

# *MILJØ 2001*

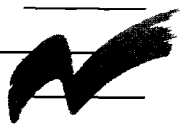
Environment

DANMARKS STATISTIK

20 NOV. 2001

BIBLIOTEKET

DANMARKS  
**STATISTIK**



## Miljø 2001

Udgivet af Danmarks Statistik  
November 2001  
4. årgang  
ISBN 87-501-1197-3  
ISSN 1600-7255  
Pris: 232,00 kr. inkl. 25 pct. moms  
Oplag: 1000  
Danmarks Statistiks trykkeri, København

*Adresse* Danmarks Statistik  
Sejrøgade 11  
2100 København Ø  
  
Tlf. 39 17 39 17  
Fax 39 17 39 99  
  
e-post: dst@dst.dk  
http://www.dst.dk

*Redaktører* Thomas Andresen og Preben Etwil

Følgende har leveret bidrag til publikationen:  
Thomas Andresen (tan@dst.dk), Marie-Louise Bobirk (mlb@dst.dk), Preben Etwil (pet@dst.dk), Tøger Flagstad (tfl@dst.dk), Anne Vibeke Jacobsen (avj@dst.dk), Laban Karlshøj (lka@dst.dk), Klaus Balslev Pedersen (kbp@dst.dk), Michael Petersen (mpt@dst.dk), Per Rosberg (pro@dst.dk), Peter Sandager (pms@dst.dk), Vibeke Ravn Sørensen (vkr@dst.dk), Christian Tronier (ctr@dst.dk) og Agnes Urup (anu@dst.dk)

*Sekretær* Marie-Louise Bobirk

*Stikordsregister* Anne Hermann

*Figurer og kort* Thomas Andresen og Peter Sandager

*Illustrationer* Dorthe Isabel Buch

*Signatur-  
forklaring*

- » Gentagelse
- Nul
- 0 Mindre end  $\frac{1}{2}$  af den anvendte enhed
- Tal kan efter sagens natur ikke forekomme
- .. Oplysning for usikker til at angives
- ... Oplysning foreligger ikke
- \* Foreløbige anslåede tal
- Databrud i en tidsserie. Oplysninger fra før og efter databrudet er ikke fuldt sammenlignelige
- ☐ Angiver at der findes yderligere oplysninger på [www.statistikbanken.dk](http://www.statistikbanken.dk)

Som følge af afrundinger kan summen af tallene i tabellerne afvige fra totalen.

© Danmarks Statistik  
2001


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

Hermed udgives fjerde udgave af Danmarks Statistiks årlige miljøstatistik. Udgaven er omskrevet i forhold til tidligere år. Formålet med bogen er dog fortsat, at give en bred introduktion til - og orientering om - de miljømæssige forhold for læsere, der ikke nødvendigvis har en særlig forhåndsviden på dette felt. Bogen beskriver en række væsentlige miljøtemaer: luft, vand, jord og grundvand samt sammenhængen mellem miljø og nationalregnskab. Til støtte for læsbarheden findes et kapitel med ordforklaringer bagest i bogen.

*Miljø 2001* omfatter fysisk miljøstatistik, energistatistik og miljøøkonomiske regnskaber. Bogen kan ses som en formidlingsmæssig bearbejdning og systematisering af de miljøstatistikker, der løbende offentliggøres af Danmarks Statistik, primært i serien *Miljø og energi* i *Statistiske Efterretninger*.

Alle figurer og tabeller der er markeret med  har mere detaljerede data liggende gratis på Danmarks Statistiks internethjemmeside: [www.statistikbanken.dk](http://www.statistikbanken.dk). Det er således let at dykke ned i det mere detaljerede baggrundsmateriale og arbejde videre med bogens tal.

På Danmarks Statistiks internethjemmeside [www.dst.dk](http://www.dst.dk) (Vejviser i statistikken/Miljø og energi) findes der yderligere oplysninger om miljø- og energistatistik, især links til en række interessante nationale og internationale miljø- og energistatistik-producenter.

Indsamlingen af fysiske miljødata udføres i Danmark primært af institutioner og institutter under Miljø- og Energiministeriet. Disse data stilles til rådighed for statistisk bearbejdelse i Danmarks Statistik i henhold til en samarbejdsaftale. Produktion af detaljeret erhvervsfordelt energistatistik samt udvikling af miljøøkonomiske regnskaber foregår udelukkende i Danmarks Statistik.

Bogen er hovedsageligt udarbejdet i kontoret for *Miljø og Energi*, og for miljøregnskabernes vedkommende i kontoret for *Nationalregnskab*. Udarbejdelsen er sket kollektivt af bogens forfattere under ledelse af kontorchef Preben Etwil.

Opdatering af data i bogen er sluttet d. 1.10.2001

Danmarks Statistik, november 2001

Jan Plovsing / Preben Etwil



# Indholdsfortegnelse

## Sammenfatning

Sammenfatning.....	8
--------------------	---

### 1. Luft

1.1 Indledning .....	14
1.2 Udledning af stoffer .....	15
1.3 Drivhuseffekten.....	16
1.4 Ozonlaget.....	33
1.5 Forsuring.....	35
1.6 Offentlige miljøudgifter og -indtægter.....	49

### 2. Jord og grundvand

2.1 Indledning .....	54
2.2 Dyre- og plantelivet .....	54
2.3 Jord- og grundvandskvalitet .....	60
2.4 Vand- og råstofindvinding.....	67
2.5 Affald.....	76
2.6 Miljøudgifter og -indtægter.....	81

### 3. Vand

3.1 Indledning .....	86
3.2 Kvælstofkredsløb og forureningskilder .....	86
3.3 Spildevand og rensning.....	95
3.4 Vandmiljøets tilstand .....	101
3.5 Miljøtilsyn i amter og kommuner .....	108
3.6 Miljøudgifter og -indtægter.....	109

### 4. Miljø og nationalregnskab

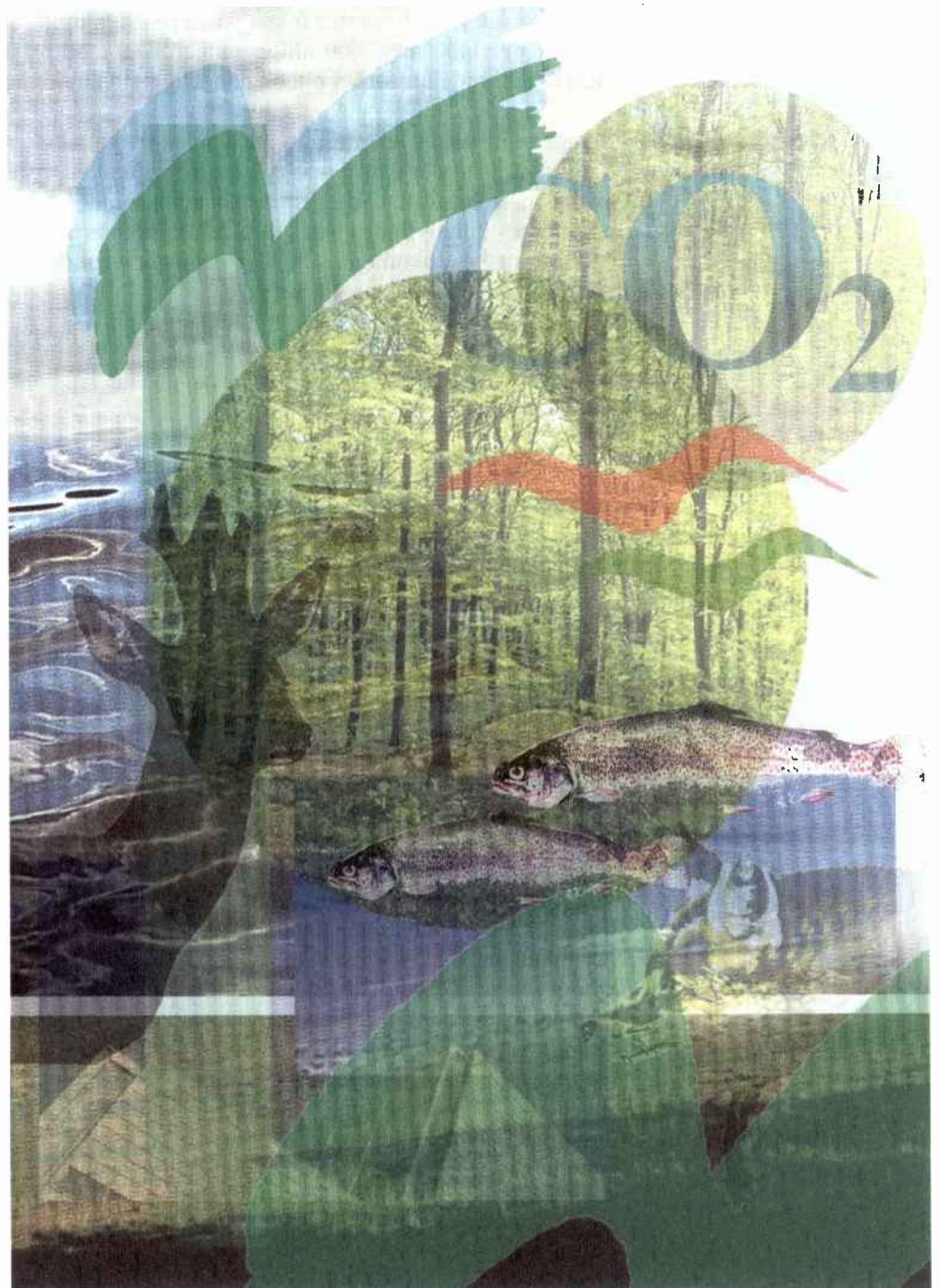
4.1 Indledning .....	112
4.2 Økonomi og nationalregnskab .....	113
4.3 Energi.....	114
4.4 Udslip til luft.....	117

### 5. Appendiks

Miljøordbog.....	126
Stikordsregister .....	146



# Sammenfatning



## 8 Sammenfatning

<i>Fire hovedtemaer og en ordforklaring</i>	I denne bog præsenteres fire overordnede miljøtemaer: Luft, Jord og grundvand, Vand samt Miljø og nationalregnskab. Derudover indeholder bogen et selvstændigt kapitel, der beskriver relevante ord, handlingsplaner og love.
<i>Overblik frem for detalje</i>	Bogen fremlægger på et overordnet niveau den eksisterende danske miljøstatistik. Der indgår både statistik, som er produceret af Danmarks Statistik, og statistik indsamlet og offentliggjort af andre offentlige myndigheder. Formålet med bogen er at skabe det bedst mulige statistiske helhedsbillede, uafhængigt af hvorfra tallene stammer.
<i>Ordforklaringer bagest i bogen</i>	Bagest i bogen er der et kapitel, som er reserveret til forklaring af relevante miljøord, forkortelser, beskrivelse af handlingsplaner og love. Hensigten med dette kapitel er at gøre læsningen af de andre kapitler lettere.
<i>Miljøindikatorer</i>	Hvert temakapitel indledes med en række centrale miljøindikatorer, der på en simpel og overskuelig måde sætter fokus på væsentlige miljøproblemer. Indikatorerne giver et godt overblik, men skal alligevel fortolkes med forsigtighed, da indikatorer ikke altid tager højde for forbehold og underliggende modgående bevægelser.
<i>Mere information</i>	Mange statistikker er præsenteret som oversigtstabeller og figurer. Dette letter læsbarheden, men det går naturligvis ud over detaljen - især de bagvedliggende tal, som er det mest centrale ved en statistisk præsentation. Disse tal vil i rigt mål - og altid opdateret - kunne findes helt gratis på Danmarks Statistiks hjemmeside. Ligeledes vil den relevante dokumentation bag statistikkerne kunne findes samme sted under betegnelsen "Varedeklarationer": <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="http://www.dst.dk">www.dst.dk</a></li><li>• <a href="http://www.statistikbanken.dk">www.statistikbanken.dk</a></li><li>• <a href="http://www.dst.dk/varedeklaration">www.dst.dk/varedeklaration</a></li></ul>
<i>Aktiv læserdeltagelse</i>	Alle tabeller og figurer i bogen er markeret med den ansvarlige medarbejders e-post-ident. Læserne af <i>Miljø 2001</i> er derfor meget velkomne til at skrive til os med både ris og ros samt med forslag, kommentarer og spørgsmål til de statistikker, vi har valgt at præsentere.

### Statistik om luft

<i>Luftmiljø</i>	I kapitlet om luft præsenteres en række statistikker, der primært belyser udslip af forskellige stoffer til luftmiljøet. Derudover behandles forskellige opgørelser af luftkvalitet.
<i>Drivhusgasser</i>	Udslip af kuldioxid, metan og lattergas bidrager til den globale opvarmning. Udslip af drivhusgasser har haft en stigende tendens frem til 1996, hvorefter der indtræder et fald. Det faktiske drivhusgasudslip var i 1999 ca. 3 pct. højere end i 1990. En væsentlig del af forklaringen på stigningen er, at Danmark har en stor netto el-eksport. Korrigeres der for el-eksporten lå drivhusgasudslippet ca. 9 pct. lavere i 1999 end i 1990. Faldet i udslippet af drivhusgasser er endnu større, hvis udslippet sættes i forhold til samfundets økonomiske vækst. Årsagen er, at det er muligt at producere en større økonomisk vækst med et uændret eller reduceret forbrug af energi. Energiintensiteten, der udtrykker dette forhold, er faldet med 13 pct. siden 1990.
<i>Forsurende stoffer</i>	Forsurende stoffer såsom kvælstofoxid, svovldioxid og ammoniak er i lighed med drivhusgasserne blevet reduceret siden 1990, hvilket alt andet lige har bidraget positivt til problemerne med sur regn, der især er skadelig for skovene og vandmiljøet. Faldet har samlet været på ikke mindre end 37 pct. siden 1990.



**Ozonlagsnedbrydende stoffer** Udviklingen i reduktionen af de ozonlagsnedbrydende stoffer har i perioden været endnu mere drastisk, hvilket især skyldes et forbud i 1995 mod brug af de farligste af stofferne i Danmark. Niveaulet for de ozonlagsnedbrydende stoffer er siden 1990 derfor blevet reduceret med 98 pct.

**Luftkvalitet i byerne** Den lokale luftforurening er blevet opgjort ved løbende målinger af luftkvaliteten i tre større danske byer: København, Odense og Ålborg. Resultaterne fra disse målinger viser, at koncentrationen af svovldioxid gradvist er faldet siden 1991, hvilket især skyldes, at svovlindholdet er kraftigt reduceret i fyringsolie til opvarmning og diesel til lastbiler. Samme positive udvikling kan desværre ikke konstateres i kvælstofudslippet. Her er niveauet kun let faldende over tid. Blyindholdet i byluften faldt derimod drastisk i perioden 1991-1994. Dette skete på grund af udfasning af bly i motorbenzinen. Partikeludledningen i byerne, der især stammer fra dieselmotorer, er kun faldet en smule siden 1991.

## Statistik om jord og grundvand

**Jord- og grundvandsmiljø** Kapitlet belyser en række statistikker, der har fokus på dyre- og plantelivet samt forhold på jorden og dens anvendelse, der øver indflydelse på kvaliteten af vores grundvand.

**Biologisk mangfoldighed** Afsnit vedrørende flora og fauna viser, at der er en tendens til, at antallet af truede dyrearter er stigende. I samme moment kan det konstateres, at vildudbyttet på en række typiske danske dyrearter er faldende.

**Nye statistikker** Den stigende politiske bevågenhed, der har været omkring grundvand, har medført, at der i de sidste ti år er blevet udviklet en række statistikker, som direkte eller indirekte kan belyse miljøproblemerne vedrørende jord og grundvand.

**Pesticider og økologiske brug** Anvendelsen af pesticider i landbrugserhvervet har været faldende siden begyndelsen af 1990'erne. I samme periode kan der konstateres en stor vækst i antallet af økologiske brug. Trods den store stigning i antal økologiske brug udgør de i dag kun 3 pct. af den samlede arealanvendelse i landbruget.

**Drikkevand** Forbruget af drikkevand har haft en faldende tendens siden begyndelsen af 1990'erne. Her spiller både en større miljøbevidsthed og stigende vandpriser en rolle for udviklingen.

**Nitrat- og pesticidrester** Der foretages løbende kontrolmålinger for at undersøge drikkevandets indhold af nitrat og pesticider. Disse undersøgelser viser, at andelen af nitratbelastede vandværker stort set har været uændret de seneste ti år, mens der er sket en forøgelse i andelen af pesticidfund. Udviklingen skal dog ses i lyset af, at målingerne er påvirket af omlægning i drikkevandsforsyningen med lukning af belastede borer og opblanding af vand.

**Affaldsbehandling** Affald og affaldsbehandling er en væsentlig miljøfaktor i et moderne samfund. Stort set alt forbrug havner før eller siden som affald. Ligeledes kan en forkert affaldsbehandling udgøre en væsentlig negativ miljøfaktor for grundvandet. De største bidragsydere til affaldsmængderne er husholdningerne samt bygge- og anlægsvirksomhederne. Herefter følger industrien og rensningsanlæggene. For husholdningernes vedkommende er forbrænding (og varmeproduktion) den vigtigste metode til affaldets bortskaffelse. For bygge- og anlægsvirksomhedernes vedkommende bliver mere end 90 pct. af deres affald genanvendt til nye byggematerialer.

**Afkobling af affald og økonomisk vækst** Udviklingen har vist, at det har været muligt at afkoble affaldsproduktionen fra den økonomiske vækst. Affaldsintensiteten, der udtrykker forholdet mellem affald og økonomisk vækst, er faldet med næsten 12 pct. siden 1996.

## Statistik om vand

<i>Vandmiljøet påvirkes af mennesker og erhverv</i>	Miljøet ved vandløb, søer og hav udgør en vigtig del af vores omgivelser. Landbrugets, husholdningernes, industriens og dambrugenes miljøpåvirkning har dog forandret vandmiljøets tilstand betydeligt i de seneste årtier. Det er især sket pga. omfattende udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof, hvilket har medført algeopblomstring og efterfølgende iltvind visse steder.
<i>Næringsstoffer stammer primært fra landbruget</i>	Landbrugsproduktionen har væsentlig indflydelse på vandmiljøet. I 1990'erne er antallet af husdyrbrug reduceret betragteligt, men det gennemsnitlige arealtilliggende på bedrifterne er blevet tilsvarende større.
<i>Omtrent uændret husdyrtæthed siden 1994</i>	Husdyrtætheden, der er et udtryk for mængden af husdyrgødning i forhold til det dyrkede areals størrelse, har været omtrent uændret på 1,3 DE/ha siden 1994. Det skyldes, at hverken antallet af dyreenheder eller det dyrkede areals størrelse har ændret sig nævneværdigt i perioden.
<i>Reduceret kvælstoftilførsel fra landbruget i 1990'erne</i>	Den samlede kvælstoftilførsel fra landbruget er faldet i 1990'erne, idet kvælstofmængden fra handelsgødning er reduceret fra 400.400 til 251.500 tons i perioden. Tilførslen via husdyrgødning har været omtrent uændret.
<i>Bedre rensning af spildevandet</i>	Udledningen af næringsstoffer fra rensningsanlæg og industrivirksomheder er begrænset betydeligt fra 1993 til 1999. Især i starten af perioden forbedrede rensningsanlæggene indsatsen markant. Omvendt forholder det sig med udledningen fra bebyggelse i ukloakerede områder, som er forøget siden 1995.
<i>Fald i tilførsel af kvælstof og fosfor til vandmiljøet</i>	Der kan med stor sikkerhed konstateres et fald i den samlede tilførsel af både kvælstof og fosfor til vandmiljøet siden Vandmiljøplanens gennemførsel i 1987. Det skyldes primært den forbedrede spildevandsrensning og ikke i særlig høj grad indsatsen mod udvaskning fra de dyrkede marker.
<i>Vandmiljøets tilstand forbedret</i>	Koncentrationen af næringsstoffer i søer og vandløb er faldet betragteligt i perioden. Det gælder især i nærheden af rensningsanlæg. Ligeledes er koncentrationen af fosfor i fjorde og kystnære områder med stor sikkerhed faldet, mens kvælstofkoncentrationen hverken viser stigende eller faldende tendens. Endvidere er antallet af badeforbud reduceret til en fjerdedel i 2000 sammenlignet med 1990.
<i>Betydelige indtægter fra vandrelaterede afgifter</i>	Beskatning ved miljøafgifter har haft stigende betydning i 1990'erne. Provenuet fra de vandrelaterede afgifter udgjorde således 1.830 mio. kr. i 1999, hvilket svarede til omtrent 3 pct. af de samlede miljøafgifter.

## Statistik om miljø og nationalregnskab

<i>Et nyttigt analyseredskab</i>	De fleste miljøproblemer hænger uløseligt sammen med samfundets økonomiske aktiviteter. Det danske miljøøkonomiske regnskab er et satellitregnskab til nationalregnskabet. Det vil sige, at miljøregnskabet er et samlet system af konti, der danner et sammenhængende helhedsbillede af forskellige miljøforhold. Den tætte kobling til nationalregnskabet gør systemet meget velegnet til at foretage økonomiske analyser på miljøforhold eller foretage miljømæssige analyser af den økonomiske udvikling.
	I det miljøøkonomiske regnskab for Danmark er nationalregnskabets størrelser, dvs. branchernes produktion, import og eksport, privat forbrug og investeringer koblet sammen med bl.a. energiforbruget, de danske reserver af råolie og naturgas i Nord-søen og en række luftforurenende stoffer.
<i>Energiforbrug i forhold til produktionsværdi</i>	Af det miljøøkonomiske regnskab fremgår det, at industrien i 1999 tegner sig for 37 pct. af branchernes bruttoenergiforbrug og frembringer 24 pct. af den samlede danske produktionsværdi. Landbrug, fiskeri og råstofudvinding står for 17 pct. af branchernes bruttoenergiforbrug og for 5 pct. af produktionsværdien.

<i>Faldende energiintensitet</i>	Alle branchegrupper oplever i perioden 1988-99 faldende energiintensiteter, hvilket er ensbetydende med en mere effektiv energiudnyttelse.
<i>Efterspørgsel er den egentlige årsag</i>	Branchernes energiforbrug er i sidste ende affødt af en efterspørgsel efter deres produkter - i form af fx privat forbrug eller eksport. Det miljøøkonomiske regnskab belyser sammenhængen mellem de forskellige typer efterspørgsel og erhvervenes energiforbrug.
<i>Udslip af forurenende stoffer</i>	Miljøregnskabet for Danmark omfatter information om otte forskellige miljøbelastende stoffer (CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, NH <sub>3</sub> , N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> og NMVOC). En relativ stor del af udslippene stammer fra energiforsyningen samt fra branchegruppen landbrug, fiskeri og råstofudvinding.
<i>CO<sub>2</sub>-udslip fra forbrug af fødevarer</i>	I det miljøøkonomiske regnskab kan branchernes udslip af fx CO <sub>2</sub> knyttes til en detaljeret opgørelse af efterspørgslen efter deres produkter. Fx er det private forbrug af kød den gruppe af fødevarer, der giver anledning til det største CO <sub>2</sub> -udslip.



# Kapitel 1

## Luft



## 1.1 Indledning

Temperaturen på kloden stiger. FN's internationale klimapanel mener, at årsagerne er den menneskelige aktivitet i form af industriel produktion, rumopvarmning og transport har ændret klodens naturlige balance i relation til drivhuseffekten. En forskydning af den naturlige balance i temperaturen kan medføre øget risiko for naturkatastrofer og stigning i vandstanden i verdenshavene, hvis isen ved polerne smelter. Udledningen af stoffer fra menneskelig aktivitet har også betydning for ozonlaget, som nogle steder er så tyndt, at det ikke giver den nødvendige beskyttelse mod solens ultraviolette stråler. Den naturlige balance i jordbund og vandmiljø er også blevet ændret, da udledning af svovl og andre stoffer giver syrerregn. Lokalt kan forurening af luften give gener fx i byer, idet trafikken udleder partikler til luften.

### Luftens tilstand i korte træk

Tabel 1.1.1 viser udviklingen i de vigtigste kilder til luftforurening. Det totale udslip af drivhusgasser er steget 3 pct. fra 1990 til 1999. I samme periode er der blevet flere indbyggere i Danmark, og der produceres mere. Udslip af drivhusgasser og CO<sub>2</sub> er faldet henholdsvis 9 og 22 pct., når der korrigeres for nettoeksport af elektricitet.

Udslippet af ozonlagsnedbrydende stoffer er faldet 98 pct. i forhold til 1990, mens udslippet af forsurende stoffer er faldet knap 40 pct. over perioden.

Energiintensiteten, som udtrykker, hvor meget energi der skal bruges til at producere en given mængde værdi i samfundet, er faldet 13 pct. fra 1990 til 1999.

I perioden 1990 til 2000 er produktionen af vedvarende energi steget 75 pct.

Tabel 1.1.1 Udvalgte miljøindikatorer for luft

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	indeks 1990=100									
Udslip af drivhusgasser	114	105	108	112	108	125	112	107	103	...
Korrigeret udslip af drivhusgasser	102	100	99	98	97	98	95	93	91	...
Korrigeret udslip af CO <sub>2</sub>	101	100	96	95	94	94	88	84	78	...
Udslip af ozonlagsnedbrydende stoffer	77	65	38	14	4	3	3	2	2	2
Udslip af forsurende stoffer	114	98	92	91	85	94	77	70	63	...
SO <sub>2</sub> -udslip fra kraftværker	109	94	68	60	66	58	41	33	25	...
NO <sub>x</sub> -udslip fra kraftværker	111	88	86	76	73	74	61	54	49	...
Energiintensitet	103	101	103	97	97	97	93	90	87	...
Produktion af vedvarende energi	109	115	121	121	127	137	145	155	163	175

pet@dst.dk

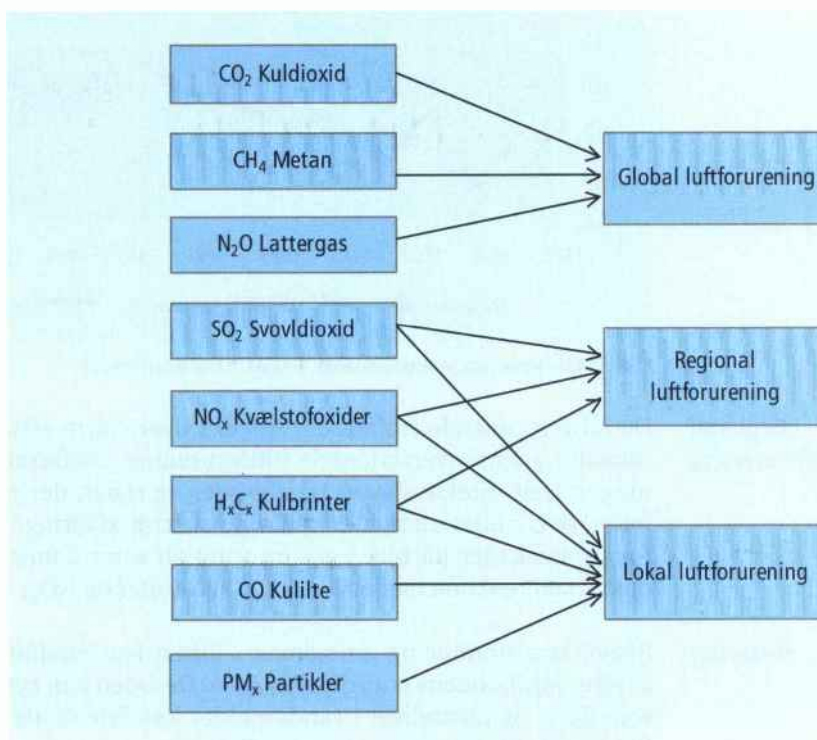
## 1.2 Udledning af stoffer

*Forskellige miljøproblemer*

Forurening af luften giver anledning til forskellige miljøproblemer, hvoraf nogle har global betydning, mens andre kun påvirker regionalt eller lokalt.

Figur 1.2.1

**Forskellige stoffers bidrag til global, regional og lokal luftforurening**



*Menneskelig aktivitet ændrer naturens balance*

Atmosfæren har en naturlig balance, hvor dyr og mennesker beskyttes mod eksempelvis overopvarmning af kloden og solens farlige stråler. Vandet og jorden har også en naturlig balance vedrørende surhedsgrad. Disse balancer er meget følsomme og selv små ændringer kan have store konsekvenser. Menneskelige aktiviteter kan ændre på disse balancer. Hvis ændringen er af en vis størrelse, kan det være et miljøproblem. Ved menneskelige aktiviteter forbruges energi til opvarmning, produktion og transport. Det skaber miljøproblemer, idet det meste af vores energi stammer fra afbrænding af olie, kul og naturgas - de såkaldte fossile brændsler, som blandt andet indeholder store mængder CO<sub>2</sub> og svovl.

*Bæredygtig udvikling*

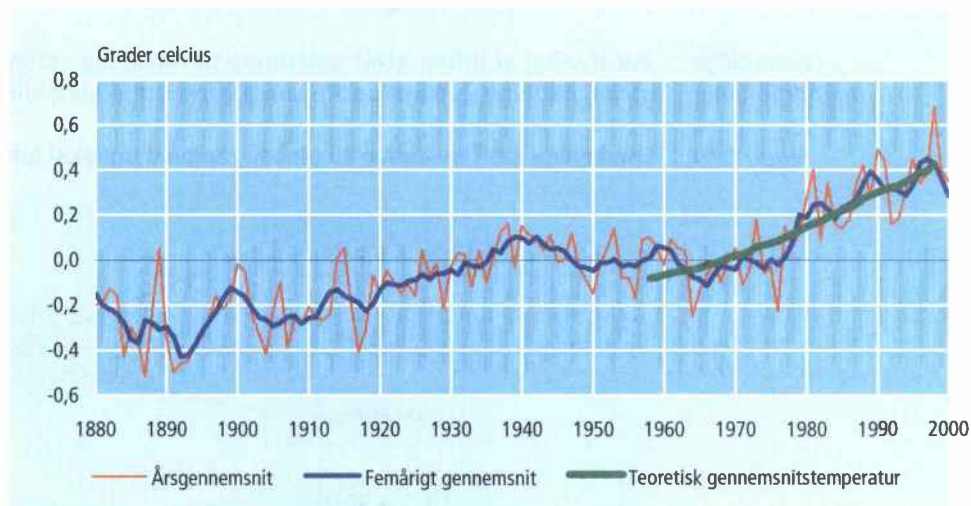
Udfordringen er at indrette samfundet, så der er plads til menneskelige aktiviteter uden at naturens balance forrykkes. Det kaldes *bæredygtig udvikling* (se ordforklaring). En bæredygtig udvikling kan sikres ved at bruge mindre energi, bruge energien mere effektivt, bruge andre og mere miljøvenlige energikilder samt ved at undgå brug af farlige stoffer.

*Global luftforurening*

Drivhusgasserne tilbageholder en del af varmen i atmosfæren og kan derved skabe en global opvarmning. En langt overvejende del af drivhusgasserne forekommer naturligt. Den menneskeskabte del er imidlertid stigende, hvilket ændrer den naturlige balance. Det skyldes især den stigende afbrænding af kul og olie. Den globale gennemsnitstemperatur er steget ca. 0,5° C i løbet af de sidste hundrede år, men det kan ikke udelukkes, at denne temperaturstigning skyldes naturlige variationer. Den væsentligste drivhusgas er CO<sub>2</sub>, som fremkommer ved forbrænding af kul og olie. Andre drivhusgasser er CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, NMVOC og ozonlagnedbrydende CFC'ere.

NASA har lavet en undersøgelse af klodens gennemsnitslufttemperatur. Figur 1.2.2 viser, at der siden begyndelsen af 1960'erne er sket en generel opvarmning af kloden.

Figur 1.2.2 Ændring i global årlig gennemsnitslufttemperatur

Kilde: NASA, [www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/graphs/figA.txt](http://www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/graphs/figA.txt)

tan@dst.dk

**Regional luftforurening**

De luftforurenende stoffer kan spredes over større afstande og indgår dermed i den såkaldte grænseoverskridende luftforurening. Stofferne giver to typer af skadevirkninger. Dels direkte skader på afgrøder og træer, der optager for høje doser af stofferne, dels indirekte skader ved atmosfærisk aflejring. De indirekte skader omfatter forsuringsskader på bl.a. søer og vandløb samt dannelse af fotokemisk smog, som opstår ved reaktion mellem reaktive kulbrinter og  $\text{NO}_x$ .

**Forsuring**

Svovl, kvælstoffer og ammoniak i luften kan medføre dannelse af syrerregn, som ændrer jordbundens naturlige balance. Desuden kan syrerregn medføre skovdød, ligesom dyre- og plantelivet i vandområder kan lide skade. Forsuring kan også medføre forvitring af bygninger og kunstværker.

**Nedbrydning af ozonlaget**

Ozonlaget beskytter mod den skadelige ultraviolette stråling fra solen. Udledningen af ozonlagsnedbrydende stoffer er skyld i, at ozonlaget nedbrydes hurtigere, end det kan genopbygges.

**Lokal luftforurening**

Den væsentligste kilde til lokal luftforurening er trafikken. Det drejer sig specielt om vejtrafikken, der er stærkt koncentreret i byområder, hvor udslip optræder i lav højde. Luftforureningen består især af  $\text{NO}_x$ , CO og kulbrinter. Fra dieslbiler sker der desuden et væsentligt udslip af partikler. Den lokale luftforurening medfører sundhedsskader samt skader på dyr og planter. Desuden sker der tilsmudsning af bygninger og nedbrydning af materialer.

## 1.3 Drivhuseffekten

**Drivhuseffekten er livsvigtig**

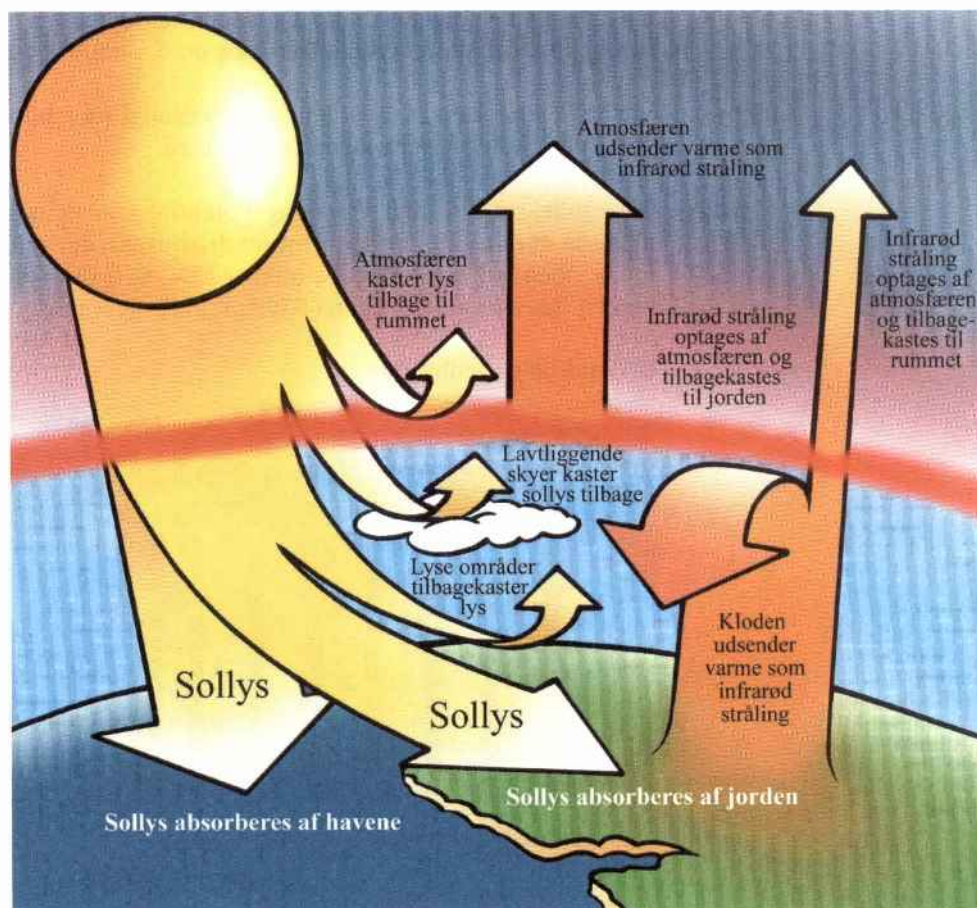
Jordoverfladen reflekterer hele tiden varme til atmosfæren, idet varmen optages af forskellige gasser; eksempelvis kuldioxid og metan. Disse gasser tilbageholder varmen i atmosfæren, som dermed varmes op. Gasserne lader altså solens stråler passere, men hindrer varmen i at komme ud igen. Denne proces, der kaldes drivhuseffekten er vigtig for klodens klima, da atmosfæren ellers ville være ca. 35 grader koldere. Drivhuseffekten er derfor en forudsætning alt liv på kloden.

**Den forøgede drivhuseffekt er et problem**

Drivhuseffekten bliver et problem, når koncentrationen af drivhusgasser stiger. Øgede koncentrationer af drivhusgasser betyder ændringer i atmosfærens sammensætning og temperatur.



Figur 1.3.1 Drivhuseffekten



### Udledning af drivhusgasser

#### Natur- og menneskeskabt udslip

Det menneskeskabte udslip af drivhusgasser menes at være medvirkende til en øget drivhuseffekt. Det naturlige udslip af kuldioxid ( $\text{CO}_2$ ) er gjort op til 600 mia. tons pr. år og det menneskeskabte udslip til 22 mia. tons. Selvom det menneskeskabte udslip er relativt lille, anses det for at have en stor effekt, da netop denne del rykker den naturlige balance.

Det internationale klimapanel (IPCC) beregnede i 1996, at det væsentligste bidrag til den menneskeskabte globale opvarmning kommer fra  $\text{CO}_2$  (64 pct.) efterfulgt af  $\text{CH}_4$  (20 pct.) og  $\text{N}_2\text{O}$  (6 pct.). De sidste 10 pct. står halogene forbindelser for (CFC, HFC, PFC osv.).

Tabel 1.3.1

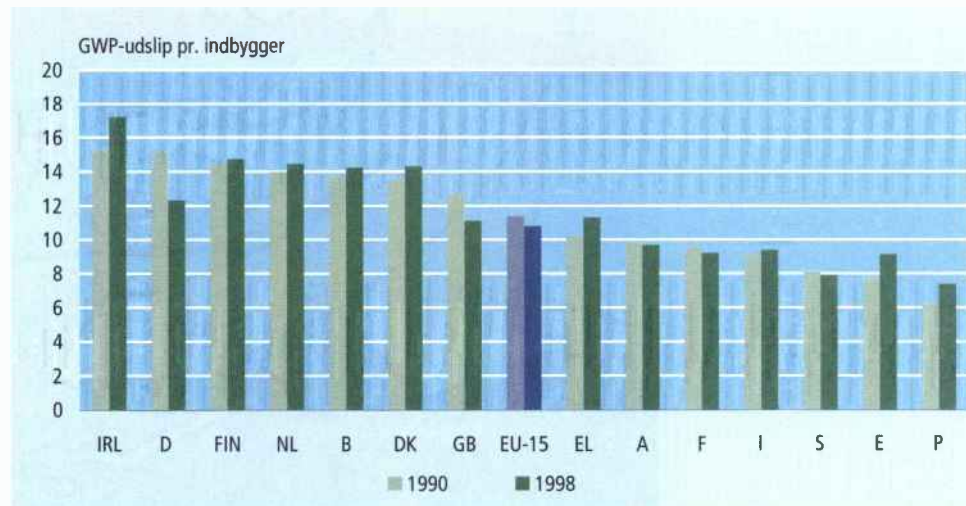
#### Drivhusgassernes skadevirkninger på mennesker og miljø

Drivhusgas	Skadevirkning på mennesker	Skadevirkning på miljøet
Kuldioxid ( $\text{CO}_2$ )	Ingen	Bidrager til drivhuseffekten.
Metan ( $\text{CH}_4$ )	Ingen	Bidrager til drivhuseffekten.
Lattergas ( $\text{N}_2\text{O}$ )	Ingen	Bidrager til drivhuseffekten.
CFC-gasser	Ingen	Nedbryder ozonlaget og øger drivhuseffekten.

En stor del af det menneskeskabte  $\text{CO}_2$ -udslip kommer fra energiforbrug til fremstilling af el og varme. Det er især kul og olie, der har stor betydning for udslip af  $\text{CO}_2$ . Derudover kommer en stor del fra transportsektoren. En del af det globale  $\text{CO}_2$ -udslip opstår pga. afskovning, hvor man brænder skov af og anvender arealerne til andet formål, typisk landbrug.

- Metan** Udslippet af metan stammer hovedsageligt fra forbruget af naturgas, landbruget og naturen, bl.a. ved afgang fra lossepladser og moser. I landbruget afhænger metanudslippet af antal drøvtyggende dyr og omdannelse af husdyrgødning.
- Lattergas** Udslip af lattergas ( $N_2O$ ) stammer hovedsageligt fra landbruget ved brugen af handels- og husdyrgødning, der indeholder kvælstof.
- GWP** GWP-indekset - Global Warming Potential - er et mål for drivhuseffekten. GWP-indekset er et udtryk for hvor meget drivhusgas, der udledes til atmosfæren beregnet ud fra viden om, hvor meget stofferne  $CO_2$ ,  $CH_4$  og  $N_2O$  bidrager til drivhuseffekten. Figur 1.3.2 viser udviklingen i GWP pr. indbygger i EU.

Figur 1.3.2 GWP-udslip pr. indbygger

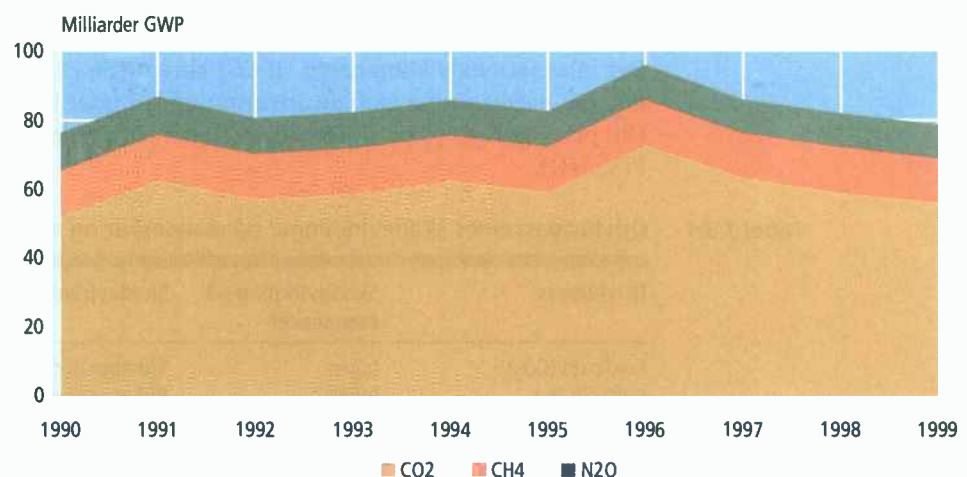


Anm. Luxembourg er udeladt.  
Kilde: Eurostat.

kbp@dst.dk

- Udslip omregnet til GWP**  $CO_2$ -bidraget er steget siden 1990, mens de to andre stoffers bidrag er faldet svagt. Det største enkeltbidrag til GWP er  $CO_2$ , der hovedsageligt stammer fra energiproduktion.

Figur 1.3.3 Udslip af drivhusgasser



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

- GWP i EU** Udslip af drivhusgasser i EU er faldet 5 pct. fra 1990 til 1998. Danmark ligger i 1998 en tredjedel højere end EU-gennemsnittet og har haft en stigning på 6 pct. i perioden fra 1990 til 1998.

