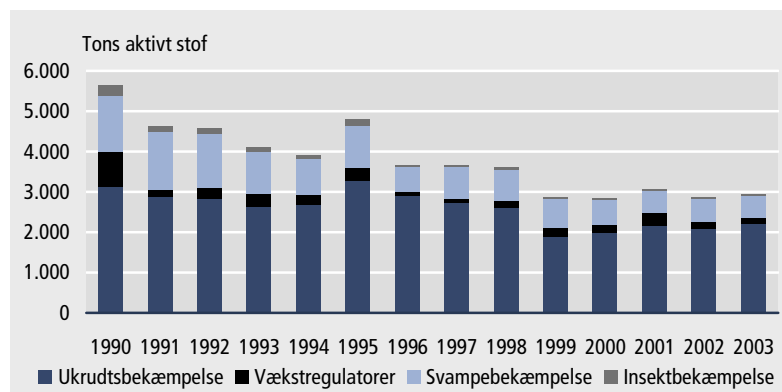
*Pesticiderne anvendes på konventionelt dyrket areal*

I 2003 var det konventionelt dyrkede areal 2.137.000 ha. Det er på dette areal, at pesticiderne anvendes (vedvarende græsareal, braklagte jorde og økologisk dyrket areal indgår ikke i det konventionelt dyrkede areal).

*Halvering af salget til landbruget*

Figur 4.1.1 illustrerer salget af pesticider til landbruget. Mængden af aktivstoffer er faldet fra 5.650 tons i 1990 til 2.954 tons i 2003. Forbruget af alle fire typer pesticider er reduceret, men det skyldes også produktudviklingen af lavdosismidler med kraftigere virkning.

Figur 4.1.1 Salg af pesticider til landbrugsarealer



Kilde: MST.

*Salg og forbrug er ikke ens pga. lagerforskydning*

Salget af pesticider stemmer ikke altid overens med forbruget, idet der kan være lagerforskydninger. I 1995 skyldtes det store salg en varslet afgiftsstigning, som medførte hamstring af pesticider til lager. I 2001



var der ligeledes en stigning i pesticidesalget i forhold til 2000. En del af forklaringen på dette var politiske overvejelser om afgiftsforhøjelser på vækstreguleringsmidler.

*Forbruget påvirkes af mange faktorer*

De enkelte års forbrug påvirkes af prisen på pesticiderne, vejret, udvalget af pesticider, afgrødesammensætningen, valg af plantesort samt omfanget af sygdomme, skadedyr og ukrudt.

*Ukrudtsbekæmpelse*

Salget af ukrudtsmidler (herbicer) - målt som aktivstof - i 2003 var 2.205 tons svarende til 75 pct. af det totale salg. Ukrudtsmidler bruges til bekæmpelse af uønsket plantevækst.

*Vækstregulering*

Der blev solgt 156 tons aktivstof til vækstregulering (fx stråforkortning) i landbruget, hvor midlet bl.a. benyttes i kornproduktionen.

*Svampebekæmpelse*

Forbruget af svampemidler (fungicider) var 547 tons i 2003. Gruppen dækker også svampemidler til bejdsning af udsæd, hvor formålet er at forebygge svampeangreb.

*Insektbekæmpelse*

Insektmidlerne (insekticiderne), der udgjorde 46 tons i 2003, omfatter midler til bekæmpelse af insekter i planteavl. Anvendelsesområdet dækker ligeledes insekticider til bejdsning af udsæd med henblik på forebyggelse af skadedyrsangreb.

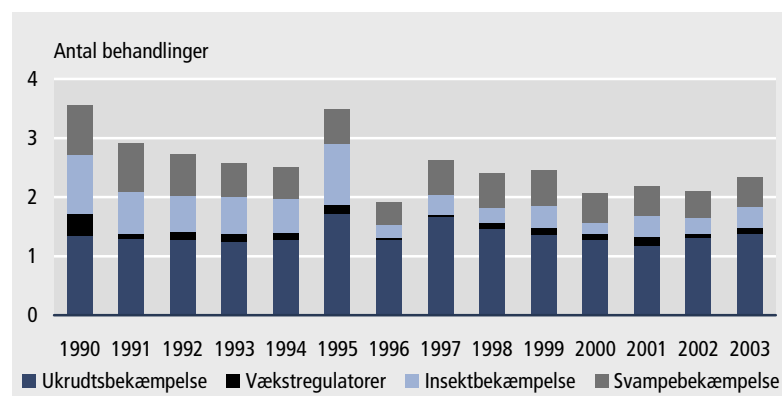
*Behandlingshyppigheden er en bedre indikator*

For at tage højde for ændringer i forbruget som følge af mere komprimerede sprøjtemidler (lavdosismidler) opgøres pesticidanvendelsen også ved den såkaldte behandlingshyppighed. Behandlingshyppigheden er et udtryk for det gennemsnitlige antal gange, som landbrugsarealet kan sprøjtes med årets solgte mængde, hvis der behandles med en standarddosering.

*Fald i behandlingshyppigheden*

Det fremgår af figur 4.1.2, at behandlingshyppigheden faldt fra 3,6 i 1990 til 2,3 i 2003 (opgjort efter ny metode). Det svarer til en reduktion på 34 pct.; altså mindre end faldet i mængden af aktivstoffer på 48 pct. Det skyldes den tidligere nævnte produktudvikling af lavdosismidler.

Figur 4.1.2 Behandlingshyppigheden på landbrugsarealer



Kilde: MST.

<i>Målene i Pesticidhandlingsplan I blev ikke nået...</i>	Målsætningerne i Pesticidhandlingsplan I fra 1986 var, at mængden af aktivstof og behandlingshyppigheden skulle halveres inden for en tiårig periode. I 1997 blev planen evalueret. Status var, at den solgte mængde aktivstof var reduceret med 36 pct., bl.a. fordi der i perioden var udviklet lavdosismidler, mens behandlingshyppigheden var omtrent uændret. Som følge heraf blev Pesticidhandlingsplan II vedtaget i marts 2000.
<i>... men målet i Pesticidhandlingsplan II blev nået</i>	Pesticidhandlingsplan II indeholdt en målsætning om, at behandlingshyppigheden skulle være mindre end 2,0 inden udgangen af 2002. Dette mål blev omtrent opfyldt, idet behandlingshyppigheden var reduceret til 2,04 (opgjort efter gammel metode).
<i>Andre målsætninger i Pesticidhandlingsplan II</i>	Pesticidhandlingsplan II indeholdt desuden målsætninger for størrelsen af sprøjtefrie arealer langs vandløb og søer og det økologisk dyrkede areal. Disse var ikke nået ved udgangen af 2002.
<i>Skærpet målsætning i Pesticidhandlingsplan III</i>	I Pesticidhandlingsplan III er opstillet et mål om, at behandlingshyppigheden yderligere skal reduceres til 1,7 ved udgangen af 2009. Dette kan ifølge Bichel-rapporten fra Miljø- og Energiministeriet gøres uden væsentlige omkostninger for landbrugserhvervet. Planen indeholder også en målrettet rådgivnings- og forskningsindsats for gartnerierne og frugtavlens.
<i>Kartofler, grøntsager og roer er pesticidkrævende</i>	Både hvad angår mængden af aktivstof og behandlingshyppigheden er kartofler, grøntsager og roer meget krævende, mens græs- og kløvermarker kun sprøjtes minimalt. Afgrødesammensætningen er meget varieret i landet og dermed også pesticidforbruget. På Øerne er forbruget pr. ha størst - især i Storstrøms Amt - fordi roedyrkning er udbredt. I Jylland er forbruget relativt lavt. Årsagen er, at der er mange kvægbedrifter med tilhørende græsmarker.
<i>Punktkildebelastning ved påfyldning og vask</i>	Det er ikke kun pesticiderne, der sprøjtes på markerne, som udgør et miljøproblem. De pladser, hvor sprøjtemidlerne påfyldes og sprøjteudstyret vaskes, udgør en væsentlig miljøbelastning. Det skyldes spild af meget koncentrerede rester på de ofte grusbelagte pladser, hvor nedsvingningen til grundvandet sker hurtigt og uden nedbrydning.

## 4.2 Gartneri og frugtavl

<i>Gartneri og frugtavlens forbruger 6 pct. af midlerne</i>	Gartneri- og frugtavlserhvervet brugte i perioden 1996 til 1999 mellem 5,4 og 8,0 pct. af den solgte mængde pesticider til jordbruget. Det svarer til mellem 4,5 og 6,7 pct. af det samlede salg af bekæmpelsesmidler. I mængder er det mellem 160 og 236 tons aktivstof.
<i>Pesticidintensiv dyrkning</i>	Erhvervet har et meget højt forbrug sammenlignet med arealstørrelsen, idet arealet med disse afgrøder kun udgør mindre end 1 pct. af det samlede dyrkede areal. Derfor lægges der op til en målrettet indsats for at reducere forbruget i sektoren i Pesticidhandlingsplan III.

*Sprøjtning i frilandsgrøntsager* Frilandsgrøntsager er en rækkeafgrøde, der har et lille bladareal i en lang periode af året. På markerne er der meget bar jord, som medfører risiko for, at de udsprøjtede pesticider udvaskes til grund- og overfladevandet. Desuden forgiftes fuglene, hvis de spiser de pesticidbehandlede frø som udsås.

*Pesticidrester i frugt og grønt* Udover pesticidernes påvirkning af det ydre miljø, er den sundhedsskadelige effekt af rester på frugt og grønt væsentlig. Derudover udgør specielt sprøjtning i væksthuse en arbejdsmiljømæssig risiko.

### 4.3 Den offentlige sektor

*Aftale om udfasning af pesticider* I 1998 indgik Miljøministeriet, Amtsrådsforeningen og Kommunernes Landsforening en frivillig aftale om udfasning af pesticidforbruget på offentlige arealer inden udgangen af 2003.