**1990 et dårligt sammenligningsår**

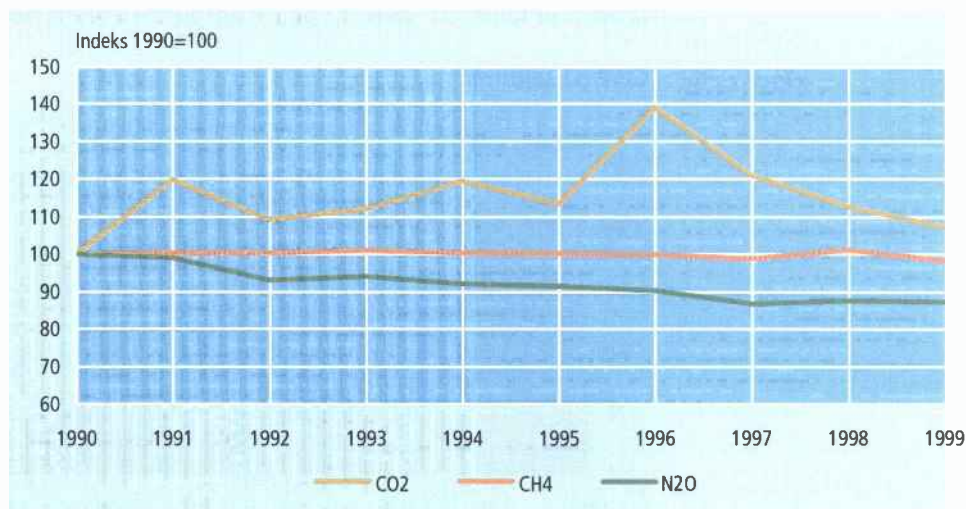
Danmarks udslip af drivhusgasser var i 1990 lavere end normalt, hvilket bl.a. skyldes, at det var et forholdsvist varmt år med et mindre behov for opvarmning. Derudover blev der importeret mere el end normalt, hvorfor der ikke blev udledt så meget drivhusgas i forbindelse med el-produktionen. 1990 anvendes internationalt som basisår i forbindelse med forskellige klimaaftaler.

**Faktiske CO<sub>2</sub>-udslip**

Det faktiske udslip af CO<sub>2</sub> er steget fra 52 mio. tons i 1990 til 56 mio. tons i 1999. Som følge af ekstraordinær stor nettoeksport af el i årene 1991, 1994 og 1996 er udslip af CO<sub>2</sub> i disse år tilsvarende store.

**Lattergas og metan**

Der har i perioden 1990-1999 været et ganske svagt fald i udslip af lattergas (N<sub>2</sub>O) og metan (CH<sub>4</sub>). I 1999 er udslippet af lattergas og metan hhv. 31.000 og 623.000 tons.

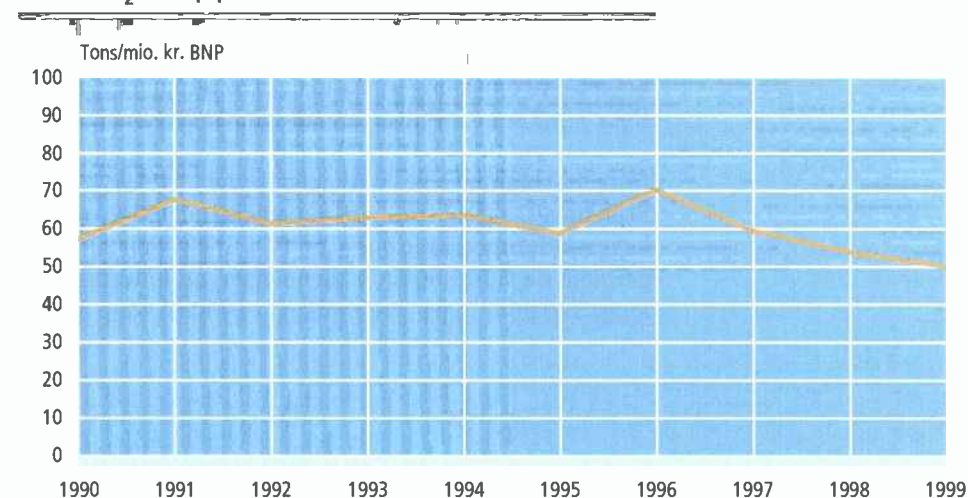
**Figur 1.3.4 Samlet CO<sub>2</sub>-, CH<sub>4</sub>- og N<sub>2</sub>O-udslip**

Kilde: DMU og egne beregninger.

tfl@dst.dk

**50 tons CO<sub>2</sub> pr. mio. kr. BNP**

CO<sub>2</sub>-udslippet er i 1999 50 tons pr. mio. kr. bruttonationalprodukt (BNP) målt i faste priser (1995-niveau). Den store produktion og eksport af el i 1996 giver sig udslag i 70 tons CO<sub>2</sub> pr. mio. kr. BNP. Udviklingen i det samlede CO<sub>2</sub>-udslip i forhold til BNP viser, at der er en tendens til at der bliver udledt mindre CO<sub>2</sub> pr. produceret værdi.

**Figur 1.3.5 Samlet CO<sub>2</sub>-udslip pr. mio. kr. BNP**

Kilde: DMU og egne beregninger.

tfl@dst.dk

## Udslip fordelt på sektorer

### Økonomisk aktivitet og udslip

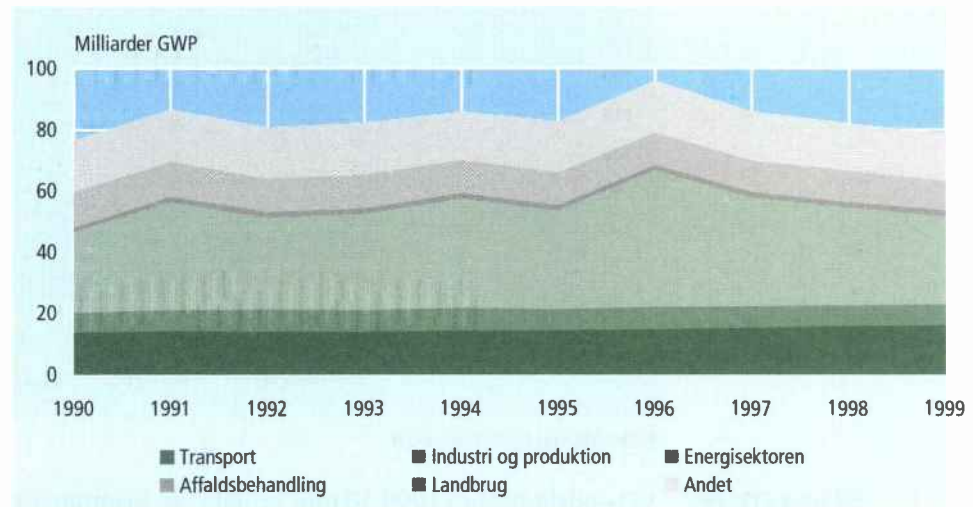
Fordelingen af CO<sub>2</sub>-udslip på aktiviteter viser, at energisektoren i 1999 bidrager med 50 pct. af det samlede udslip. Transportsektoren bidrager med 27 pct., og industri- og produktionssektoren med 12 pct. Strukturen i det aktivitetsfordelte udslip har ikke ændret sig væsentligt siden 1990. Den største ændring er en stigning på 2 procentpoint i transportsektoren.

Udslip af lattergas (N<sub>2</sub>O) og metan (CH<sub>4</sub>) stammer hovedsageligt fra sektorerne Landbrug og Andet, hvor Andet bl.a. dækker udslip fra vådområder og moser.

### GWP på aktiviteter

De enkelte økonomiske aktiviteter bidrager forskelligt til GWP. I figur 1.3.6 ses det, at energisektoren bidrager mest. Andre vigtige bidragsydere er transport og landbrug. Fra 1990 til 1999 er energisektorens GWP-bidrag steget fra 36 pct. til 37 pct., og landbrugets er faldet fra 16 til 13 pct. Transportsektorens andel er steget fra 18 til 20 pct.

Figur 1.3.6 GWP på sektorer



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

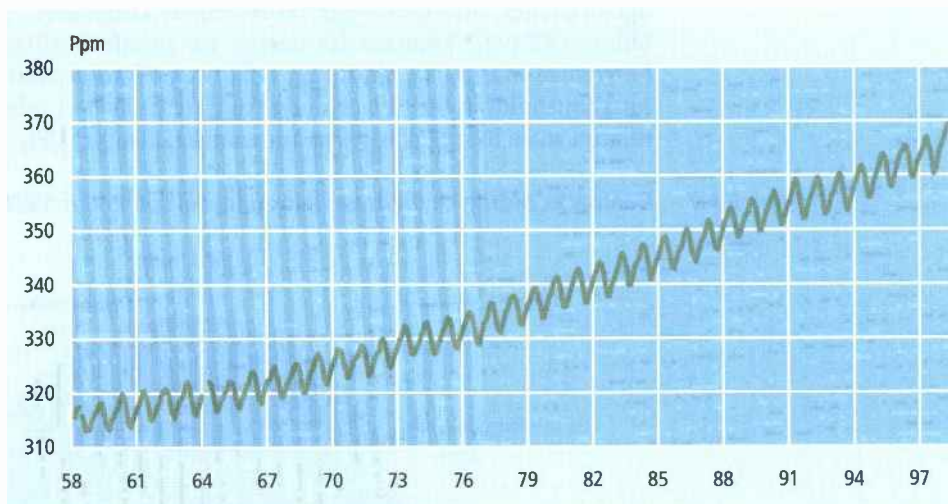
## Måling af kuldioxid

### Målestation på Hawaii

Drivhusgasser har så lang en levetid, at de spredes globalt. Den status, som måles ét sted vil derfor gælde for hele klodens atmosfære. Når der foretages målinger i nærheden af det sted, hvorfra et udslip stammer, så risikerer man imidlertid at få fejlbehæftede oplysninger, da man ikke opnår et mål for baggrundsindholdet af CO<sub>2</sub>. I figur 1.3.7 ses resultatet af målinger fra Mauna Loa på Hawaii.

Data fra Mauna Loa er hyppigt brugt, hvilket skyldes, at Mauna Loa ligger midt i Stillehavet, uden store lokale udslip af CO<sub>2</sub>, og at man derfor direkte kan måle baggrundskoncentrationen af CO<sub>2</sub>. Desuden har målemetoden været den samme gennem de sidste 40 år. Tallene viser, at koncentrationen af CO<sub>2</sub> er steget 16 pct. fra knap 320 ppm (parts per million) i 1960 til knap 370 ppm i 2000.

Figur 1.3.7 Koncentrationen af kuldioxid på Hawaii



Kilde: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge (CDIAC).  
<http://cdiac.esd.ornl.gov/ftp/ndp001/maunaloa.co2>

kbp@dst.dk

## Drivhusgasser og Nationalregnskab

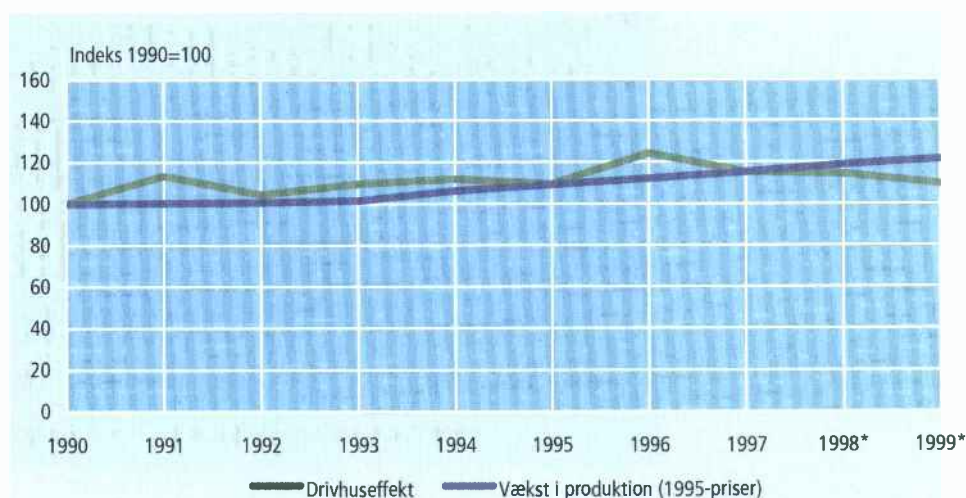
### Udslip og økonomisk aktivitet

Dette afsnit viser udslip af drivhusgasser, opgjort i overensstemmelse med det miljø-økonomiske regnskab, som behandles yderligere i kapitel 4. Tallene i dette afsnit er opgjort på et andet grundlag end tallene i de foregående afsnit. Opgørelsen i dette afsnit følger nationalregnskabets afgrænsning af den økonomiske aktivitet. Det betyder bl.a. at dansk økonomisk aktivitet såvel indenfor som udenfor landets grænser, indgår i opgørelsen. Udslip fra danske skibe, der tanker olie i udlandet, er blandt de mere betydningsfulde aktiviteter, der medregnes i denne opgørelse af Danmarks bidrag til drivhuseffekten, jf. figur 1.3.8.

### Drivhuseffekt

Figur 1.3.8 viser, at der fra 1990 til 1999 er sket en stigning i Danmarks bidrag til drivhuseffekten på 9 pct. Sammenholdes dette med udviklingen i den økonomiske aktivitet - udtrykt ved produktionen i faste priser, ses endvidere, at den økonomiske vækst har været større. Dette gælder navnlig fra 1996 og frem, hvor bidraget til drivhuseffekten falder, mens den økonomiske aktivitet stiger. Det skyldes bl.a., at bidraget til drivhuseffekten er meget afhængig af aktiviteten i energiforsyningsbranchen, hvor der netop i samme periode har været en faldende nettoeksport af el.

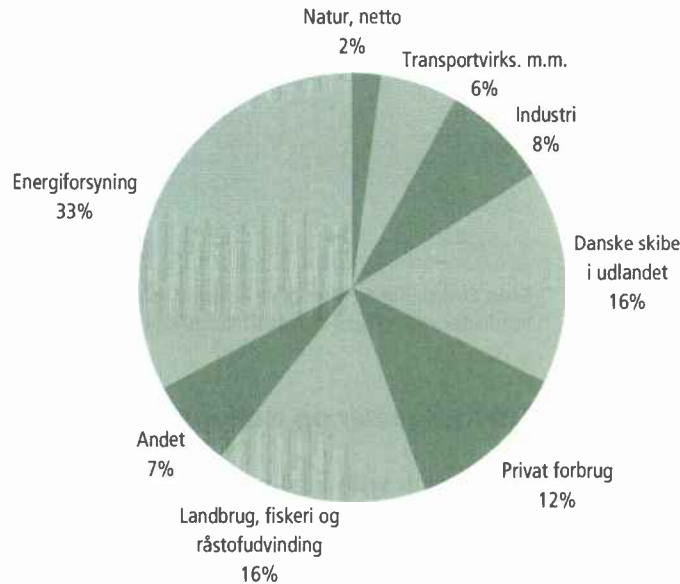
Figur 1.3.8 Danmarks bidrag til drivhuseffekten samt vækst i produktion (1995-priser)



mpt@dst.dk

Figur 1.3.9 viser, hvordan bidragene til drivhuseffekten i 1999 fordeler sig på forskellige brancher, husholdninger, danske skibe i udlandet og naturen (netto). Det største bidrag (33 pct.) kommer fra energi- og vandforsyningen. Der er imidlertid også et betydeligt bidrag fra landbrug, fiskeri og råstofudvinding (16 pct.), fra privat forbrug/husholdninger (12 pct.) og fra danske skibe i udlandet (16 pct.). Landbrugets relativt store bidrag hænger sammen med udslip af  $\text{CH}_4$  og  $\text{N}_2\text{O}$ .

Figur 1.3.9 Danmarks bidrag til drivhuseffekten fordelt på kilder 1999\*



Anm. *Andet* inkluderer branchegrupperne bygge- og anlægsvirksomhed, handel, hotel og restaurationsvirksomhed, finansieringsvirksomhed mv. og forretningservice, offentlige og personlige tjenesteydelser samt distributionstab i forbindelse med fossil energi, brug af opløsningsmidler samt udslip fra lossepladser mv.

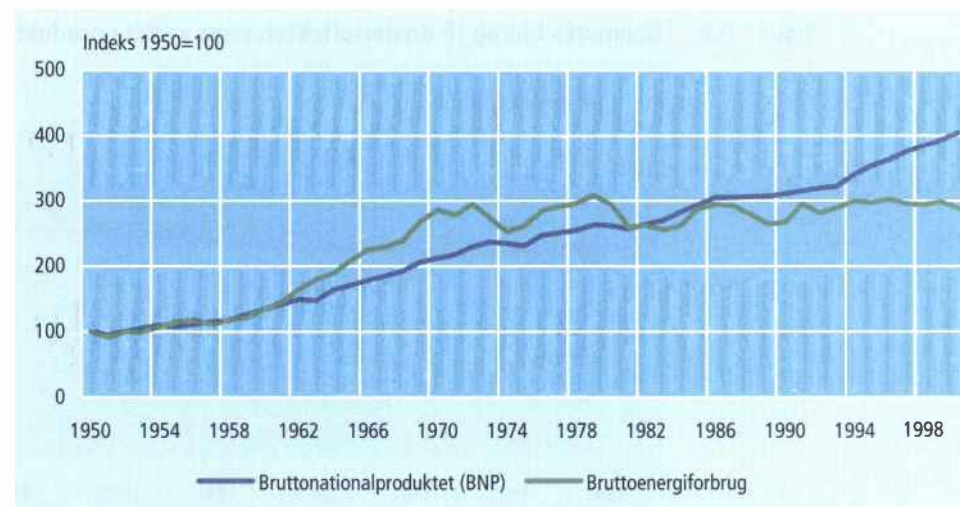
mpt@dst.dk

## Energiproduktion og drivhuseffekt

*Påvirkning af den globale opvarmning*

Den økonomiske aktivitet og dermed energiforbruget er en af de væsentligste årsager til den globale opvarmning. I dette afsnit belyses, hvordan erhvervene, transporten, kraftværkerne og husholdningerne bidrager til den globale opvarmning.

Figur 1.3.10 BNP og bruttoenergiforbrug



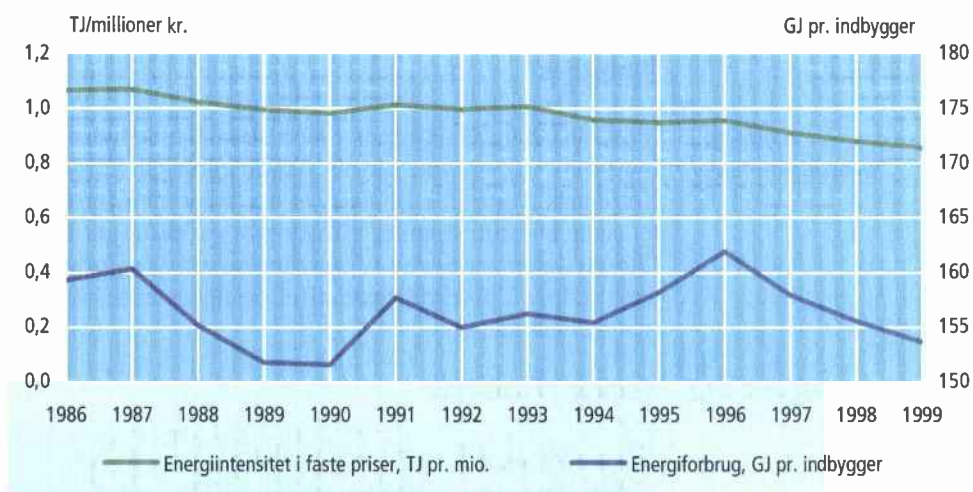
kbp@dst.dk

**Adgang til energi** Energi er en vigtig forudsætning for opbygningen af det industrielle samfund. Den økonomiske vækst har været tæt knyttet til en tilsvarende stigning i energiforbruget. Figur 1.3.10 viser, at frem til 1960 var der en tæt sammenhæng mellem stigning i bruttonationalproduktet (BNP) og bruttoenergiforbruget (BEF). Fra 1960 til omkring 1980 steg bruttoenergiforbruget mere end bruttonationalproduktet, hvilket svarer til, at produktionen blev mere energikrævende.

Oliekriserne i 1973 og 1979 satte fokus på energi som en knap ressource. Fra 1980 og frem til i dag er bruttoenergiforbruget uændret, mens der fortsat er vækst i samfundet. Når der tages hensyn til klimaforskelle og nettoeksport af el, har energiforbruget ligget på et relativt stabilt niveau de seneste 10 år. Det danske samfund bruger således den samme mængde energi til at producere mere. Man taler om, at der er sket en afkobling mellem økonomisk vækst og vækst i energiforbruget. I dag skal der bruges mindre energi til produktion af den samme mængde i samfundet, og dermed reduceres luftforureningen.

**Energiforbruget og økonomisk vækst** Energiforbruget har traditionelt været tæt knyttet til økonomisk vækst, men der noget som tyder på ændringer i denne sammenhæng. Forskydninger i erhvervsstrukturen fra energitung industriproduktion til energilet servicevirksomhed betyder, at væksten bliver mindre energikrævende. Samtidig gør energieffektiviseringer det muligt at bruge energien bedre, fx ved at bruge mindre kul til produktion af el og fjernvarme.

Figur 1.3.11 Energiintensiteten i Danmark og energiforbrug pr. indbygger



kbp@dst.dk

**Energiforbrug pr. indbygger** Energiforbruget er tæt knyttet til antal indbyggere. Energiforbruget pr. indbygger har ligget omkring 150-160 GJ i perioden 1986-1999.

**Energiintensitet** Energiintensitet er et udtryk for hvor meget energi, der anvendes til en given værditilvækst. I perioden 1986 til 1999 er energiintensiteten faldet fra 1,06 til 0,85 TJ pr. mio. kr., hvilket betyder, at der nu kun skal bruges 0,85 TJ til at skabe en værdi på 1 mio. kr. mod 1,06 TJ i 1986.

Tabel 1.3.2 Bruttoenergiforbruget i forhold til værditilvækst i faste priser (1995-priser)

	1995	1996	1997	1998	1999
	GJ/mio. kr.				
<b>I alt</b>	<b>956</b>	<b>972</b>	<b>929</b>	<b>888</b>	<b>851</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	1 939	1 883	1 913	1 905	1 885
Industri	1 281	1 399	1 252	1 220	1 208
Energi- og vandforsyning	228	207	211	227	244
Bygge- og anlægsvirksomhed	381	362	378	366	375
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	450	434	418	423	407
Transp.virks., post og telekommunikation	1 329	1 306	1 271	1 185	1 049
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	85	93	85	76	65
Offentlige og personlige tjenesteydelser	277	287	280	265	231

kbp@dst.dk

### Brændselssammensætning

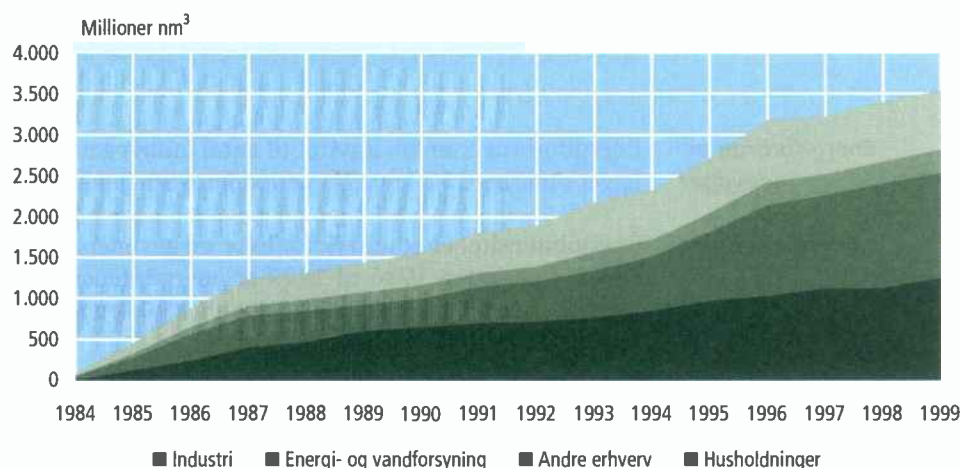
**CO<sub>2</sub>-indhold** Sammensætningen af forbruget af henholdsvis fossile brændsler og andre brændsler er vigtig for at vurdere påvirkningen af miljøet. CO<sub>2</sub>-indholdet i kul er 95 kg/GJ, i fuelolie 78 kg/GJ, hvorimod naturgas indeholder 57 kg CO<sub>2</sub>/GJ. Afbrænding af halm, affald og træ frigiver også CO<sub>2</sub> til luften, men defineres som CO<sub>2</sub>-neutral, da CO<sub>2</sub> ellers vil blive frigivet ved den naturlige nedbrydning.

### Naturgas

**Ændring i forbrugsmønstret**

Produktionen af naturgas i Nordsøen har betydet en stor stigning i anvendelsen af naturgas i Danmark. I 1999 udgør naturgas 22 pct. af det samlede energiforbrug i Danmark. Figur 1.3.12 viser, at der siden den første naturgas kom ind fra Nordsøen, er sket en stor stigning i forbruget af naturgas i både husholdninger og erhverv. Størstedelen anvendes i forsyningssektoren, og det skyldes, at naturgas har vundet stor indpas i produktionen af el og fjernvarme, ikke mindst på de decentrale kraftvarmeværker.

Figur 1.3.12 Forbrug af naturgas



kbp@dst.dk

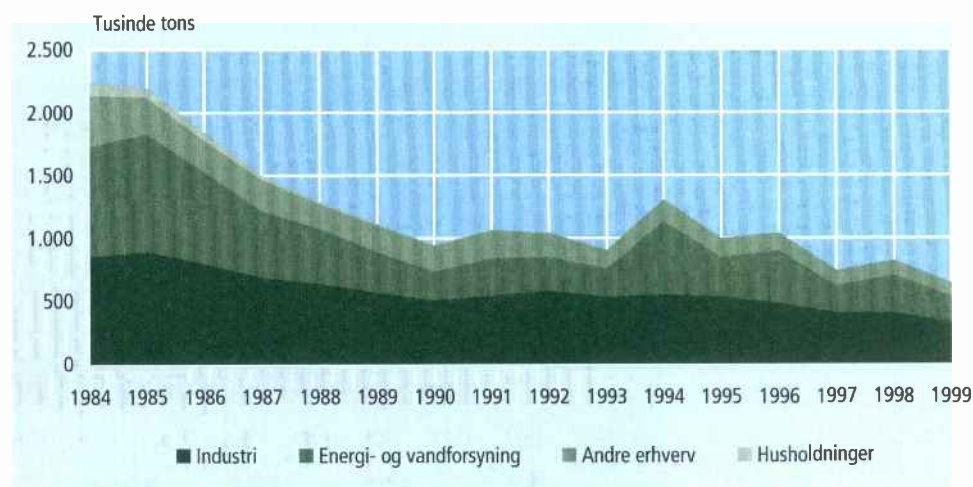
### Fuelolie

Figur 1.3.13 viser, at der er sket et stort fald i anvendelsen af fuelolie i alle grupper. Mest markant i husholdningerne, hvor forbruget i 1998 er 1 pct. af forbruget i 1984. I



forsyningssektoren er der sket et fald på 80 pct., mens der i industrien har været et fald på 65 pct., ligesom andre erhverv har oplevet et fald på 50 pct.

Figur 1.3.13 Forbrug af fuelolie



kbp@dst.dk

### Vedvarende energi m.m.

*CO<sub>2</sub>-fri og CO<sub>2</sub>-neutrale brændsler*

Vedvarende energi spiller en særlig rolle i forhold til reduktion af luftforureningen, idet anvendelse heraf giver mindre CO<sub>2</sub>-udslip i forhold til anvendelse af fossile brændsler.

*Affald som miljøvenlig energikilde*

Vedvarende energi omfatter fornybare energiarter fx træ og halm og udtømmelige energiarter fx vind- vand- og solenergi. Da udnyttelse af energiindholdet i affald, der ellers ville være bortskaffet på anden vis, ikke foranlediger ekstra udslip af CO<sub>2</sub>, defineres affald som en CO<sub>2</sub>-neutral og miljøvenlig energikilde.

Tabel 1.3.3 Produktion af vedvarende energi m.m.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	TJ							
<b>Vedvarende i alt</b>	<b>61 719</b>	<b>61 504</b>	<b>64 755</b>	<b>69 628</b>	<b>73 783</b>	<b>78 736</b>	<b>82 667</b>	<b>89 059</b>
Solvarme	160	185	212	254	280	300	317	331
Vindkraft	3 723	4 093	4 238	4 417	6 963	10 152	10 904	15 989
Vandkraft	99	117	109	69	69	98	110	103
Geotermi	45	42	47	32	50	54	54	58
Halm	13 303	12 512	12 824	13 415	13 350	13 359	13 663	13 053
Skovflis	1 946	2 273	2 353	2 781	2 707	3 038	2 670	2 742
Brænde	11 662	11 344	11 479	12 196	11 967	10 410	10 232	10 743
Træpiller	2 097	2 117	2 096	2 215	2 279	2 420	2 212	2 257
Træaffald	6 515	6 103	5 694	5 733	5 904	6 262	7 159	6 816
Biogas	1 077	1 279	1 754	1 990	2 394	2 670	2 656	2 912
Affald	19 371	20 286	22 878	25 610	26 746	26 535	29 103	30 342
Fiskeolie	800	245	251	60	14	14	27	52
Varmepumper	2 750	2 863	2 989	3 150	3 283	3 424	3 561	3 661

Kilde: ENS.

kbp@dst.dk

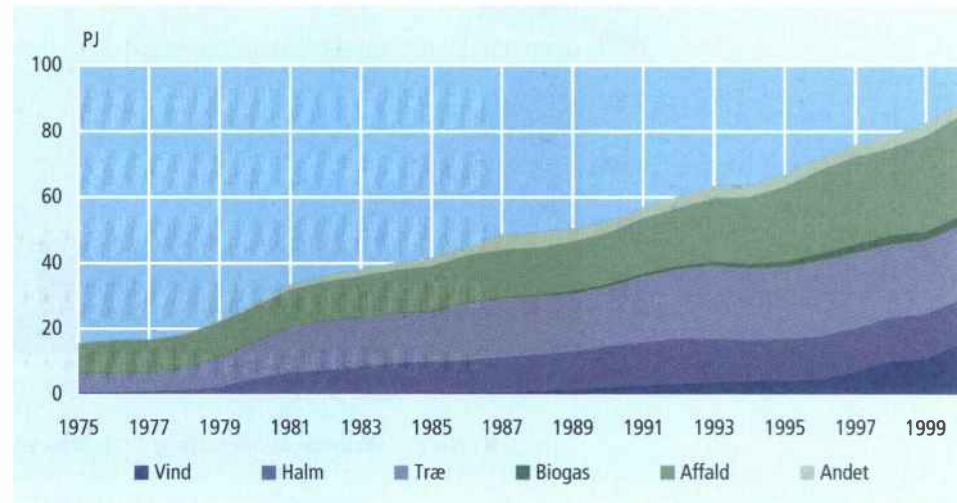
*Anvendelse = produktion*

I tabel 1.3.3 er den danske produktion af forskellige typer vedvarende energi anført. Forbruget er af samme størrelse som produktionen, idet import og lagerændringer antager et begrænset omfang.

*Sol, vind og vand*

Solvarme, vindkraft og vandkraft udgør tilsammen 16.423 TJ. Det svarer til 18 pct. af den samlede produktion af vedvarende energi. Vedvarende energi udgør en stadig større del af det samlede bruttoenergiforbrug og andelen er i 2000 11 pct.

Figur 1.3.14 Produktion af vedvarende energi



Kilde: ENS.

kbp@dst.dk

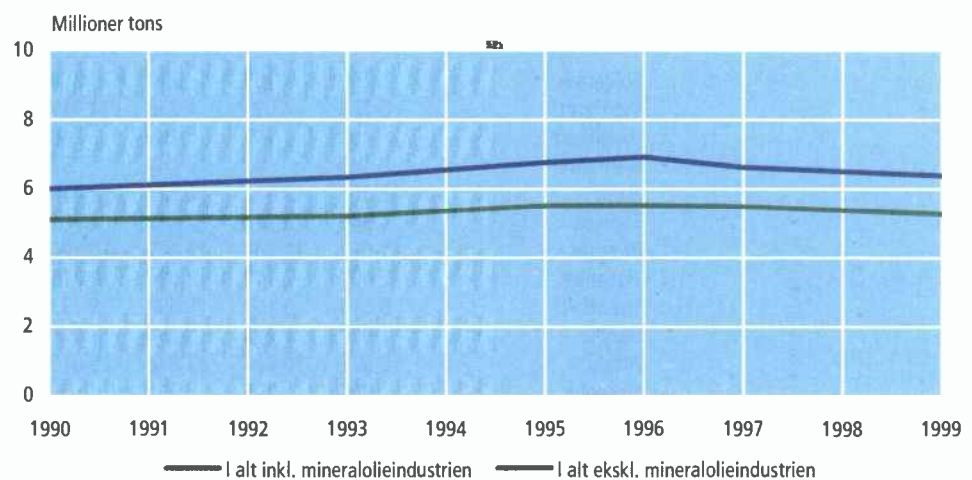
Figur 1.3.14 viser udviklingen i produktionen af vedvarende energi. Fra at udgøre 15 PJ i 1975 udgør den vedvarende energi i 2000 næsten 90 PJ. Udviklingen skyldes bl.a., at anvendelse af affald til energiformål er steget fra 9 PJ til 29 PJ. Vindkraft blev introduceret i slutningen af 1970'erne og udgør i dag 16 PJ.

### Udslip fra industrien

*Forbrug af naturgas*

Industrien har reduceret energiforbruget med omkring 0,4 pct. fra 1997 til 1999, men i samme periode er der sket et fald i industriens udslip af CO<sub>2</sub> på 3,6 pct. Det skyldes primært, at industrien har forøget anvendelsen af naturgas, hvilket har haft en positiv miljøeffekt.

Figur 1.3.15 Industriens udslip af CO<sub>2</sub>



Anm. Ekskl. brændstof til registrerede motorkøretøjer.

kbp@dst.dk

Tabel 1.3.4 Industriens CO<sub>2</sub>-udslip fordelt på energiarter

	1990	1993	1995	1996	1997	1999
	— 1.000 tons —					
<b>Industri i alt</b>	<b>6 001</b>	<b>6 331</b>	<b>6 756</b>	<b>6 916</b>	<b>6 618</b>	<b>6 379</b>
Fast brændsel (kul og koks mv.)	1 534	1 571	1 504	1 428	1 385	1 151
Flydende brændsel (olieprodukter)	2 295	2 290	2 195	2 241	2 014	1 812
Naturgas	1 252	1 508	1 826	1 896	2 065	2 271
Anden gas (raffinaderigas, gasværksgas, LPG)	920	962	1 231	1 350	1 154	1 146

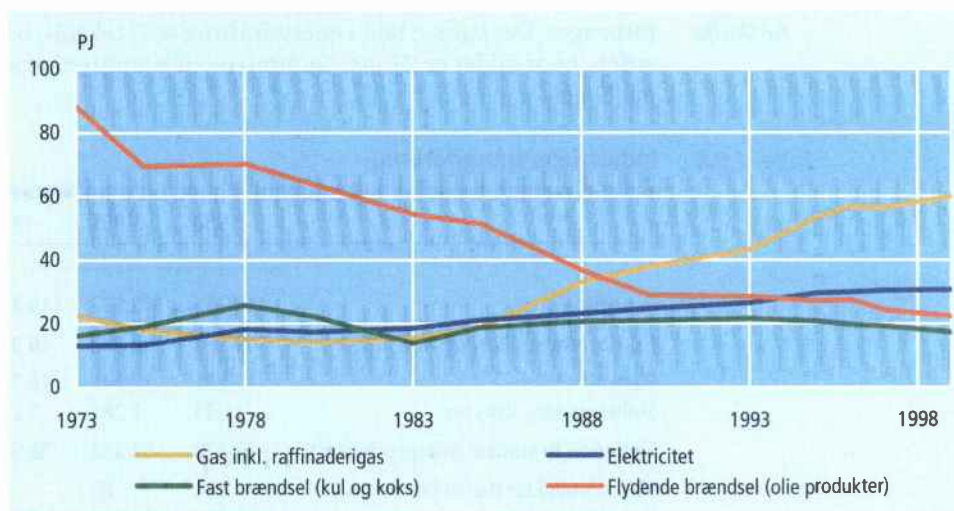
Anm. Ekskl. brændstof til registrerede motorkøretøjer.

kbp@dst.dk

*En stigning på 13,5 pct.*

Industriens samlede energiforbrug er steget 13,5 pct. fra 1980 til 1999. Industrien begyndte i midten af 1980'erne at anvende naturgas, og siden har der været en markant stigning i anvendelsen af naturgas. Samtidigt er der sket et kraftigt fald i forbruget af olieprodukter. Af fast brændsel er det især forbrug af stenkul, som er reduceret. Forbruget af vedvarende energi mv. har siden 1985 været nogenlunde konstant. Det ses af figur 1.3.16, at der er sket en fortsat stigning i forbruget af elektricitet.

Figur 1.3.16 Sammensætningen af industriens energiforbrug



Anm. Ekskl. fjernvarme og brændstof til registrerede motorkøretøjer og vedvarende energi mv. inkl. mineralolieindustrien.

anu@dst.dk

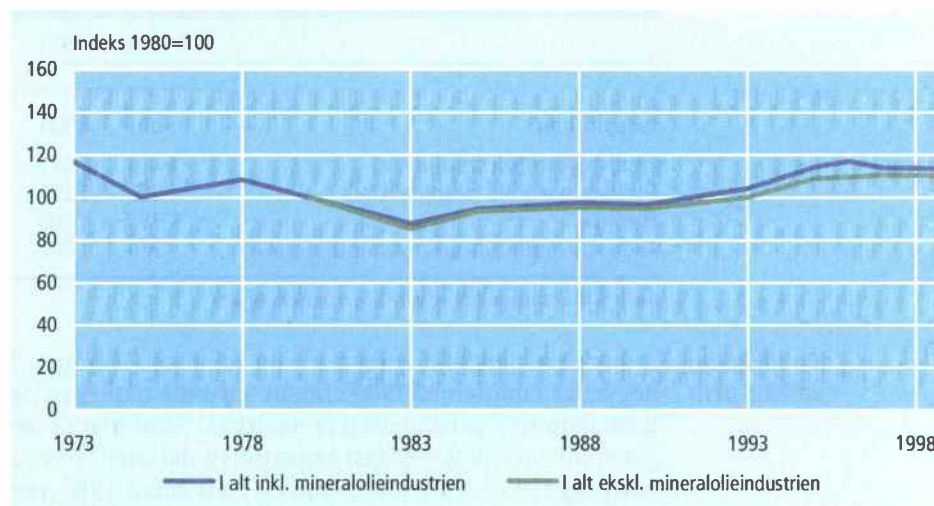
*Sammensætning af energiforbruget*

Sammensætningen af energiforbruget fordelt på hovedenergiarter har ændret sig markant siden 1973. Tendensen har været et stærkt faldende forbrug af flydende brændsel og en kraftig stigning i forbruget af gas.

*Udviklingen i energiforbruget*

Udviklingen i industriens samlede energiforbrug for industrifirmaer med mindst 20 beskæftigede er, ekskl. mineralolieindustrien for 1983-1997, steget, mens der for 1997-1999 er et fald på 0,3 pct., jf. figur 1.3.17.

Figur 1.3.17 Industriens samlede energiforbrug



Anm. Ekskl. brændstof til registrerede motorkøretøjer.

anu@dst.dk

**Branchemæssige forskelle**

For perioden 1980-1999 ses store branchemæssige forskelle i udviklingen i energiforbruget. Det største fald i energiforbrug ses i tekstil-, beklædnings- og læderindustrien, hvor faldet er 21 pct. Gummi- og plastindustrien står for den største stigning på 79 pct.

Tabel 1.3.5 Industriens energiforbrug

	1980	1985	1990	1995	1997	1999
	1.000 GJ					
<b>Energi i alt</b>	<b>119 231</b>	<b>112 897</b>	<b>115 407</b>	<b>136 033</b>	<b>135 917</b>	<b>135 263</b>
<b>Fast brændsel (kul og koks mv.)</b>	<b>19 267</b>	<b>14 222</b>	<b>16 014</b>	<b>15 689</b>	<b>14 435</b>	<b>11 971</b>
Stenkul	17 331	12 941	14 784	14 303	13 110	10 640
Støbericinders, koks mv.	1 935	1 281	1 230	1 386	1 326	1 331
<b>Flydende brændsel (olieprodukter)</b>	<b>63 870</b>	<b>51 322</b>	<b>28 989</b>	<b>27 170</b>	<b>24 410</b>	<b>22 256</b>
Benzinprodukter (farvet benzin mv.)	220	87	89	92	51	41
Gas- og dieselolie	11 692	10 132	7 186	5 610	5 187	4 547
Fuelolie	50 815	33 896	19 059	17 299	13 628	10 934
Spildolie	-	-	26	82	63	14
Petroleumskoks	1 143	7 208	2 628	4 089	5 480	6 719
<b>Naturgas</b>	<b>-</b>	<b>4 484</b>	<b>22 010</b>	<b>32 096</b>	<b>36 293</b>	<b>39 920</b>
<b>Anden gas</b>	<b>14 074</b>	<b>14 307</b>	<b>15 893</b>	<b>21 346</b>	<b>20 057</b>	<b>19 915</b>
Flaskegas (LPG)	3 131	3 072	1 961	1 980	1 551	1 531
Raffinaderigas	10 600	11 041	13 787	19 229	18 381	18 343
Gasværksgas	343	194	145	138	125	41
<b>Vedvarende energi mv.</b>	<b>3 034</b>	<b>4 481</b>	<b>4 849</b>	<b>5 093</b>	<b>4 705</b>	<b>5 190</b>
Brænde, brændbart affald mv.	3 034	4 481	4 802	4 960	4 628	5 159
Biogas	-	-	47	132	76	31
<b>El</b>	<b>17 310</b>	<b>21 071</b>	<b>24 801</b>	<b>29 647</b>	<b>30 540</b>	<b>30 678</b>
<b>Fjernvarme</b>	<b>1 675</b>	<b>3 010</b>	<b>2 851</b>	<b>4 992</b>	<b>5 477</b>	<b>5 333</b>

Anm. Ekskl. brændstof til registrerede motorkøretøjer.

anu@dst.dk

Tabel 1.3.6 Industriens energiforbrug fordelt på hovedbranchegrupper

	1980	1985	1990	1995	1997	1999
	PJ					
<b>Industri i alt</b>	<b>119,2</b>	<b>112,9</b>	<b>115,4</b>	<b>136,0</b>	<b>135,9</b>	<b>135,3</b>
<b>Industri i alt ekskl. mineralolieind.</b>	<b>104,0</b>	<b>97,3</b>	<b>98,5</b>	<b>113,0</b>	<b>127,4</b>	<b>114,5</b>
Udvinding af grus, ler, sten og salt mv.	2,9	3,5	3,4	3,7	3,3	3,7
Nærings- og nydelsesmiddelindustri	30,0	29,3	31,0	34,7	33,8	32,5
Tekstil-, beklædnings- og læderindustri	2,7	3,3	2,6	2,2	2,1	2,1
Træindustri	4,4	4,7	4,8	5,4	5,5	5,8
Papir- og grafisk industri	6,7	6,9	7,2	6,5	7,4	7,3
Mineralolieindustri mv.	15,2	15,6	16,9	23,0	21,1	20,8
Kemisk industri	7,2	7,8	8,6	10,3	11,4	12,2
Gummi- og plastindustri mv.	2,1	2,5	3,1	3,5	3,8	3,8
Sten-, ler- og glasindustri mv.	28,8	20,8	19,9	26,1	26,6	26,3
Fremst. og forarbejdning af metal	9,2	7,3	7,5	8,0	8,5	8,7
Maskinindustri	4,4	4,6	4,2	5,2	5,2	5,0
Elektronikindustri	1,9	2,1	1,9	2,0	2,1	2,3
Transportmiddelindustri	2,1	2,1	1,6	2,0	2,0	1,8
Møbelindustri og anden industri	1,7	2,4	2,7	3,4	3,2	3,0

Anm. Ekskl. brændstof til registrerede motorkøretøjer.

anu@dst.dk

### Udslip fra kraftværker

#### Udslip fra kraftværker

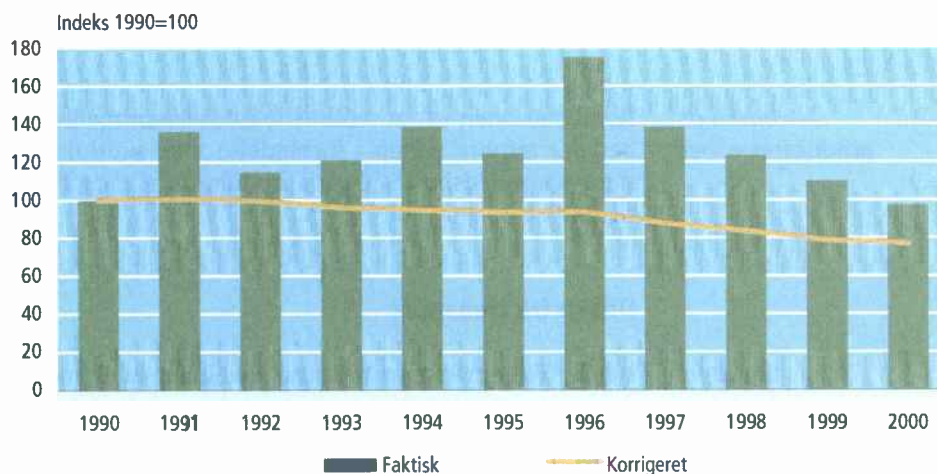
I 2000 udgør kraftværkernes energiforbrug 44 pct. af Danmarks samlede energiforbrug. Kul, naturgas og olieprodukter anvendes på kraftværker til produktion af el eller fjernvarme.