*Meget lille forbrug i det offentlige* Forbruget er derfor reduceret væsentligt, så mængden, der anvendes i det offentlige, udgør mindre end 2 promille af det samlede pesticidforbrug i 2002. Mængden var 6,3 tons fordelt på 3,6 tons i Staten, 0,3 tons i amterne og 2,4 tons i kommunerne.

*Stor reduktion i de seneste år* Både i Staten, amterne og kommunerne er det lykkedes at gennemføre store reduktioner i pesticidanvendelsen. Reduktionerne var fra 1995 til 2002 henholdsvis 73, 80 og 83 pct.

*Arealpleje i amter og kommuner* Langt størstedelen af forbruget i amterne og kommunerne er ukrudtsmidler, som anvendes til arealpleje og renholdelse af veje og stier. Der blev i 2002 indgået aftale om, at midler til bekæmpelse af Bjørneklo ikke skal indgå i målsætningen om udfasning.

*Trafikministeriet står for mere end halvdelen af Statens forbrug* Trafikministeriet brugte 2,1 tons aktivstof i 2002. Formålet var primært bekæmpelse af ukrudt ved jernbaner. Fødevarerministeriet havde også et betydeligt forbrug på landbrugs- og forsøgsarealerne, og Miljøministeriet brugte sprøjtemidler i driften af statsskovene.

### 4.4 Industri, husholdninger mv.

*Træbeskyttelse og algefjerner* Der anvendes træbeskyttelsesmidler til industriel tryk- og vakuuminprægning, håndværksmæssig behandling af træværk samt privat behandling og vedligeholdelse af træværk. I alt blev der brugt 171 tons aktivstof til disse formål i 2003. Desuden blev der anvendt en mindre mængde algefjerner.

*Industriel papirfremstilling* I den industrielle papirfremstilling benyttes 28 tons aktivstof til bekæmpelse af slimdannende organismer i papirmasse.

*Lille forbrug i husholdningerne* Husholdningerne står for mindre end 1 pct. af det samlede forbrug af bekæmpelsesmidler. Det svarer til under 36 tons aktivstof i 2003.

*Skadedyrs-  
bekæmpelse* En lang række midler benyttes både i husholdninger og landbruget. Det drejer sig bl.a. om produkter til bekæmpelse af insekter, duer, rotter, mosegrise og muldvarpe.

*Information til  
private haveejere* Pesticidhandlingsplan III omfatter en informationskampagne om dosering og håndtering af bekæmpelsesmidler rettet mod private haveejere. For at undgå overdosering er der desuden forhandlet med Dansk Planteværn (sprøjttemiddelfabrikanternes brancheorganisation) om kun at sælge "klar til brug midler" til private haveejere.

#### 4.5 Andre miljøfremmede stoffer

*Forurenings-  
kilder* Andre miljøfremmede stoffer end pesticider stammer fra deponering af affald, udslip i forbindelse med forbrænding af fossile brændstoffer, oplagring af grundvandstruende stoffer eller som konsekvens af virksomhedsdrift. Der kan også opstå miljøproblemer i forbindelse med utætte kemikalietanke, nedgravede rør, kemikaliebortskaffelse og ved almindeligt spild og uheld.

*Nikkel, arsen og  
aluminium i  
grundvandet* De uorganiske sporstoffer forekommer naturligt i grundvandet i små mængder, men forurening og vandspejlsænkning kan give forhøjede koncentrationer over grænseværdierne. Stofferne kan i for store mængder både have sundhedsskadelige effekter og medføre begrænsninger for, hvilket dyre- og planteliv, der kan trives i vandmiljøet. De mest problematiske stoffer i drikke- og grundvandet har vist sig at være nikkel, arsen og aluminium.

*Organiske  
mikroforureninger  
i grundvandet* Gruppen af organiske mikroforureninger består af mange forskellige stoffer. Mest kendt er nok phenolerne, phthalaterne og detergenterne. Phenolerne stammer primært fra tjærestoffer og forekommer, hvor tjære er blevet anvendt i produktionen eller deponeret. Phthalater - også kaldet blødgørere - findes bl.a. i opløsningsmidler, trykfarver og maling, mens detergenten stammer fra vaske- og rengøringsmidler. Stofferne er både sundheds- og miljøskadelige.

*Stoffer i hav og  
kystnære områder* Forurening af de marine områder med kviksølv og cadmium stammer især fra spildevand, nedfald fra atmosfæren, udstødning fra trafikken og spredning af gødning og slam. Disse tungmetaller er et problem i havmiljøet, fordi de er giftige i meget lave koncentrationer. Udover tungmetaller er desuden polyklorerede biphenyler (PCB), klorerede pesticider, tributyltin (TBT) og polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) miljø- og sundhedsskadelige. TBT er et antibegroningsmiddel, som anvendes i bundmalinger på større skibe, og PAH dannes ved forbrænding af diesel samt ved olieforarbejdning og -spild.