#### Faktiske og korrigerede udslip

Der skelnes mellem faktiske og korrigerede udslip. Det faktiske udslip udtrykker det udslip, der er forbundet med den danske *produktion* af el og varme, mens det korrigerede udslip svarer til det udslip, som er forbundet med det danske *forbrug* af el og varme. Forskellen ligger i, at der forekommer en omfattende handel med el mellem Danmark og vores nabolande, så el bliver produceret, hvor det er billigst, eller hvor der er kapacitet. Hvis Danmark eksporterer mere, end der importeres, så vil der blive tillagt et udslip svarende til, hvor meget der importeres og tilsvarende vil der blive trukket fra, hvis der importeres mere end der eksporteres. Derved vil det korrigerede udslip blive større end det faktiske udslip.

#### Udvikling

Figur 1.3.18 viser, at det korrigerede udslip af CO<sub>2</sub> er faldet 23 pct. fra 1990 til 2000. Faldet skyldes højere energieffektivitet og ændret brændselssammensætning.

Figur 1.3.18 CO<sub>2</sub>-udslip fra kraftværker, faktisk og korrigeret

kbp@dst.dk

**Energieffektivitet** Energieffektiviteten er steget fra 60 pct. til 72 pct. fra 1990-2000, hvilket afspejler, at der skal bruges mindre kul, olie og naturgas til at fremstille den samme mængde el eller fjernvarme. Det er bl.a. sket ved øget samproduktion af el og fjernvarme.

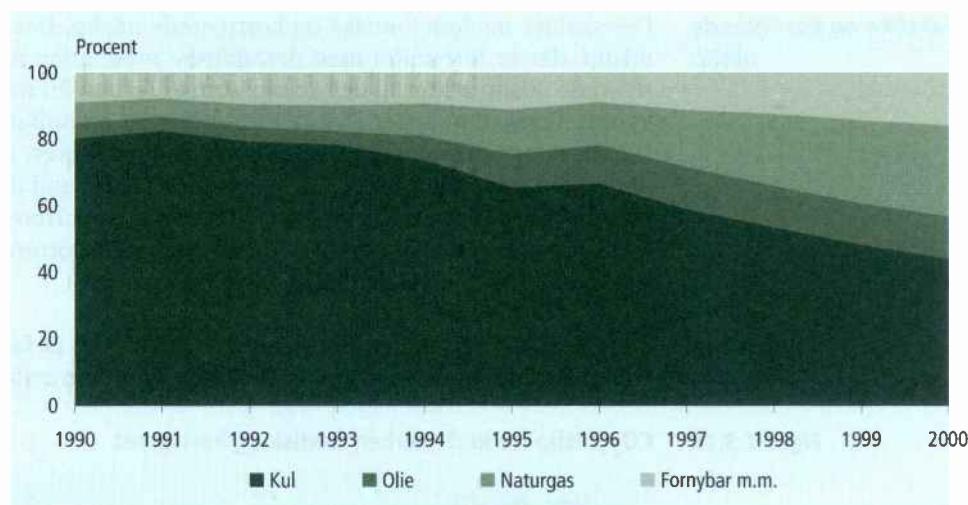
Figur 1.3.19 Energieffektiviteten på kraftværker



kbp@dst.dk

**Brændsels-sammensætning** I 1990 kom 80 pct. af energien i el- og fjernvarmeproduktionen fra kul. I 2000 er andelen kun 44 pct. Fornybar energi samt væsentligt større forbrug af naturgas er årsagen til, at man har kunnet nedbringe brugen af kul.

Figur 1.3.20 Brændsels sammensætningen i kraftværker



kbp@dst.dk

**Udslip pr. produceret enhed** Kombinationen af en ændret brændsels sammensætning og større energieffektivitet betyder mindre udslip i forbindelse med produktion af den samme mængde el og fjernvarme. Udslip af CO<sub>2</sub> fra produktion af el og fjernvarme er faldet 32 pct. fra 1990 til 2000.

### Udslip fra transport

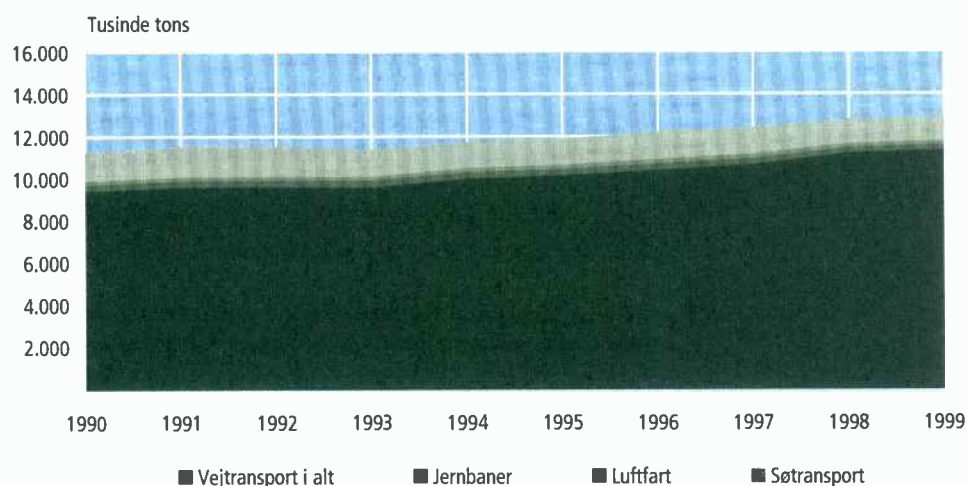
**Udslip fra vejtransport** Udslip fra vejtransport beregnet ved hjælp af en model, som inddrager bl.a. sammensætningen af køretøjer, motorstørrelser, motortyper, antal årligt kørte kilometre samt kold og varm start af biler. Udslippet er også afhængigt af, om kørslen foregår i byer, på landevej eller på motorvej. Udslip fra vejtransport er endvidere tæt knyttet til for-

bruget af benzin, diesel og autogas og dermed udviklingen i energiforbrug og trafikmængde.

**Stigning i CO<sub>2</sub>-udslip** Udslip af CO<sub>2</sub> fra transportsektoren er steget fra 22 pct. af det samlede CO<sub>2</sub>-udslip i 1990 til 23 pct. i 1999. Det er vejtransporten, der bidrager til den største del af udslippet af CO<sub>2</sub> fra transportsektoren. Udslip af CO<sub>2</sub> fra vejtransporten er steget 20 pct. fra 1990 til 1999.

**Udslip fra biler, tog, fly og skibe** Personbiltransporten dækker den største andel af udslippet fra vejtransporten. Denne andel er steget fra 55 pct. i 1990 til 57 pct. i 1999. For de andre typer af vejtransport er der, undtagen for knallerter og små motorcykler, i perioden 1990 til 1999 tale om stigninger i udslip af CO<sub>2</sub> på op til 57 pct. Udslip fra jernbanetransporten bidrager i 1999 kun med 2 pct. af det samlede udslip fra transportsektoren og er faldet 14 pct. fra 1990 til 1999. Lufttransporten bidrager i 1999 med 1 pct. af det samlede udslip fra transportsektoren, og udslip af CO<sub>2</sub> fra lufttransporten er faldet 18 pct. fra 1990 til 1999. Søtransporten bidrager i 1999 med ca. 9 pct. af det samlede udslip af CO<sub>2</sub> fra transportsektoren, og udslip fra søtransporten er faldet 16 pct. i 1999.

Figur 1.3.21 CO<sub>2</sub>-udslip fra transportsektoren

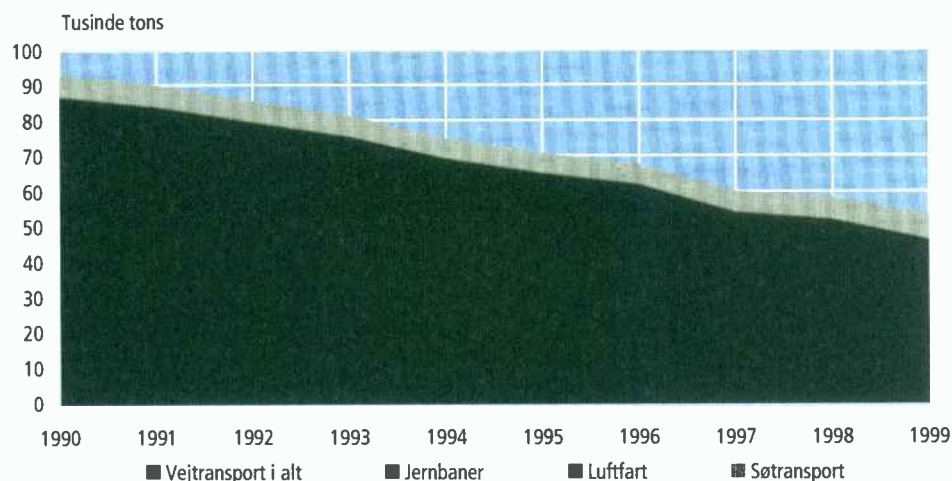


Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

**Transport i alt** Det totale udslip af CO<sub>2</sub> fra transportsektoren er steget fra 11,4 mio. tons i 1990 til 13 mio. tons i 1999. Stigningen kan udelukkende tilskrives udslip fra vejtransport, der i 1999 udgør 87 pct. af det samlede udslip fra transportsektoren.

Figur 1.3.22 Udslip af NMVOC fra transportsektoren



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

**Udslip af NMVOC** Transportsektorens udslip af NMVOC er faldet fra 93.000 tons i 1990 til 54.000 tons i 1999, svarende til et fald på 42 pct. Reduktionen i udslip af NMVOC skyldes bl.a. udskiftningen af bilparken mod mere miljøvenlige biler. Søtransportens udslip udgør 13 pct. af det samlede udslip fra transportsektoren. Udslip fra husholdninger

### Udslip fra husholdninger

**Den daglige adfærd har betydning** Husholdningerne står for næsten 30 pct. af det samlede energiforbrug i Danmark, så den daglige adfærd har stor betydning for miljøet. Det kræver en aktiv indsats fra befolkningen at mindske den miljøpåvirkning, der opstår som følge af energiforbruget. Danmarks Statistik har spurgt forbrugerne om deres syn på miljøbevidst adfærd, og om deres konkrete handlinger i forskellige miljømæssige sammenhænge.

### Brugen af elbesparende apparater

**Elektriske apparater** De danske familiers boliger er udstyret med en række elektriske apparater hvoraf nogle er elbesparende. Næsten alle boliger er udstyret med et køleskab, et elektrisk komfur mv. og/eller en fryser. I ca. 35 pct. af boligerne står et køleskab eller en fryser, som er elbesparende, mens knap halvdelen af boligerne er udstyret med et elektrisk komfur mv., som er elbesparende.

Knap halvdelen (48 pct.) af boligerne er udstyret med en vaskemaskine, som er elbesparende, mens 29 pct. har en elbesparende opvaskemaskine

I stigende omfang anvender danskerne elsparepærer. For tre år siden brugte knap halvdelen af familierne elsparepærer; i dag er der elsparepærer i 62 pct. af boligerne.

**Tabel 1.3.7 Familiernes rådighed over elbesparende apparater**

	Ja		Nej		Har ikke apparatet		Ved ikke		I alt	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
	pct.									
<b>Er boligen udstyret med:</b>										
Elbesparende køleskab	63	60	34	35	0	0	3	5	100	100
Elbesparende komfur/ovn/kogeplade	48	43	46	49	1	1	5	7	100	100
Elbesparende fryser	57	56	35	35	5	5	3	4	100	100
Elbesparende vaskemaskine	50	48	28	30	18	19	4	3	100	100
Elbesparende opvaskemaskine	32	29	20	23	45	46	3	2	100	100
Bruger familien elsparepærer	57	62	43	38	-	-	0	0	100	100

vkr@dst.dk

**Sparer på elektriciteten** Man kan spare på elektriciteten ved at slukke lyset i de rum, der forlades, hvilket 78 pct. af familierne altid gør, 16 pct. gør det af og til, mens 6 pct. svarer klart nej hertil.

**Tabel 1.3.8 Hvordan sparer familierne på el**

	Ja, altid		Ja, af og til		Nej		Ved ikke		I alt	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
	pct.									
<b>Sparer familien på el:</b>										
Slukker lyset i rum, der forlades	73	78	19	16	8	6	0	-	100	100

vkr@dst.dk



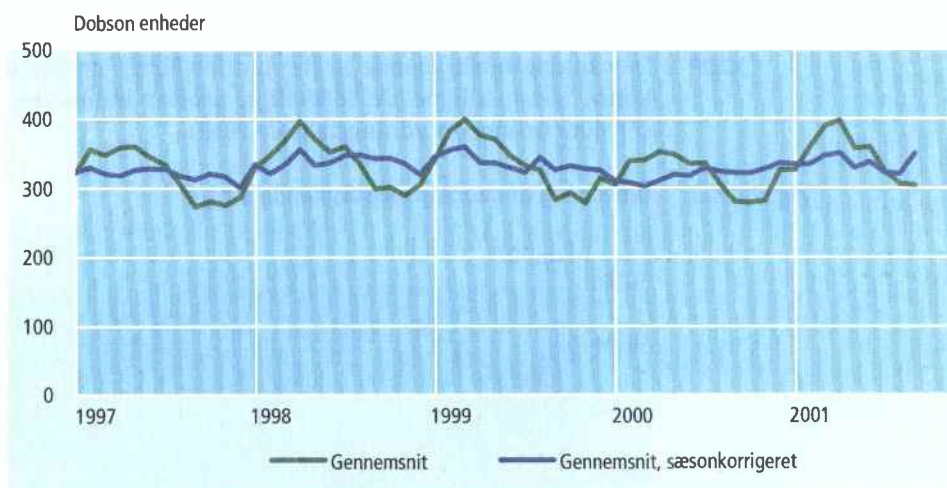
## 1.4 Ozonlaget

**Ozonlagets betydning** Ozon findes i atmosfæren, og den maksimale koncentration er i ca. 20 kilometers højde. Ozonlaget beskytter mod solens ultraviolette stråling, der kan medføre skader på menneskers helbred samt true dyre- og plantelivet.

**Effekt af kemiske stoffer** I ozonlaget dannes og nedbrydes ozon naturligt og kontinuerligt, men tilstedeværelsen af en række kemiske stoffer fra menneskelige aktiviteter kan betyde, at nedbrydningen foregår hurtigere end gendannelsen. Resultatet er, at ozonlaget langsomt bliver tyndere, eller at der ligefrem opstår huller i ozonlaget.

**Nedbrydningens betydning** Et tyndere ozonlag kan udgøre en trussel mod livet på kloden. De væsentligste skadevirkninger på menneskers helbred er øget risiko for hudkræft, øjensygdomme og en generel forringelse af immunsystemet. Høstudbyttet kan blive reduceret for nogle afgrøders vedkommende. Dyrelivet kan påvirkes, både direkte gennem en påvirkning af sundhedstilstanden, og indirekte som følge af skadevirkningen på første led i visse fødekæder.

Figur 1.4.1 Ozonlagets tykkelse over Danmark

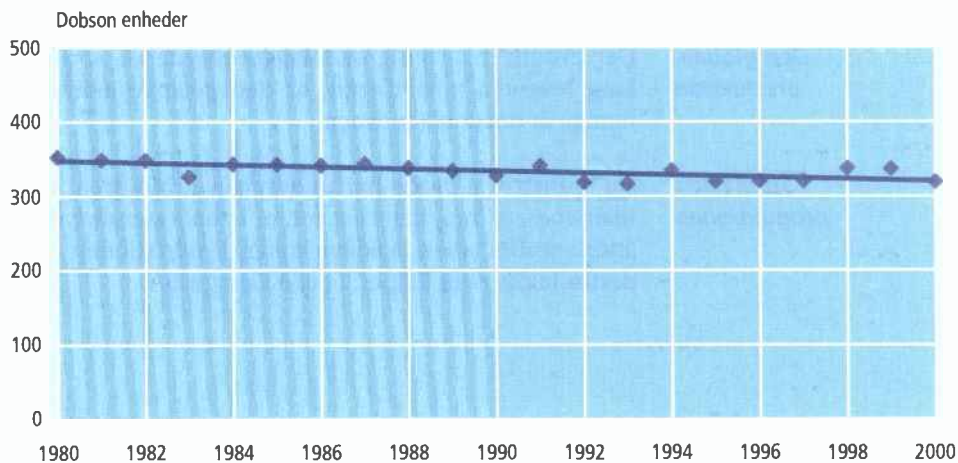


Kilde: DMI.

tan@dst.dk

**Tykkere ozonlag i 2001** I de første ni måneder af 2001 har ozonlaget i gennemsnit været 6 pct. tykkere end i samme periode sidste år. I sommermånederne juni, juli og august 2001 var ozonlaget i gennemsnit 1 pct. tykkere end i samme periode i 2000.

Figur 1.4.2 Gennemsnitlig årlig ozonlagstykkelse over Danmark



Anm. Faktiske målinger og bedste lineære tilpasning.

Kilde: Beregninger baseret på målinger foretaget af DMI og NASA.

tan@dst.dk

**Ozonlagets tykkelse reduceret** Målinger viser, at der har været et fald i ozonlagets tykkelse over Europa helt tilbage til begyndelsen af 1970'erne. I 2000 er ozonlagets tykkelse over Danmark 7 pct. mindre end i referenceperioden 1979-1988.

**Forbruget i Danmark** I Danmark er forbruget af ozonlagsnedbrydende stoffer reduceret væsentligt siden 1986, hvor det blev kortlagt første gang. Der produceres ikke ozonlagsnedbrydende stoffer i Danmark, og forbruget af CFC er næsten ophørt, hvilket især skyldes, at forbrug af ny CFC har været forbudt i Danmark siden 1. januar 1995.

Tabel 1.4.1 Forbrug af ozonlagsnedbrydende stoffer

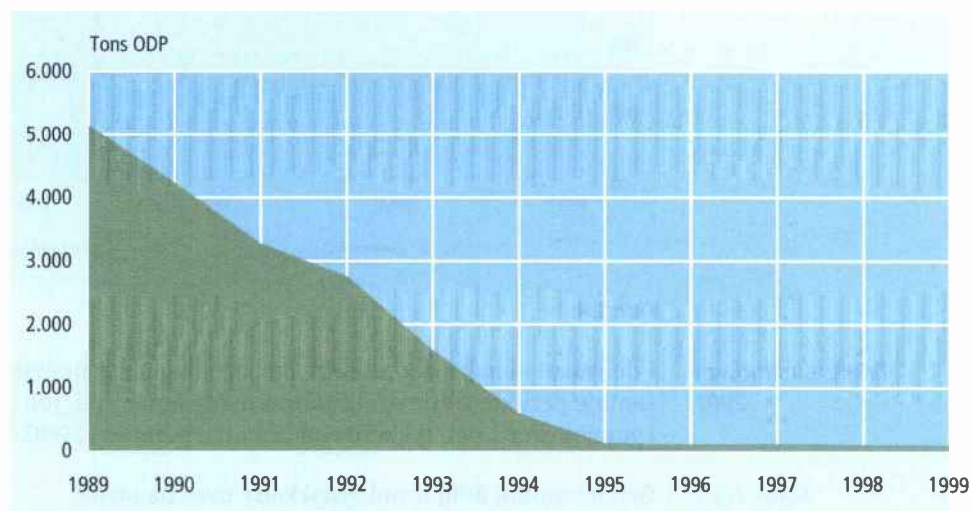
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	— tons —							
CFC'er	2 228	1 300	393	3	5	2	1	3
Haloner	44	15	6	-	-	-	-	-
HCFC'er	1 203	1 479	1 405	1 302	1 215	1 222	1 172	1 029
Trichlorethan	1 015	940	569	104	-	1	0	0
Methylbromid	31	17	12	9	8	5	-	-
Tetrachlormetan	3	1	1	2	2	2	1	1

Kilde: MST.

tan@dst.dk

**ODP** De ozonlagsnedbrydende stoffer har forskellig ozonlagsnedbrydende virkning. For at kunne sammenligne de forskellige stoffer indbyrdes, vægtes forbruget med den såkaldte ozonnedbrydningsfaktor (ODP).

Figur 1.4.3 Udledning af ozonlagsnedbrydende stoffer



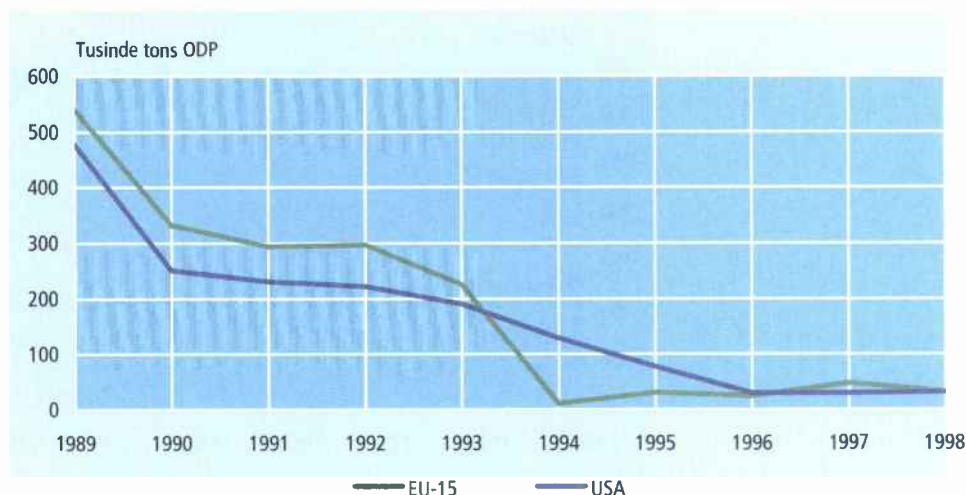
Kilde: MST.

tan@dst.dk

**Den globale produktion** Der produceres stadig ozonlagsnedbrydende stoffer i udlandet, og stofferne har så lang levetid i atmosfæren, at den positive effekt af forbrugsreduktionen vil være mange år om at slå igennem.

**Stort fald i produktionen** De industrielle lande har underskrevet Montreal Protokollen fra 1987, hvorved det tilstræbes, at reducere brugen af ozonlagsnedbrydende stoffer og erstatte dem med andre stoffer uden skadevirkning. Produktionen af ozonlagsnedbrydende stoffer er derfor faldet over 90 pct. i både EU og USA.

Figur 1.4.4 Produktion af ozonlagsnedbrydende stoffer



Kilde: Eurostat.

tan@dst.dk

## 1.5 Forsuring

*Luftforurening giver sur jord*

Svovl og kvælstof i luften kan omdannes til syre, når det blandes med regnvand. Når det trænger ned i jorden, bliver jorden sur, og det kan medføre skovdød. Ligeledes kan dyre- og plantelivet i vandområderne lide skade. Endvidere kan forsuring forvitre bygninger og kunstværker. Jordbundsforhold og vegetation spiller en rolle for skadevirkningernes størrelse, da især kalk neutraliserer virkningen af forsuringen.

*Årsag til forsuring*

Forsuring sker ved udslip af stofferne svovl og kvælstof. Disse to grundstoffer indeholder kvælstofilter ( $\text{NO}_x$ ), svovldioxid ( $\text{SO}_2$ ) og ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), og fremkommer ved forbrænding af kul og olie, fra transportsektoren samt fra landbrugsbedrifter med dyr.

Tabel 1.5.1

Forsurende stoffers skadevirkninger på mennesker og miljø

Forsurende stof	Skadevirkning på mennesker	Skadevirkning på miljøet
Kvælstof ( $\text{NO}_x$ )	$\text{NO}_2$ øger risikoen for åndedrætssygdomme. Bidrager til fotokemisk smog og dermed til øget risiko for lungesygdomme, nedsat åndedrætsfunktion, irritation af øjne, næse og hals.	Giver sur nedbør som kan skade økosystemer på land og i vand. Medvirker sammen med NMVOC'er ved dannelse af ozon, der kan skade plantevæksten.
Svovldioxid ( $\text{SO}_2$ )	Forværrer åndedrætssygdomme hos fx astmatikere.	Giver sur nedbør, som kan skade økosystemer på land og i vand. Nedbryder materialer.
Ammoniak ( $\text{NH}_3$ )		Bidrager til forsuring af vand og jord.

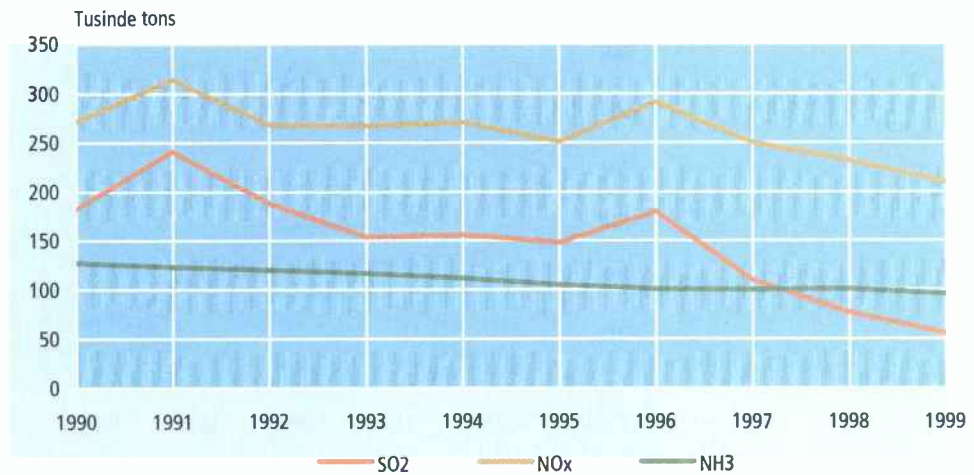
*Fald i udslippet*

Udslip af de 3 forsurende stoffer kvælstofoxid ( $\text{NO}_x$ ), svovldioxid ( $\text{SO}_2$ ) og ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) er faldet fra 1990 til 1999.  $\text{SO}_2$  er faldet mest, fra 183.000-56.000 tons,  $\text{NO}_x$  er faldet fra 272.000- 210.000 tons og  $\text{NH}_3$  er faldet fra 128.000-96.000 tons.

*Forsuringsækvivalenter*

Ikke alle forsurende stoffer har samme forsuringseffekt. Stoffernes forsuringseffekt kan omregnes til forsuringsækvivalenter kaldet PAE (Potential Acid Equivalents) med det formål at kunne sammenligne de enkelte stoffers bidrag til forsuringen.

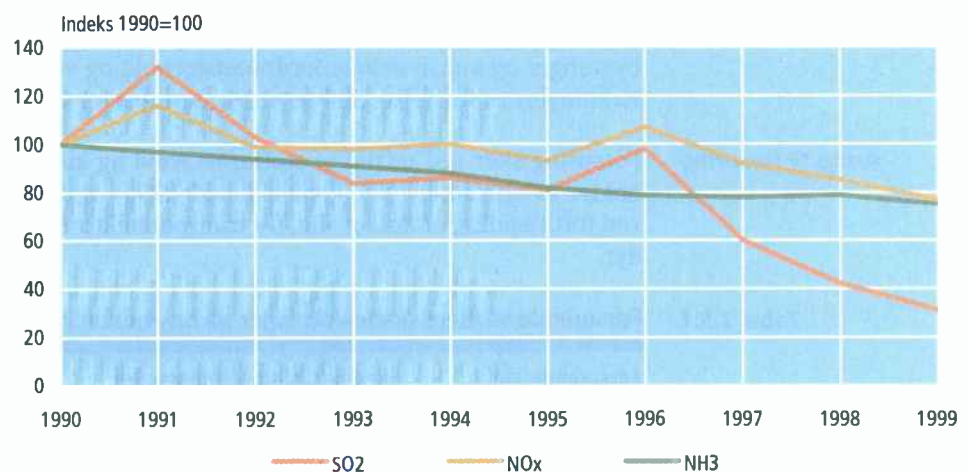
Figur 1.5.1 Samlet udslip af forsurende stoffer



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

Både NO<sub>x</sub>- og SO<sub>2</sub>-udslip er faldet over tid. Maksimum for perioden 1990 til 1999 forekom i 1991 med 21.700 tons PAE. I 1999 er PAE på 12.000 tons.

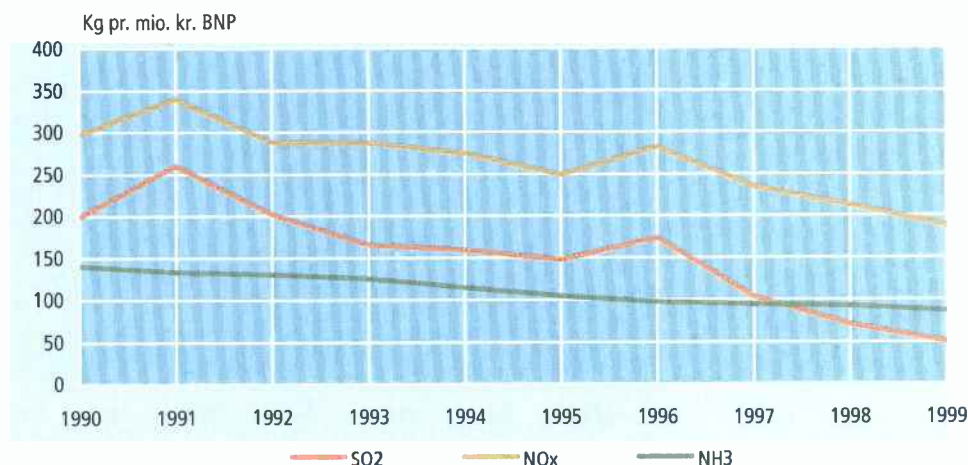
Figur 1.5.2 Relativt SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og NH<sub>3</sub>-udslip

Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

### Reduktion af SO<sub>2</sub> i forhold til BNP

SO<sub>2</sub>-udslip pr. mio. kr. BNP er 50 kg i 1999 mod 199 kg i 1990, hvilket svarer til et fald på 75 pct. Udslip af NO<sub>x</sub> pr. mio. kr. BNP er 188 kg i 1999, som svarer til et fald på 33 pct. i forhold til 1990. Udslip af NH<sub>3</sub> pr. mio. kr. BNP er i 1999 86 kg mod 140 kg i 1990, hvilket svarer til et fald på 39 pct. Udslippet af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> stiger i 1991 og 1996, hvilket skyldes en meget stor produktion og eksport af el og varme.

Figur 1.5.3 Samlet SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub>-udslip i forhold til BNP

Kilde: DMU.

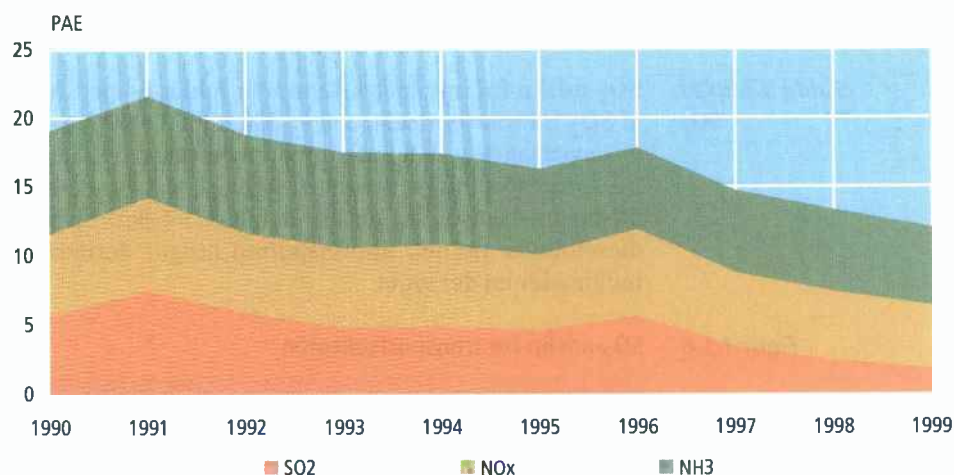
tfl@dst.dk

*Andelen af NO<sub>x</sub>-udslip er steget svagt*

I både 1990 og 1999 er det transportsektoren, der står for det største udslip af NO<sub>x</sub>, som er steget fra 57 pct. af det samlede NO<sub>x</sub>-udslip i 1990 til 60 pct. i 1999. Derudover bidrager energisektoren og industri og produktion med hhv. 27 pct. med 7 pct.

*NH<sub>3</sub>-udslip stammer fra landbruget*

I alle år er det imidlertid landbruget, der står for den altovervejende del af udslippet af NH<sub>3</sub>.

Figur 1.5.4 Samlet forurening fra SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub> målt i PAE

Kilde: DMU.

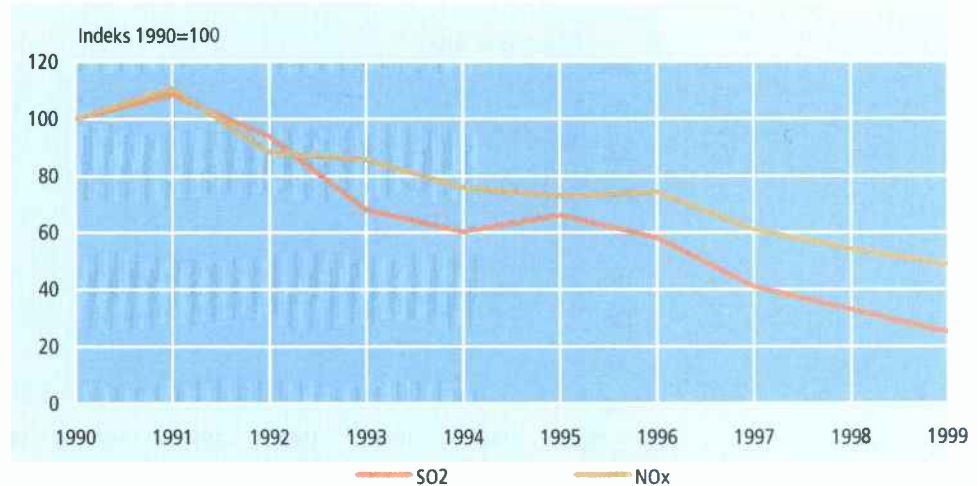
tfl@dst.dk

Ser man på det forurende udslip fordelt på sektorer og målt i PAE, er det både i 1990 og i 1999 landbruget, der bidrager med den største del af udslippet med hhv. 39 og 46 pct. Øvrige væsentlige bidragsydere er transportsektoren samt energisektoren med andele i 1999 på hhv. 26 pct. og 20 pct.

### Udslip fra kraftværker

*Store udslip fra kraftværker*

Udslip af svovl og kvælstofoxider fra kraftværker er specielt interessant, idet der er store udslip fra et begrænset antal værker. Da der er tale om få værker, er det lettere at måle påvirkningen samt at mindske denne ved eksempelvis rensning af røgen. Fra 1990 til 1999 er SO<sub>2</sub>-udslippet, der stammer fra energikonvertering, faldet fra 73 pct. til 66 pct. af det samlede SO<sub>2</sub>-udslip.

Figur 1.5.5 SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-udslip fra kraftværker

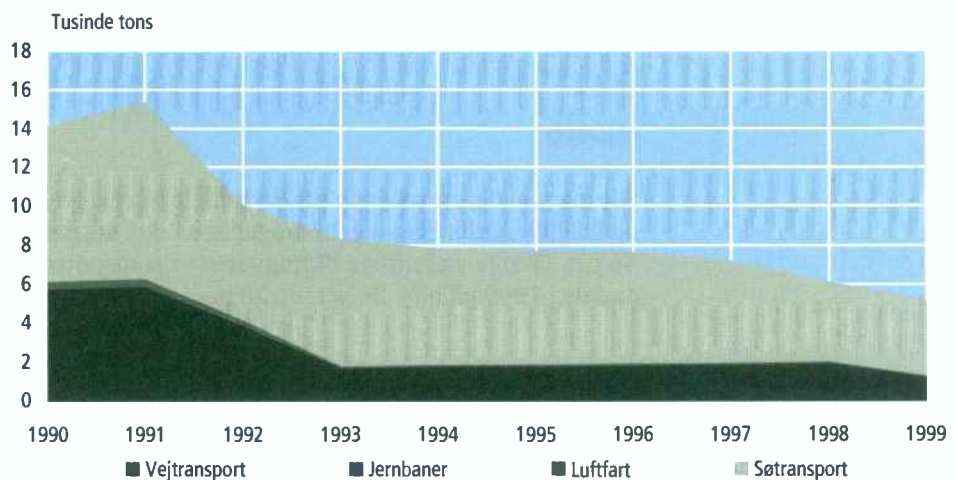
kbp@dst.dk

**Årsager til reduktioner**

Olie og kul indeholder mere SO<sub>2</sub> end naturgas, så den øgede anvendelse af naturgas i stedet for olie og kul har reduceret SO<sub>2</sub>-udslippet. En anden årsag til reduktionen af udslippet er øget energieffektivitet, men den væsentligste årsag til reduktionen af SO<sub>2</sub> er dog anvendelsen af afsvovlingsanlæg. Reduktionen i udslippet af NO<sub>x</sub> skyldes primært anvendelse af NO<sub>x</sub>-begrænsende foranstaltninger bl.a. i form af lav-NO<sub>x</sub> brændere. SO<sub>2</sub>-udslippet pr. produceret enhed på kraftværkerne er faldet 77 pct. fra 1990 til 1999. I samme periode er NO<sub>x</sub>-indholdet faldet 50 pct.

**Udslip fra transport****Fald i udslip af SO<sub>2</sub>**

SO<sub>2</sub>-udslip fra transportsektoren er faldet 64 pct. fra 1990 til 1999. Det totale udslip af SO<sub>2</sub> fra transportsektoren er faldet fra 14.000 tons i 1990 til 5.000 tons i 1999. Det er hovedsageligt den indenlandske søtransport, der bidrager til udslip i 1999. Udslip fra søtransporten er næsten tre gange så stort som fra vejtransporten. Det samlede udslip fra transportsektoren er faldet 54 pct., hvilket skyldes, at det meste svovl i dieselolie er fjernet. Søtransporten bruger derimod i høj grad fuelolie, som stadig indeholder en del svovl.

Figur 1.5.6 SO<sub>2</sub>-udslip fra transportsektoren

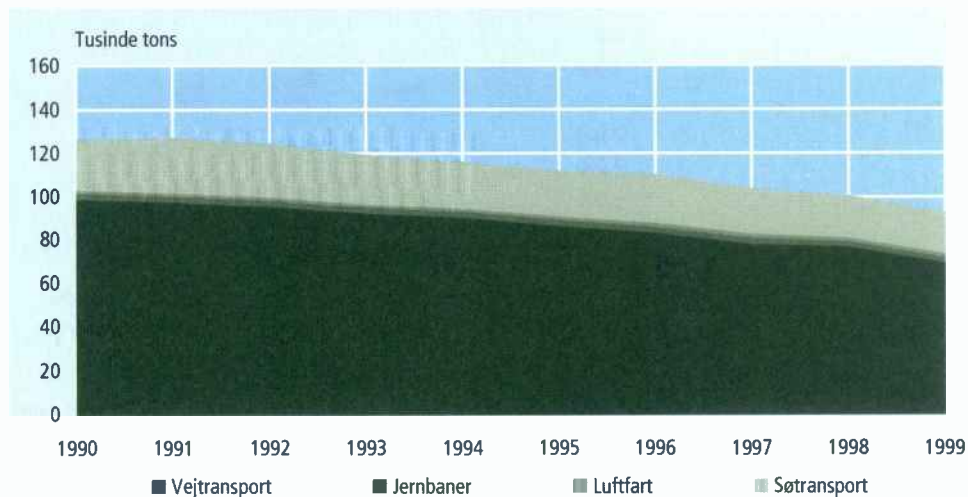
Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

### Fald i udslip af $\text{NO}_x$

Udslip af  $\text{NO}_x$  fra transportsektoren er faldet 26 pct. fra 1990 til 1999. Det er vejtransporten, der bidrager med den største andel, nemlig 73 pct. af det totale udslip i 1999. Personbiler, større lastvogne og busser bidrager med hovedparten af udslippet af  $\text{NO}_x$  fra vejtransporten. Faldet i udslip fra personbiler skyldes, at stadig flere biler udstyres med katalysator. Af andre transportformer er det kun indenlandsk søtransport, der bidrager til udslip. Niveaulet for dette udslip har været svagt faldende i perioden, hvorimod den indenlandske søtransports andel af det samlede udslip fra transportsektoren er steget fra 18 pct. i 1990 til 20 pct. i 1999.

Figur 1.5.7  $\text{NO}_x$ -udslip fra transportsektoren



Kilde: DMU.

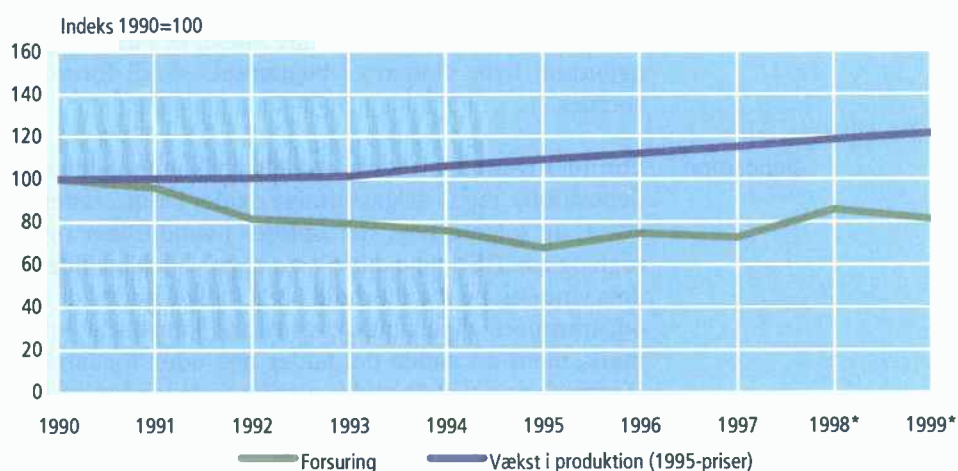
tfl@dst.dk

## Forsuring og Nationalregnskab

Dette afsnit beskriver resultatet af det miljøøkonomiske regnskab for så vidt angår de forurenende stoffer, der bidrager til forsuringen i Danmark.