*Stoffer i  
vandløb og søer* De hyppigst forekommende stoffer i vandløb og søer er tungmetaller og plastikblødgørere.

## 4.6 Miljøtilstanden

### *Pesticiders skadevirkninger*

Pesticider mistænkes for at have skadelig indflydelse på fostre, fordi dannelsen af både det mandlige og kvindelige kønshormon forstyrres. Desuden anses nogle sprøjtemidler for at være kræftfremkaldende. Pesticidernes skadelige indvirkning på pattedyr og fugle kan opdeles i de direkte og indirekte effekter. Den direkte effekt er giftvirkningen på dyrelivet, der enten kan være dødelig eller påvirke dyrenes fysiske tilstand og reproduktionsevne. Den indirekte effekt opstår ved, at dyrenes fødegrundlag reduceres.

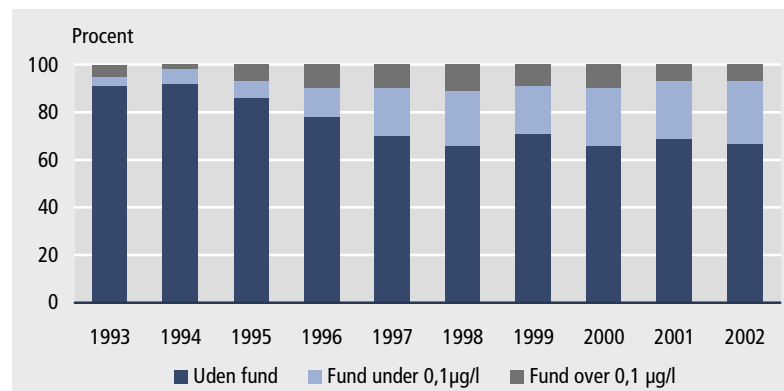
### *Pesticidfund i en tredjedel af borerne ...*

Andelen af borer med fund af pesticider og nedbrydningsprodukter i drikkevandet var 33 pct. i 2002. I 7 pct. af borerne var den højst tilladelige grænseværdi på 0,1 µg pr. liter endvidere overskredet. Pesticidproblemet er endnu større i de små vandforsyningsanlæg, der forsyner enkelthusstande.

### *... og forøget pesticidforekomst*

Der har i forhold til 1993 været en stigning i andelen af borer med pesticidfund. Der er dog undersøgt for et varierende antal analyser i perioden, så der er usikkerhed på tallet for nogle af årene. Endvidere er mængden af pesticidtyper, som der undersøges for, udvidet gennem perioden. Derfor vil antallet af fund stige, når der undersøges for flere stoffer. I perioden fra 1993 til 2002 er der fundet i alt 45 typer af pesticider og nedbrydningsprodukter.

Figur 4.6.1 **Boringer fordelt efter pesticidindhold**



Kilde: GEUS.

### *BAM hyppigst fundet*

BAM (nedbrydningsproduktet af et ukrudtsmiddel) er det hyppigst fundne stof i de senere år. Forekomsten af BAM i drikkevandet er en følge af sprøjtning i bynær bebyggelse, langs veje og jernbaner samt på gårdspladser.

### *Nikkel, arsen og aluminium i grundvandet*

I perioden 1993 til 2002 er der målt forhøjet indhold i grundvandet af især nikkel, arsen og aluminium. Grænseværdierne for koncentrationen af uorganiske sporstoffer, som disse stoffer tilhører, i vandværksborin-

gerne var overskredet i 7 pct. af de undersøgte tilfælde; heraf udgjorde nikkell og arsen det største problem.

*Organisk mikroforurening ikke over grænseværdien*

I omtrent en tredjedel af vandværksboringerne blev der i perioden 1993 til 2002 fundet mindst én organisk mikroforurening. Langt de fleste fund var dog under grænseværdien for indholdet i drikkevand.

*Hav og kystnære områder er ubetydeligt til moderat forurenet med tungmetal*

Kviksølv og cadmium ophobes igennem fødekæden. Cadmium medfører nyreskader ved for stort indtag, og kviksølv påvirker centralnervesystemet. Forureningsgraden af tungmetaller i de marine områder opgøres på baggrund af metalindholdet i muslinger og bundfisk. Koncentrationen i muslinger i 2002 indikerede en ubetydelig til moderat forurenet tilstand. Grænseværdien for indhold af kviksølv i konsumvarer på 1,5 mg pr. kg var overskredet i én ud af 115 analyserede fisk, men ikke i nogle af muslingerne.

*TBT og PAH er et miljøproblem i de marine områder*

TBT- og PAH-koncentrationen i havmiljøet er så stor, at der ses effekt af det. TBT forårsager kønsændringer hos havsnegle, og PAH er kræftfremkaldende og har indvirkning på reproduktionen hos vandlevende organismer. Koncentrationen af PCB og klorerede pesticider er på et niveau, så det ikke kan udelukkes, at der sker negativ påvirkning af miljøet.