Figur 1.5.8 viser, at forsuringen i Danmark falder fra 1990 til 1995, hvorefter der ses en stigende tendens frem til 1998. Sammenholdes denne udvikling med udviklingen i den økonomiske aktivitet, ses det, at vækst i produktionen ikke behøver at føre til en forøgelse af forsuringen.

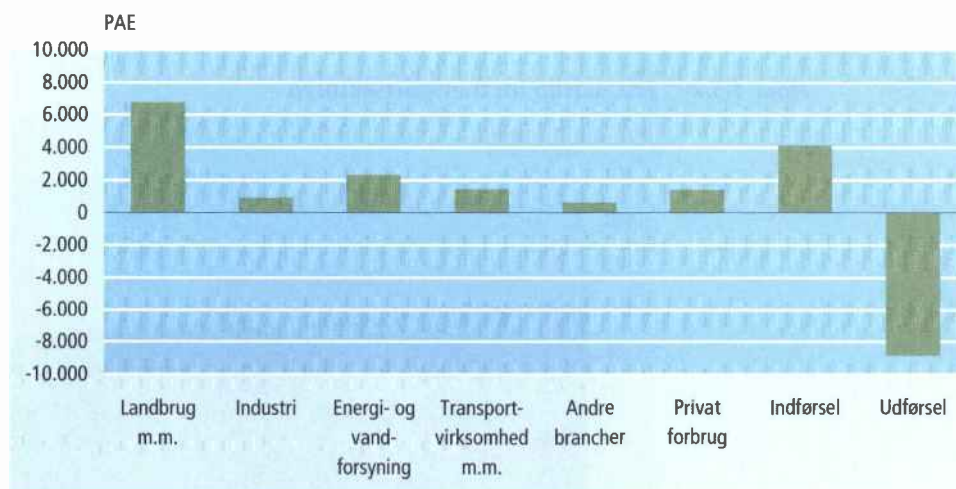
Figur 1.5.8 Forsuringen i Danmark samt vækst i produktion (1995-priser)



mpt@dst.dk

I figur 1.5.9 er angivet, hvor meget forsurening brancherne og det private forbrug forårsager. Forsuringen er opgjort i PAE. Det ses, at landbrug mv. har det største bidrag, hvilket først og fremmest hænger sammen med udslip som følge af anvendelsen af husdyrgødning.

Figur 1.5.9 Bidrag til forsureningen af Danmark 1999\*



Anm. *Andre brancher* inkluderer bygge- og anlægsvirksomhed, handel, hotel og restaurationsvirksomhed, finansieringsvirksomhed mv., forretningservice samt offentlige og personlige tjenesteydelser.

mpt@dst.dk

Det er udslip af  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  og  $\text{NH}_3$ , der forårsager forsureningen. Disse typer af luftforurening er grænseoverskridende, hvilket betyder, at kun en del af de forureningsmængder brancherne og det private forbrug forårsager, rent faktisk ender som nedfald i Danmark. Tilsammen bliver der i 1999 genereret 13.500 PAE i Danmark, hvilket er vist ved de første seks søjler i figur 1.5.9. Fra udlandet indføres forurende stoffer til Danmark svarende til 4.100 PAE, mens udførslen i form af nedfald over havområder eller andre lande er 8.900 PAE. Det samlede bidrag til forsureningen i Danmark i 1999 er derfor 8.700 PAE.

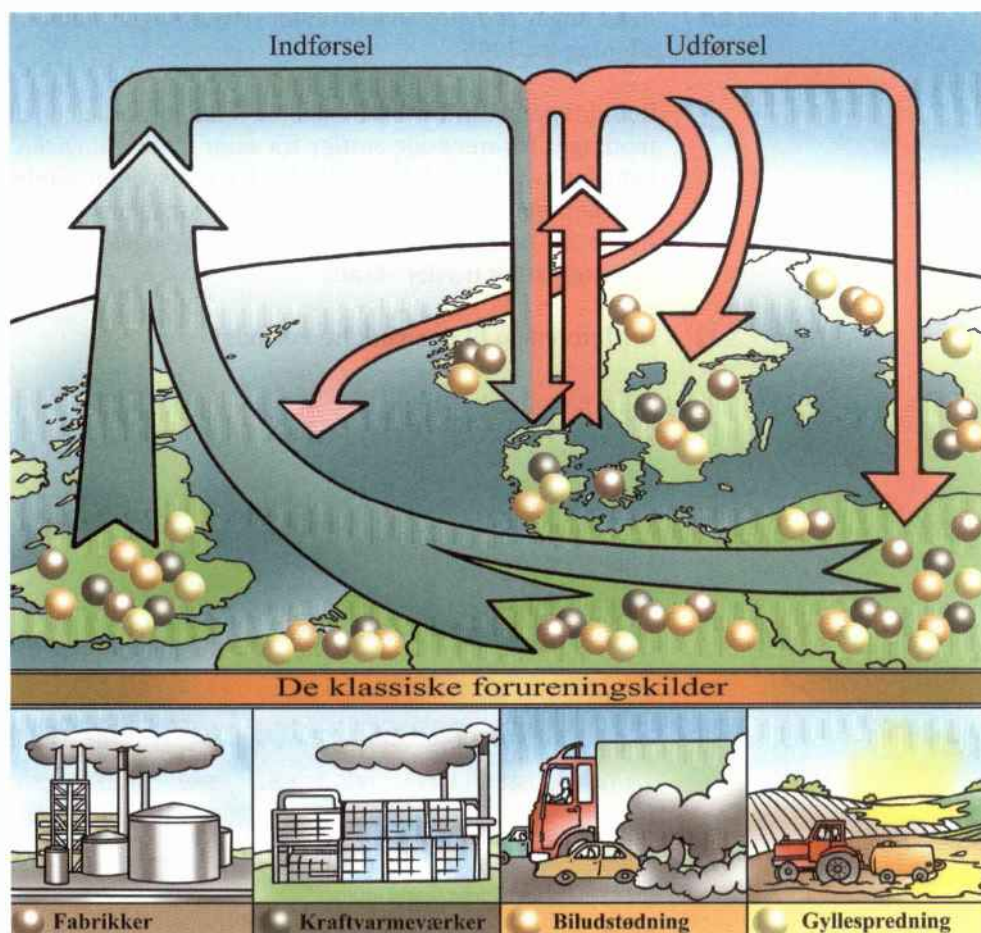
## Grænseoverskridende luftforurening

Forsuring er et grænseoverskridende miljøproblem, da forurende stoffer blandes med luften og transporteres over landegrænserne, hvorefter de afsættes på enten land- eller havområder. Hvis udslippet fx kommer fra en høj skorsten, vil forureningen hurtigt blandes med luften og transporteres over lange afstande. Forekommer forureningskilden derimod i lav højde, fx udstødningen fra en bil, og dette foregår i gaderum, hvor vinden er begrænset, så vil forureningen være længere tid om at spredes.

**Deposition** Forureningen afsættes for en dels vedkommende ved lufthvirvler på overflader (tørdeposition), mens de gasformige oxider i atmosfæren efterhånden bliver omdannet til svovl- og salpetersyre, der opløses i vanddråber og afsættes på jordoverfladen med regn og sne (våddeposition - sur regn). Rækkevidden af denne transport afhænger af dels vind- og nedbørsforhold, dels hvilke stoffer det drejer sig om. Der kan være tale om transport på afstande over tusind km. Dette betyder, at en del falder ned i Danmark, mens en anden del falder ned uden for landets grænser. Ligeledes modtager Danmark en del af de andre nærliggende landes luftforurening.



Figur 1.5.10 Grænseoverskridende luftforurening

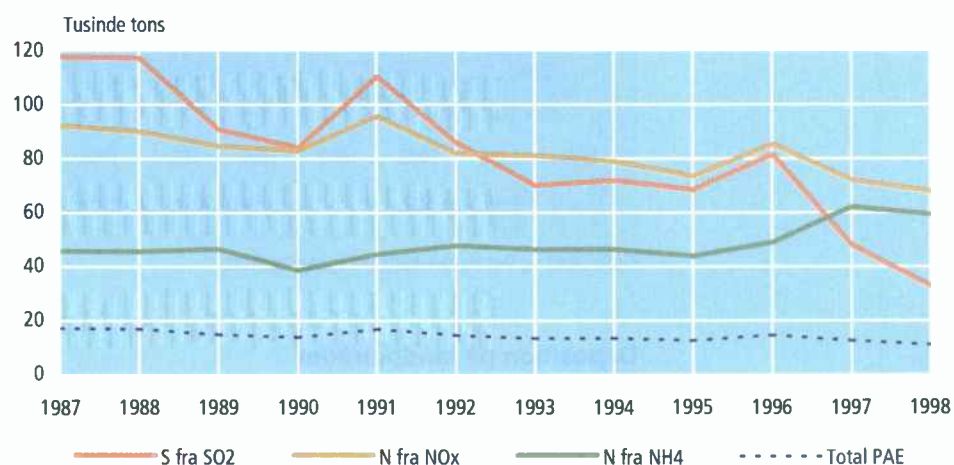


#### Luftforurening fra Danmark til udlandet

Svovlforurening fra Danmark til udlandet har været støt faldende i perioden 1987-1998, hvis der ses bort fra 1991 og 1996. For kvælstofilter er der en svagt faldende tendens i perioden, med undtagelse af 1991 og 1996, hvor produktionen og eksporten af el var særlig stor. Alligevel steg udslippet ikke tilsvarende voldsomt, hvilket skyldes foranstaltninger på kraftværkerne med henblik på at mindske udslip af bl.a. svovl. Udførslen af ammoniak har stort set været uændret i perioden igennem, dog med en mindre stigning fra 1996 til 1997.

Udførselen af forsurende stoffer totalt set, målt som PAE, er faldet stødt fra 1991 til 1998.

Figur 1.5.11 Luftforurening fra Danmark til udlandet



Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

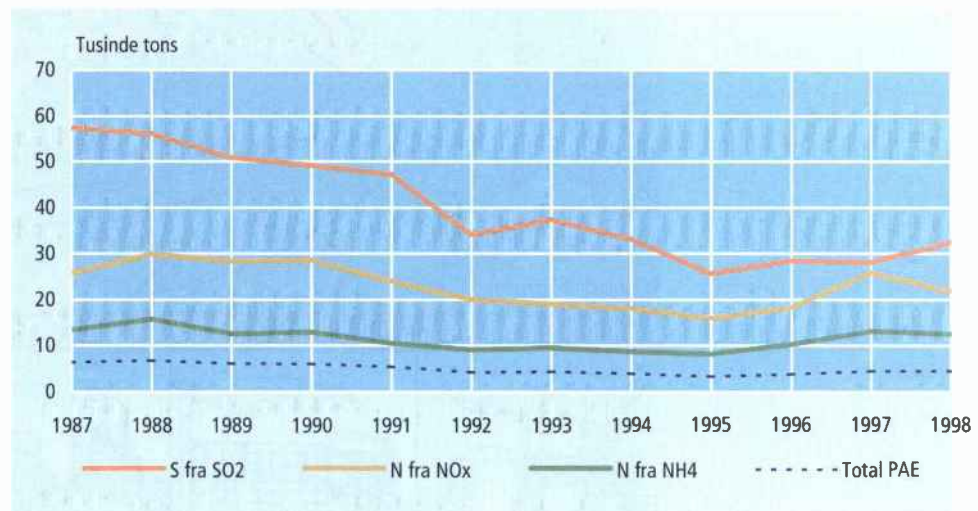
tfl@dst.dk

**Luftforurening tilført Danmark**

I perioden 1987 til 1998 har luftforurening fra udlandet til Danmark været faldende, hvad angår svovl og kvælstofilter. Hvad angår ammoniak, har der været tale om en stigning fra 1995.

Reduktionen i luftforureningen skyldes mindsket udslip i de lande, som Danmark modtager forurenende stoffer fra samt meteorologiske forhold. Faldet er mest markant for svovl, hvor der stilles krav om afsvovlingsanlæg på kraftvarmeværkerne og internationale aftaler om reduktion af svovlforureningen. Mængden af kvælstofilter tilført fra udlandet falder fra 1988, hvor også en international aftale for udslip af kvælstofoxider træder i kraft.

Figur 1.5.12 Luftforurening til Danmark fra udlandet



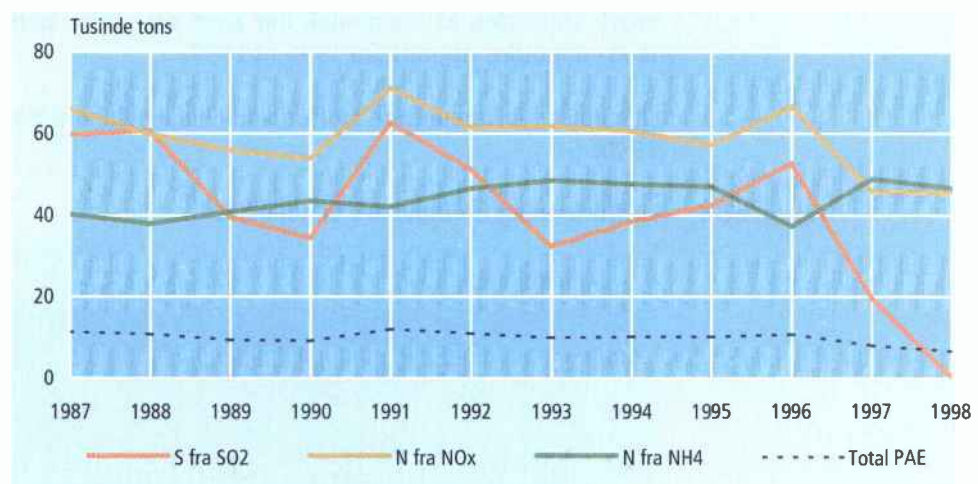
Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

**Nettoudførsel**

Danmark er nettoeksportør af forsurende stoffer. Sammenligner man den del af det danske udslip, der føres til udlandet eller til havene med den mængde udenlandske udslip, der føres ind i Danmark, fås et udtryk for nettoeksporten.

Figur 1.5.13 Danmarks nettoeksport af luftforurening



Kilde: DMU og Det Norske Meteorologiske Institutt.

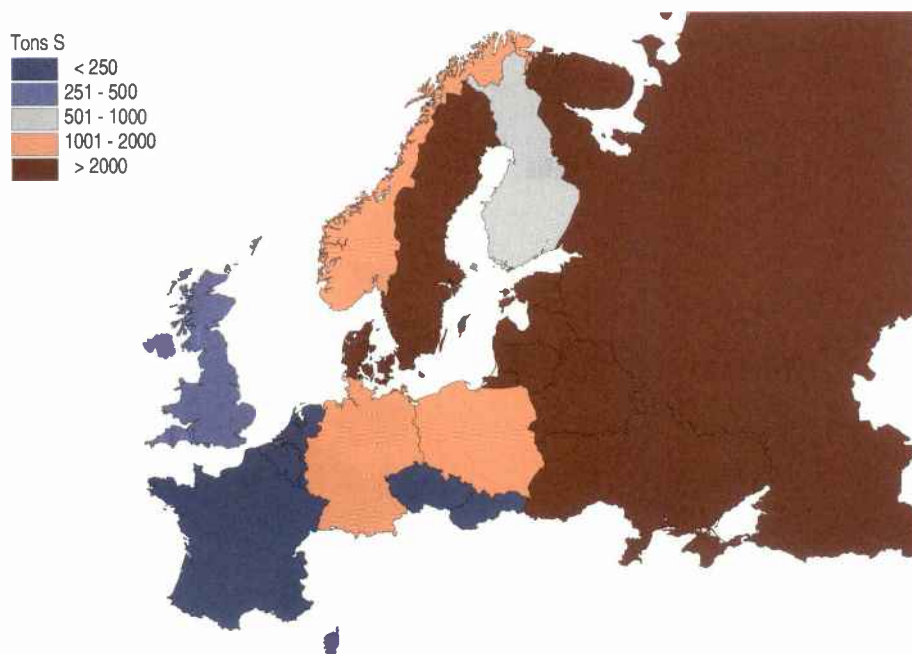
tfl@dst.dk

**Deposition på landområder****Luftbåren svovl**

Danmarks udslip af luftbåren svovl er i 1998 på 38.500 tons. Kun 15 pct., eller 5.900 tons af svovlet falder ned i Danmark igen, mens resten falder ned i havområder og andre lande. Den største andel på 42 pct. falder ned i havområder. Den samlede

deposition af svovl i Danmark er 38.300 tons, hvoraf 15 pct. stammer fra danske udslip, mens resten stammer fra udlandet. Tyskland er med 15 pct. og Storbritannien med 21 pct. de lande, som Danmark modtager mest svovlforurening fra.

Figur 1.5.14 Dansk udslip til andre lande af luftbåren svovl 1998



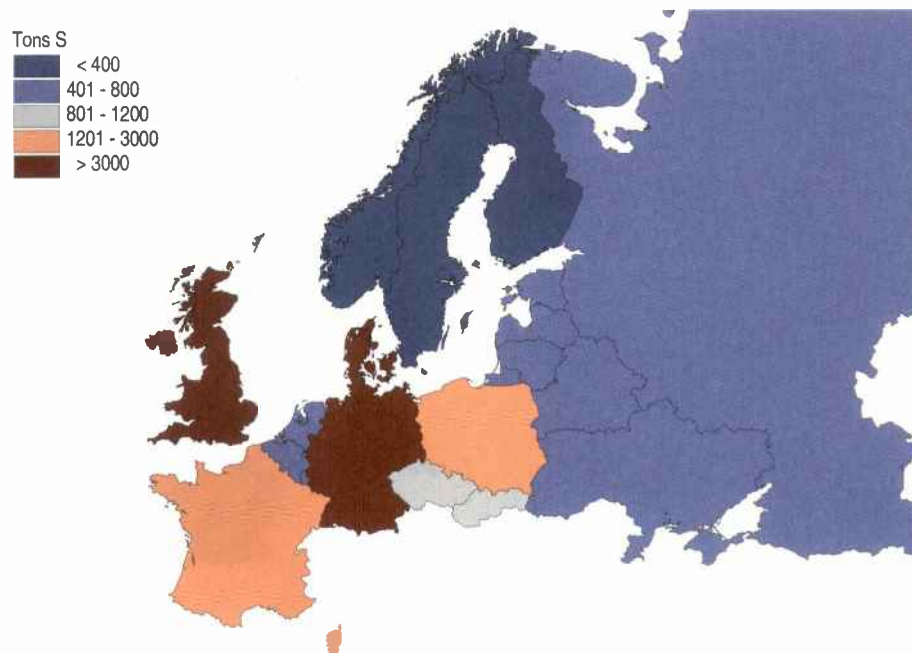
Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

*Luftbåren kvælstof fra kvælstofilte*

Danmarks udslip af kvælstof fra kvælstofilte er 70.300 tons i 1998. Kvælstofilte transporteres længere end svovldioxid, hvilket forklarer, at kun 4 pct. af det danske udslip falder ned inden for Danmarks grænser.

Figur 1.5.15 Andre landes udslip til Danmark af luftbåren svovl 1998



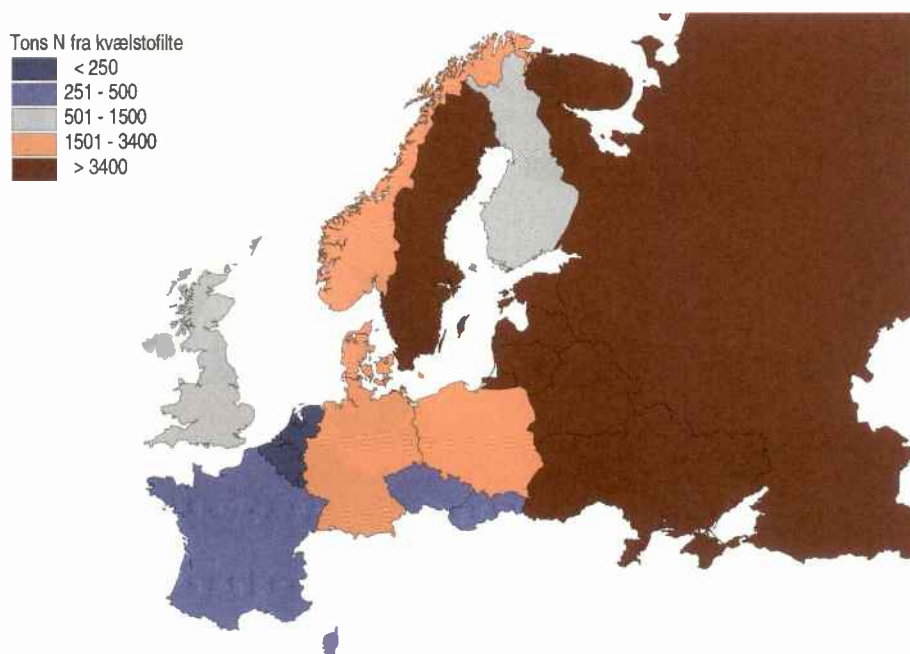
Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

Størstedelen af Danmarks udslip af kvælstofilte ender i den europæiske del af det tidligere Sovjet og i havområder. Af de 24.600 tons kvælstof fra kvælstofilte, som

falder ned i Danmark, kommer 89 pct. fra udlandet. 35 pct. af depositionen kan henføres til Tyskland og Storbritannien med hver en andel på henholdsvis 16 pct. og 19 pct. af den totale deposition af kvælstofilte i Danmark.

Figur 1.5.16 Dansk udslip til andre lande af luftbåren kvælstof fra kvælstofilte 1998



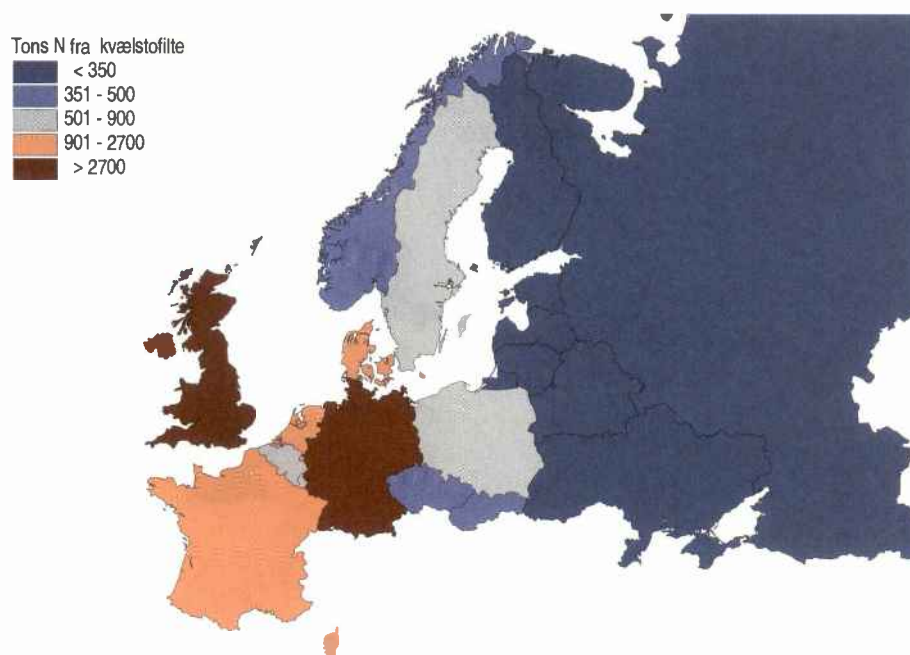
Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

*Luftbåren kvælstof fra ammoniak*

Danmarks udslip af luftbåren kvælstof fra ammoniak udgør i 1998 85.600 tons, hvoraf 43 pct. ender i havområder og 31 pct. ender i Danmark. Deposition af luftbåren kvælstof fra ammoniak udgør 38.800 tons. 19 pct. kommer fra Tyskland og 3 pct. kommer fra Holland. Egendeponering er 68 pct., dvs. stammer fra Danmark selv.

Figur 1.5.17 Andre landes udslip til Danmark af luftbåren kvælstof fra kvælstofilte 1998



Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

## Deposition til havområder

### Nedfald i havområder

En stor del af det danske udslip ender i havene omkring Danmark. Samlet set ender 42 pct. af svovl-, 29 pct. af kvælstofilte- og 43 pct. af det danske ammoniakudslip i havområderne. Depositionen af de danske udslip er størst i Østersøen, Nordsøen og nordøstlige Atlanterhav.

Tabel 1.5.2 Deposition fra Danmark til havområder 1998

	S fra svovldioxid		N fra kvælstofilte		N fra ammoniak	
	tons	pct.	tons	pct.	tons	pct.
<b>I alt</b>	<b>16 200</b>	<b>42</b>	<b>20 500</b>	<b>29</b>	<b>37 200</b>	<b>43</b>
Østersøen	9 000	23	7 500	11	20 100	23
Nordsøen	5 100	13	6 900	10	15 300	18
Nordøstlige Atlanterhav	1 900	5	4 500	6	1 800	2
Middelhavet	100	0	1 300	2	0	0
Sortehavet	100	0	300	0	0	0

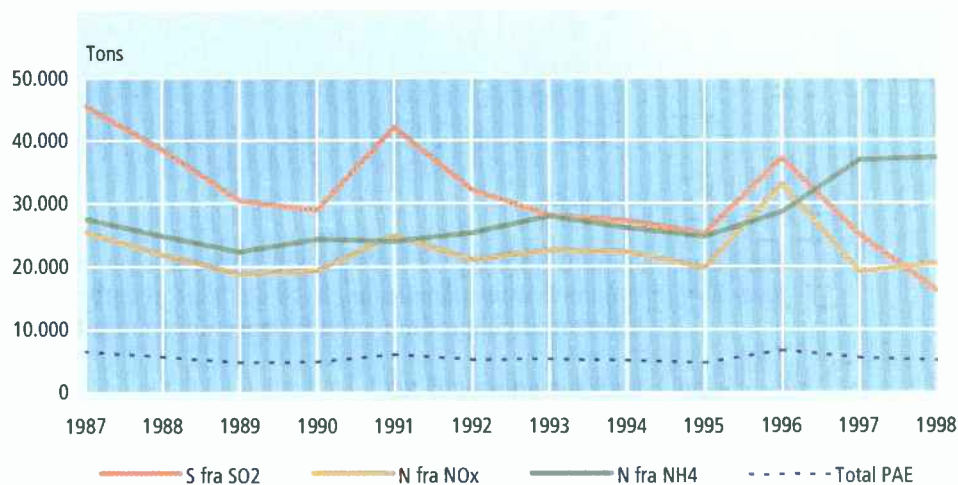
Kilde: Det Norske Meteorologiske Institutt.

tfl@dst.dk

### Størst nedfald i Østersøen

Østersøen er det havområde, der modtager mest forurening fra Danmark. I 1998 faldt 23 pct. af det danske udslip af svovldioxid ned i Østersøen. For kvælstofilternes vedkommende er det 11 pct., mens det for ammoniakens vedkommende er 23 pct. af udslippet, der falder ned i Østersøen. Nordsøen modtager 13 pct. af Danmarks udslip af svovldioxid, 10 pct. af kvælstofilteudslippet og 18 pct. af ammoniakudslippet. De andre havområder modtager kun små mængder af Danmarks udslip.

Figur 1.5.18 Deposition til havet fra Danmark



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

### Udvikling 1987-1998

Udslip af  $\text{NH}_4$  fra Danmark til havene er samlet set steget fra 1987 til 1998, mens  $\text{SO}_2$  udslip er faldet. Udslip af  $\text{NO}_x$  varierer omkring 20.000 tons N. Omregnet til forureningsækvivalenter ligger det samlede udslip stabilt mellem 5-6.000 tons PAE.

## Lokal forurening

### Gadeluftforurening

Luftforureningen i byerne kan beskrives som hhv. bybaggrundsforurening og gadeforurening. Bybaggrundsforureningen er den luftforurening, som måles over byens tage eller i parker og andre åbne områder. Gadeforureningen er derimod den luftforurening, som måles i gadeniveau, hvor trafikken er en væsentlig forureningskilde. Denne statistik dækker kun gadeluftforureningen.

*Luftforurening  
varierer over tid*

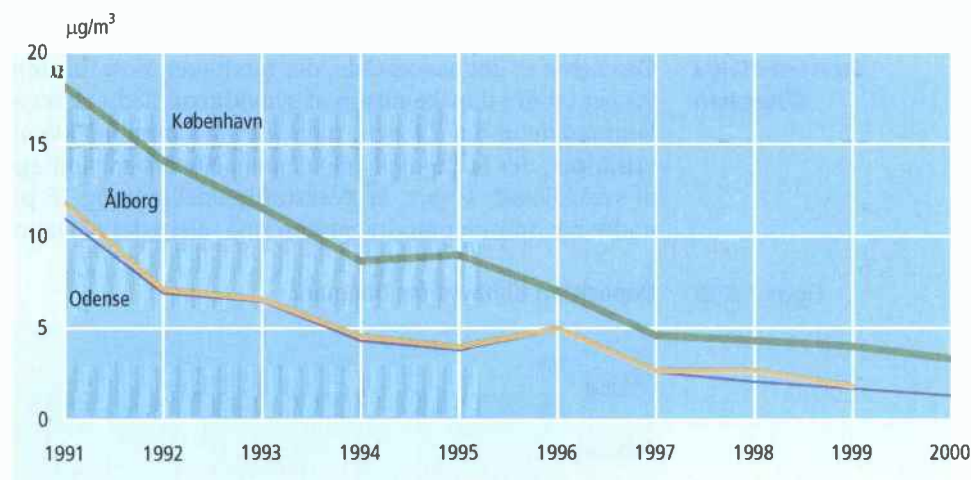
Trafikbelastningen varierer i løbet af dagen, og luftforureningen i byerne har derfor en døgnrytme. For andre kilder varierer belastningen over året bl.a. som følge af meteorologiske forhold. Luftforureningen i byerne København, Odense og Ålborg måles for stofferne svovldioxid ( $\text{SO}_2$ ), kvælstofdioxid ( $\text{NO}_2$ ), bly (PB) og partikler.

*Svovldioxid*

Der er sket et markant fald i luftens indhold af svovldioxid i både København, Ålborg og Odense frem til 1997, hvorefter kurverne flader ud. Fra 1991 til 2000 er luftens indhold af svovldioxid i de tre byer faldet mellem 82-88 pct. Luftens indhold af svovldioxid er højest i København, og de seneste tal for 2000 viser, at koncentrationen af svovldioxid i København i gennemsnit er  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mens gennemsnittet Odense er  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Reduktionen i udslip af svovldioxid skyldes bl.a., at der i 1986 skete en lovmæssig begrænsning af svovlindholdet i fossilt brændsel. Siden er svovl stort set blevet fjernet fra diesel og let fyringsolie.

Figur 1.5.19 Koncentrationen af  $\text{SO}_2$



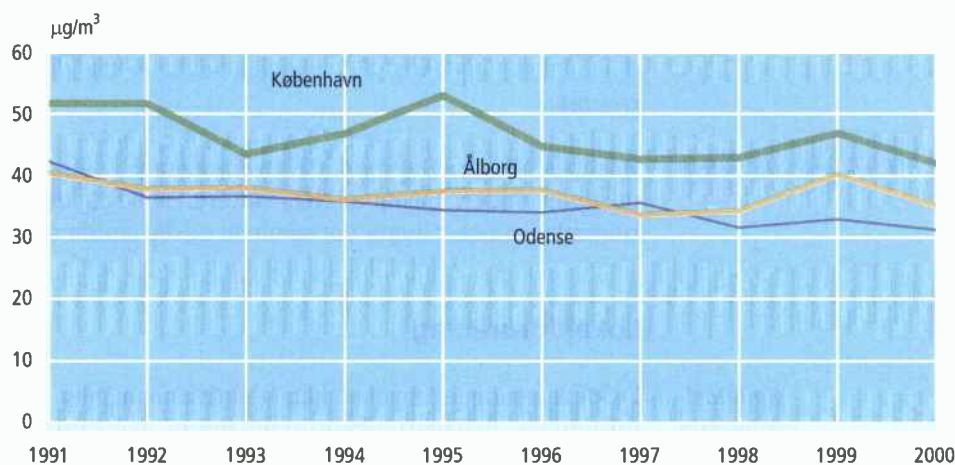
Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

*Variation  
over året*

Luftens indhold af svovldioxid varierer over året. Koncentrationerne er generelt højere i vintermånederne, hvor der sker et forbrug af energi i forbindelse med rumopvarmning. Spredning af luftforurening er mindre om vinteren.

Figur 1.5.20 Koncentrationen af  $\text{NO}_x$

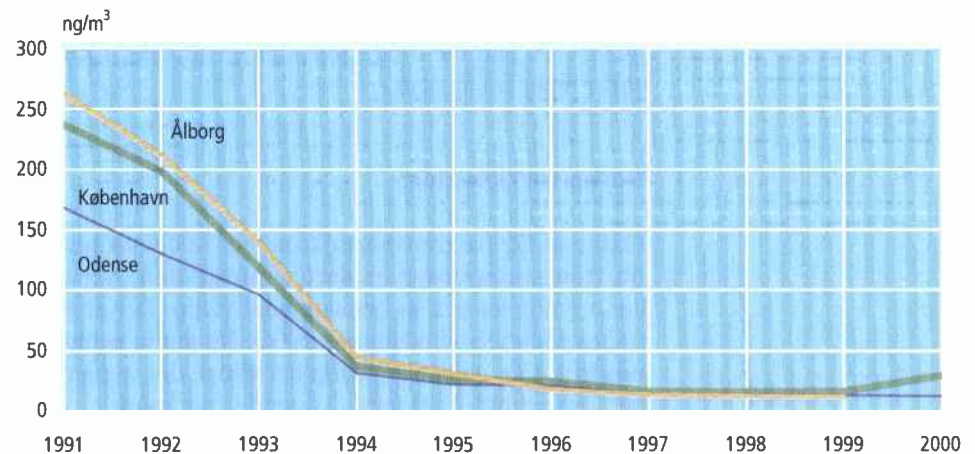


Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

- Kvælstofdioxid** Luftens indhold af kvælstofdioxid har haft en faldende tendens i København over perioden 1991 til 2000, og gennemsnitsværdien er faldet 12 pct. Niveaulet for luftens indhold af kvælstofdioxid er stadig højere i København end i Ålborg og Odense, selv om koncentrationen i både Ålborg og Odense stort set har været uændret siden 1991. Gennemsnittet for luftens indhold af kvælstofdioxid er i 2000 på  $42 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i København,  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i Ålborg og  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i Odense.
- Variationer over årene** Variation fra år til år kan skyldes forskellige meteorologiske forhold eller ændringer i de lokale forhold. Fx var målingerne i København afbrudt fire sommermåneder i 1995 på grund af vejarbejde.
- Variation over året** Luftens indhold af kvælstofdioxid varierer over året, og koncentrationen er størst i forårs- og efterårsmånederne. Under bestemte meteorologiske forhold vil kvælstofilte (NO) fra trafikken reagere med ozon ( $\text{O}_3$ ) og danne kvælstofdioxid ( $\text{NO}_2$ ). Da koncentrationen af kvælstofilte i luften i byområderne generelt er højere end koncentrationen af ozon, bestemmes koncentrationen af kvælstofdioxid af koncentrationen af ozon.
- Bly** Luftens indhold af bly er faldet drastisk siden 1991 i både København, Ålborg og Odense. I København er luftens indhold af bly faldet 88 pct., og i Odense er faldet 92 pct. I Ålborg blev der ikke målt for bly i 2000. I 2000 ligger gennemsnittet for luftens indhold af bly på omkring  $30 \text{ ng}/\text{m}^3$  i København og  $13 \text{ ng}/\text{m}^3$  i Odense.

Figur 1.5.21 Koncentrationen af bly

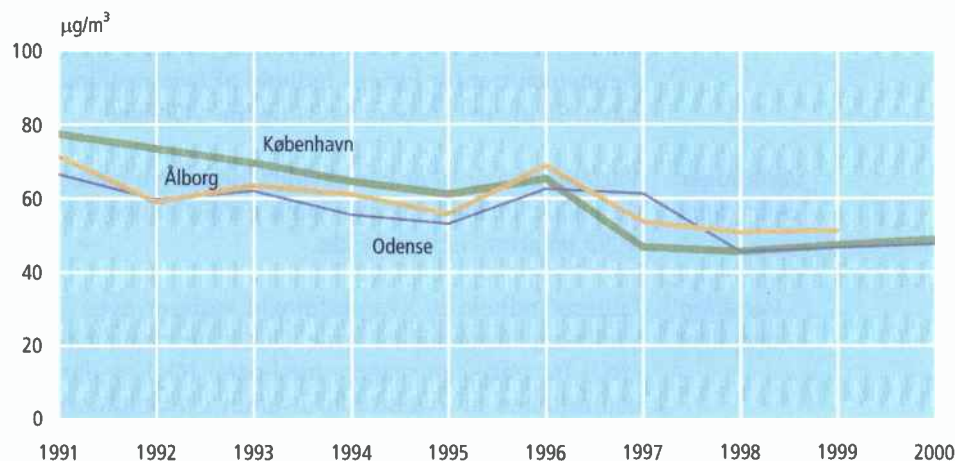


Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

- Effekt af fyrværkeri** Luftens indhold af bly svinger i løbet af året. I 2000 er koncentrationen i begge byer lavest i juni, juli og august, mens den topper i januar. Fordoblingen for København i forhold til tidligere år skyldes fyrværkeriet i forbindelse med årtusindskiftet.
- Partikler** Luftens indhold af partikler har haft en faldende tendens fra 1991 til 2000 i både København, Ålborg og Odense. For København har kurven siden 1991 haft et faldende forløb med undtagelse af 1996. For Ålborg og Odense har forløbet været mere svingende. Over perioden 1991 til 2000 er gennemsnittet for luftens indhold af partikler faldet 37 pct. i København og 29 pct. i Odense. Ålborg er ikke målt i 2000, men er i perioden 1991 til 1999 faldet med 27 pct. i Ålborg. Koncentrationen er i 2000  $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i København og  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i Odense.

Figur 1.5.22 Koncentrationen af partikler



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk

**Vejtransport  
bidrager mest**

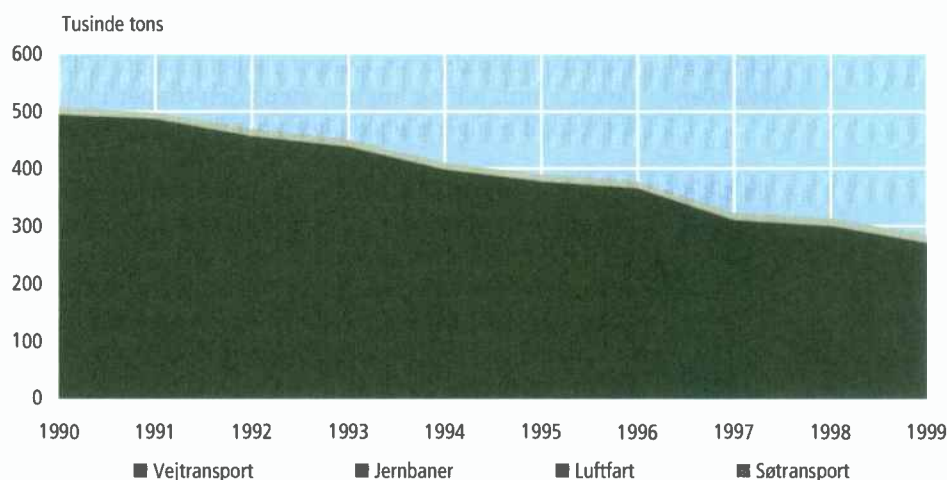
Partikler dannes ved de fleste forbrændingsprocesser. Vejtrafikken er en af de væsentligste kilder til partikulær forurening. Luftens indhold af partikler i de tre byer svinger meget i løbet af året. Koncentrationen af partikler i luften i måneden med den højeste middelværdi er ca. dobbelt så stor som koncentrationen af partikler i måneden med den lavest målte middelværdi.

I 2000 er koncentrationen af CO i Odense, Ålborg og København på mere end 8.500 µg/m<sup>3</sup>. På samme måde som det er tilfældet med de øvrige stoffer i byerne, er der variationer fra år til år.

**Udslip fra transport**

Udslip af CO fra transportsektoren er faldet 44 pct. fra 1990 til 1999. Af udslip af CO fra transportsektoren er det vejtransporten, der bidrager til langt den væsentligste del, nemlig 94 pct. af det samlede udslip. Det er personbiltransporten, der bidrager til hovedparten af udslippet af CO. De andre transportformer har beskedne bidrag til udslip af CO, og det er udslip fra søfart, der tegner sig for den største andel, nemlig 5 pct. Denne andel har været stigende i perioden.

Figur 1.5.23 CO-udslip fra transportsektoren



Kilde: DMU.

tfl@dst.dk



**Transportsektoren** Udslip af CO fra transportsektoren er faldet fra 508.000 tons i 1990 til 285.000 tons i 1999. Det store fald hænger formentlig sammen med en udskiftning af bilparken med nye biltyper, som forurener mindre.

## 1.6 Offentlige miljøudgifter og -indtægter

**Offentlige udgifter og indtægter** På luftområdet skelnes mellem to typer udgifter og indtægter. Dels er der udgifter og indtægter med direkte tilknytning til luft og klima - og dels er der udgifter og indtægter, som mere bredt er knyttet til trafik, men som typisk også vil have luft og klima som delelement.

**Flerdobling af udgifter på 9 år** De offentlige udgifter på luftområdet er steget fra 683 mio. kr. i 1991 til 2,4 mia. kr. i 2000. Indtægterne, ekskl. afgifter, er steget knapt så meget. De har i perioden 1991-2000 varieret mellem 53 og 142 mio. kr.

Tabel 1.6.1 Offentlige miljøudgifter og -indtægter på luftområdet

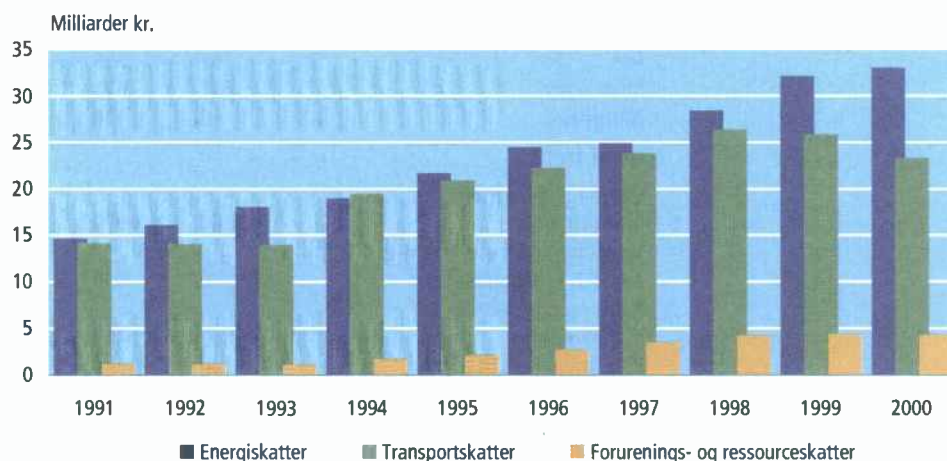
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	— mio. kr. —									
<b>Drifts- og kapitaludgifter i alt</b>	683	797	709	666	1 820	1 865	2 284	2 817	2 820	2 398
Heraf:										
luft og klima	682	795	684	632	1 764	1 861	2 162	2 413	2 483	2 059
trafik i øvrigt	1	2	25	34	56	4	123	404	338	339
<b>Drifts- og kapitalindtægter i alt</b>	53	65	90	95	94	89	89	142	86	83
Heraf:										
luft og klima	0	0	0	0	5	4	3	3	4	9
trafik i øvrigt	53	65	89	94	89	85	86	139	82	74

lka@dst.dk

**Skatter på miljøområdet** I den danske miljøpolitik anvendes miljøskatter i stigende omfang. Miljøskatter er energi-, transport-, ressource- og forureningsskatter. I 2000 er de samlede indtægter fra summen af de miljørelaterede skatter 60,6 mia. kr., hvilket svarer til 9,7 pct. af de samlede skatter og afgifter.

**Energi- og transportskatte** Energi- og transportskatte er de mest indtægtsgivende. I 2000 udgør disse to skatter sammenlagt 93 pct. af de samlede miljørelaterede skatter.

Figur 1.6.1 Miljøskatter



lka@dst.dk

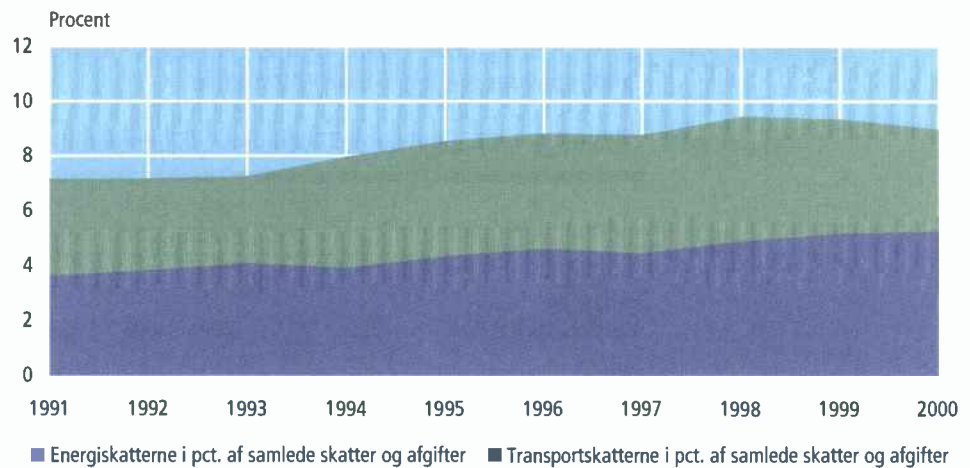
**Effekt på klima og luftmiljøet**

Transport- og energiskatterne påvirker luftkvalitet og drivhuseffekt på forskellig måde. Energiskatterne er indført for at mindske energiforbrug og udslip af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>. Transportskatterne medvirker til at nedsætte - eller bremse væksten af - transportsektorens udslip af miljøskadelige stoffer herunder stoffer, som har betydning for luftforureningen med CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>.

**Energiskatter**

Energiskatterne er i 2000 33 mia. kr. eller 55 pct. af indtægterne fra miljøskatter. Energiskatterne er steget fra 14,6 mia. kr. i 1991 til 33 mia. kr. i 2000. Dermed er andelen af energiskatterne i forhold til de samlede skatter og afgifter steget fra 3,6 pct. i 1991 til 5,3 pct. i 2000.

Figur 1.6.2 Energi- og transportskatternes andel af de samlede skatter og afgifter



lka@dst.dk

**Transportskatter**

Transportskatterne er i 2000 23 mia. kr. eller 38 pct. af indtægterne fra miljøskatter. Beløbet svarer til 3,7 pct. af de samlede skatter og afgifter.

Tabel 1.6.2 Miljøskatter på luftområdet

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	mio. kr.					
<b>Luftrelaterede miljøskatter i alt</b>	42 539	46 658	48 679	54 658	57 902	56 261
<b>Heraf luft og klima:</b>						
CFC	0	0	0	0	0	0
Svovl (SO <sub>2</sub> )	0	334	377	375	499	164
Kuldioxid (CO <sub>2</sub> )	3 280	3 776	3 736	4 325	4 846	4 883
Benzin	7 479	8 250	8 606	8 921	9 912	10 004
Elektricitet	4 444	5 111	5 542	7 114	7 343	7 430
Visse olieprodukter	5 785	6 230	5 832	6 234	6 728	6 757
Gas	51	55	54	200	207	0
Stenkul mv.	631	671	705	825	1 255	1 217
Naturgas	0	18	28	350	1 308	2 532
<b>Heraf trafik:</b>						
Vægtafgifter af motorkøretøjer husholdninger	3 564	3 979	4 101	4 156	5 123	5 303
Vægtafgift på motorkøretøjer anvendt af produktionen	840	938	1 071	1 275	1 338	1 627
Registreringsafgift af motorkøretøjer	14 885	15 419	16 530	18 526	16 879	13 850
Registreringsafgift af fly	40	44	0	0	0	0
Salg af nummerplader	350	454	485	536	541	506
Dæk	11	20	19	21	21	33
Ansvarsforsikring	947	1 099	1 314	1 347	1 441	1 477
Passagerafgift	232	261	280	454	461	477

lka@dst.dk

**Energi-, SO<sub>2</sub>- og CO<sub>2</sub>-skatter på husholdninger og erhverv**

*Husholdninger og erhverv* På baggrund af oplysninger om energiforbrug, afgiftssatser samt specifikke moms- og refusionsforhold kan de enkelte branchers nettoafgiftsbelastning beregnes. Det samlede afgiftsprovener fremgår af tabel 1.6.3.

Den overvejende del af skatterne er pålagt husholdningerne. I 1999 betalte husholdningerne således 63 pct. af statens samlede indtægter fra energi-, SO<sub>2</sub>- og CO<sub>2</sub>-skatter, mens erhvervene herunder specielt transportsektoren indbetalte de resterende 37 pct.

*Momsregistrerede virksomheder* Momsregistrerede virksomheder fik til og med 1995 deres energiskatter fuldt ud refunderet af staten - dog med undtagelse af afgift af energiforbrug til motorregistrerede køretøjer. Nye regler, der trådte i kraft fra 1996, har dog medført begrænsninger i de momsregistrerede virksomheders muligheder for at få afgifterne refunderet.

**Tabel 1.6.3 Energi-, SO<sub>2</sub>- og CO<sub>2</sub>-skatternes fordeling 1999**

	Benzin	Kul	Olie	El	Gas <sup>1</sup>	Energi- skatter i alt	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
	mio. kr.							
<b>I alt</b>	<b>9 912</b>	<b>1 255</b>	<b>6 728</b>	<b>7 343</b>	<b>1 515</b>	<b>26 754</b>	<b>4 846</b>	<b>499</b>
<b>Husholdninger</b>	<b>8 589</b>	<b>892</b>	<b>2 387</b>	<b>5 585</b>	<b>973</b>	<b>18 426</b>	<b>2 339</b>	<b>162</b>
<b>Erhverv i alt</b>	<b>1 322</b>	<b>363</b>	<b>4 341</b>	<b>1 759</b>	<b>543</b>	<b>8 328</b>	<b>2 507</b>	<b>337</b>
Landbrug, gartneri og skovbrug	76	17	282	0	12	386	185	6
Fiskeri mv.	3	0	11	0	0	14	60	3
Råstofindvinding	1	2	6	0	0	10	16	2
Nærings- og nydelsesmiddelindustri	27	3	118	10	52	209	246	33
Tekstil-, beklædnings- og læderindustri	11	3	13	1	10	38	30	3
Træ-, papir- og grafisk industri	32	6	33	9	19	99	93	16
Mineralolie-, kemisk- og plastindustri mv.	22	7	35	10	77	152	177	33
Sten-, ler- og glasindustri mv.	7	1	54	2	15	80	93	13
Jern- og metalindustri	77	15	186	22	137	438	295	38
Møbelindustri og anden industri	15	2	33	2	15	67	53	7
Energi- og vandforsyning	11	0	33	0	0	45	5	95
Bygge- og anlægsvirksomhed	180	0	520	0	4	705	118	4
Handel m. biler, autorep., servicestationer	85	11	103	0	9	208	22	0
Engros- og agenturhandel undt. m. biler	222	34	354	0	20	631	75	2
Detailh. og reparationsvirks. undt. biler	99	22	118	0	17	255	31	1
Hotel- og restaurationsvirksomhed mv.	29	18	23	0	13	85	14	0
Transportvirksomhed	62	6	1 788	155	9	2 019	358	32
Post og telekommunikation	55	7	49	0	4	114	11	0
Finansierings- og forsikringsvirksomhed	14	12	12	116	6	159	36	3
Udlejning og ejendomsformidling	33	8	40	0	6	86	9	0
Forretningsservice mv.	128	23	90	78	16	335	67	6
Offentlig administration mv.	48	22	142	183	14	408	88	6
Undervisning	14	40	74	404	27	559	130	10
Sundhedsvæsen mv.	21	26	26	252	16	342	80	7
Sociale institutioner mv.	16	36	66	358	19	495	115	9
Renovation, foreninger og forlystelser mv.	32	43	131	156	27	390	102	8

<sup>1</sup> Omfatter såvel gas som naturgas.



## Kapitel 2

# Jord og grundvand



## 2.1 Indledning

### Jord og grundvand som miljøtema

Menneskets aktiviteter har indflydelse på vandets kredsløb, ligesom indvinding af råstoffer kan påvirke grundvandet og dermed vandkvaliteten og vandforsyningen. I Danmark stammer 99 pct. af vores drikkevand fra grundvand. Forurening af jord og grundvand udgør derfor en trussel mod drikkevandskvaliteten. Forureningen stammer primært fra landbrug, industri og lossepladser og består bl.a. af nedsivning af pesticider, nitrater eller andre miljøforurenende stoffer. Udover at medvirke til forurening af jord og grundvand har landbrug og også skovdrift stor betydning for mangfoldigheden af dyr og planter.

Indikatorerne for vandforbrug, salg af pesticider og affald i forhold til BNP viser positive udviklinger, mens indikatoren for nitrat i drikkevand ligger på samme niveau i 1999 som i 1990. Indikatoren for nitrat i drikkevandet viser andelen af de foretagne kontrolmålinger, der indeholder mere end 25 mg nitrat pr. liter.

Tabel 2.1.1 Udvalgte miljøindikatorer for jord og grundvand

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	indeks 1996=100									
Affald	...	...	...	..	..	100	100	96	96	...
Affaldsintensitet	...	...	...	...	...	100	97	91	89	...
	indeks 1993=100									
Pesticider i drikkevand	..	..	100	40	138	195	210	223	187	...
	indeks 1990=100									
Forbrug af vand	99	120	104	95	101	108	101	81	77	...
Salg af pesticider	91	96	83	77	91	72	63	59	49	48
Nitrat i drikkevand	110	130	120	130	120	110	110	90	100	...
Beskyttelseskrævende arter	100	•	•	•	•	•	113	•	•	•
Vildtudbyttet for harer	100	96	113	124	111	109	92	76	72	67

pet@dst.dk

Den samlede affaldsproduktion er i Danmark faldet 4 pct. siden 1996. Der har siden 1994 været en stigende tendens i andelen af boringer med pesticidfund over grænseværdien 0,1 µg/liter; bortset fra i 1999. Indikatorerne for beskyttelseskrævende arter og vildtudbyttet viser en negativ udvikling. Med års mellemrum gennemføres en status og kortlægning af alle danske dyre- og plantearter. Ved den sidste status i 1997 var der flere særligt beskyttelseskrævende arter end i 1990. De årlige svingninger i jægnernes vildtudbytte af harer afspejler svingninger i bestandens størrelse. Antal af nedlagte harer er på et væsentligt lavere niveau end for tyve år siden. Det antages, at nedgangen hænger sammen med en forringelse af livsbetingelserne som følge af det intensive landbrug.

## 2.2 Dyre- og plantelivet

### Dyr, planter og levesteder

Både klima- og miljøpåvirkninger spiller en stor rolle for mangfoldigheden af dyr og planter og deres levesteder. En del oprindelige arter er forsvundet fra Danmark, andre er kommet til. Nogle arter er truet af udryddelse, mens andre arter er inde i en positiv udvikling. De positive ændringer kan tilskrives den øgede indsats for at rette op på skaderne, især ved at beskytte sårbare arter og deres levesteder.

### Biologisk mangfoldighed

Alle levende organismer indgår i et kompliceret samspil og i et samspil med omgivelserne dvs. levestederne. Det er disse processer, økologiske og genetiske, der benævnes den biologiske mangfoldighed.

### Danmark er et kulturlandskab


I et gennemkultiveret og relativt tætbeboet land som Danmark er udbredelsen og hyppigheden af planter og dyr meget forskellig fra det oprindelige plante- og dyreliv, som svarer til landets geografiske beliggenhed.

**Sammensætningen af arter** Sammensætningen af dyr og planter afhænger af flere ting. Ud over klimaet er jordbundstype og fugtighed af stor betydning, ligesom indholdet af næringsstoffer i luften, vandet og jorden spiller en rolle. En væsentlig opgave for miljøstatistikken er derfor at belyse omfanget af miljøfremmede stoffer i luften, vandet og jorden. Derudover spiller det intensive landbrug og skovdriften en rolle for en række arters udbredelse.

**Naturlig indvandring** De planter, som naturligt er indvandret til Danmark, er enten båret hertil med vinden, transporteret med vandet eller bragt hertil med dyr, som bevæger sig over store afstande, især fugle. Hvis planterne kan overleve og formere sig i vores klima, bliver de en del af den flora, som hører hjemme i Danmark. Da klimaet over lange perioder langsomt ændrer sig, sker der langsomt forandringer i både plante- og dyreliv.

Tabel 2.2.1 **Status over Danmarks flora og fauna**

	Kendte arter i alt	Listede arter i alt	Forsvundne arter	Særligt beskyttelseskrævende arter		
				Akut truede	Sårbare	Sjældne
	antal					
<b>I alt</b>	<b>10 598</b>	<b>3 142</b>	<b>343</b>	<b>611</b>	<b>997</b>	<b>1 191</b>
<b>Flora</b>	<b>5 000</b>	<b>1 672</b>	<b>135</b>	<b>304</b>	<b>519</b>	<b>714</b>
Svampe og larver	3 950	1 452	112	268	453	619
Karplanter	1 050	220	23	36	66	95
<b>Fauna</b>	<b>5 598</b>	<b>1 470</b>	<b>208</b>	<b>307</b>	<b>478</b>	<b>477</b>
Insekter	5 289	1 359	190	285	450	434
Hvirveldyr	309	111	18	22	28	43

Anm. Definitionerne på kategorieme er identiske med dem, der anvendes i de såkaldte rødlistor, dvs. nationale lister med status over truede dyre- og plantearter.  vkr@dst.dk

Kilde: SNS.

**Rødlistor** Den danske flora og fauna ændrer sig derfor hele tiden, og det er vigtigt at gøre status med nogle års mellemrum, således at uønskede udviklinger hurtigt opdages, og evt. forvaltningstiltag igangsættes. Sådanne statusopgørelser betegnes "Rødlistor".

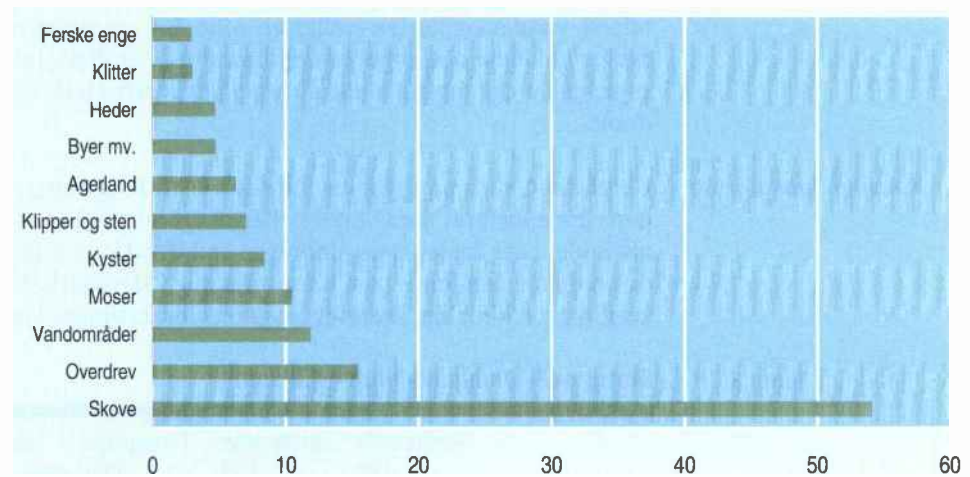
**Mange arter er beskyttelseskrævende** I 1998 udkom den seneste Rødliste. Det fremgår heraf, at omkring 30 pct. af alle kendte arter i Danmark enten er særligt beskyttelseskrævende (akut truede arter, sårbare eller sjældne arter), eller også er de forsvundet.

**Akut truede eller sårbare arter** De mest beskyttelseskrævende arter kategoriseres som akut truede arter. Det betyder, at der bør iværksættes foranstaltninger for at bevare arterne inden for vor afgrænsede geografiske område, idet de er i fare for at forsvinde i nær fremtid. Dernæst følger arter, der kategoriseres som sårbare arter i miljøet, fordi de anses for at være i fare for at blive direkte truede i nær fremtid. Den tidligere Rødliste fra 1990 indeholdt 1.336 arter, der vurderedes som akut truede eller sårbare arter i Danmark. På Rødlisten fra 1998 er antallet af disse arter steget med 20 pct. til 1.608 arter.

**Skove er vigtige** De særligt beskyttelseskrævende arter har forskellige levesteder. Der er en klar overvægt af de registrerede arter i skovene. Man kan derfor forbedre forholdene for flest af de særligt beskyttelseskrævende arter ved at foretage beskyttelsesforanstaltninger af levesteder i skovene (specielt i gammel skov, løvskov, skovbryn og -lysninger) og ved udlægning af urørt eller ekstensivt drevet skov.

**Overdrev, moser og ferske enge** Desuden vil passende græsning af enge, overdrev og lignende ekstensivt udnyttede naturområder sikre områdernes bevarelse sammen med nye genopretninger af hedeområder, ferske enge, moser og kær. Ved at sørge for en naturlig høj vandstand i kær og moser og hindre direkte gødskning af ferske enge og overdrev sikrer man, at disse ikke gror til. Vigtigheden af at beskytte dyr og planters levesteder fremgår af figur 2.2.1.

Figur 2.2.1 Levesteder for særligt beskyttelseskrævende arter i pct.



Kilde: SNS.

vkr@dst.dk

### Skovdriftens miljømæssige betydning

**Eutrofiering** Den forsurende indvirkning på skove kan føre til skovdød og reducere eller udrydde liv i søer og vandløb. Den kan føre til eutrofiering (overgødsning) af overdrev, moser, klitter og heder og medføre, at disse naturtyper forsvinder til stor skade for dyr og planter.

**Skovens plante- og dyreliv** De danske skove søges i vid udstrækning drevet ud fra både langsigtede driftsøkonomiske og økologiske hensyn. Friluftslivet i skovene spiller også en rolle. Blandt de 15 pattedyr, som er registreret på Røddlisten er de 12 arter hjemmehørende i skoven.

Tabel 2.2.2 Træartsfordeling for skove i Danmark

	1990		2000	
	1.000 ha		pct.	
<b>Skovbevokset areal</b>	<b>417</b>	<b>436</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Løvtræ i alt</b>	<b>143</b>	<b>163</b>	<b>34</b>	<b>37</b>
Bøg	72	72	17	17
Eg	30	38	7	9
Ask	10	11	2	3
Ahorn	8	8	2	2
Andre løvtræarter	23	33	6	8
<b>Nåletræ i alt</b>	<b>268</b>	<b>269</b>	<b>64</b>	<b>62</b>
Rødgran	135	118	32	27
Sitkagran mv.	35	31	8	7
Ædelgran mv.	15	14	4	3
Nobilis	7	10	2	2
Nordmannsgran	12	26	3	6
Fyr	27	44	6	10
Andre nåletræarter	37	26	9	6
<b>Midlertidigt ubevokset</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Uden for opgørelsen</b>				
<b>Hjælpearealer - åbne arealer:</b>	<b>28</b>	<b>96</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Anm. Opgørelsen for 2000 er foreløbig og beregnet på baggrund af en fordeling af træarter i skove på 50 ha. og mere.

Sitkagran mv. omfatter også hvidgran og omorika.

Ædelgran mv. omfatter også grandis, abies concolor og abies veitchii.

vkr@dst.dk



**Målsætning** Den skovpolitiske målsætning er en fordobling af skovarealet i løbet af en trægeneration, dvs. 80-100 år. Dette vil betyde, at der skal ske en tilplantning af op til 100.000 ha eller gennemsnitligt 5.000 ha skov om året i perioden 1994-2010. Skovrejsningen søges først og fremmest gennemført på landbrugets marginaljorde.

Væksten i det samlede træbevoksede areal har været stigende i de seneste 35 år. Skovtællingen i 2000 viser, at det træbevoksede areal er steget med knap 5 pct. fra 1990 til 2000. Det er arealer med løvfældende træarter, der er steget mest siden skovtællingen i 1990, hvorimod arealet med nåletræer har været konstant i perioden.

**Truede fuglearter** De truede fuglearter har deres levesteder i gamle tilgroede skovområder og vandrige biotoper i skoven. Sådanne områder er efterhånden sjældne, og der iværksættes beskyttelsesforanstaltninger for at opretholde dem. De sjældne og sårbare fuglearter bliver samtidig tilgodeset ved denne naturbeskyttelse. I de seneste år ses fx hvordan havørnen har fået genetableret sig flere steder i landet.

Blandt krybdyrerne kan den sjældne bjergsalamander stadig findes i vandhuller i skove, mens æskulapsnogen, der også holder til i skovene, må anses for forsvundet. De negative faktorer, der især har betydning her, er den ændrede skovdrift.

**Tabel 2.2.3 Fugle på Rødlisten med levesteder i skoven**

Art	Status	Levested	Negative faktorer for bæredygtighed
Perleugle	Akut truet	Skove	Fældning af gamle træer
Lærkefalk	Akut truet	Løvskov, moser og søer	Forstyrrelser og samlervirksomhed
Stor tornskade	Akut truet	Heder, overdrev og skov	Tilgroning
Fiskeørn	Akut truet	Kyster, skove og vandområder	Ændret skovdrift, forstyrrelser og indsamling
Stor hornugle	Sjælden	Under genindvandring på overdrev, i skov, i agerlandet og i byområder	
Hvinand	Sjælden	Under indvandring i vandområder og i skovbryn og skovlysninger	
Sort stork	Sjælden	Under genindvandring i gammel urørt skov og løvskov, moser og vandområder	
Lille flagspætte	Sjælden	Løvskov og sumpskog	
Havørn	Sjælden	Under genindvandring ved kyster, vandområder og i løvskov	
Vendehals	Sjælden	Overdrev og skovbryn og -lysninger	
Hedelærke	Sjælden	Heder, skovbryn og -lysninger samt nåleskov	
Stor skallesluger	Sjælden	Løvskov og i havet	
Rød glente	Sjælden	Agerlandet, moser og skove	
Fyrremejse	Sjælden	Under indvandring i moser og skove	
Rødtoppet fuglekonge	Sjælden	Nåleskov og løvskov	
Pungmejse	Sjælden	Moser og sumpskog	
Pirol	Sårbar art	Løvskov	Ændret skovdrift
Gulirisk	Sårbar art	Skovbryn, skovlysninger og parker	Klimaændringer
Svaleklire	Sårbar art	Moser, skove og søer	Ændret skovdrift og tilgroning

Kilde: DMU.

vkr@dst.dk

## Skovenes sundhedstilstand

**Landsdækkende overvågninger** Skovenes sundhedstilstand overvåges af skovvæsenet én gang årligt i juli-august ved hjælp af den såkaldte nåle/bladtabs-metode, der anvendes ca. 50 steder i Danmark. Skovenes sundhedstilstand kan forværres som følge af forsurening, jf. kapitel 1.5.

**Overvågningen 2000** Resultatet i 2000 viser en tilfredsstillende sundhedstilstand blandt træerne i de danske skove, hvilket er en fortsættelse af tendensen fra de seneste 4-5 år. Af alle nåle- og løvtræer har henholdsvis 91 og 86 pct. tabt under 25 pct. af løvet og betegnes derfor som *ikke skadede træer*. Der er international enighed om, at et nåle/bladtab på op til 25 pct. ligger inden for den naturlige variation i beløvningen. Figur 2.2.2 viser fordelingen af henholdsvis skadede og ikke skadede træer i 2000 på de 50 steder.

Figur 2.2.2

## Målepunkter af skadede og ikke skadede træer 2000

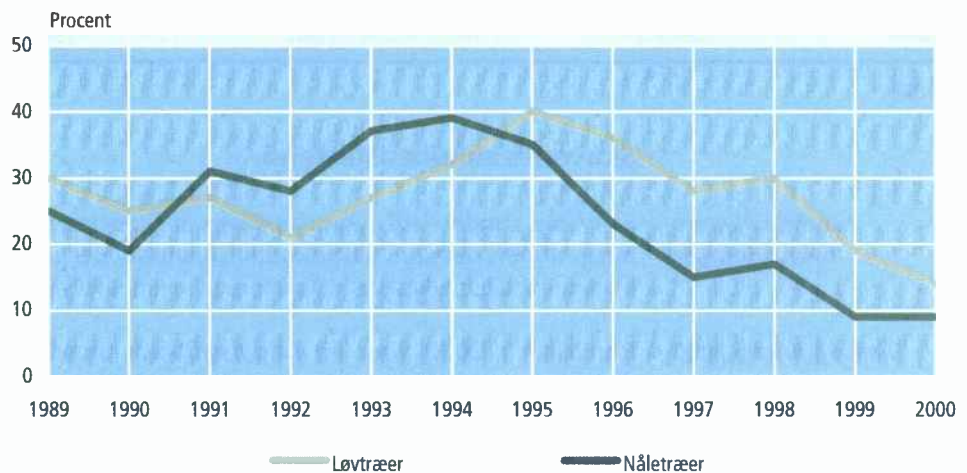


© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: SNS.

vkr@dst.dk

**Skadede træer** I første halvdel af 1990'erne steg antallet af skadede træer, og i årene 1994-1995 blev omkring 40 pct. betegnet som skadede. Siden er antal skadede træer blevet reduceret væsentligt. I 2000 er 14 pct. af løvtræerne og 9 pct. af alle nåletræerne betegnet som skadede. Til gengæld har ca. 1 pct. af nåletræerne tabt 100 pct. af nålene.

Figur 2.2.3 Antal skadede træer i pct. af alle træer af arten



Kilde: SNS.

vkr@dst.dk

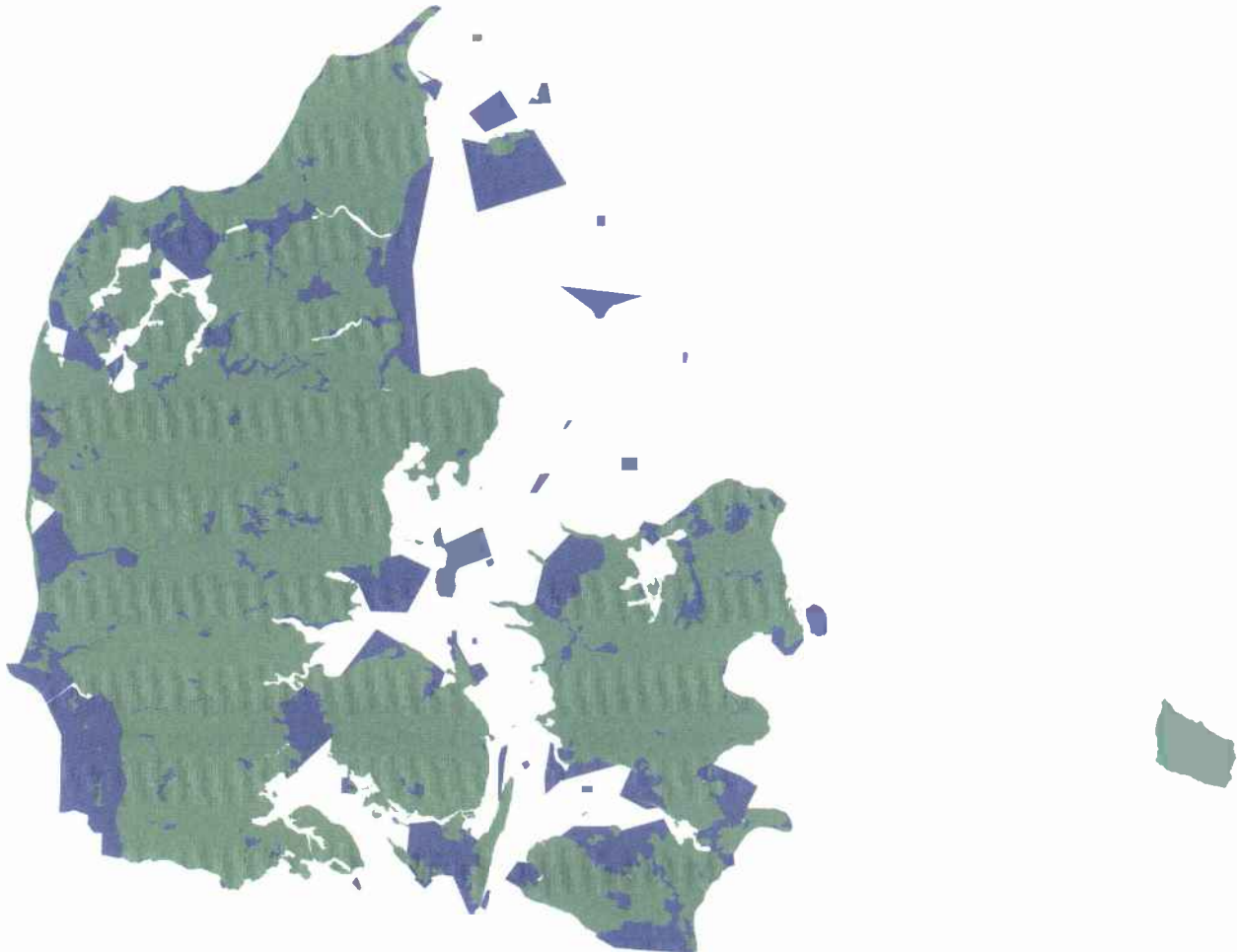
## Habitater

**Særlige naturområder** Danmark har udpeget særlige naturområder, såkaldte habitatområder. De omfatter bl.a. klitheder, højmoser, kær og løvskove samt stenrev i havet, som er vigtige levesteder for dyr og planter. Det drejer sig om 41 arter, der har særlig tilknytning til den danske særegne natur. Blandt disse er odder, spættet sæl, marsvin og klokkefrø samt arter af flagermus fx dampflagermus, orkideer, mosser, fisk, snegle og guldsmede.

**Natura 2000** Miljø- og Energiministeriet har efter habitatdirektivet i forbindelse med det europæiske projekt, Natura 2000, udpeget 194 bevaringsværdige naturtyper. Deri indgår en række EF-fuglebeskyttelsesområder og Ramsarområder. I alt er der udpeget et areal på 10.260 km<sup>2</sup>, hvoraf søterritoriet dækker 7.375 km<sup>2</sup>.

Figur 2.2.4

## Habitater



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: SNS.

vkr@dst.dk

## Vildtudbyttet

**Begrænse jagtmulighederne** Den biologiske mangfoldighed kan sikres ved begrænsning af jagt på dyrearter med nedgang i vildtbestanden. Det sker ved at indføre jagtsæsoner for bestemte vildtarter og forhindre jagt på særligt beskyttelseskrævende arter. Der må kun drives jagt på de fugle og dyr i Danmark, som der er vedtaget jagtsæsoner for.

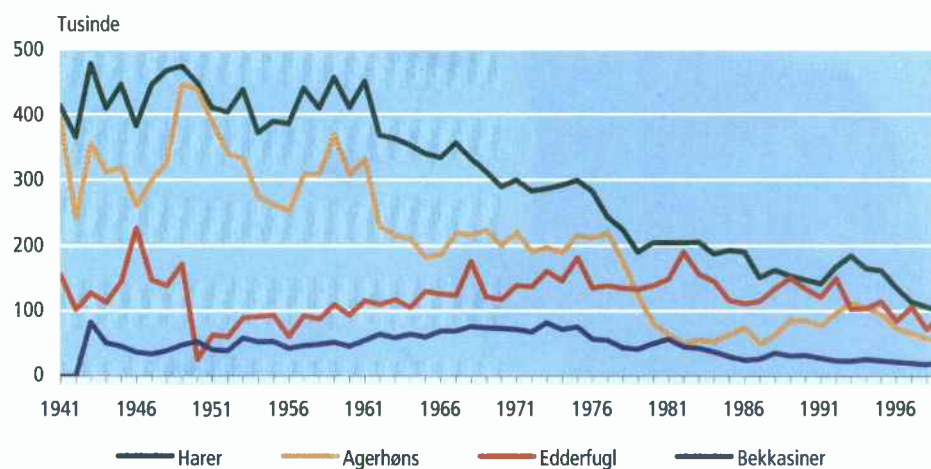
**Barometer** For de fleste arters vedkommende kan tendenser og udsving i vildtudbyttetallene anvendes som en slags barometer for bestandenes trivsel. At anvende vildtudbyttetallene på denne måde kræver, at der tages hensyn til eventuelle ændringer i jægernes muligheder og interesse for at nedlægge de forskellige vildtarter. Dette sker fx ved ændringer i jagtloven og i biotoperne.

For harer, agerhøns, bekkasiner og edderfugle er udbyttetallene en reel afspejling af bestandenes udvikling og viser dermed også en reel, om end ofte uigennemskuelig, ændring af de vilkår, arterne lever under i naturen. Disse arter har vist et faldende udbyttet, som modsvarer af mindre bestande. For harer og agerhøns menes nedgangen at hænge sammen med en generel forringelse af livsbetingelserne i det moderne landbrugslandskab.

*Ændringer i miljøet påvirker vildtudbyttet*

Når udbyttet af disse arter med stærk tilknytning til dyrkede arealer pludselig og nogenlunde samtidig er faldet dramatisk, kan det tænkes, at der er sket nogle ændringer i miljøet, der har forårsaget tilbagegangen. Nedgangen i vildtudbyttet er indtruffet samtidig med, at der er sket væsentlige ændringer i landbrugsproduktionen. Arealet med korn er steget på bekostning af græs og roer. Det alsidige landbrug er blevet erstattet af et intensivt og specialiseret landbrug. Agerlandets småbiotoper er i stort omfang forsvundet, fordi arealet er inddraget til landbrugsproduktion. Pesticidanvendelsen, med dens negative indvirkning på fødegrundlaget for faunaen, har været tiltagende.

Figur 2.2.5 Vildtudbyttet for udvalgte arter i Danmark



vkr@dst.dk

*Harer dræbes i trafikken*

Andre forhold kan også tænkes at indvirke på bestandsniveauet. For harer kan det skyldes, at mange dræbes i trafikken. Der kan dog også visse steder være tale om et for stort jagttryk.

## 2.3 Jord- og grundvandskvalitet

*Årsager til forurening*

Forurening af jord og grundvand stammer bl.a. fra landbrug, industri og lossepladser. Forureningen opstår hovedsageligt pga. anvendelse af pesticider, udledning af kvælstof og forurening fra spildte, henlagte eller nedgravede stoffer.

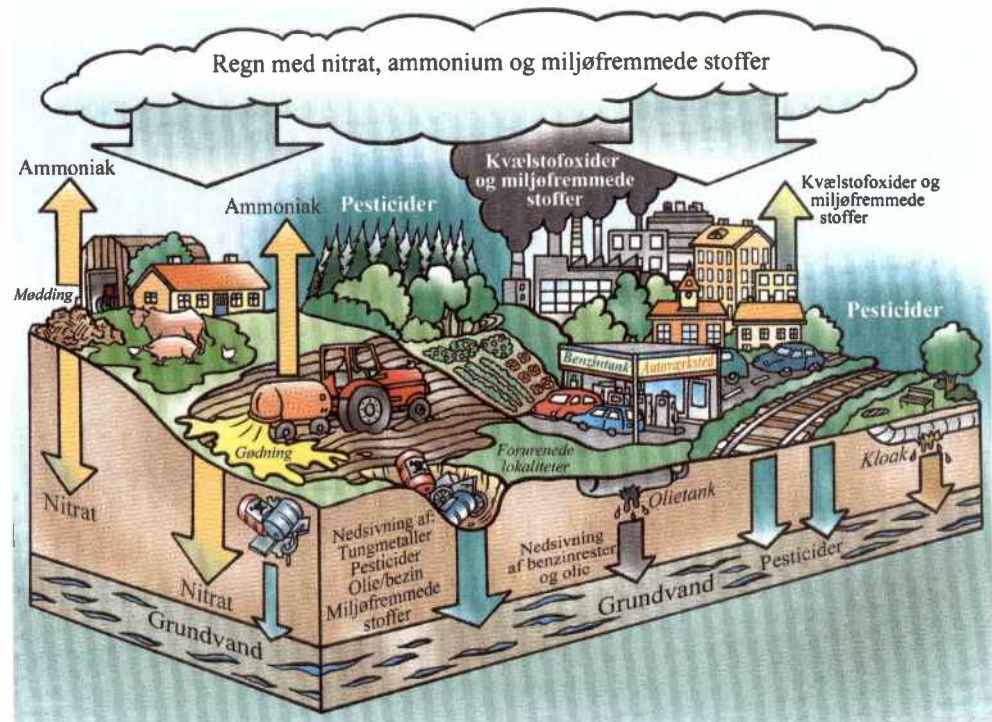
*Anvendelsen af pesticider*

Størstedelen af pesticidanvendelsen finder sted inden for jordbruget. Belastningen med pesticider stammer især fra landbrug, frugtavl og gartneri. Den resterende mængde anvendes i skovbruget, parkvæsenet, til vedligeholdelse af udyrkede arealer (vej- og banearealer) og i private haver.

*Anvendelsen af kvælstof*

Udledningen af kvælstof stammer hovedsageligt fra landbrugets anvendelse af handels- og husdyrgødning på de dyrkede arealer. Nitrat i grundvandet medfører forringet drikkevandskvalitet. Desuden kan udledning af kvælstof bidrage til øget eutrofiering i vandløb, søer og kystnære havområder, jf. kapitel 3.

Figur 2.3.1 Forureningskilder til grundvandet



#### Miljøfremmede stoffer

Spildte, henlagte eller nedgravede forurenende stoffer udgør en betydelig forureningstrussel mod jord og grundvand. Forureningen stammer fra deponering af affald, udslip i forbindelse med transport, oplagring af grundvandstruende stoffer eller fra processpild i forbindelse med virksomhedsdrift. Der kan også være problemer i forbindelse med utætte kemikalietanke, nedgravede rør, kemikaliebortskaffelse og ved almindeligt spild og uheld. Der er tale om en lang række forskellige kemikalier, benzin- og olieprodukter samt metaller; og forureningen stammer fra såvel nuværende som tidligere aktiviteter. Forureningen med miljøfremmede stoffer forekommer hyppigst i byområder, hvor anvendelsen og håndteringen er mest intensiv, men også i landområderne er der et betydeligt antal lokaliteter, hvor jord og grundvand er forurenet. Forurening med miljøfremmede stoffer bliver behandlet i affaldsafsnittet 2.5.

#### Pesticider

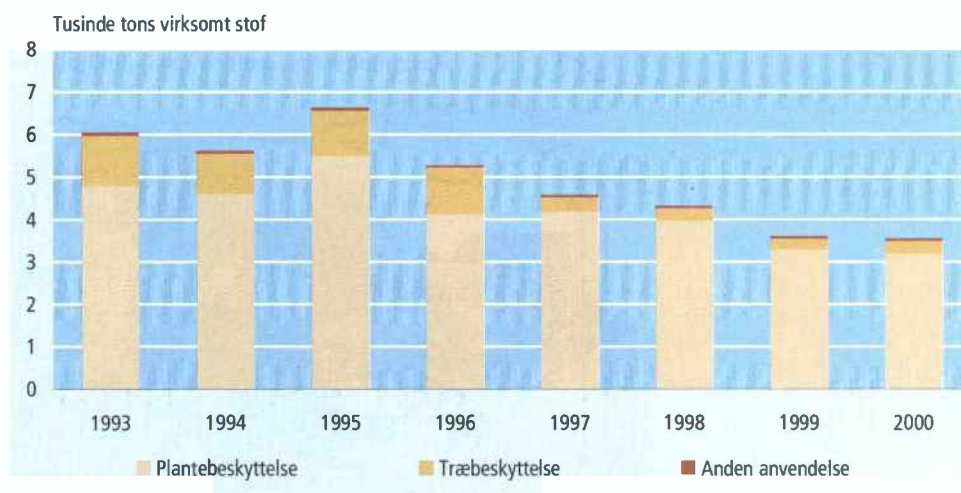
##### Pesticiders giftvirkning

Pesticider består af en blanding af ét eller flere aktivstoffer, emulgatorer, klæbestoffer samt inaktive fyldstoffer. Det er det aktive stof, der har den egentlige giftvirkning, og derfor betegnes det aktive stof også som det virksomme stof. Hjælpestofferne kan imidlertid også være farlige, og indimellem er det hjælpestofferne, der bestemmer farebetegnelsen på et pesticid. Fx benyttes organiske opløsningsmidler som tilsætningsstoffer i nogle bekæmpelsesmidler. De virksomme stoffer er ofte biologisk aktive i meget små mængder og kan skade både miljøet og sundheden. Pesticiderne kan forringe livsbetingelserne for de vilde dyr og planter, skade nyttedyr som fx bier og insekter, ophobes i fødekæden og forurene grundvand, søer og vandløb. Det kan være svært umiddelbart at se konsekvenserne af brugen af pesticider. De pesticider, der bliver fundet i grundvandet i dag, kan have været årtier undervejs og er måske forbudte i dag. Reduceret brug af pesticider vil alt andet lige formindske de negative virkninger på naturen.

##### Salget af pesticider er faldet 2 pct.

Det totale salg af pesticider udgør 3.551 tons virksomt stof i 2000, hvilket er et fald på næsten 2 pct. i forhold til 1999, hvor salget var 3.605 tons.

Figur 2.3.2 Pesticidsalget på anvendelsesområder



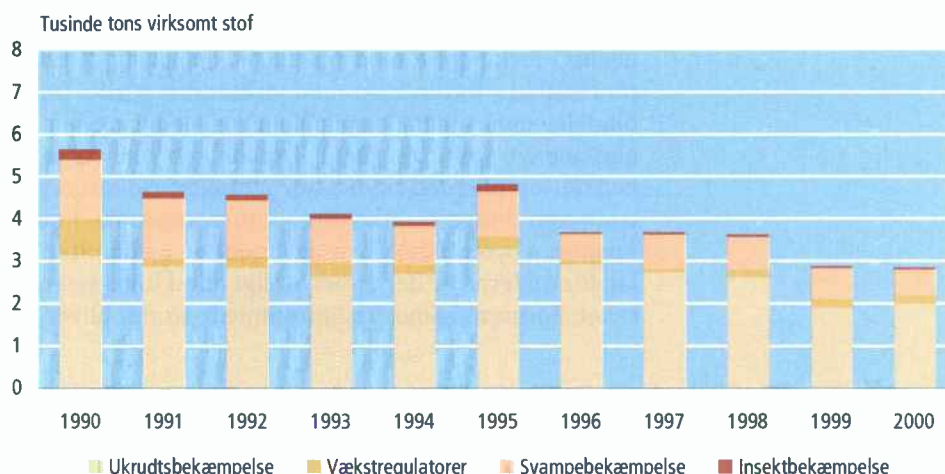
Kilde: MST.

✉ avj@dst.dk

**Forskellig anvendelse**

I landbrugets planteavl anvendes midler til at bekæmpe insekter, ukrudt og svampesygdomme. Desuden anvendes vækstreguleringsmidler til bl.a. at forkorte længden af kornafgrødernes strå. Da midlerne anvendes i planteproduktionen, benævnes de også som plantebeskyttelsesmidler.

Figur 2.3.3 Salget af pesticider til landbrugsarealer



Kilde: MST.

✉ avj@dst.dk

I det følgende omtales kun landmændenes anvendelse af pesticider på de dyrkede arealer, som i 2000 udgør ca. 80 pct. af pesticidforbruget. Resten af pesticiderne anvendes på andre arealer, såsom sportspladser, jernbanearealer, private haver, skovarealer, gartnerier, frugtplantager og parker.

**Salg og forbrug**

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 køb af pesticider til lager. Bortset fra 1995 har der gennem en årrække været en faldende tendens i salget af pesticider. I 2000 har der været et fald på 1 pct. i pesticidsalget i forhold til 1999.