*Lav koncentration af stoffer i søerne*

Koncentrationen af tungmetaller i søerne er lav og opfylder de danske krav. Desuden er indholdet under de norske grænseværdier for mængden, der medfører miljømæssige effekter. Koncentrationen af pesticider og andre miljøfremmede stoffer vækker heller ikke grund til bekymring. De væsentligste stoffer, som er fundet, er nedbrydningsprodukter fra pesticider (BAM og AMPA) og plastikblødgøreren DEHP.

*Vandløbsprøverne indeholdt pesticider og tungmetaller*

Der blev fundet tungmetaller i to tredjedele af vandprøverne fra vandløb i 2001. Desuden var der pesticidrester i størstedelen af prøverne. Sprøjtet midlet glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA forekom i størst udstrækning, men mange af de sprøjtet midler, der blev fundet, er nu forbudt og anvendes derfor ikke længere.

## 5. Drikkevandsforbruget

*Vandindvindingen består primært af grundvand*

Vandindvindingen i Danmark består næsten udelukkende af grundvand. I mange af de øvrige europæiske lande udgør overfladevandet fra vandløb og søer en væsentlig større del af den indvundne vandmængde. Den udprægede anvendelse af grundvand i Danmark og grundvandets høje kvalitet har hidtil betydet, at behandlingen af vandet på de almene værker har været begrænset til iltning og filtrering.

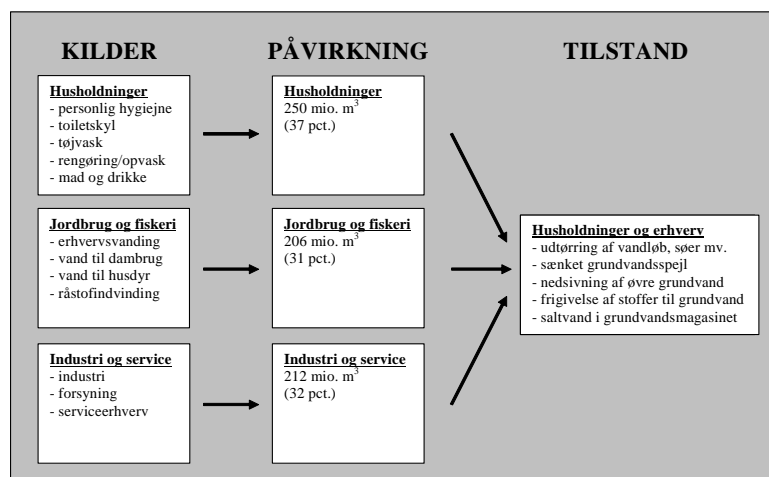
*Almen forsyning og egen boring*

Den totale vandindvinding udgjorde 668 mio. m<sup>3</sup> i 2002. Vandindvindingen foretages dels fra de almene vandforsyninger, og dels fra husholdninger og virksomheder med egen forsyning. De almene vandværker, som består af 166 kommunale og 2.552 private vandforsyninger, indvandt 63 pct. af den samlede oppumpede mængde i 2002. Indvindingen fra egen forsyning udgør de resterende 37 pct. Heraf blev omtrent to tredjedele oppumpet til vanding og resten forbrugt i industrien. En lille mængde indvindes dog fortsat af husholdninger med egen brønd.

*Lille andel til jordbrug og fiskeri pga. begrænset markvanding*

Figur 5.1 viser vandforbrugets fordeling på husholdninger (37 pct.), jordbrug og fiskeri (31 pct.) samt industri og service (32 pct.). Fordelingen skal dog ses i sammenhæng med, at andelen til jordbrug og fiskeri er relativ lille i 2002. Det skyldes, at markvandingen var på et lavt niveau sammenlignet med de seneste ti år.

Figur 5.1 Kilder, påvirkning og tilstand for drikkevand. 2002



Kilde: DANVA, DST og GEUS.

*Faldende grundvandstand*

Når der indvindes mere vand end den fornybare ressource i et område, påvirkes det omkringliggende vandmiljø. Vandføringen i vandløb formindskes, søer udtørres og vådområder tørlægges.

*Dårligere vandkvalitet*

Grundvandskvaliteten påvirkes også. Det skyldes dels, at nedsivningen af forurenede vand fra de øvre grundvandsmagasiner hurtigere trænger ned i drikkevandsmagasinerne, og dels at der frigives skadelige stoffer ved iltning af jordlagene omkring drikkevandsmagasinerne.