**Forbruget påvirkes af flere faktorer**

De enkelte års pesticidforbrug påvirkes af priserne, vejret, udbuddet af forskellige pesticidtyper, hvilke afgrøder, der dyrkes, sorten af de dyrkede afgrøder og forekomsten og omfanget af sygdomme, skadedyr og ukrudt.

*Mindre pesticid-behandling*

En høj dosis af pesticider øger risikoen for forurening af land- og vandmiljøet. Der er en nedadgående tendens i den gennemsnitlige pesticidbehandling. Fra 1999 til 2000 faldt den gennemsnitlige dosering med 23 pct.

Tabel 2.3.1 Den gennemsnitlige dosering

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	kg virksomt stof pr. ha pr. behandling						
<b>Pesticider i alt</b>	<b>0,69</b>	<b>0,60</b>	<b>0,83</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,53</b>	<b>0,65</b>
Ukrudtsbekæmpelse	0,92	0,83	0,98	0,71	0,77	0,62	0,71
Vækstregulatorer	0,92	0,87	0,85	0,91	0,81	0,91	0,96
Svampebekæmpelse	0,74	0,79	0,72	0,57	0,58	0,54	0,63
Insektbekæmpelse	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09	0,06	0,10

Anm. Den gennemsnitlige dosering er baseret på standarddoseringen, som er vægтет på grundlag af de solgte pesticiders skønnede anvendelse.

avj@dst.dk

Kilde: MST og egne beregninger.

### Økologiske brug

Et af målene i Regeringens pesticidhandlingsplan er, at det økologiske areal skal udvides til 230.000 ha for at begrænse mængden af pesticider.

#### Principper

Økologisk dyrkningsmetode medfører, at en række principper skal være overholdt. Jordens frugtbarhed skal opretholdes eller øges ved fx dyrkning af bælgplanter eller nedmuldning af organisk materiale. Der må hverken anvendes handelsgødning eller pesticider. For at bekæmpe ukrudt og insekter skal der bl.a. anvendes en hensigtsmæssig sædskifteplan og mekaniske dyrkningsmetoder. De økologiske principper skal have været anvendt i mindst 2 år, før produktionen må sælges som økologisk.

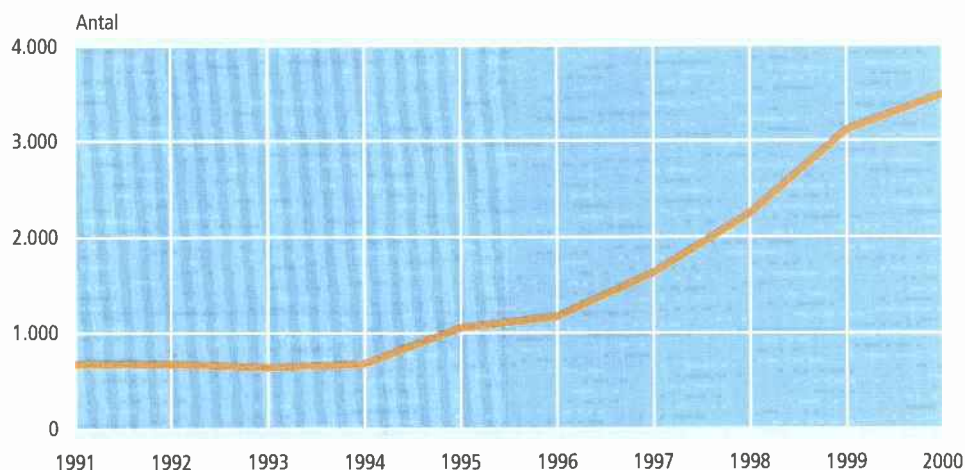
#### Husdyr på økologiske brug

Den økologiske husdyrproduktion skal sikre en bedre dyrevelfærd. For at husdyr kan betegnes som økologiske, skal de have levet mindst ét år eller hele deres liv under økologiske produktionsforhold. Dyrene må eksempelvis ikke få antibiotika og syntetiske aminosyrer i foderstofferne. Deres fysiske og adfærdsmæssige behov skal tilgodeses og alle dyr skal på sommergræs. Mindst 75 pct. af dyrenes foder skal være økologisk.

#### Andel af økologiske brug

De økologiske brug udgør 6,4 pct. af alle bedrifter i 2000. Det økologiske areal udgør 3,5 pct. af det samlede landbrugsareal.

Figur 2.3.4 Antal økologiske brug



Kilde: PD.

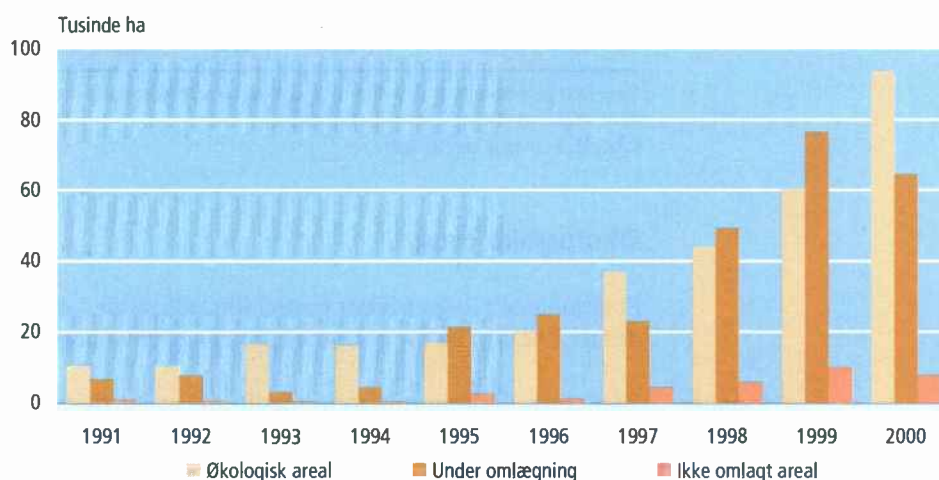
avj@dst.dk

**Stigende antal  
økologiske brug**

Antallet af økologiske brug var næsten konstant i årene 1991-1994. I 1995 skete der en nettotilgang i antal økologiske brug, hvor antallet steg med 55 pct. eller 373 brug. Antal økologiske brug udgør 3.478 i 2000, hvilket er en stigning på 12 pct. eller 374 brug siden 1999. Størstedelen af de økologiske brug ligger i Jylland, nemlig 76 pct., mens 24 pct. ligger på øerne.

De økologiske brug er i gennemsnit lidt mindre end konventionelle brug. Gennemsnitsstørrelsen for alle brug er 49 ha i 2000, mens gennemsnitsstørrelsen for økologiske brug er 48 ha.

Figur 2.3.5 Samlet areal på de økologiske brug



Anm. Areal er inkl. skov.  
Kilde: PD.

avj@dst.dk

**Det økologiske  
landbrugsareal**

I årene 1991-1994 var arealet på de økologiske bedrifter nogenlunde stabilt, mens arealet næsten blev fordoblet fra 1994 til 1995, idet arealet steg fra 21.145 ha i 1994 til 40.884 ha i 1995. Fra 1999 til 2000 er arealet øget med 19.062 ha eller 13 pct. og udgør nu 165.747 ha.

Tabel 2.3.2 Arealanvendelse på økologiske brug 2000

	Økologiske brug		Alle brug		Økologisk areal i pct. af samlet areal
	ha		ha	pct.	
<b>Samlet areal<sup>1</sup></b>	<b>92 604</b>	<b>2 646 982</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>3</b>
Korn	21 828	1 499 714	24	57	1
Bælgsæd	1 371	35 590	1	1	4
Rodfrugter	1 218	115 433	1	4	1
Industrifrø	729	104 175	1	4	1
Frø til udsæd	1 520	78 949	2	3	2
Græs og grønfoder	61 332	599 002	66	23	10
Gartneri	1 092	21 678	1	1	5
Braklægning	3 342	191 295	4	7	2
Andre aflagrøder	172	1 146	0	0	..

<sup>1</sup> Areal er ekskl. skov og juletræer.  
Kilde: PD.

avj@dst.dk

På de økologiske brug er mængden af næringsstoffer begrænset, og derfor er det vigtigt at sikre en effektiv udnyttelse af kvælstof, fosfor og kalium, således at risikoen for udvaskning og tab minimeres.



*Kvælstof fra husdyrgødning og planter* Kvælstof på de økologiske brug kommer hovedsageligt fra husdyrgødning og planter, der i særlig grad binder kvælstof, dvs. bælgplanter som ærter, kløver og lucerne. Planterne er i stand til at binde kvælstof fra luften. Fosfor tilføres hovedsageligt jorden via husdyrgødning og fjernes med de høstede afgrøder. Kalium tilføres ligeledes med husdyrgødning og fjernes med afgrøderne. Kalium udvaskes kun i ringe grad og er derfor ikke så problematisk som kvælstof og fosfor.

I tabel 2.3.2 er planter, der især binder kvælstof, indeholdt i bælgfoder, græs og grøn-foder. Græs- og grøn-foder udgør 66 pct. af arealet på de økologiske brug, mens det tilsvarende areal på de konventionelle brug kun udgør 23 pct. Da brugene skal anvende arealer til kvælstoffikserende planter, er det begrænset, hvor meget areal de økologiske brug kan anvende til at producere korn sammenlignet med alle brug. Kornarealet på de økologiske brug udgør 24 pct. i 2000, mens det samme areal udgør 57 pct. for alle brug.

*Økologisk foder* Udover at dyrkning af bælgplanter tilfører jorden kvælstof, er arealet med økologisk græs- og grøn-foder stort, fordi de økologiske brug skal opfylde kravet om, at 75 pct. af foderet til dyrene skal være økologisk produceret. Endvidere er der på økologisk brug et større kvæghold end på de konventionelle brug, hvilket betyder, at der er store grovfoderarealer og tilsvarende mindre arealer med salgsafgrøder.

*Arealer til korn, roer og majs* Arealet udlagt til korn udgør en stor andel af arealerne på de økologiske brug. Det skyldes, at korn i forhold til fx frugtafgrøder og kartofler angribes mindre af skadedyr, og da kemisk bekæmpelse ikke er tilladt i økologiske landbrug, er der større sikkerhed for at få et rimeligt udbytte. Omvendt er arealerne med roer og majs mindre end på konventionelle brug, hvilket skyldes, at disse afgrøder normalt er pesticidkrævende for at give et tilfredsstillende udbytte.

*Definition af en dyreenhed* På kvægbrug må der højst udbringes gødning fra 2,1 dyreenhed pr. ha. En dyreenhed for kvæg er fastsat til 100 kg kvælstof. For øvrige brug er en dyreenhed fastsat til 132,76 kg kvælstof. Normen på svinebrug og fjerkræbrug er 1,7 dyreenheder pr. ha. For andre husdyrbrug er normen på 2,0 dyreenheder pr. ha.

Omregnet til dyreenheder er kvæg markant mere udbredt end de øvrige husdyr-kategorier på de økologiske brug, idet 88 pct. af alle økologiske dyreenheder er kvæg. Det bekræfter, at det primært er kvægbrug, der bliver omlagt til økologisk drift.

Tabel 2.3.3 **Antal dyr og dyreenheder på økologiske og alle brug 2000**

	Økologiske brug	Alle brug	Økologiske brug	Alle brug
	antal 1.000 dyr		1.000 DE	
<b>I alt</b>	<b>1 362</b>	<b>35 805</b>	<b>127</b>	<b>2 450</b>
Kvæg	156	1 868	112	1 164
Svin	143	11 922	7	1 179
Fjerkræ	1 036	21 830	5	79
Får og heste	27	185	4	28
	pct.			
<b>I alt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Kvæg	11	5	88	48
Svin	10	33	5	48
Fjerkræ	76	61	4	3
Får og heste	2	1	3	1

Kilde: PD.

avj@dst.dk

På grund af de større arealer med korn og raps er arealtilskuddene større på de konventionelle brug end på de økologiske brug. Imidlertid gør særlige tilskud til økologisk produktion, at det samlede tilskud er størst på de økologiske brug.

Tabel 2.3.4 Driftsresultat på økologiske og konventionelle brug 1999/2000

	Økologiske brug			Konventionelle brug
	Under omlægning	Omlagte	Alle	
	1.000 kr. pr. bedrift			
<b>Nettoudbytte</b>	<b>660,6</b>	<b>864,3</b>	<b>761,4</b>	<b>741,9</b>
<b>Direkte tilskud i alt</b>	<b>174,3</b>	<b>116,1</b>	<b>145,5</b>	<b>94,7</b>
Tilskud til planteproduktion	68,2	79,4	64,8	50,7
Tilskud til husdyrproduktion	5,3	4,9	5,1	5,7
Generelle driftstilskud	13,3	18,2	15,6	9,8
Støtte til økologisk jordbrugsproduktion	61,0	56,6	58,9	-
<b>Bruttoudbytte</b>	<b>729,9</b>	<b>834,9</b>	<b>1 035,9</b>	<b>980,4</b>

Kilde: SJFI.

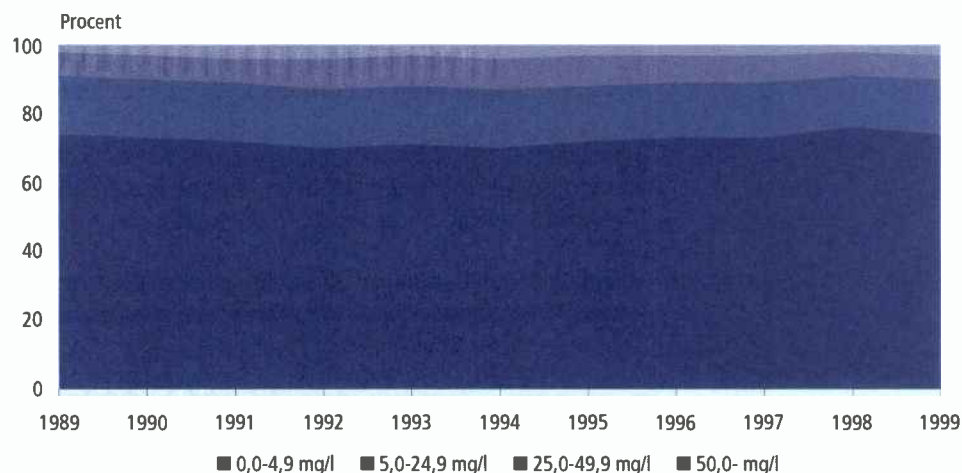
avj@dst.dk

### Nitrat og pesticider i drikkevand

*10 pct. overskrider grænseværdien*

Andelen af kontrolmålte vandværker med drikkevand, der overskrider den vejledende grænseværdi på 25 mg nitrat pr. liter, udgør 10 pct. i 1999. Heraf er andelen af overskridelser af den højst tilladelige grænseværdi på 50 mg nitrat pr. liter 3 pct. af vandværksmålingerne. Det skal dog bemærkes, at antallet af nitratbelastede kontrolmålte vandværker ikke nødvendigvis afspejler nitratbelastningen i vandmængden.

Figur 2.3.6 Vandværker fordelt efter nitratindhold i drikkevandet



Kilde: GEUS.

ctr@dst.dk

*Uændret nitratbelastning*

Andelen af nitratbelastede vandværker har været omtrent uændret indenfor de seneste ti år. Periodiske variationer i nitratudvaskningen kan dog opstå som følge af vekslende nedbørsmængder. En stor nedbørsmængde medfører forøget udvaskning til især nydannet grundvand, hvilket delvist modvirkes af en fortyndingseffekt.

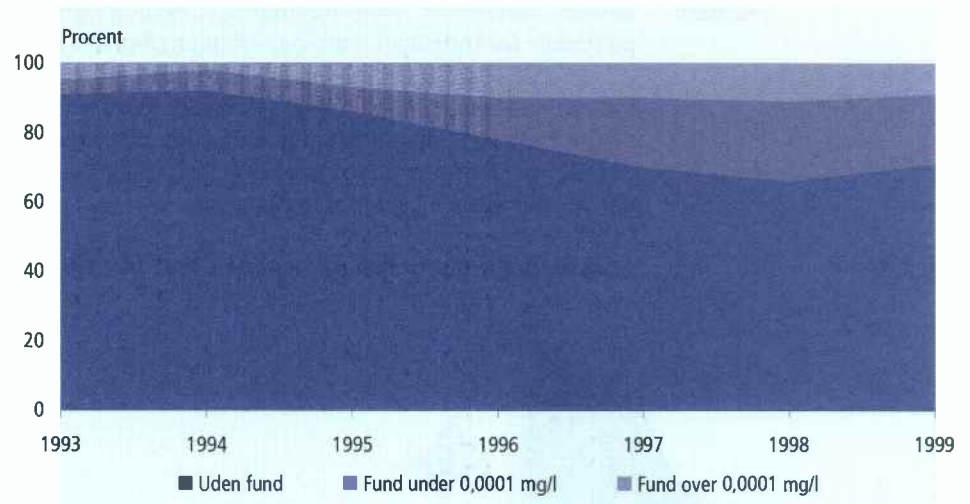
*Øget pesticidforekomst*

Der har siden 1994 været en stigning i andelen af borerer med pesticidfund, når der ses bort fra 1999. Andelen af belastede borerer er dog fastsat på baggrund af et varierende antal analyser i perioden. Endvidere er mængden af pesticidtyper, der undersøges for, udvidet gennem perioden. Fra 1993 til 1999 blev der således fundet ikke mindre end 46 forskellige pesticidtyper.

*Færre pesticidfund over grænseværdien*

Andelen af borerer med fund af pesticider og nedbrydningsprodukter i drikkevandet udgør 29 pct. i 1999. I 9 pct. af borererne er den højst tilladelige grænseværdi på 0,1 µg pr. liter endvidere overskredet.

Figur 2.3.7 Boringer fordelt efter pesticidindhold i drikkevandet



Kilde: GEUS.

ctr@dst.dk

#### Lukning af borer og opblanding af vand

Udviklingen i andelen af nitrat- og pesticidbelastede kontrolmålinger skal ses i sammenhæng med, at der har været omlægning af vandforsyningen med lukning af belastede borer og opblanding af nitrat- og pesticidholdigt vand.

#### Nitratbæltet i Nordjylland

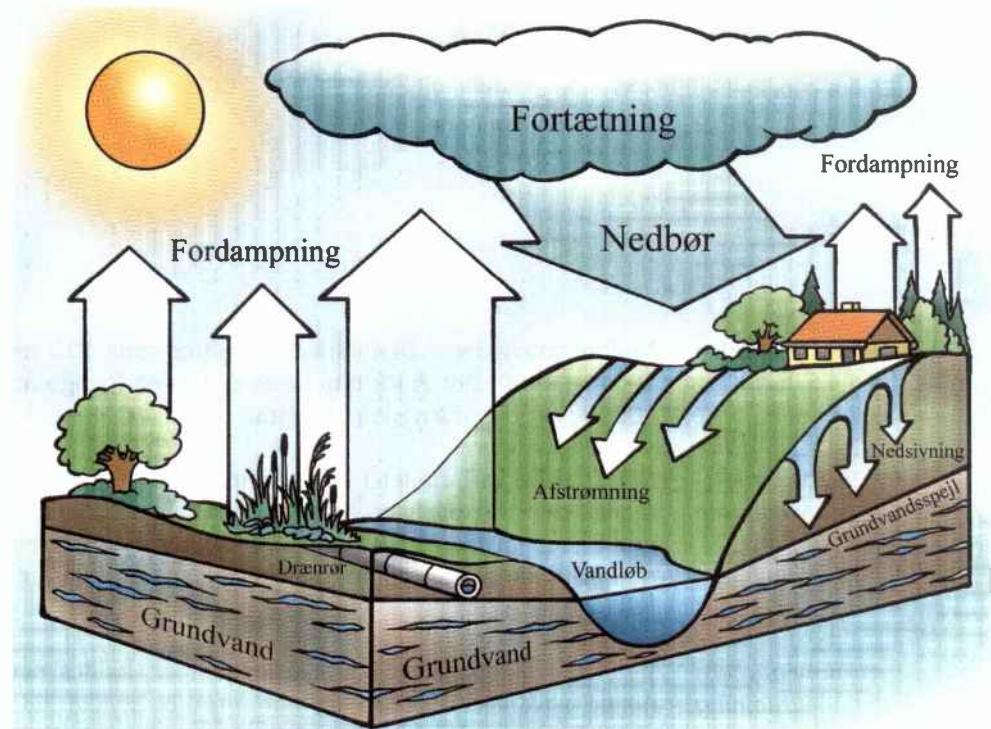
Drikkevandet i det nordlige Jylland har størst nitratindhold, fordi nedsivningen i undergrunden, der overvejende består af sand og grus, sker hurtigt, og nitraten stort set ikke nedbrydes. Samtidig er der udbredt landbrugsdrift i denne landsdel.

#### Stor geografisk spredning

Der er ligeledes betydelige regionale forskelle i pesticidbelastningen. Københavnsområdet og Nordjyllands Amt har størst andel af fund, mens Frederiksborg Amt har mindst pesticidforekomst.

## 2.4 Vand- og råstofindvinding

Figur 2.4.1 Det hydrologiske kredsløb



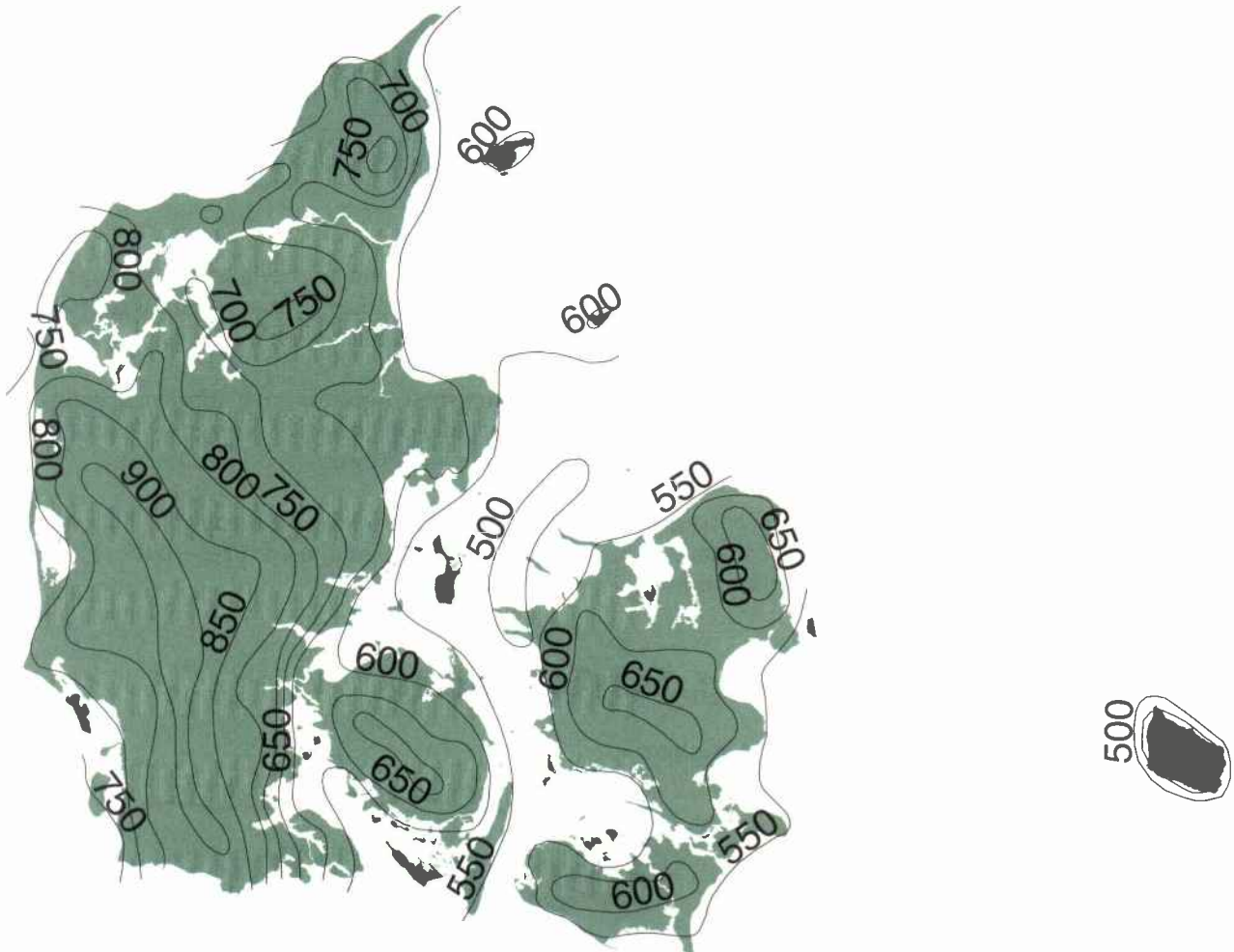
*Ændringer i vandets kredsløb*

Vandets kredsløb ændres ved forandringer i de naturlige forhold og som følge af menneskets aktiviteter. Vandindvinding, dræning og udretning af vandløb er eksempler på fysiske forandringer, som har en mængdemæssig indvirkning på kredsløbet.

Vandet cirkulerer i et stadigt kredsløb. Fordampning sker fra frie vandoverflader såsom hav, sø og vandløb samt fra jorden og planterne. Fordampningen bringer vandet tilbage til atmosfæren, hvor det oprindeligt kom fra. Kredsløbet sluttet ved at vandet vender tilbage i form af regn og sne.

Figur 2.4.2

Årlig normalnedbør i mm for perioden 1961 til 1990



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: DMI.

ctr@dst.dk

*Nedbørsmængden*

Nedbørsmængden i Danmark var i gennemsnit 712 mm om året i normalperioden 1961 til 1990. Det er 48 mm mere end i den forrige normalperiode 1931 til 1960. I 2000 er nedbørsmængden 768 mm.

*Stor variation i nedbøren*

Der er store variationer i løbet af året. I normalperioden 1961 til 1990 var februar måned den tørreste med 38 mm i gennemsnit, mens november var vådest med 79 mm i gennemsnit. Trods Danmarks begrænsede størrelse, varierer nedbøren fra 500 mm pr. år i området omkring Storebælt til 800-900 mm pr. år i det midt- og sønderjyske område.

*Nettonedbørens afstrømning*

Den del af nedbøren, der ikke fordampes, kaldes nettonedbøren. Størstedelen af denne nedsiver i jorden og når efter et stykke tid grundvandsspejlet. Derefter afstrømmer vandet til de åbne vandoverflader. En mindre mængde af nettonedbøren videreføres dog ved overfladeafstrømning, dvs. langs landskabets topografiske over-

flade. Der vil ofte være sammenfald mellem grundvandsafstrømning og den topografiske afstrømning. Undtagelser forekommer dog for visse afgrænsede områder (bl.a. på den jyske højderyg), hvor den topografiske afstrømning løber til et vandløb, mens grundvandet føres til et andet.

*Nettonedbøren varierer* Nettonedbøren i et normalår udgør omtrent 12 mia. m<sup>3</sup> for hele landet, men der er imidlertid store variationer både i mængden gennem året, fra år til år og fra landsdel til landsdel. Generelt er nettonedbøren dog størst i den vestlige del af landet.

## Indvinding og forbrug af vand

*Almen forsyning eller egen boring* Vandindvindingen foretages dels fra de almene vandforsyninger, og dels fra husholdninger og virksomheder med egen forsyning. De almene vandværker, som består af 171 kommunale og 2.680 private vandforsyninger, indvandt i 1999 63 pct. af den samlede oppumpede mængde. Indvindingen fra egen forsyning udgør de resterende 37 pct. Heraf er to tredjedele oppumpet til vanding og en tredjedel til industrien. En lille mængde indvindes dog fortsat af husholdninger med egen brønd.

*Reduktion på 31 mio. m<sup>3</sup>* Det totale vandforbrug i 1999 er 698 mio. m<sup>3</sup>, hvilket er det laveste inden for den seneste tiårsperiode. Det tilsvarende forbrug i 1998 udgjorde 729 mio. m<sup>3</sup>. Dermed er reduktionen fra 1998 til 1999 på fire pct., hvilket primært skyldes, at mængden til erhvervsvanding er faldet fra 208 til 174 mio. m<sup>3</sup>. Vandingsbehovet varierer relativt meget fra år til år, hvilket især skyldes vekslende nedbørsmængde. Den indvundne vandmængde fra de almene vandværker har været jævnt faldende inden for den seneste tiårsperiode. Fra 1998 til 1999 blev behovet for vand fra de almene vandforsyninger reduceret fra 450 til 445 mio. m<sup>3</sup>. Egenindvindingen udgør 262 mio. m<sup>3</sup> i 1999, hvilket er en reduktion på 26 mio. m<sup>3</sup> svarende til ni pct. i forhold til 1998.

Tabel 2.4.1 Indvinding og forbrug af vand

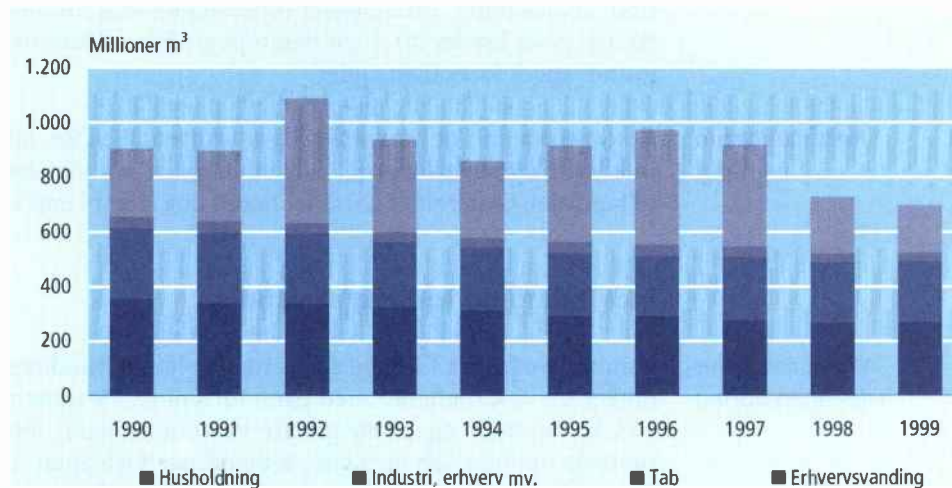
	1998	1999	Ændring
	mio. m <sup>3</sup>		pct.
Indvinding fra almen vandforsyning mv.	450,1	445,1	-1
+ Indvinding fra egen forsyning	287,9	261,5	-9
<b>Indvinding af vand i alt</b>	<b>738,0</b>	<b>706,7</b>	<b>-4</b>
- Forbrug til filterskylning	8,8	8,8	0
<b>Vandforsyning</b>	<b>729,2</b>	<b>697,9</b>	<b>-4</b>
Husholdninger	266,2	269,7	1
Industri, erhverv og institutioner	222,6	223,9	1
Erhvervsvanding	207,9	173,9	-16
Tab	32,5	30,3	-7

Kilde: DVF, GEUS og egne beregninger.

ctr@dst.dk

*Fald i forbrug til vanding* Vandforbrugets fordeling på husholdninger (39 pct.), industri mv. (32 pct.), tab på ledningsnettet (4 pct.) og erhvervsvanding (25 pct.) skal ses i sammenhæng med, at mængden til vanding er på det laveste niveau inden for den seneste tiårsperiode. Husholdningernes forbrug er steget fra 266 mio. m<sup>3</sup> i 1998 til 270 mio. m<sup>3</sup> i 1999, mens forbruget i industrien og institutionerne omtrent er uændret på 224 mio. m<sup>3</sup>. Tabet på ledningsnettet er i overensstemmelse med tidligere års tendens reduceret til 30 mio. m<sup>3</sup> svarende til knap syv pct. af den udpumpede vandmængde fra vandværkerne. Tabet opstår overvejende som følge af utætheder på ledningsnettet og er bl.a. afhængig af vandtrykket og længden af ledningsnettet. Det vil sige, at der ikke er nogen umiddelbar sammenhæng mellem tab og den udpumpede vandmængde.

Figur 2.4.3 Forbrug af vand fordelt på forbrugskategorier



Kilde: DVF, GEUS og egne beregninger.

ctr@dst.dk

*360 liter pr. indbygger pr. dag*

Det totale vandforbrug på 698 mio. m<sup>3</sup> svarer til et gennemsnitsforbrug på 360 liter pr. indbygger pr. dag. Det tilsvarende forbrug i 1998 var 377 liter pr. indbygger pr. dag. Husholdningsforbruget i 1999 på 270 mio. m<sup>3</sup> svarer til 139 liter pr. indbygger pr. dag og er omtrent uændret i forhold til 1998. Der er ingen systematiske regionale forskelle i husholdningsforbruget opgjort pr. indbygger, men vandforbruget i industrien og til erhvervsvanding er størst i Jylland.

*Store regionale forskelle*

Det totale vandforbrug pr. indbygger er generelt højere i Vestdanmark end i Østdanmark. I Roskilde Amt er forbruget på 19 mio. m<sup>3</sup> svarende til 226 liter pr. indbygger pr. dag, mens der i Ringkøbing Amt bliver anvendt 94 mio. m<sup>3</sup> svarende til 942 liter pr. indbygger pr. dag. Den primære årsag til det store forbrug i Ringkøbing Amt er, at de sandede landbrugsjorde i høj grad vandes.

Tabel 2.4.2 Forbrug af vand totalt og pr. indbygger 1999

	Husholdning		Industri mv. (inkl. tab)		Vanding		I alt	
	I alt	Pr. indb.	I alt	Pr. indb.	I alt	Pr. indb.	I alt	Pr. indb.
	mio. m <sup>3</sup>	liter	mio. m <sup>3</sup>	liter	mio. m <sup>3</sup>	liter	mio. m <sup>3</sup>	liter
<b>Hele landet</b>	<b>269,7</b>	<b>139,3</b>	<b>254,2</b>	<b>131,3</b>	<b>173,9</b>	<b>89,8</b>	<b>697,9</b>	<b>360,5</b>
København mv.	58,4	134,3	40,8	93,9	0,2	0,5	99,4	228,7
Frederiksborg Amt	20,8	157,7	8,9	67,3	0,9	6,8	30,6	231,8
Roskilde Amt	10,6	126,5	7,7	92,6	0,5	6,5	18,9	225,6
Vestsjællands Amt	11,7	109,1	18,1	168,9	-	-	29,7	278,0
Storstrøms Amt	13,8	146,6	7,9	83,8	0,7	7,8	22,5	238,2
Bornholms Amt	2,1	127,2	2,5	155,0	0,1	6,1	4,7	288,3
Fyns Amt	22,6	131,3	16,8	97,4	3,5	20,2	42,9	248,9
Sønderjyllands Amt	14,6	157,9	18,0	194,3	20,4	220,0	53,0	572,2
Ribe Amt	11,1	136,0	12,4	151,7	40,2	491,0	63,7	778,8
Vejle Amt	15,8	125,2	29,9	237,2	20,1	159,8	65,8	522,2
Ringkøbing Amt	15,6	156,6	24,5	246,8	53,5	538,6	93,6	942,1
Århus Amt	32,8	142,1	22,4	96,8	4,2	18,0	59,3	256,8
Viborg Amt	12,0	140,6	16,3	191,4	7,6	89,4	35,9	421,3
Nordjyllands Amt	27,9	155,0	28,0	155,7	21,9	121,8	77,9	432,6

Anm. København mv. omfatter Københavns Amt samt Københavns og Frederiksberg Kommune.

ctr@dst.dk

Kilde: DVF, GEUS og egne beregninger.

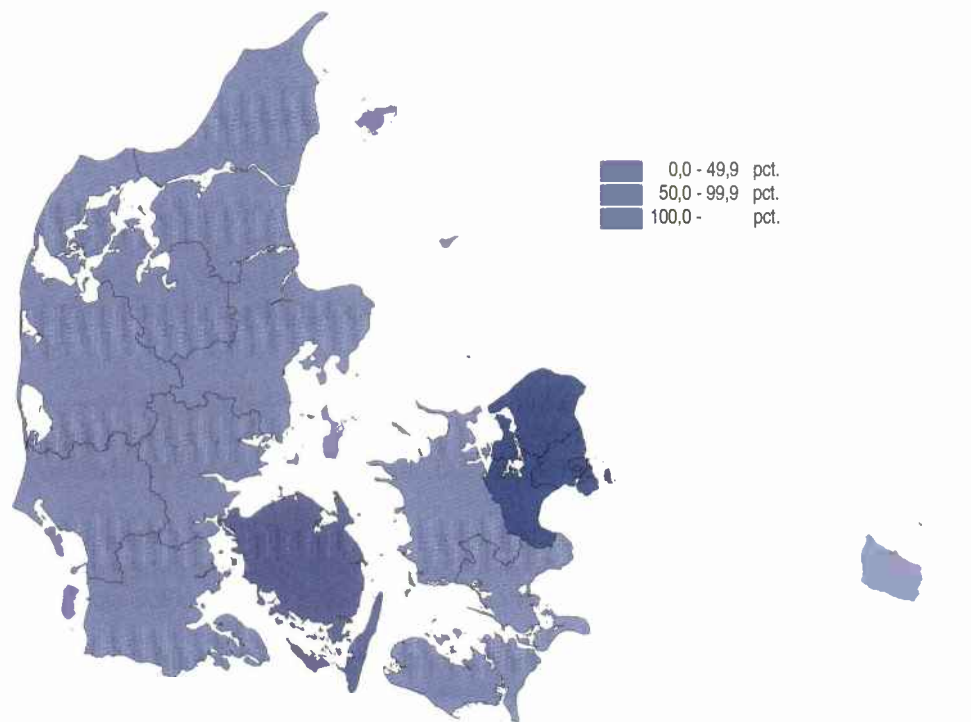
*Vandforsyningen er baseret på grundvand*

Vandforsyningen i Danmark er næsten udelukkende baseret på grundvand, og vandbehandlingen har hidtil begrænset sig til iltning og filtrering for størstedelen af det udpumpede vand. Indvindingen af overfladevand er blot et supplement til grundvandsindvindingen og foretages normalt kun i sommerperioden.

## Grundvand

- Bæredygtig udnyttelse** En bæredygtig udnyttelse af grundvandsressourcen afhænger dels af vandindvindingsens størrelse og regionale fordeling, dels af den udnyttelige vandmængde i borerens 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 nettonedbørsmængde, tilgængelighed i undergrunden og grundvandets kvalitet.
- Rigelig vandreserve på landsplan** Den udnyttelige ressource på landsplan er anslået til 1,8 mia. m<sup>3</sup> årligt. Dette er væsentligt mere end den totale indvinding på 707 mio. m<sup>3</sup> i 1999. På landsplan er der således en rigelig vandmængde, men landstotalen dækker over store regionale forskelle.
- Udnyttelsesgraden størst på øerne** Indvindingen i forhold til ressourcen er således mindst i Viborg Amt på 18 pct. og størst i Københavnsområdet på 371 pct. Den ressourcemæssige belastning af grundvandsreserven er større på øerne end i Jylland, fordi befolkningstætheden er større, og nedbørsmængderne pr. arealenhed er mindre. I visse store byområder er indvindingen større end grundvandsressourcen, men vandreserven er rigelig i forholdsvis kort afstand derfra.

Figur 2.4.4 Vandindvinding i forhold til grundvandsressourcen 1999



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: DVF, GEUS, MST og egne beregninger.

ctr@dst.dk

## Vandbesparende adfærd

- Miljøbevidst adfærd** Danmarks Statistik gennemførte i august 2001 en stikprøvebaseret undersøgelse af familiernes miljøvaner. Forbrugerne blev stillet en række spørgsmål om motiver og konkrete handlinger i relation til at spare på vandet. Fx om brugen af vandbesparende apparater samt motiver og indsats for at begrænse vandforbruget. Der er i alt 2,3 mio. familier i Danmark.

## Brugen af vandbesparende apparater

*Stabil udvikling* Knap halvdelen af alle familier i Danmark (46 pct.) har i 2001 udstyret boligen med enten vandbesparende haner eller vandbesparende toilet. I 51 pct. af boligerne findes vandbesparende vaskemaskiner og i 30 pct. af boligerne findes en opvaskemaskine, som er vandbesparende. I forhold til 2000 er der tale om marginale ændringer.

Der er sket en stigning i antal boliger med egen vandmåler fra 69-73 pct.

Tabel 2.4.3 Familiernes rådighed over vandbesparende apparater

	Ja		Nej		Har ikke apparatet		Ved ikke		I alt	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
	pct.									
<b>Er boligen udstyret med:</b>										
Vandbesparende haner	45	46	52	52	-	-	3	2	100	100
Vandbesparende toilet	47	46	51	53	0	0	2	1	100	100
Vandbesparende vaskemaskine	53	51	27	27	17	19	3	3	100	100
Vandbesparende opvaskemaskine	33	30	21	21	45	47	1	2	100	100
Har familien egen vandmåler	69	73	20	19	9	7	2	1	100	100

vkr@dst.dk

## Hvordan sparer familierne samt motiverne til at spare

*Flere slukker for vandet under tandbørstningen* Man kan spare på vandet på mange måder, men en ofte anvendt måde er, at slukke for vandet under tandbørstning. Det gør 79 pct. af alle familierne.

*Mange begrænser havevandingen* Ud af alle 2,3 mio. familier har 1,6 mio. rådighed over en have eller kolonihave. Det fremgår af tabel 2.4.4., at 59 pct. af alle familier sparer på vandet ved at begrænse havevandingen. Dette svarer til, at 84 pct. eller 1,4 mio. af familierne med adgang til have eller kolonihave sparer på vandet ved at begrænse havevandingen, og kun 15 pct. svarer nej hertil.

*Brusebad i stedet for karbad* Man kan også spare på vandet ved at tage brusebad frem for karbad, hvilket 55 pct. af alle familierne gør. Kun 5 pct. svarer nej til at spare på vandet ved at tage brusebad i stedet for karbad, mens 40 pct. ikke har karbad eller adgang til eget bad i boligen.

*Vaner spiller en rolle* Personerne er blevet spurgt, om de af andre årsager sparer på vandet. Mange svarer, at de sparer af gammel vane, og andre henviser til, at man skal passe på grundvandet, idet det er en knap ressource, og at der også skal være rent vand til børnebørnene.