## 5.1 Husholdningerne

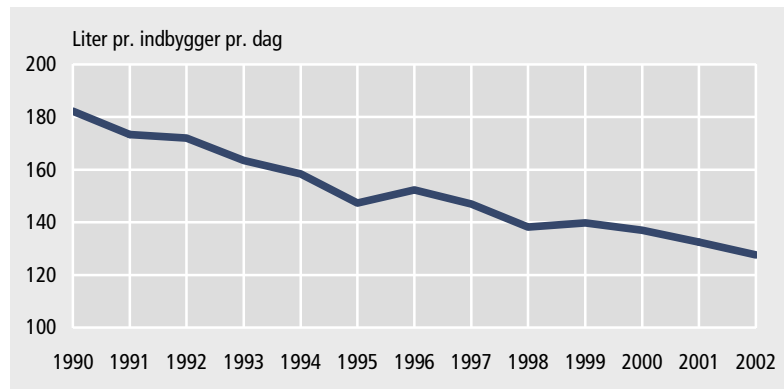
*Hver dansker bruger 128 liter om dagen*

Husholdningerne står for størstedelen af vandforbruget, idet mængden i 2002 var 250 mio. m<sup>3</sup> svarende til mere end en tredjedel af det samlede forbrug. Hver dansker brugte derfor i gennemsnit 128 liter om dagen.

*Faldende husholdningsforbrug*

Det fremgår af figur 5.1.1, at der har været et jævnt fald i husholdningsforbruget siden 1990. Reduktionen fra 1990 til 2002 er på 30 pct., idet mængden pr. indbygger faldt fra 182 til 128 liter om dagen.

Figur 5.1.1 Forbrug af vand til husholdningsformål



Kilde: DANVA og DST.

*Større miljøbevidsthed og højere vandpris*

Årsagerne til reduktionen i forbruget er primært en større miljøbevidsthed hos forbrugerne og en væsentlig højere vandpris. Der har været gennemført omfattende vandsparekampagner, hvilket bl.a. har medført, at mange husstande har installeret vandbesparende brusere og toiletter. Desuden produceres i dag vaske- og opvaskemaskiner med en langt mere effektiv udnyttelse af vandet end tidligere.

*Økonomisk fordelagtigt at spare på vandet*

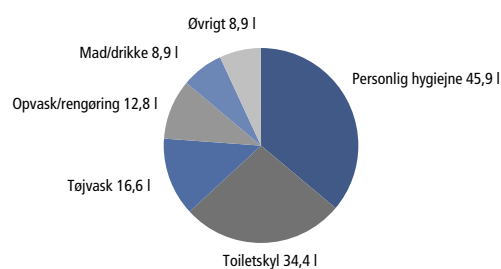
Vandudgiften har fået en mærkbar størrelse i husholdningsbudgettet, idet gennemsnitsprisen i 2002 var 34,67 kr./m<sup>3</sup>. Det skyldes ikke mindst afgifterne til staten i form af vand- og spildevandsafgift samt moms, som tilsammen udgjorde 35 pct. af prisen. I 1990 var der ingen miljøafgifter på vand, men kun moms, idet afgiften på ledningsført vand trådte i kraft i 1994 og spildevandsafgiften i 1998.

*Vandet bruges på badeværelset og i køkkenet*

Figur 5.1.2 viser, at mere end halvdelen af vandforbruget i hjemmet er til bad og toilet. Der bruges omtrent 80 liter dagligt til dette. Desuden benyttes 47 liter dagligt til forskellige andre ting som fx tøjvask og i køkkenet.



Figur 5.1.2 Husholdningsforbrugets fordeling pr. indbygger. 2002



Kilde: DANVA og DST.

*Relativt få med egen brønd pga. forurening*

Langt størstedelen af befolkningen er koblet til vandforsyningen. Faktisk indhentede kun 176.700 personer svarende til 3 pct. af befolkningen vand fra egen boring i 2002. Dette tal er endda faldende med omtrent 7.000 personer om året. Årsagen er især, at vandet fra disse brønde hentes fra de øvre grundvandsmagasiner, som i høj grad er udsat for forurening med nitrat, sprøjtemidler og andre miljøfremmede stoffer.

*Vandoverførsel fra land til by*

Det tætbefolkede Københavnsområde tilføres store mængder vand fra Frederiksborg Amt, Roskilde Amt og Vestsjællands Amt. Det er Københavns Energi og Gentofte Kommunes Vandforsyning, der indvinder vand i de tre amter og transporterer det til forbrugerne i Københavnsområdet. Københavns Energi er Danmarks største vandforsyning med en oppumpning på 62,0 mio. m<sup>3</sup> svarende til omtrent 15 pct. af den totale indvinding fra de almene vandværker.

## 5.2 Jordbrug, fiskeri og råstofindvinding

*Jordbruget mv. står for en tredjedel af totalforbruget*

Forbruget af vand i jordbruget, fiskeriet og til råstofindvinding var 206 mio. m<sup>3</sup> svarende til en tredjedel af det samlede forbrug. Næsten hele mængden indhentes fra egen private boring, idet kun 41 mio. m<sup>3</sup> er vandværksvand.