Tabel 2.4.4 Hvordan sparer familierne på vandressourcerne 2001

	Ja, altid		Nej		Har ikke karbad i boligen		Har ikke bad/have i boligen		Ved ikke		I alt	
	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
	pct.											
<b>Sparer familien på vandet:</b>												
Tager brusebad i stedet for karbad	47	55	7	5	42	38	4	2	-	-	100	100
Begrænser havevandingen	60	59	10	11	-	-	29	30	1	0	100	100
Slukker for vandet under tandbørstningen	76	79	24	21	-	-	-	-	0	0	100	100

vkr@dst.dk



## Råstofindvinding

### Råstofindvinding på land

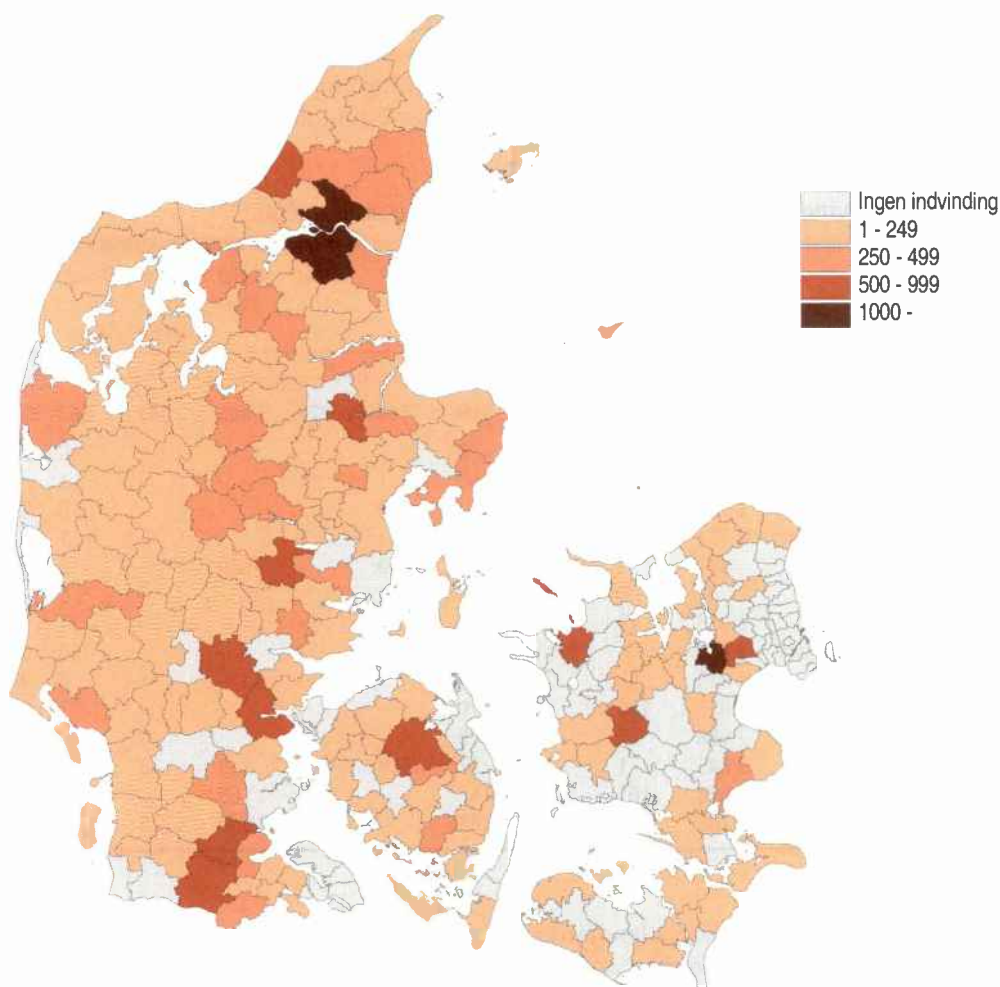
Råstofindvinding kan have en række miljømæssige konsekvenser, da landskabsprofiler og geologiske formationer ændres. Desuden kan grundvandet påvirkes og dermed også vandkvaliteten og vandforsyningen. Endelig kan der opstå problemer med støv og øget vejtrafik.

### Indvindingen på land falder 4 pct. i 2000

Råstofindvinding på land er i 2000 34 mio. m<sup>3</sup>. Der er en tæt sammenhæng mellem råstofindvinding og økonomisk aktivitet. Fra 1990 til 1993 faldt råstofindvindingen på landjorden 3,6 mio. m<sup>3</sup> svarende til 13 pct., hvilket hænger sammen med en mindre aktivitet i samfundet generelt, og specielt i bygge- og anlægssektoren. Fra 1993 og frem til 1997 har råstofindvindingen igen været stigende - hovedsagelig på grund af de store broarbejder. Fra 1997 til 1998 faldt indvindingen med 843.000 m<sup>3</sup> eller 3 pct., men fra 1998 til 1999 er indvindingen igen steget som følge af en merindvinding af sand, grus og sten til vejbyggerier. I perioden 1990 til 2000 er indvindingen faldet med 1,4 mio. m<sup>3</sup>.

Figur 2.4.5

Råstofindvinding på land fordelt på kommuner 2000, tusinde m<sup>3</sup>



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)

vkr@dst.dk

### 81 pct. af indvindingen er sand, grus og sten

Hovedparten af den samlede råstofindvinding på landjorden er sand, grus og sten. Disse råstoffer udgør 81 pct. af den samlede råstofindvinding i 2000. Den næststørste indvinding er kalk/kridt, som udgør 10 pct.

Tabel 2.4.5 Råstofindvinding på land fordelt på de vigtigste råstoftyper

	Sand, grus, sten	Kvarts- sand	Granit	Ler	Plastisk ler mv.	Moler	Kalk/ kridt	Tørv/ sphag- num	Øvrige	I alt
	1.000 m <sup>3</sup>									
1991	20 375	185	809	493	250	196	3 237	359	345	26 237
1992	20 584	172	976	734	263	174	3 201	357	477	26 938
1993	18 845	132	567	540	263	170	3 322	297	386	24 536
1994	19 648	162	652	611	332	171	3 522	279	763	26 139
1995	21 721	191	662	739	311	186	4 049	259	440	28 558
1996	22 546	232	378	727	327	182	3 718	328	700	29 136
1997	24 993	206	216	803	366	248	3 923	430	264	31 447
1998	24 885	191	183	779	325	256	3 445	336	205	30 604
1999	28 414	279	180	828	352	197	3 343	253	1 149	34 994
2000	27 381	479	199	788	313	227	3 405	247	563	33 603

vkr@dst.dk

**Øvrige indvundne råstoffer**

Ud over de råstoffer, der er nævnt i tabel 2.4.5. er der en mindre indvinding af kaolin, sandsten, skifer og klæg, som indgår under betegnelsen øvrige råstoffer. Biprodukterne råjord og muld indgår ligeledes under denne betegnelse. Sidstnævnte fremkommer ved afrømning, dvs. fjernelse af øverste jordlag i forbindelse med anlægsarbejder eller anden råstofindvinding. Tidligere blev der også indvundet brunkul og kiselgur samt mergel.

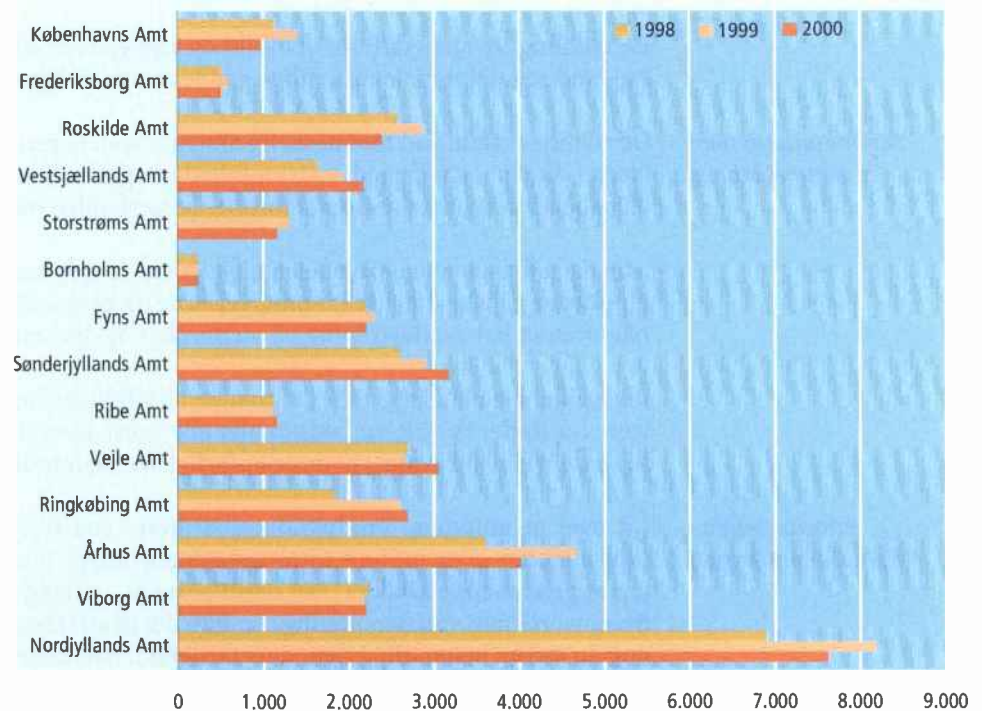
Tabel 2.4.6 Råstofindvinding på land fordelt på råstoftyper og amter 2000

	Sand, grus, sten	Kvarts- sand	Granit	Ler	Plastisk ler mv.	Moler	Kalk/ kridt	Tørv/ sphag- num	Øvrige	I alt
	1.000 m <sup>3</sup>									
<b>Hele landet</b>	<b>27 381</b>	<b>479</b>	<b>199</b>	<b>788</b>	<b>313</b>	<b>227</b>	<b>3 405</b>	<b>247</b>	<b>563</b>	<b>33 603</b>
Københavns Amt	978	-	-	0	-	-	2	-	0	980
Frederiksborg Amt	449	13	-	52	-	-	-	-	1	515
Roskilde Amt	2 389	-	-	-	9	-	-	-	0	2 399
Vestsjællands Amt	2 173	-	-	-	-	-	-	-	1	2 174
Storstrøms Amt	471	-	-	2	0	-	689	-	8	1 171
Bornholms Amt	31	0	199	-	-	-	-	-	5	235
Fyns Amt	2 013	13	-	108	-	-	-	-	71	2 206
Sønderjyllands Amt	2 928	-	-	162	-	-	-	-	90	3 179
Ribe Amt	1 023	88	-	54	-	-	-	-	2	1 166
Vejle Amt	2 876	165	-	10	-	-	-	-	3	3 053
Ringkøbing Amt	2 558	25	-	19	-	-	-	1	85	2 689
Århus Amt	3 645	1	-	27	304	-	9	23	5	4 014
Viborg Amt	1 578	161	-	167	-	227	60	-	8	2 201
Nordjyllands Amt	4 268	13	-	188	-	-	2 646	222	284	7 621

vkr@dst.dk

**Amtsrådet giver tilladelse**

Indvinding af råstoffer fra landjorden sker efter tilladelse fra amtsrådet. Tilladelse til indvinding på strandbredder og andre kyststrækninger, hvor der ikke findes sammenhængende landvegetation, kræver tilslutning fra Kystinspektoratet. Ansøgningen skal indeholde oplysning om indvindingsområdet, arten, mængden og anvendelsen af råstoffet. Amtsrådet kan stille særlige vilkår for indvindingen. En tilladelse til indvinding af råstoffer kan gives for op til 10 år. I særlige tilfælde kan gives tilladelse for en længere periode. En tilladelse skal bl.a. indeholde vilkår om, at indvinding og efterbehandling sker efter en godkendt plan.

Figur 2.4.6 Råstofindvinding på land fordelt på amter, tusinde m<sup>3</sup>

vkr@dst.dk

**Indvinding i samtlige amter**

Der bliver indvundet råstoffer i samtlige amter i Danmark i 2000. Indvindingen er ujævnt fordelt i landet, både hvad angår mængde og art og afhænger af geologiske forhold. Af den samlede råstofindvinding på landjorden i 2000 bliver 29 pct. indvundet på øerne og 71 pct. i Jylland.

Råstofindvindingen fordelt på amter viser, at i 2000 bliver 23 pct. af indvindingen foretaget i Nordjyllands Amt og 12 pct. i Århus Amt. Derefter følger 9 amter med en indvinding mellem 1.000 m<sup>3</sup> og 3.200 m<sup>3</sup>. Frederiksborg Amt og Bornholms Amt har mindst indvinding; henholdsvis 2 pct. og 1 pct. af den samlede indvinding.

**Råstofindvinding fra havbunden**

Ligesom indvindingen på land består hovedparten af indvindingen fra havbunden af sand, grus og sten. Indvinding af råstoffer sker efter tilladelse fra Skov- og Naturstyrelsen. I 2000 udgør disse råstoffer over 99 pct. af den samlede indvinding fra havbunden. Mængden har varieret periodevis siden 1987. Den forøgede indvinding i 1996 og 1997 skyldtes bygningen af Øresundsforbindelsen. I 1999 var indvindingen på 12,9 mio. m<sup>3</sup>, hvoraf 7,0 mio. m<sup>3</sup> blev brugt til udvidelsen af Århus Havn. I 2000 er den samlede indvinding fra havbunden mere end 7,1 mio. m<sup>3</sup>.

Tabel 2.4.7 Indvinding fra havbunden af sand, grus, sten og skaller samt søsten

	Sand, grus og sten	Skaller	Søsten fra stenfiskeri	I alt
				1.000 m <sup>3</sup>
1991	7 750	126	12	7 888
1992	5 464	165	4	5 633
1993	4 319	131	4	4 454
1994	5 186	102	6	5 294
1995	5 563	85	4	5 652
1996	8 541	123	17	8 681
1997	8 479	148	4	8 631
1998	6 996	3	-	6 999
1999	12 859	3	-	12 863
2000	7 132	3	-	7 136

Kilde: SNS.

vkr@dst.dk

## 2.5 Affald

Behandling og bortskaffelse af affald og tilskyndelse til at undgå affaldsdannelse er i høj grad reguleret af det offentlige gennem love, bekendtgørelser og vejledninger.

### Sammenhæng med ressourceforbrug

Der dannes affald ved menneskelig aktivitet som fx produktion og forbrug. Disse aktiviteter finder typisk sted i virksomheder og i husholdninger. Mængden af affald afspejler det stigende ressourceforbrug af forskellige materialetyper og produkter.

Affaldsstoffer giver en miljøbelastning. Alene mængden kan være et problem, selv om affaldet er ganske ufarligt for omgivelserne, fx byggeaffald. Mere problematisk er det, når affaldet har skadevirkning på mennesker og dyrs omgivelser.

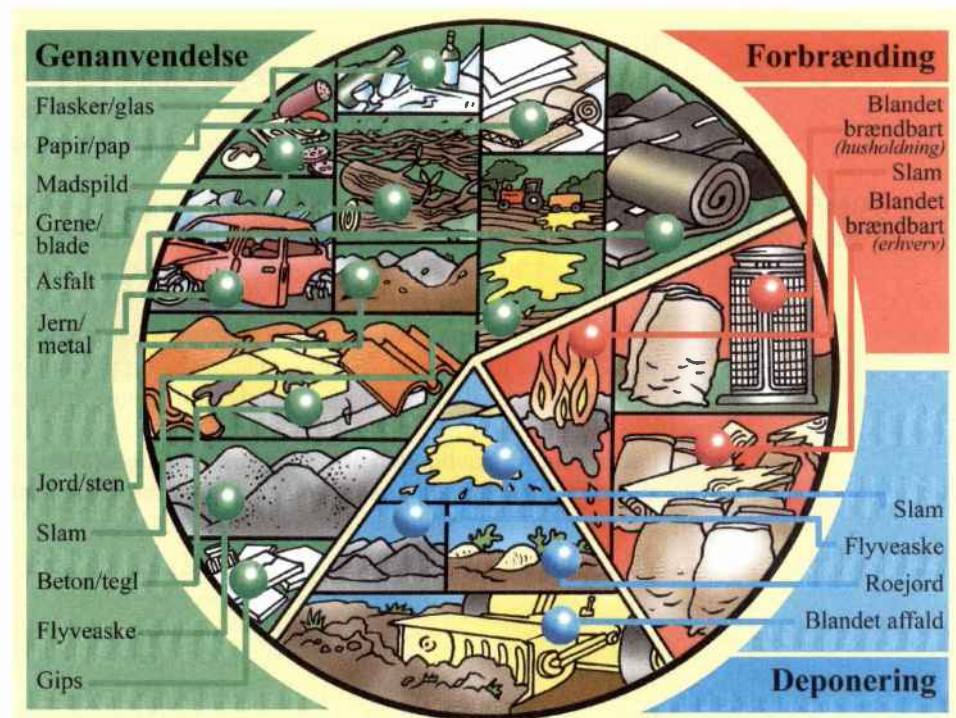
Det spiller en betydelig rolle, at mange af affaldsstofferne spredes i miljøet. Det kan være fra steder fx virksomhedsarealer eller jord, hvor de ikke gør nogen videre skade, til steder (fx drikkevand) hvor de er farlige for mennesker og dyr.

### Prioriteringen i affaldsbehandlingen

Ud over at minimere produktionen af affald ved til stadighed at forbedre produktionsmetoder eller indføre forbrugsbegrænsninger, har samfundet som førsteprioritet, at genanvende affaldet. Det næstbedste er, at brænde affaldet. Resten må isoleres fra omverdenen ved deponering. En lille del af affaldet, mindre end én pct., undergår dog en særlig behandling pga. dets farlighed. Det drejer sig især om olie- og kemikalieaffald.

I virksomheder, som foretager affaldsbehandling, er behandlingsmetoderne afpasset affaldets egenskaber, så der så vidt muligt ikke dannes nyt og mere miljøbelastende affald. Hos affaldsbehandlere opdeles affaldet i fraktioner, som fx plast, asfalt, beton, olie- og kemikalieaffald, papir og pap.

Figur 2.5.1 Affaldsbehandling og affaldsfraktioner



### Affaldsdata kommer fra affaldsbehandlere

Viden om affaldsbehandlingen, og dermed indirekte om affaldsproduktionen, tager sit udgangspunkt i data fra de affaldsbehandlende virksomheder, som enten er offentlige eller private. Databegreberne er fastlagt efter en bekendtgørelse om affald. De omfatter bl.a. vægt, behandlingsform, kilde (erhvervs-mæssig), affaldstype, fraktion samt geografisk kilde.

## Behandlingsformerne

Figur 2.5.1 viser affaldet fordelt på behandlingsformerne genanvendelse, forbrænding, deponering og særlig behandling. Hver af behandlingsformerne er underopdelt i de vigtigste fraktioner, fx flasker/glas, papir/pap eller beton/tegl. En fraktions størrelse i figuren indikerer dens andel af den samlede affaldsmængde.

*Affald fordelt på behandlingsform*

Genanvendelsesprocenten er 64 i 1999. Det højeste niveau i 1990'erne; men andelen har dog ikke været konstant stigende. Med hensyn til forbrænding er procenten i løbet af 1998/1999 steget fra et niveau på ca. 20 pct. til ca. 23 pct. Deponeringsandelen har været faldende siden 1996. Tallene for 1997 og 1998 er pga. ændret beregningsmetode lavere end tidligere offentliggjort, idet bortskaffelse af slam ved mineraliseringsprocesser nu regnes for genanvendelse i stedet for deponering. Farligt affald undergår en såkaldt særlig behandling.

Tabel 2.5.1 Affald fordelt på behandlingsform

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	1.000 tons					
I alt	10 863	11 486	12 885	12 859	12 358	12 328
Genanvendelse	5 957	7 076	7 742	8 098	7 715	7 885
Forbrænding	2 216	2 306	2 525	2 593	2 661	2 913
Deponering	2 588	1 959	2 523	2 083	1 898	1 433
Særlig behandling	102	145	95	86	84	97
	pct.					
I alt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Genanvendelse	54,8	61,6	60,1	63,0	62,4	64,0
Forbrænding	20,4	20,1	19,6	20,2	21,5	23,6
Deponering	23,8	17,1	19,6	16,2	15,4	11,6
Særlig behandling	0,9	1,3	0,7	0,7	0,7	0,8

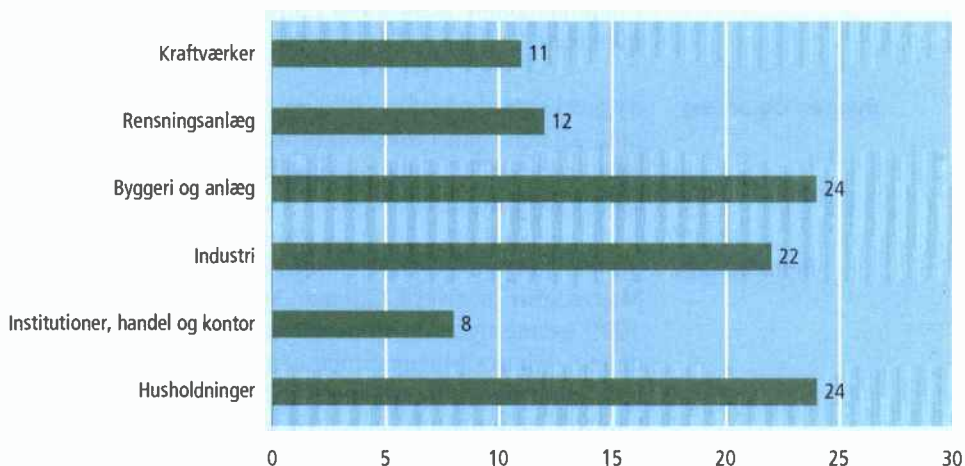
Kilde: MST, genindvindingsindustrien, sukkerfabrikkerne og elværkerne.

anu@dst.dk

## Affaldskilderne

Affald kan fordeles erhvervsmæssigt, jf. figur 2.5.2. og tabel 2.5.2. Affaldskildernes størrelse og andel varierer over årene, bl.a. afhængigt af aktivitetsomfanget i erhvervene. De tre dominerende kilder er husholdningerne, industrien samt byggeri og anlæg, som i perioden 1994-1999 er nogenlunde lige store, og tilsammen bidrager med ca. 70 pct. af affaldet.

Figur 2.5.2 Affaldsmængden procentmæssigt fordelt på kilder 1999



Kilde: MST, genindvindingsindustrien, sukkerfabrikkerne og elværkerne.

anu@dst.dk

Tabel 2.5.2 Affald fordelt på kilde og behandlingsform

	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	1.000 tons					
<b>I alt</b>	<b>10 863</b>	<b>11 486</b>	<b>12 885</b>	<b>12 859</b>	<b>12 358</b>	<b>12 328</b>
<b>Husholdninger i alt</b>	<b>2 551</b>	<b>2 590</b>	<b>2 741</b>	<b>2 776</b>	<b>2 795</b>	<b>2 963</b>
Genanvendelse	541	609	757	818	838	869
Forbrænding	1 493	1 466	1 545	1 602	1 585	1 714
Deponering	508	500	422	343	355	361
Særlig behandling	9	15	16	14	17	19
<b>Institutioner, handel og kontor i alt</b>	<b>655</b>	<b>831</b>	<b>847</b>	<b>861</b>	<b>952</b>	<b>955</b>
Genanvendelse	203	317	317	324	335	353
Forbrænding	280	365	380	352	438	422
Deponering	151	125	130	170	161	164
Særlig behandling	21	24	19	16	18	16
<b>Industri i alt</b>	<b>2 246</b>	<b>2 579</b>	<b>2 632</b>	<b>2 756</b>	<b>2 781</b>	<b>2 653</b>
Genanvendelse	1 140	1 469	1 397	1 610	1 563	1 550
Forbrænding	271	278	361	389	424	461
Deponering	767	773	822	707	746	582
Særlig behandling	69	59	52	51	47	61
<b>Byggeri og anlæg i alt</b>	<b>2 457</b>	<b>2 581</b>	<b>3 118</b>	<b>3 421</b>	<b>2 962</b>	<b>2 968</b>
Genanvendelse	2 069	2 192	2 768	3 130	2 664	2 685
Forbrænding	16	18	17	21	32	59
Deponering	370	324	327	264	266	224
Særlig behandling	2	46	6	5	1	1
<b>Rensningsanlæg i alt</b>	<b>979</b>	<b>1 199</b>	<b>1 186</b>	<b>1 271</b>	<b>1 388</b>	<b>1 469</b>
Genanvendelse	697	922	874	912	1 066	1 133
Forbrænding	146	175	194	229	182	246
Deponering	134	101	117	130	141	89
Særlig behandling	1	1	1	0	0	1
<b>Kulfyrede kraftværker i alt</b>	<b>1 962</b>	<b>1 699</b>	<b>2 332</b>	<b>1 774</b>	<b>1 479</b>	<b>1 304</b>
Genanvendelse	1 307	1 567	1 629	1 304	1 249	1 295
Deponering	654	132	703	470	230	9

Kilde: MST, genindvindingsindustrien, sukkerfabrikkerne og elværkerne.

anu@dst.dk

**Husholdninger, industri samt institutioner, handel og kontor**

Husholdningernes andel ligger i perioden 1994-1999 omkring 21-24 pct. Målt i tons er der tale om en jævn udvikling fra ca. 2,8 mio. tons i 1996 til næsten 3 mio. tons i 1999. Med hensyn til industriens affald har der kun været små variationer fra 1994 til 1999. Andelen ligger på 20-23 pct. Fra 1997 til 1999 er industriaffaldet reduceret fra knap 2,8 mio. tons til lidt over 2,6 mio. tons. Institutioner, handel og kontor bidrager i hele perioden 1994-1999 kun med 7 til 8 pct. af affaldet, svarende til lidt under 1 mio. tons.

**Byggeri og anlæg**

Byggeri og anlæg står i 1998 og 1999 for 24 pct. af affaldet efter at have toppet i 1997 med 27 pct. Målt i tons udgør affaldet i 1998 og 1999 mere end 3 mio. tons mod 3,4 mio. tons i 1997. Tallene for affald fra byggeri og anlæg i årene 1994/1995 menes i dag at være undervurderet.

**Renseanlæg**

Størstedelen af affaldet fra rensningsanlæg består af slam fra spildevandsrensning. Mængderne angives i vådvægt. Mere end 35 pct. af slammet (510.000 tons vådvægt) i 1999 gennemgår en mineraliseringsproces over et forløb på ca. 10 år i et særligt anlæg. Mineraliseringsprocessen har været anvendt siden 1995/96. Det mineraliserede slam har tidligere været rubriceret som deponeret, men betragtes nu i statistikken som genanvendt slam. Den sluttelige anvendelse af slammet fx på landbrugsjord, til forbrænding eller deponering afgøres efter mineraliseringsprocessens afslutning. I løbet af processens 10 år sker en væsentlig mængdereduktion af slammet.

**Kulfyrede kraftværker** Affaldsmængden fra kulfyrede kraftværker varierer med el-produktionen, som kan have betydelige udsving. Fra 1997 til 1999 er affaldsmængden fra de kulfyrede kraftværker faldet fra ca. 1,8 mio. tons til ca. 1,3 mio. tons. Deponeringen af affald er samtidig faldet fra ca. 0,5 mio. tons til næsten nul.

### Rensningsanlæg

**Slam til jordbrug** Meget slam bliver genanvendt som gødning i landbruget. Slammets indhold af tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer kontrolleres, inden det kan anvendes. Slam, som tilføres landbrugsjord, indeholder færre tungmetaller end det slam, der enten bliver deponeret eller forbrændt.

**Slam genanvendes i landbruget** Tabel 2.5.3 viser slam anvendelsen for 1999. Slammets i grupperingen *Dyrket jord* tilføres landbrugsjorden direkte. Indirekte tilføres landbruget slam fra grupperingerne *Biogas* og *Kompost*. De tre grupperinger udgør tilsammen 622.000 tons (vådvægt), svarende til at ca. 43 pct. af slammets. I 1996 udgjorde anvendelsen af slam i landbruget 74 pct. af rensningsanlæggenes slamproduktion; men i 1997 og 1998 faldt andelen til henholdsvis 59 og 46 pct. Årsagen er, at en stadig større del af slamproduktionen undergår en mineraliseringsproces. Målt i tørstof udgør det mineraliserede slam for 1999 ca. 8.000 tons. Det er kun 5 pct. af årets tørstofsammængde.

Tabel 2.5.3 Anvendelse af slam fra rensningsanlæg 1999

		Slam i vådvægt (VV)	Fordeling af slam i vådvægt	Slam i tørvægt (TS)	Fordeling af slam i tørvægt
		1.000 tons	pct.	1.000 tons	pct.
<b>I alt</b>		<b>1 438</b>	<b>100,0</b>	<b>156</b>	<b>100,0</b>
Dyrket jord	G	557	38,7	77	49,6
Biogas	G	25	1,8	3	1,9
Kompost	G	40	2,8	8	5,0
Mineralisering	G	510	35,5	8	4,9
Deponering	D	62	4,3	13	8,5
Forbrænding	F	177	12,3	33	21,1
Andet	F	67	4,7	14	8,9

Anm. G = genanvendelse, D = deponering, F = forbrænding  
Kilde: MST.

anu@dst.dk

### Affaldsmængde og økonomisk aktivitet

**Faldende affaldsmængde og stigende BNP** Den samlede affaldsmængde er faldet fra ca. 13 mio. tons i 1996 til 12 mio. tons i 1999. Samtidig er bruttonationalproduktet (BNP), målt i 1995-priser, steget fra 1.035 mia. kr. i 1996 til 1.119 mia. kr. i 1999. Udviklingen i den samlede affaldsmængde har derved ikke fulgt udviklingen i BNP.

I tabel 2.5.4 sættes størrelsen af både BNP og affaldsmængden i 1996 til 100. I 1999 er affaldsmængden faldet til 95,7, samtidig med at BNP er steget til 108,1. Affaldsintensiteten, som udtrykker forholdet mellem affaldsmængde og BNP, falder derfor i perioden fra 100 til 88,5.

Tabel 2.5.4 Affaldsmængde i forhold til BNP

	1997	1998	1999
	indeks 1996=100		
Bruttonationalprodukt (BNP)	103,0	105,8	108,1
Affaldsmængde	99,8	95,9	95,7
Affaldsintensitet	96,9	90,6	88,5

anu@dst.dk

## Jordforurening

### Lov om forurennet jord

Loven om forurennet jord, som trådte i kraft januar 2000, har især til formål at beskytte drikkevandsressourcerne og forebygge sundhedsmæssige problemer ved anvendelsen af forurenede arealer. Amtsrådene skal kortlægge arealer, hvor der er forurening eller forureningskilder, der kan skade grundvand/drikkevand eller kan have skadelig virkning på mennesker på arealer med boliger, børneinstitutioner/legepladser. Ved kortlægningen får arealerne juridisk status som "kortlagt". Der begrundes ud fra viden om forholdene på arealet mht. forurening.

Tabel 2.5.5 Afværgeforanstaltninger på forurenede arealer pr. 31. december 2000

	Kortlagte arealer	Afværgeforanstaltninger over alle år <sup>1</sup>	Afværgeforanstaltninger startet i 2000	Drift i 2000	Monitoringer i 2000	Naturlig nedbrydning i 2000
	antal					
<b>I alt</b>	<b>5 293</b>	<b>3 349</b>	<b>471</b>	<b>261</b>	<b>269</b>	<b>10</b>
Københavns Kommune	179	404	58	28	13	0
Frederiksberg Kommune	56	34	8	7	1	0
Københavns Amt	269	359	78	34	28	2
Frederiksborg Amt	550	275	49	23	14	2
Roskilde Amt	326	183	7	38	26	0
Vestsjællands Amt	442	231	17	9	14	0
Storstrøms Amt	384	205	25	14	24	1
Bornholms Amt	68	24	1	2	0	0
Fyns Amt	594	422	53	36	42	1
Sønderjyllands Amt	339	157	26	10	6	3
Ribe Amt	227	169	3	7	4	0
Vejle Amt	423	56	20	4	3	0
Ringkøbing Amt	318	98	19	4	6	0
Århus Amt	415	273	39	25	23	0
Viborg Amt	253	229	29	9	40	1
Nordjyllands Amt	450	230	39	11	25	0

Anm. Tabellen omfatter ikke afværgeforanstaltninger mm. vedr. Oliebranchens Miljøpulje. En del af de frivillige oprydninger er heller ikke omfattet. ✉ anu@dst.dk

<sup>1</sup> Afsluttede og igangværende afværgeforanstaltninger. Der er yderligere 1.440 afværgeforanstaltninger på forurenede arealer, hvor Oliebranchens Miljøpulje har ryddet op.

Kilde: MST.

### Oprydning på gamle benzinstationer

Siden 1993 har Oliebranchens Miljøpulje (OM) forestået undersøgelse af forurening på gamle benzinstationer og evt. tilhørende afværgeforanstaltninger. Der har tidligere været ca. 12.500 benzinstationer. Næsten 10.000 af disse lokaliteter, som i mellemtiden har fået anden anvendelse, er tilmeldt OMs særlige pulje, som for tiden finansierer oprydning på ca. 550 grunde årligt.

Ud over Oliebranchens Miljøpulje har DSB, Banestyrelsen og Forsvaret oprydningsordninger for forurenede arealer. Hertil kommer den frivillige oprydningsindsats, som udføres af private grundejere. Det drejer sig om ca. 400-500 oprydninger årligt. Der kan fx opryddes frivilligt med den hensigt at undgå en kortlægning af det forurenede areal eller for at få en kortlægning ophævet. Typisk ligger udgifterne til en oprydning omkring 500.000 kr.

Der er i løbet af 2000 startet 471 afværgeforanstaltninger på forurenede arealer indberettet af amter/kommuner. Hertil er yderligere 266 oprydninger foretaget af OM.

### Miljøklassificering

Stofferne er opgjort efter faktisk/potentiel forurening af grundvand, jord og søer/vandløb. Mobile stoffer som klorerede opløsningsmidler udgør en trussel for både grundvand og jord, hvorimod de mindre mobile og svært nedbrydelige tjærestoffer og tungmetaller hovedsageligt udgør egentlige jordforureninger. Ofte består forureningen af flere forskellige stoffer.



Tallene i tabel 2.5.6 er steget i forhold til tidligere, fordi tabellen foruden de tidligere affaldsdepoter nu også omfatter de såkaldte 'nyere forureninger'. Eftersom disse nyere forureninger indeholder relativt mere olie-benzin forurening, end de tidligere affaldsdepoter, ses også en højere andel af olie-benzinforureninger end sidste års tabel, som kun indeholdt målinger fra en begrænset del af de forurenede arealer.

Tabel 2.5.6 Hyppigheder for stoffer fundet i forurennet jord 2000

	Grundvand	Jord	Vand- løb	Pore- luft	Andet
	antal fund				
<b>I alt</b>	<b>3 513</b>	<b>9 376</b>	<b>194</b>	<b>276</b>	<b>14</b>
Olie-benzin	1 074	3 854	68	50	2
BTEX'er og lignende	542	571	16	29	4
Fenoler	131	73	9	3	-
Andre aromatiske forbindelser	35	72	3	3	-
Diverse alifatiske forbindelser	69	65	1	2	-
Andre cykl. og heterocykl. forb.	3	7	-	-	-
Tjære	105	1 090	6	5	-
Klorerede opløsningsmidler	864	666	17	142	8
Andre klorerede aromat. forb.	9	9	-	-	-
Klorfenoler	11	9	4	3	-
Andre halogenerede aromater	2	1	-	-	-
Andre halogenerede alifater	13	6	-	-	-
Pesticider	105	73	3	-	-
Tungmetaller	139	2 030	15	6	-
Andre metaller	54	323	4	1	-
Cyanid	16	36	-	-	-
Lossepladsperkolat	278	208	42	26	-
Lossepladsgas	4	155	1	4	-
Andet	59	228	5	2	-

Anm. Tallene udtrykker ikke mængden af de fundne stoffer. Der kan registreres mere end ét stof på en forurennet lokalitet, dog maksimalt de fem vigtigste forureningskomponenter med angivelse hvor i miljøet, de er konstateret (grundvand, jord, vandløb, poreluft og andet).

Kilde: MST.

anu@dst.dk

## 2.6 Miljøudgifter og -indtægter

*Private og offentlige aktører på markedet*

Affaldsbranchen består både af privatejede og offentligt ejede virksomheder. Udgifter og indtægter for begge typer af virksomheder fremgår af tabel 2.6.1.

Tabel 2.6.1 Samlede udgifter og indtægter i affaldsbranchen

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	mio. kr.						
<b>Udgifter i alt</b>	<b>5 503</b>	<b>6 259</b>	<b>5 996</b>	<b>7 356</b>	<b>8 111</b>	<b>8 471</b>	<b>9 495</b>
Offentlige virksomheder <sup>1</sup>	3 976	4 170	4 135	4 873	5 349	5 624	6 114
Private virksomheder	1 527	2 089	1 861	2 483	2 762	2 847	3 381
<b>Indtægter i alt</b>	<b>6 363</b>	<b>7 104</b>	<b>7 206</b>	<b>8 202</b>	<b>8 412</b>	<b>8 991</b>	<b>10 177</b>
Offentlige virksomheder <sup>1</sup>	4 282	4 499	4 612	4 968	5 159	6 062	6 598
Private virksomheder	2 081	2 605	2 594	3 234	3 253	2 929	3 579

<sup>1</sup> inkl. overførsler til/fra offentlig forvaltning og service, dvs. stat, amt og kommune.

lka@dst.dk

*Offentlige udgifter udover affaldsindustrien*

Det er ikke kun gennem ejerskab af virksomheder, der beskæftiger sig med affaldshåndtering, at det offentlige har udgifter og indtægter. Offentlig forvaltning og service, det vil sige stat, amter og kommuner, har desuden en lang række miljørelaterede udgifter og indtægter på andre områder, der har relation til jord og grundvand. Det vedrører affald, jordbund, grundvand og natur dvs. biologisk mangfoldighed og landskab.

Tabel 2.6.2 Offentlige udgifter og indtægter med relation til jord og grundvand

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	— mio. kr. —									
<b>Drifts- og kapitaludgifter i alt</b>	<b>1 354</b>	<b>1 224</b>	<b>1 614</b>	<b>1 976</b>	<b>2 154</b>	<b>2 118</b>	<b>2 135</b>	<b>2 279</b>	<b>2 507</b>	<b>2 829</b>
Heraf:										
affaldsområdet	301	184	337	370	344	392	439	407	426	524
jordbund og grundvand	144	146	263	373	404	362	381	499	466	470
natur	910	894	1 013	1 234	1 405	1 363	1 315	1 373	1 614	1 835
<b>Drifts- og kapitalindtægter i alt</b>	<b>385</b>	<b>345</b>	<b>368</b>	<b>442</b>	<b>470</b>	<b>427</b>	<b>287</b>	<b>448</b>	<b>604</b>	<b>568</b>
Heraf:										
affaldsområdet	322	271	221	203	212	137	57	186	157	247
jordbund og grundvand	34	48	60	96	126	150	96	107	259	116
natur	29	26	87	143	132	140	135	155	187	205

lka@dst.dk

*Statens miljøskatter*

Ved hjælp af skatter og afgifter kan politikerne regulere samfundsudviklingen, og fx imødegå de miljøproblemer, der er inden for jord og grundvand. Tanken bag miljøskatter er bl.a. at mindske brugen af miljøfarlige stoffer/produkter ved at gøre dem dyrere end deres alternativer. På naturområdet kan skatter og afgifter tillige medvirke til at regulere udnyttelsen af knappe ressourcer.

Tabel 2.6.3 Miljøskatter med relation til jord og grundvand<sup>1</sup>

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	— pct. —								
<b>Jord- og grundvandsrelaterede skatter i pct. af samlede miljøskatter</b>	<b>3,7</b>	<b>3,4</b>	<b>3,2</b>	<b>3,2</b>	<b>3,4</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	<b>4,1</b>	<b>4,2</b>
	— mio. kr. —								
<b>Jord- og grundvands-skatter i alt</b>	<b>1 165</b>	<b>1 122</b>	<b>1 301</b>	<b>1 421</b>	<b>1 660</b>	<b>1 987</b>	<b>2 354</b>	<b>2 583</b>	<b>2 571</b>
<b>Heraf affaldsrelaterede skatter</b>	<b>969</b>	<b>924</b>	<b>1 078</b>	<b>1 166</b>	<b>1 219</b>	<b>1 504</b>	<b>1 775</b>	<b>1 805</b>	<b>1 860</b>
Visse detailsalgspakninger	452	332	307	318	363	383	635	565	591
Engangsservice	63	56	56	58	57	53	59	60	65
Affald	454	529	571	619	601	867	889	981	999
Poser af papir/plast mv.	0	0	135	162	157	164	168	175	178
Nikkel/kadmium batterier	0	8	9	10	40	37	25	25	21
PVC folie	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<b>Heraf jordbundsrelaterede skatter</b>	<b>150</b>	<b>131</b>	<b>133</b>	<b>163</b>	<b>348</b>	<b>389</b>	<b>458</b>	<b>638</b>	<b>581</b>
Bekæmpelsesmidler	10	12	10	28	208	240	300	453	366
Klorerede opløsningsmidler	0	0	0	0	5	3	2	2	2
PVC og phthalater	0	0	0	0	0	0	0	0	31
Råstofindvin. og -import	140	120	122	135	135	145	156	183	182
<b>Heraf natur- og biodiversitetsrelaterede skatter</b>	<b>46</b>	<b>66</b>	<b>90</b>	<b>92</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>121</b>	<b>140</b>	<b>130</b>
Afgift af kvælstof	0	0	0	0	0	0	8	34	30
Visse vækstoffremmere	0	0	0	0	0	0	18	11	0
Jagttegnsafgift	39	39	62	64	65	63	63	63	70
Fiskerilicens	6	27	28	28	29	30	31	31	30

<sup>1</sup> Afgift på ledningsført vand er ikke medtaget i denne tabel, men figurerer i vandtemaets afgifts-tabel.

lka@dst.dk

*Størst vækst på jordbundsområdet*

Den affaldsrelaterede afgiftspulje, bestående af skatter på detailsalgspakninger, engangsservice, PVC-folie mv., er den mest indbringende med et provenu på 1.860

mio. kr. i 1999 svarende til 72 pct. af de jord- og grundvandsrelaterede skatter. Den største vækst er sket for de jordbundsrelaterede skatter, hvor der har været en gennemsnitlig årlig vækst på 16 pct. i perioden 1992-2000.

*Affald mest indbringende* Affaldsskatten er den skat, der i 2000 gav det største provenu på 999 mio. kr. svarende til 39 pct. af de jord- og grundvandsrelaterede skatter. Afgiften på bekæmpelsesmidler er den, der er vokset mest i perioden 1992-2000.



## Kapitel 3

# Vand



### 3.1 Indledning

#### Vandmiljøet påvirkes

Miljøet ved vandløb, søer og hav udgør en vigtig del af vores omgivelser. Landbrugets, husholdningernes, industriens og dambrugenes miljøpåvirkning har dog forandret vandmiljøets tilstand betydeligt i de seneste årtier. Det er især sket pga. omfattende udledning af kvælstof, fosfor og organiske stoffer.

#### Tilstanden forbedret

De fleste indikatorer for vandmiljøets tilstand har udviklet sig positivt siden 1990. Især er kvælstof- og fosforudledningen med spildevand reduceret væsentligt, hvilket skyldes en markant indsats på renseanlæggene. Endelig er landbrugets kvælstofanvendelse på de dyrkede arealer reduceret betragteligt. Badevandskvaliteten er også forbedret. Mængden af kvælstof gennem vandløb, der primært stammer fra de dyrkede marker, er dog meget varierende og forøget i 1999 sammenlignet med 1990.

Tabel 3.1.1 Udvalgte miljøfaktorer for vand

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	indeks 1990=100									
Fosfor via spildevand	81	66	51	49	36	24	19	16	14	...
Kvælstof via spildevand	91	84	65	62	56	37	30	28	23	...
Kvælstof via vandløb	81	95	101	123	87	44	47	99	101	...
Kvælstof i handelsgødning, kg/ha	97	89	84	84	78	75	74	72	68	67
Kvælstof i husdyrgødning, kg/ha	102	105	108	109	106	96	98	100	97	96
Badeforbud	54	43	33	30	29	28	25	26	25	25

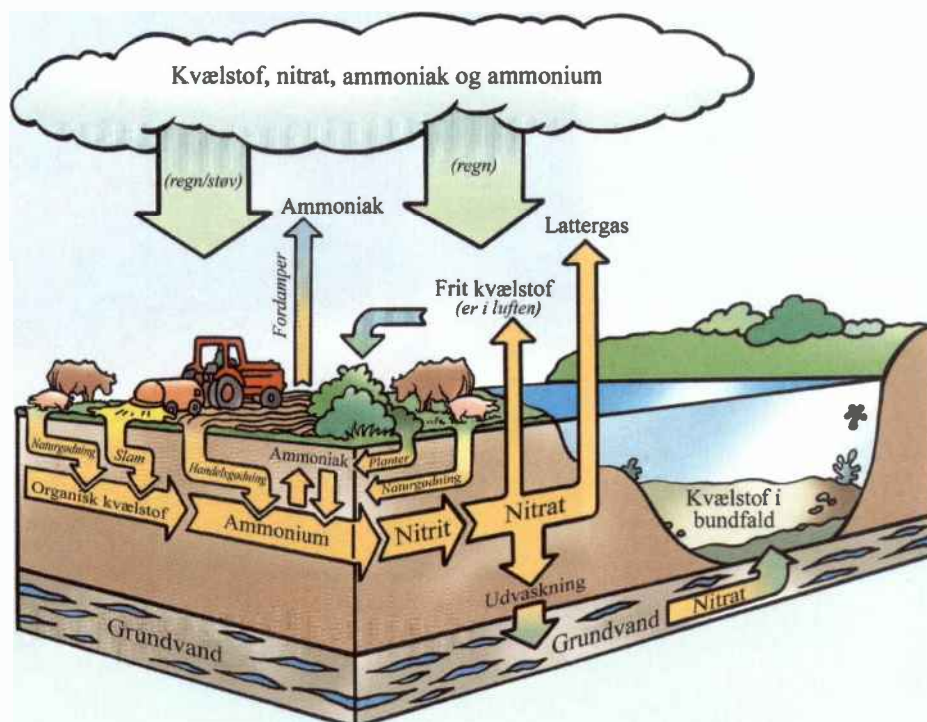
pet@dst.dk

### 3.2 Kvælstofkredsløb og forureningskilder

#### Udvaskning af kvælstof og fosfor

En del kvælstof og fosfor udvaskes af jorden og ender i vandløb, søer og hav og medfører en uønsket vækst af alger. I modsætning til kvælstof og fosfor medfører kalium ikke større skade på miljøet.