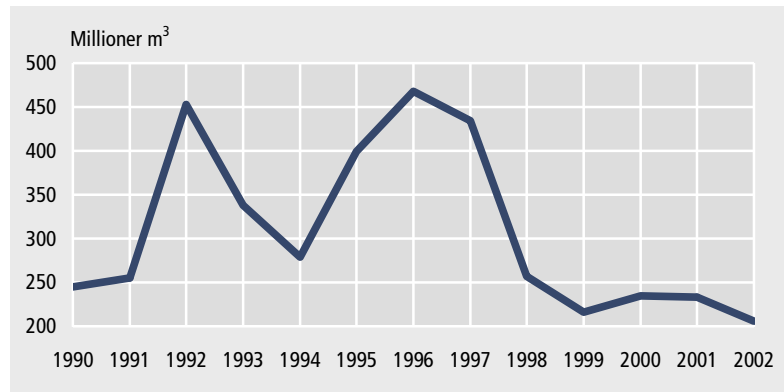
*Størstedelen bruges til vanding*

Ud over mængden til markvanding, som udgør størstedelen, bruges vand til overrisling i gartnerierne og ved indvinding af råstoffer. Desuden benyttes betydelige mængder i dambrugsproduktionen.

*Vandingsbehov afhænger af nedbørsforholdene*

Forbruget varierer meget fra år til år, hvilket skyldes store udsving i markvandingsbehovet jf. figur 5.2.1. Omfanget af vanding bestemmes primært af nedbørsmængden i vandingssæsonen fra maj til juli, men også i et vist omfang af afgrødesammensætningen. Det er især nedbørsforholdene i visse jyske amter med sandede jorde, der har indflydelse på mængden til vanding.

Figur 5.2.1 Forbrug af vand i jordbrug, fiskeri og til råstofindvinding



Kilde: DST og GEUS.

*Dræning og regulering af vandløb*

Landbruget påvirker også vandmiljøet ved omfattende dræning af markerne. Desuden er mange vandløb blevet udrettet eller lagt i rør og undervandsplanterne beskåret for at fremme vandgennemstrømningen.

### 5.3 Industri og service

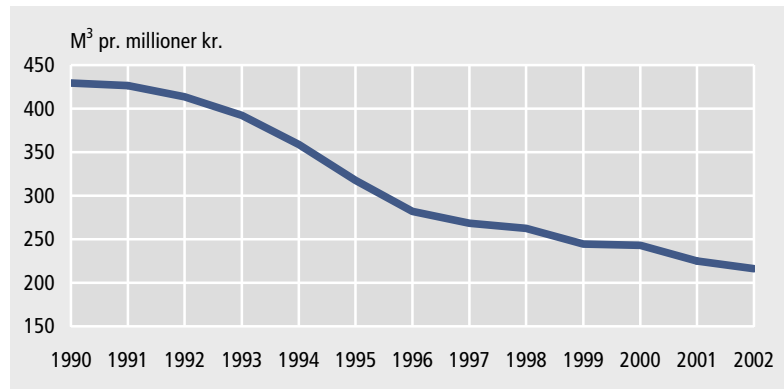
*Industri og service indvinder 32 pct.*

Forbruget af vand i industrien, forsyningsvirksomhederne og serviceerhvervene var 212 mio. m<sup>3</sup> i 2002. Det svarer til 32 pct. af den samlede indvinding.

*Fald i forholdet mellem vandforbrug og BVT*

Den mængde vand, der bruges til at producere en given mængde varer eller tjenesteydelser, er faldet jævnt fra 1990 til 2002. Figur 5.3.1 viser, at én mio. kr. bruttoværditilvækst (BVT) i gennemsnit medførte et vandforbrug på 429 m<sup>3</sup> i 1990, men tallet var i 2002 faldet til 216 m<sup>3</sup>. Det svarer til, at forholdet mellem vandforbrug og bruttoværditilvækst er reduceret til det halve.

Figur 5.3.1 Vandforbrug i industri og service i forhold til bruttoværditilvæksten



Kilde: DANVA, DST og GEUS.

<i>Faldende vandforbrug og stigende vækst</i>	Der er et faldende vandforbrug på trods af stigende BVT fra 1990 til 2002. Vandforbruget er i perioden reduceret med 35 pct., samtidig med at BVT i faste priser er steget med 29 pct.
<i>Vandintensiteten afhænger ikke kun af BVT og miljøteknologi</i>	Mange industrivirksomheder har utvivlsomt haft stor fokus på vandbesparende foranstaltninger; ikke mindst af økonomiske årsager. Bruttoværditilvæksten er dog ikke den eneste faktor, der er bestemmende for størrelsen af vandforbruget. Vandintensiteten i industrien og serviceerhvervene afhænger desuden af konjunktursituationen i de enkelte brancher (produksammensætningen). Hvis en meget vandforbrugende branche (fx drikkevareindustrien) producerer mindre, og en mindre vandforbrugende branche (fx dagbladsvirksomhed) producerer mere, kan BVT være uændret, samtidig med at vandforbruget falder. Den økonomiske situation for enkelte store vandforbrugende virksomheder har også betydning for den samlede vandintensitet.
<i>Fremstillingsindustrien er vandtung</i>	Det er fremstillingsindustrien, der forbruger størstedelen af vandmængden. Virksomheder med fødevarer-, tekstil- og byggematerialeproduktion er storforbrugere. Serviceerhvervene forbruger generelt meget lidt vand i forhold til produktionsværdien.
<i>Mindre forbrug til filterskyl og tab</i>	Der er stor opmærksomhed på forbruget i vandforsyningsbranchen. Det skyldes, at omtrent 25 mio. m <sup>3</sup> vand "spildes" på grund af utætheder på forsyningsnettet. Desuden bruges 8 mio. m <sup>3</sup> vand i selve renseprocessen på vandværkerne. Det er dog i høj grad lykkedes vandværkerne at reducere disse mængder til gavn for både økonomien og miljøet.
<i>Overfladevand</i>	Industrien og forsyningsvirksomhederne indvinder også små mængder overfladevand. I alt drejer det sig om 15 mio. m <sup>3</sup> .
<i>Store mængder havvand til køling</i>	Ud over grund- og overfladevand anvendes der meget store mængder havvand inden for industri og forsyningsvirksomhed. Det er primært i forbindelse med elproduktion, hvor havvandet hovedsageligt bruges til køling. I 2002 blev der anvendt 4.207 mio. m <sup>3</sup> havvand til dette.

## 5.4 Miljøtilstanden

<i>Bæredygtig udnyttelse</i>	En bæredygtig udnyttelse af grundvandsressourcen afhænger dels af vandindvindingens størrelse og regionale fordeling, dels af den udnyttelige vandmængde i boringernes opland. Den indvundne vandmængde er opgjort forholdsvist præcis. Vanskeligere er det at fastlægge størrelsen af den udnyttelige vandressource, som er udtryk for, hvad der maksimalt kan indvindes pr. år, hvis der skal tages hensyn til vandføringen i vandløb, søer og vådområder. Ressourcens størrelse afhænger desuden af nettonedbørmængde, tilgængelighed i undergrunden og grundvandets kvalitet.
<i>Grundvandstanden varierer</i>	Grundvandstanden varierer naturligt hen over året med maksimum omkring april måned og minimum omkring oktober. Niveauet kan dog ændres som følge af længerevarende udsving i nedbørmængden (specielt vinternebdøren) eller vandindvindingen.

*Grundvandstanden på højt niveau*

Siden 1989 har der været store variationer i grundvandstanden. De vinternedbørsfattige år 1996 og 1997 medførte en relativ lav grundvandstand. Nedbøren i årene 1994 og 1998 til 2002 var til gengæld rigelig, hvorfor grundvandstanden i dag er tilbage på højt niveau.

*DK-modellen fra GEUS*

I 2003 offentliggjorde Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) estimater for den udnyttelige grundvandsressource opgjort efter DK-modellen, som GEUS har udviklet. Størrelsen af ressourcen anslås til 1.024 mio. m<sup>3</sup> vand. Ressourcen er regionalt opgjort på vandområdeniveau, således at der tages hensyn til vandafstrømningens naturlige afløbsveje. Da vandområder og amter ikke er sammenfaldende, er det ikke muligt at lave en opgørelse af ressourcen i forhold til indvindingen på vandområdeniveau. På nuværende tidspunkt er det kun muligt at offentliggøre tal på landsdelsniveau.

Tabel 5.4.1 Grundvandsressource, indvinding og restressource. 2002

	Udnyttelig ressource	Indvin- ding	Rest- ressource
	— mio. m <sup>3</sup> —		
<b>Hele landet</b>	<b>1 024</b>	<b>650</b>	<b>374</b>
Sjælland	79	193	-114
Bornholm	...	4	...
Fyn	25	42	-17
Jylland	920	415	505

Anm. 1: Overfladevandet indgår ikke i opgørelsen af indvindingen.

Anm. 2: Indvindingen i Bornholms Amt indgår ikke i totalerne.

Kilde: DANVA, DST og GEUS.

*Nok vand på landsplan, men regional mangel visse steder*

Af tabel 5.4.1 fremgår, at der er udpræget overindvinding på Øerne. På Sjælland overindvindes 114 mio. m<sup>3</sup> svarende til en udnyttelsesgrad på 244 pct. Problemet er størst i Københavnsområdet. I Jylland er der rigelige vandmængder, men lokalt på de sandede jorde kan der i tørre somre være vandmangel pga. markvanding.

*Befolkningstallet og vandingsbehovet afgørende for vandforbruget*

Den udnyttelige ressource er størst i Jylland. Det skyldes dels, at tredjedele af landets areal findes her, men også mere nedbør pr. arealenhed i forhold til på Øerne. I Østdanmark er det primært befolkningstallet, som er afgørende for vandforbrugets størrelse, mens mængden til vanding udgør en væsentlig del af det totale forbrug i Vestdanmark.