Figur 3.2.1 Kvælstofkredsløbet



<i>Kvælstofkredsløbet</i>	Kvælstofkredsløbet består af mange faser, hvor kvælstoffet forekommer både i organiske og uorganiske forbindelser. Foruden landmændenes tilførsel af handels- og husdyrgødning er nogle planter (bælgplanter) i stand til at binde atmosfærens kvælstof via knoldbakterier, som lever i symbiose med planterne (kvæstoffiksering). Derudover tilføres kvælstof dels med nedbør (våddeposition) og dels via afsætning af støvpartikler på marken (tørdeposition). Kvælstoffet findes i forskellige forbindelser, såsom rent kvælstof (N), nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) og ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ).
<i>Fordampning og udvaskning</i>	En del af det tilførte kvælstof tabes til omgivelserne. Tabet omfatter fordampning af kvælstof fra markerne i form af ammoniak, omdannelse af nitrat til frit kvælstof ( $\text{N}_2$ ) eller kvælstofilte ( $\text{N}_2\text{O}$ ) som følge af kemisk og mikrobiel aktivitet i jorden (denitrifikation) samt udvaskning af nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) til grundvand, vandløb, søer og havområder.
<i>Landbruget</i>	I landbruget tilføres plantenæringsstoffer til jorden i form af husdyr- og handelsgødning. De vigtigste næringsstoffer er kvælstof, fosfor og kalium. En del af næringsstofferne optages af planterne og fjernes med afgrøderne. Landmanden skal derfor tilføre ny gødning hvert år.
<i>Husholdningerne</i>	Mennesker frembringer ekskrementer, der oftest skylles ud i kloaksystemet. Kvælstofbelastningen afhænger derfor både af befolkningens størrelse og af grundigheden af spildevandets rensning. Endvidere har den geografiske placering af udløbene en betydning for, hvorvidt næringsstofftilførslen til vandmiljøet udgør et problem.
<i>Industrien</i>	Husholdningerne er ikke de eneste, der udleder næringsstoffer med spildevandet. Det samme gør visse industrivirksomheder. Størstedelen af industriens spildevand blandes i kloakkerne med husholdningernes spildevand og ledes til rensesanlæggene. En del industrivirksomheder har dog tilladelse til selv at rense og udlede spildevandet separat.
<i>Dambrugene</i>	Foderspild og fiskeekskrementer fra dambrugsproduktionen medfører også tilførsel af plantenæringsstoffer til vandmiljøet.
<i>Eutrofiering</i>	Problemet ved tabet af plantenæringsstofferne er, at de siver ned i grundvandet og afstrømmer til vandløb, søer og hav. Derved kan der ske algeopblomstring (eutrofiering), idet kvælstof og fosfor er forudsætningen for planktonvækst. Den efterfølgende nedbrydning af algerne kan medføre iltvind, så bundfaunaen påvirkes.

### Landbrugets påvirkning af vandmiljøet

<i>Mindre landbrugsareal og færre bedrifter</i>	Landbrugsproduktionen har væsentlig indflydelse på vandmiljøet. Antallet af bedrifter med tilhørende dyr og dertil hørende produktion af husdyrgødning i forhold til det dyrkede areals størrelse har betydning for graden af udvaskning til vandmiljøet. Landbrugsarealet udgør 61 pct. af det samlede danske areal. Fra 1991 til 2000 er arealet faldet fra 2,8 mio. ha til 2,6 mio. ha. I den samme periode er antallet af landbrugsbedrifter faldet. I 1991 var antallet af bedrifter 77.000, heraf 57.500 med husdyr, mens antallet i 2000 udgør 55.000, heraf 37.500 med husdyr. Udviklingen har gjort, at brugenes arealtilliggende er blevet større. I 1991 udgjorde det gennemsnitlige brug 36 ha, mens det gennemsnitlige brug i 2000 er på 49 ha.
<i>Seks brugstyper</i>	Bedrifterne er klassificeret i seks brugstyper, hvor fx kvægbrug defineres som de brug, hvor mindst 2/3 af brugets dyreenheder kan henføres til kvæg. Planteavlsbedrifter uden dyr defineres som enheder uden dyr, mens planteavlsbedrifter med dyr er enheder med mindre end en halv dyreenhed pr. ha (DE/ha).

Tabel 3.2.1 Landbrugsarealet og antallet af bedrifter

	1991	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	1.000 ha						
<b>Landbrugsarealet</b>	2 770	2 726	2 716	2 688	2 672	2 644	2 647
	antal						
<b>Bedrifter i alt</b>	77 197	68 771	64 426	63 151	59 761	57 831	54 542
<b>Bedrifter med husdyr i alt</b>	57 447	48 338	46 057	45 137	42 363	40 351	37 493
Kvægbedrifter	22 248	18 864	18 119	16 633	15 790	14 632	14 142
Svinebedrifter	13 208	11 207	10 443	10 634	10 058	8 658	7 980
Fjerkræbedrifter	429	493	652	445	416	412	395
Andre husdyrbrug	3 361	2 592	2 568	2 976	2 717	2 453	1 940
Planteavlsbedrifter med dyr	18 202	15 182	14 275	14 449	13 382	14 196	13 035
Planteavlsbedrifter uden dyr	19 750	20 433	18 369	18 014	17 398	17 480	17 049

avj@dst.dk

**Større bedrifter** Inden for alle typer af brug er der i perioden sket en øget specialisering. Det gør sig især gældende for antallet af svinebedrifter, som er faldet 40 pct., mens antallet af svin er steget 22 pct. Antallet af kvæg er faldet med 16 pct., mens antallet af kvægbedrifter er faldet 36 pct. Omregnet til dyreenheder er der ikke sket den store ændring de seneste år, idet antallet af dyreenheder både i 1991 og i 2000 udgør 2,45 mio.

### Husdyrtætheden

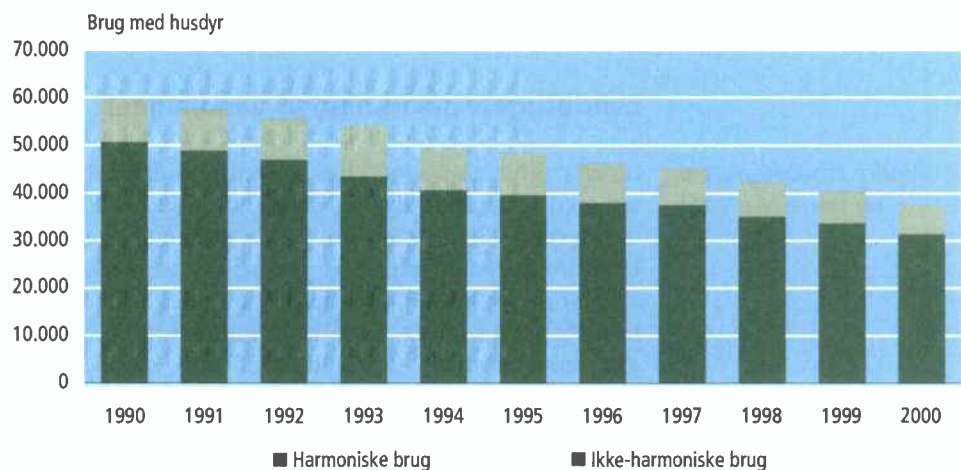
#### Husdyr-bekendtgørelsen

Der er i Husdyrbekendtgørelsen fastsat normer for de såkaldte harmonikrav, dvs. normer for hvor meget husdyrgødning, der må udbringes pr. ha landbrugsjord. Det er gjort for at begrænse udvaskningen af næringsstoffer til grundvand og overfladevand.

#### Harmonikravet

Brug betragtes som harmoniske, hvis den producerede mængde husdyrgødning pr. ha gødningseget areal ikke overskrider grænseværdierne i ovennævnte bekendtgørelse. Overskrides grænseværdierne betragtes brugene som ikke-harmoniske.

Figur 3.2.2 Antal harmoniske og ikke-harmoniske husdyrbrug



ctr@dst.dk

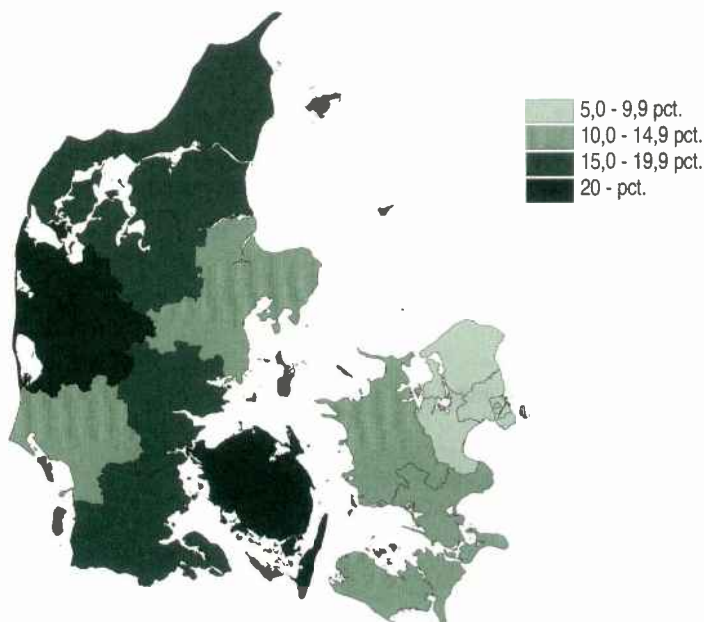
#### Ikke-harmoniske

I landbrug med stor animalsk produktion er der ikke altid harmoni mellem antal dyr, og det areal, hvorpå dyrenes gødning kan udsprede. Ud af 37.500 brug med husdyr har 6.130 overskydende gødning i forhold til landbrugsarealet i 2000, hvilket svarer til 16 pct. Siden 1995 har andelen af disse ikke-harmoniske brug været faldende.



*Andelen af ikke-harmoniske brug* Forskellen i andelen af ikke-harmoniske brug på amtsniveau afspejler den geografiske variation i husdyrtæthed og brugstype. Jo længere mod vest, des større andel af husdyrbrug.

Figur 3.2.3 Andel af ikke-harmoniske brug i pct. af husdyrbrug fordelt på amter 2000



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)

ctr@dst.dk

*Husdyrtætheden* Husdyrtætheden er mindst på Sjælland og størst i den vestlige del af landet. Ringkøbing Amt har den højeste koncentration af husdyr på 1,5 DE/ha. Den laveste husdyrtæthed er i Hovedstadsregionen med 0,7 DE/ha.

Tabel 3.2.2 Arealunderskud, -overskud, og nettooverskud fordelt på amter 2000

	Arealunderskud	Arealoverskud på alle brug	Nettooverskud
	ha		
<b>Hele landet</b>	<b>225 534</b>	<b>1 402 489</b>	<b>1 176 955</b>
Øerne	50 773	543 160	492 387
Hovedstadsregionen <sup>1</sup>	3 552	85 208	81 656
Vestsjællands Amt	9 897	134 785	124 888
Storstrøms Amt	11 175	181 718	170 543
Bornholms Amt	3 596	17 146	13 550
Fyns Amt	22 553	124 303	101 750
<b>Jylland</b>	<b>174 761</b>	<b>859 329</b>	<b>684 568</b>
Sønderjyllands Amt	23 533	123 285	99 752
Ribe Amt	12 401	88 617	76 216
Vejle Amt	20 776	89 296	68 520
Ringkøbing Amt	34 432	131 985	97 553
Århus Amt	19 927	143 845	123 918
Viborg Amt	31 763	106 861	75 098
Nordjyllands Amt	31 929	175 440	143 511

<sup>1</sup> Københavns og Frederiksberg Kommune, Københavns Amt, Frederiksberg Amt og Roskilde Amt. [ctr@dst.dk](mailto:ctr@dst.dk)

*Stort arealoverskud på landsplan* De brug, som producerer mere husdyrgødning, end der er arealtilliggende til, skal afsætte deres gødning til andre brug eller fælles anlæg eller biogasanlæg. Der er et arealunderskud på 225.500 ha, mens der er et arealoverskud på 1.402.500 ha. Såfremt den overskydende husdyrgødning udbringes på bedrifter med et overskud af areal, vil der stadig være et arealoverskud på 1.177.000 ha.

## Vintergrønne marker

### Reduktion af udvaskning ved udlæg af vintergrønne marker

For at begrænse udledningen af kvælstof fra landbruget udlægges vintergrønne marker. Marker uden bevoksning i sensommeren/efteråret øger risikoen for udvaskning af kvælstof. For at modvirke dette er det hensigtsmæssigt, at markerne er bevoksede. Som næstbedste løsning kan der nedmuldes halm, som derved reducerer kvælstofudvaskningen. De plantedækkede arealer samt halmnedmuldningen i efterårsmånederne medfører, at en større mængde kvælstof bindes biologisk og dermed unddrages kvælstofudvaskningen.

Tabel 3.2.3 Vintergrønne marker fordelt på brugstyper 1999/2000

	Kvægbrug	Svinebrug	Fjerkræbrug	Andre husdyrbrug	Planteavlsbrug	I alt
	1.000 ha					
I alt	686	540	21	73	992	2 312
Salgsafgrøder	111	347	13	24	522	1 017
Grovfoder	299	13	1	22	77	412
Braklægning	43	47	2	5	94	191
Udlægsmarker	212	58	3	17	133	422
Halmnedmuldning <sup>1</sup>	21	76	2	5	166	270
	pct. af landbrugsarealet					
I alt	88	91	90	87	85	87
Salgsafgrøder	14	58	57	29	45	38
Grovfoder	38	2	4	27	7	16
Braklægning	6	8	8	6	8	7
Udlægsmarker	27	10	12	20	11	16
Halmnedmuldning	3	13	9	5	14	10

<sup>1</sup> Omregnet.

avj@dst.dk

### Betydelig andel af vintergrønne marker

Det stigende areal med vintergrønne marker er primært betinget af udviklingen i vinterkorn og -raps, som i perioden fra 1988/1989 til 1999/2000 er steget med 200.000 ha fra 701.000 til 901.000 ha. Hertil kommer en stigning i halmnedmuldningen. Omregnet til effekten som erstattende efterafgrøde er halmnedmuldningen steget fra 139.000 ha i 1988/1989 til 270.000 ha i 1999/2000.

### Brugstyper

Der er betydelig forskel i fordelingen af vintergrønne afgrøder blandt brugstyperne. Andelen af salgsafgrøder udgør således 58 pct. af arealet for svinebrug, 57 pct. for fjerkræbrug og 45 pct. for planteavlsbrug. For kvægbrug og andre husdyrbrug, som bl.a. omfatter de blandede husdyrbrug, er andelen af salgsafgrøder henholdsvis 14 og 29 pct. Omvendt forholder det sig med arealet til grovfoder, som udgør i alt 38 pct. af landbrugsarealet for kvægbrug og 27 pct. for andre husdyrbrug, mens andelen af disse arealer kun er 2 pct. for svinebrug, 4 pct. for fjerkræbrug og 7 pct. for planteavlsbrug.

## Braklægning

### Braklægning

En anden ordning, der begrænser udledningen af kvælstof, er braklægningsordningen, der blev gennemført i 1992 som følge af EUs hektarstøtteordning. Braklægningsordningen har medført et nedsat kvælstofforbrug, idet de braklagte arealer ikke må gødskes, og har desuden medført flere vilde plantearter på disse arealer. De braklagte marker udgør i 1999/2000 191.000 ha svarende til 7 pct. af landbrugsarealet.

Tabel 3.2.4 Braklagt landbrugsareal

	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00
	1.000 ha						
Braklagt areal	218	214	191	149	142	185	191
	pct. af landbrugsarealet						
Braklagt areal	7	8	7	5	5	7	7

avj@dst.dk

### Gødningsmængden

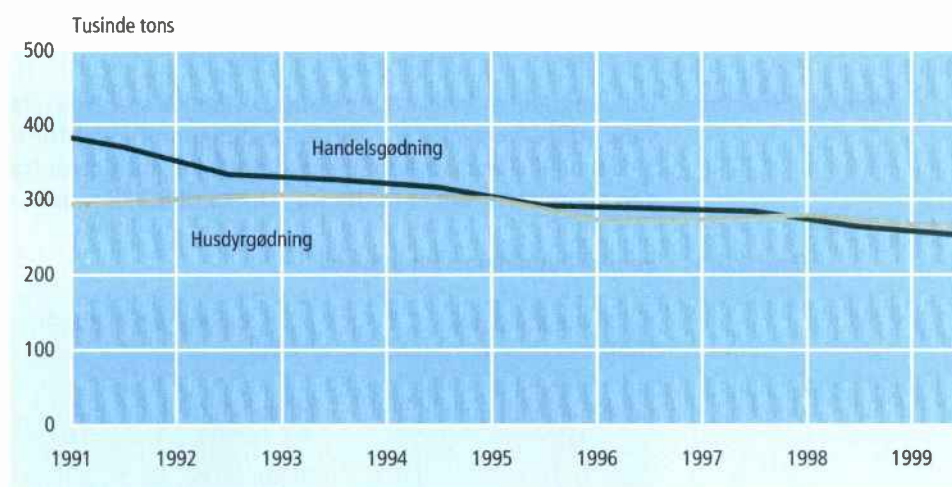
#### Kvælstoftilførsel via gødningsforbrug

Tilførslen af kvælstof via handelsgødning er faldet siden driftsåret 1989/1990 fra 400.400 til 251.500 tons i 1999/2000, et fald på 37 pct. Mængden af kvælstof, der er tilført via husdyrgødning, har været næsten konstant i perioden. Det totale forbrug af kvælstof pr. ha i den belyste periode er i gennemsnit 112 kg kvælstof pr. ha fra handelsgødning og 106 kg kvælstof fra husdyrgødning eller i alt 109 kg kvælstof pr. ha. Forbruget af kvælstof har været faldende gennem 1990'erne.

#### Faktorer, der bestemmer tilførslen af kvælstof

Mængden af kvælstof i husdyrgødningen er bestemt af den animalske produktions størrelse og af den anvendte foderpraksis. Forbruget af handelsgødning er derimod 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 tilført gødning.

Figur 3.2.4 Forsyningen med gødning til landbruget



Kilde: PD.

avj@dst.dk

### Kvælstofbalancen

#### Kvælstof-tilførsel

Kvælstofbalancen indeholder til- og fraførsel af kvælstof. Af den tilførte mængde kvælstof til jorden udgør kvælstof i handelsgødning den største post. Jorden tilføres derudover kvælstof fra affaldsprodukter, der består af industriaffald og spildevands-slam. Fra atmosfæren tilføres kvælstof fra nedbør og ammoniak fra landbrugets tab ved ammoniakfordampning. Bælgplanter og fritlevende mikroorganismer fikserer kvælstof i jorden. Endelig tilføres kvælstof fra importerede fodermidler, som indeholder bl.a. oliefrøkager og fiskemel, samt returprodukter, der hovedsageligt består af affald fra sukker- og kartoffelmelsfabrikker.

**Kvælstof-  
fraførsel** Kvælstof fraføres jorden med planteprodukter, der omfatter høst af korn, frø til udsæd, industrifrø, sukkerroer, kartofler og andre planteprodukter samt animalske produkter, der omfatter slagtedyr, eksport af avlsdyr og anden animalsk fraførsel.

**Fald i forbrug af  
handelsgødning** Kvælstofbalancen for 1989/1990 og 1998/1999 er en særlig statistisk opgørelse over indkøbte hjælpestoffer og salg af landbrugsprodukter. Der har i perioden været et fald på 7 pct. i tab til omgivelserne, hvilket hovedsageligt skyldes, at forbruget af handelsgødning er formindsket med 24 kg kvælstof pr. ha. Dette opvejes dog delvist af en stigning i importeret foder på 16 kg kvælstof pr. ha. Endvidere har der været en stigning i fraførslen af animalske produkter på 12 kg kvælstof pr. ha.

Tabel 3.2.5 **Kvælstofbalancen i dansk landbrug**

Tilførsel	1989/90	1998/99	Fraførsel	1989/90	1998/99
	kg N/ha			kg N/ha	
<b>I alt</b>	<b>234</b>	<b>228</b>	<b>I alt</b>	<b>234</b>	<b>228</b>
Handelsgødning	134	110	Fraførsel med planteprodukter	37	31
Affald	2	3	Fraførsel med animalske produkter	32	44
Fra atmosfæren	10	9	Tab til omgivelserne	165	153
Kvæstoffiksering	16	18			
Importeret foder	72	88			

Kilde: DJF.

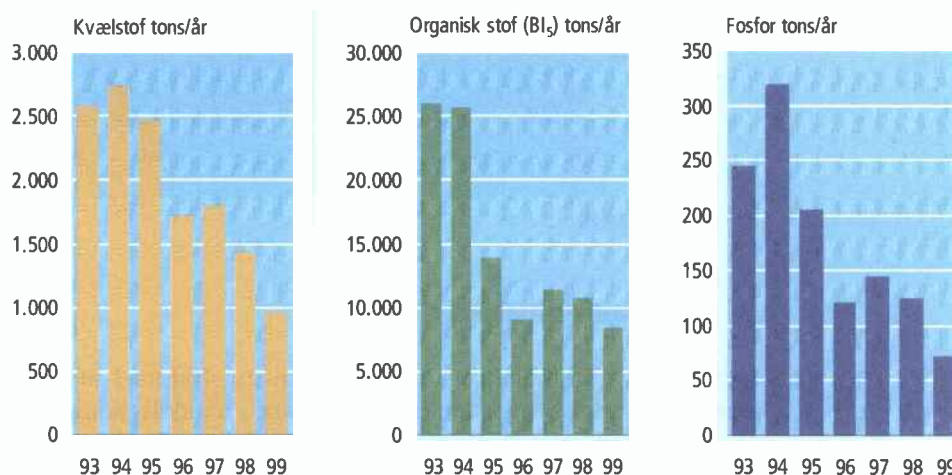
✉ avj@dst.dk

**Forøget intern cirkulation  
af kvælstof** I kvælstofbalancen er der ikke taget hensyn til den interne cirkulation af kvælstof i landbruget. Cirkulationen omfatter især kvælstof i udbragt husdyrgødning, som i perioden er øget fra 104 kg kvælstof pr. ha til 115 kg kvælstof pr. ha.

## Industriens påvirkning af vandmiljøet

**Mindre udledning** Udledningen af kvælstof, fosfor og organisk stof ( $BI_5$ ) fra industrispildevand er i 1999 væsentlig lavere end i 1989. Udledningen af kvælstof er fra 1998 til 1999 faldet fra 1.428 til 970 tons. Udledningen af fosfor er reduceret fra 124 til 73 tons, og udledningen af organisk stof er faldet fra 10.733 til 8.322 tons.

Figur 3.2.5 **Særskilt udledning fra industri**



Anm. Figuren dækker alene industrier med tilladelse til særskilt spildevandsudledning.

✉ ctr@dst.dk

Kilde: MST.

**Udledning fordelt  
på branche** De største udledere af kvælstof og fosfor blandt industrier med særskilt udledning er fortsat fiskeindustrien, som tegner sig for 41 pct. af den samlede kvælstof- og fosforudledning. De største udledere af  $BI_5$  er sukkerfabrikkerne, som står for 78 pct. af den samlede udledning og fiskeindustrien, som står for 13 pct.

Tabel 3.2.6 Særskilt industriudledning fordelt efter branche 1999

	Antal	Vand-	Kvælstof	Fosfor	BI <sub>5</sub>	COD	
	udledere	forbrug	tons				
	stk.	mio. m <sup>3</sup>					
<b>I alt</b>	<b>150</b>	<b>65</b>	<b>969</b>	<b>73</b>	<b>8 321</b>	<b>17 167</b>	
Heraf:							
Kemisk virksomhed	6	4	57	13	187	1 557	
Papir- og celluloseindustri	6	3	38	2	177	642	
Sukkerfabrikker	5	5	125	15	6 511	10 477	
Fiskeindustri mv.	16	4	398	30	1 087	2 552	

Kilde: MST.

ctr@dst.dk

**Stor amtsvis forskel på udledning**

Udledningerne fordeler sig langt fra jævnt på de enkelte amter. Det skyldes, at der er store regionale forskelle på, hvor industrierne med særskilt udledning placerer sig samt forskel på hvilken type af industri, der placerer sig hvor. Dette betyder, at der kan forekomme store lokale udsving i udledningsmængderne fra år til år. I nogle amter vil udledningen af fx fosfor således halveres, hvis blot én virksomhed lukker.

**Sukkerproduktion i Vestsjællands og Storstrøms Amt**

Store dele af det organiske materiale (målt som BI<sub>5</sub>), der blev udledt fra særskilte industriudledninger i 1999, blev udledt i Storstrøms og Vestsjællands Amt. Dette fremgår af tabel 3.2.7. Ud af en total udledning på 8.321 tons BI<sub>5</sub> blev 79 pct. udledt i disse to amter. Ved at sammenholde denne oplysning med tabel 3.2.6 hvoraf det fremgår, at 78 pct. af den særskilte udledning af BI<sub>5</sub> i 1999 skyldtes sukkerfabrikation, kan det konstateres, at sukker primært produceres i disse to amter.

Tabel 3.2.7 Særskilt industriudledning fordelt efter amt 1999

	Antal	Vand-	Kvælstof	Fosfor	BI <sub>5</sub>	COD	
	udledere	forbrug	tons				
	stk.	1.000 m <sup>3</sup>					
<b>I alt</b>	<b>150</b>	<b>64 787</b>	<b>969</b>	<b>73</b>	<b>8 321</b>	<b>17 167</b>	
København mv.	19	7 498	33	1	144	153	
Frederiksborg Amt	1	472	0	0	0	73	
Roskilde Amt	15	4 128	89	4	265	1 449	
Vestsjællands Amt	10	2 791	41	5	1 044	1 855	
Storstrøms Amt	11	5 921	108	11	5 492	8 997	
Bornholms Amt	3	63	14	3	95	95	
Fyns Amt	17	1 556	173	2	80	457	
Sønderjyllands Amt	6	85	11	3	6	54	
Ribe Amt	10	11 090	98	2	69	108	
Vejle Amt	7	3 036	1	0	4	5	
Ringkøbing Amt	18	8 673	86	13	218	573	
Århus Amt	17	1 529	41	2	163	1 078	
Viborg Amt	6	7 934	61	4	371	431	
Nordjyllands Amt	10	9 246	213	23	370	1 839	

Kilde: MST.

ctr@dst.dk

**Dambrugenes påvirkning af vandmiljøet****Samtlige ferskvandsdambrug ligger i Jylland**

De ferskvandsbaserede dambrug er placeret i de jyske fjorde og søer. De saltvandsbaserede dambrug, hvor fisk opdrættes i bure i havet, ligger primært ved de danske østvendte kyster.

**Faldende antal brug**

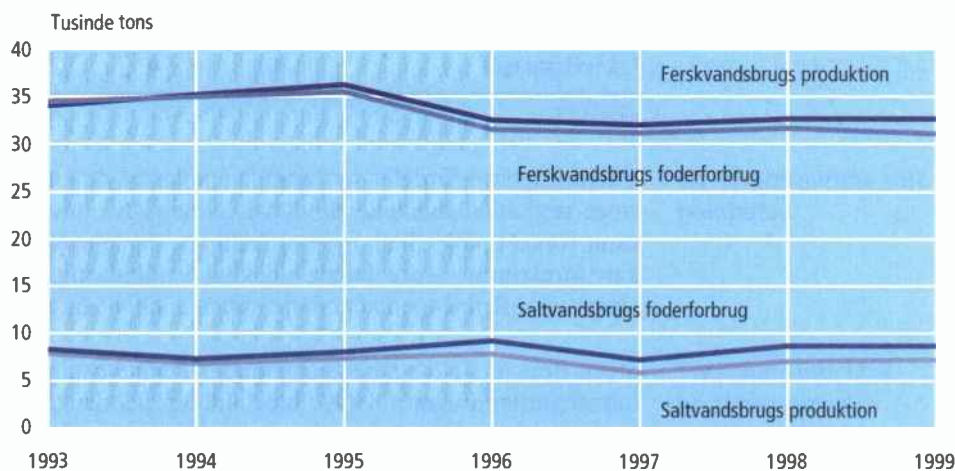
I dambrugsproduktionen opdrættes hovedsagelig ørreder; dog findes der opdræt af ål i et par enkelte dambrug, som ikke er medtaget her. Produktionen i de ferskvandsbaserede dambrug er fem gange større end produktionen i de saltvandsbaserede dambrug, der hovedsagelig er havbrug. I perioden fra 1994 til 1999 er antal dambrug

faldet. De ferskvandsbaserede dambrug er faldet fra 485 til 407 dambrug, mens de saltvandsbaserede dambrug er faldet fra 43 til 38 havbrug.

#### Bedre foderudnyttelse

En stor del af industrifiskene bliver brugt som foder i dambrugsproduktionen. Siden 1989 er de ferskvandsbaserede dambrug generelt blevet bedre til at styre fodringen, således at overforbrug af foder er faldet betydeligt.

Figur 3.2.6 Ferskvands- og saltvandsbaserede dambrug



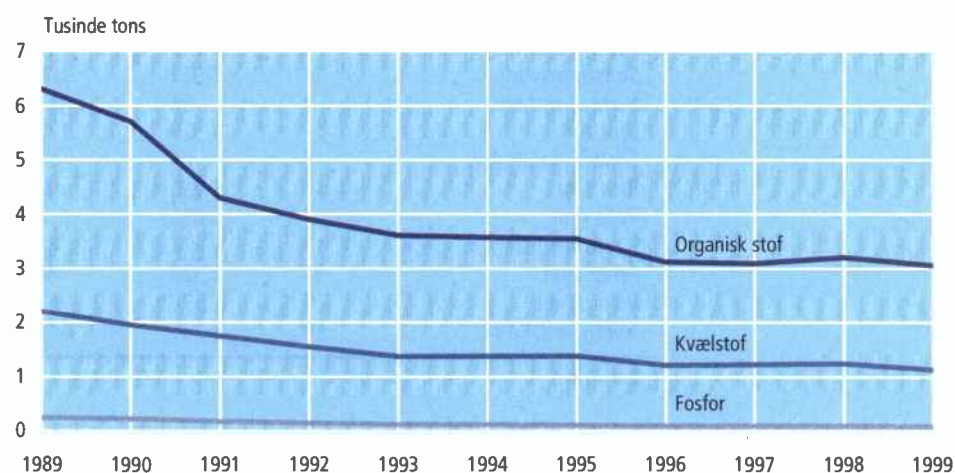
Kilde: MST.

vkr@dst.dk

#### Påvirkning af vandløbene

Dambrugenes udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof stammer hovedsagelig fra foderspild og fiskenes ekskrementer. For at mindske denne udledning blev der i 1989 indført krav om bundfældningsanlæg på alle dambrug samt en bedre sammensætning og udnyttelse af foderet. Samtidig indførtes krav om foderkvoter pr. tons produceret fisk. Det medførte et betydeligt fald i udledningerne fra 1989 til 1996, men siden er udviklingen stagneret.

Figur 3.2.7 Udledning af næringsstoffer fra ferskvandsdambrug



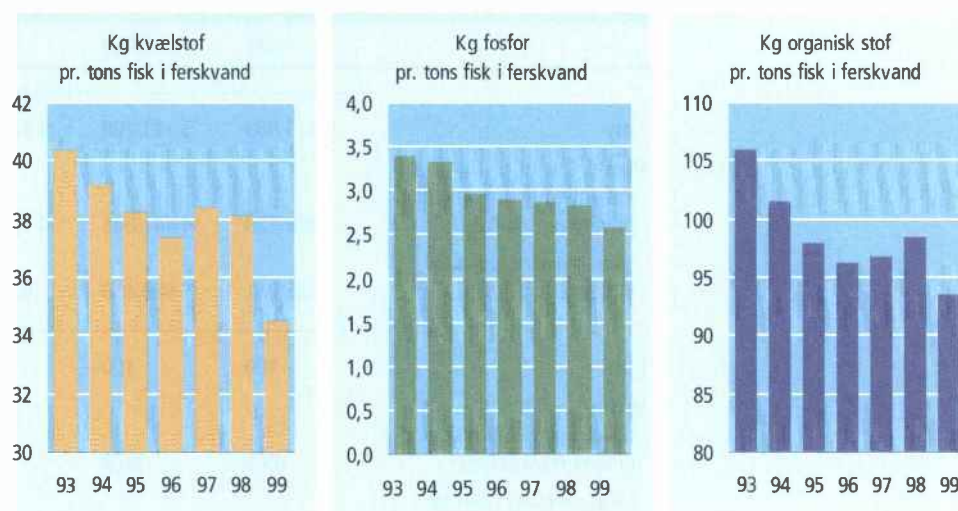
Kilde: MST.

vkr@dst.dk

#### Udledning af kvælstof, fosfor og organisk stof

Udviklingen i udledningen af kvælstof, fosfor og organisk stof er faldende samtidig med en svagt stigende produktion af dambrugsopdrættet fisk. Figur 3.2.8 og 3.2.9 viser derfor en reduceret mængde næringsstof pr. produceret ton fisk, og at de saltvandsbaserede dambrug udleder større mængder af både kvælstof, fosfor og organisk stof pr. ton produceret fisk end de ferskvandsbaserede dambrug.

Figur 3.2.8 Ferskvandsbaserede dambrugsudledninger



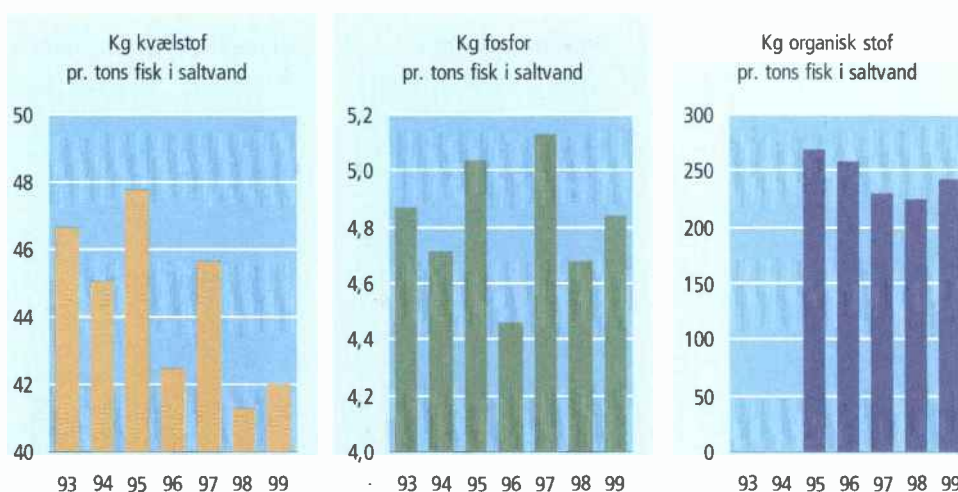
Kilde: MST.

vkr@dst.dk

### Lovtiltag har reduceret belastningen

Miljøstyrelsen har konkluderet, at gennemførelsen af Dambrugsbekendtgørelsens forureningsbegrænsende foranstaltninger har reduceret belastningen af vandløbene i Danmark. Trods forbedringerne forurener mange dambrug stadig for meget. I 1999 påvirker 33 pct. af de undersøgte ferskvandsdambrug vandkvaliteten i vandløbene for meget, og heraf påvirker 7 pct. af dambrugene vandkvaliteten stærkt. Ved påvirkning forstår Miljøstyrelsen, at der er en faunaklasse i forskel ved målinger op- og nedstrøms dambruget. Ved stærk påvirkning er der to faunaklasser eller mere i forskel ved målinger op- og nedstrøms dambruget.

Figur 3.2.9 Saltvandsbaserede dambrugsudledninger



Kilde: MST.

vkr@dst.dk

## 3.3 Spildevand og rensning

### Spildevand og eutrofiering

Spildevandet fra såvel husholdninger som industri indeholder næringsstoffer, som bidrager til eutrofiering. Rensemetsoden og -graden betyder meget for, i hvor høj grad spildevandet belaster miljøet: Jo bedre spildevandet renses, des mindre påvirkes vandmiljøet. Der har navnlig i de senere år været fokus på den del af husholdningerne, som ikke er tilsluttet centrale renseanlæg via kloaknettet. Årsagen er, at spildevandsrensningen typisk er dårligere ved de små lokale renseforanstaltninger. Tabel 3.3.1 illustrerer udviklingen i tilslutningen til de centrale renseanlæg via kloaknettet.

Tabel 3.3.1 Afløbsforhold

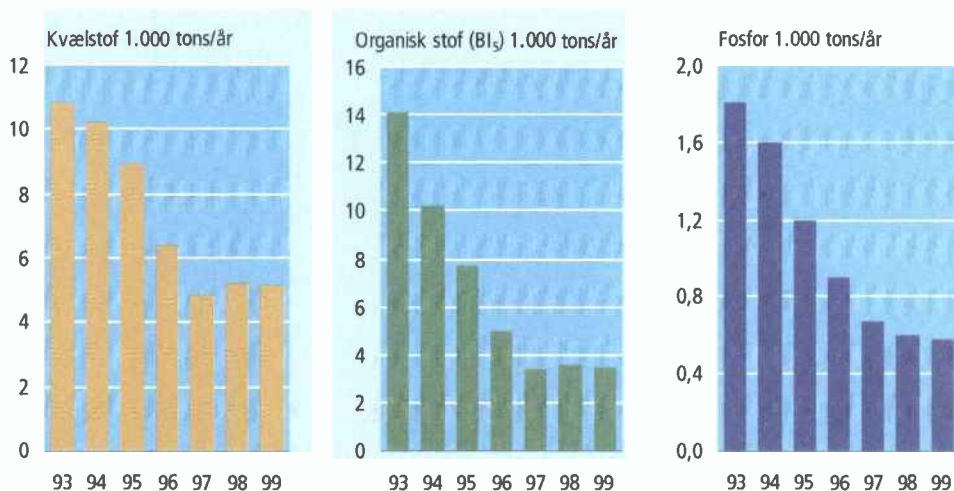
	1981	1985	1990	1995	2000
	antal personer				
I alt	5 123 989	5 111 108	5 135 409	5 215 718	5 330 020
Heraf:					
tilslutning til offentlige og private renselanlæg	4 398 728	4 441 648	4 509 827	4 600 126	4 706 124
lokal rensning uden for kloakeret område	725 261	669 460	625 582	615 592	623 896
	pct.				
I alt	100	100	100	100	100
Heraf:					
tilslutning til offentlige og private renselanlæg	85,8	86,9	87,8	88,2	88,3
lokal rensning uden for kloakeret område	14,2	13,1	12,2	11,8	11,7

ctr@dst.dk

*Fald i udledningerne*

Renselanlæggenes udledning af kvælstof, organisk stof og fosfor i perioden 1993 til 1997 er faldet markant: I gennemsnit 65 pct. Fra 1997 og frem har udledningerne ligget mere konstant med en svag stigning for kvælstofs og organisk stofs vedkommende og et svagt fald for fosfors vedkommende. Udledningen af kvælstof er i perioden 1997 til 1999 steget med 5,8 pct. til 5.134 tons. I samme periode er udledningen af organisk stof steget med 2,1 pct. til 3.508 tons, mens udledningen af fosfor er faldet med 12,8 pct. til 581 tons.

Figur 3.3.1 Udledning fra renselanlæg



Kilde: MST.

ctr@dst.dk

*Nedbørens betydning*

Det forhold, at udledningen af kvælstof og BI<sub>5</sub> fra renselanlæggene er steget svagt fra 1997-niveauet, mens udledningen af fosfor har fortsat sit fald, kan til dels forklares ud fra en øget mængde nedbør i 1998 og 1999, jf. tabel 3.3.2

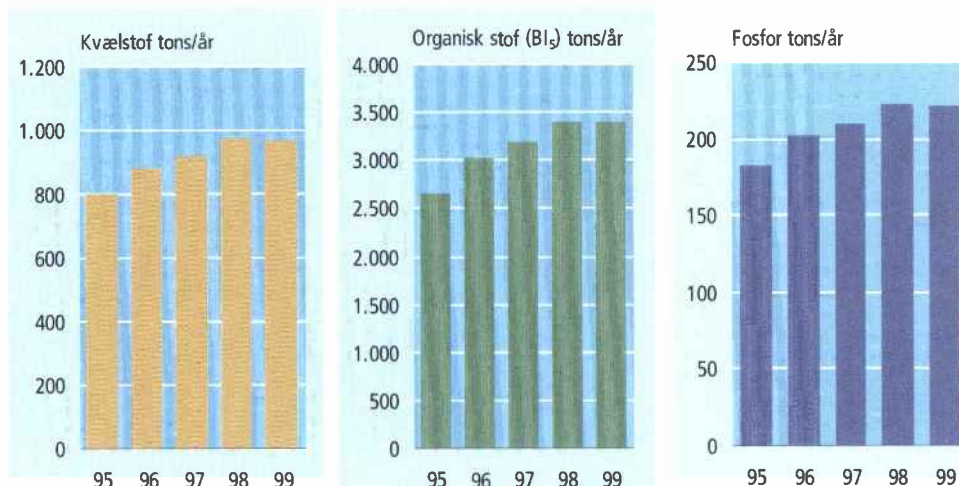
*Spildevand, der ikke tilføres fællesanlæg*

En del af befolkningen får ikke rensset deres spildevand på et af de større fælles renselanlæg. De rensner typisk deres spildevand selv på små lokale renselanlæg og udleder derefter spildevandet til jorden eller vandmiljøet. Den del af udledningen, der går til vandmiljøet, bidrager til eutrofiering.

Pr. 1. januar 2000 bor 624.000 personer i bebyggelse uden for kloakeret område. 42 pct. af dem, svarende til 5 pct. af den samlede befolkning, udleder deres spildevand til vandmiljøet.



Figur 3.3.2 Udledning til vandmiljøet fra bebyggelse uden for kloakeret område



ctr@dst.dk

*Øget udledning af kvælstof og organisk stof*

Som det fremgår af tabel 3.3.2 varierer mængden af spildevand tilført renseanlæggene i takt med nedbøren. Hvis nedbørmængden stiger, så øges det hydrauliske pres på renseanlæggene. Dette forhold forklarer, hvorfor udledningen af kvælstof og BI<sub>5</sub> er steget svagt fra 1997-niveauet, mens udledningen af fosfor fortsat faldt, jf. figur 3.3.1. De biologiske processer, der fjerner kvælstof og organisk stof, renser nemlig spildevandet mindre effektivt ved stor vandtilførsel. Fosfor fjernes ved kemisk fældning, og denne proces bliver ikke påvirket af det øgede hydrauliske pres. Generelle forbedringer af renseanlæggene formår derved at slå igennem i form af mindre fosforudledning, den øgede nedbør til trods.

Tabel 3.3.2 Spildevandsmængde, nedbør, belastning og rensekapaletet

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	mio. m <sup>3</sup>							
Tilført spildevand	754	765	911	801	603	636	802	825
	mm							
Nedbør	706	758	880	652	505	622	860	905
	mio. PE							
Belastning	8,9	9,4	8,5	8,3	8,3	8,2	8,8	8,1
Rensekapaletet	13,0	13,4	13,2	13,1	13,4	12,0	12,1	12,0

Kilde: DMI og MST.

ctr@dst.dk

### Sammenhæng mellem nedbør og udvaskning

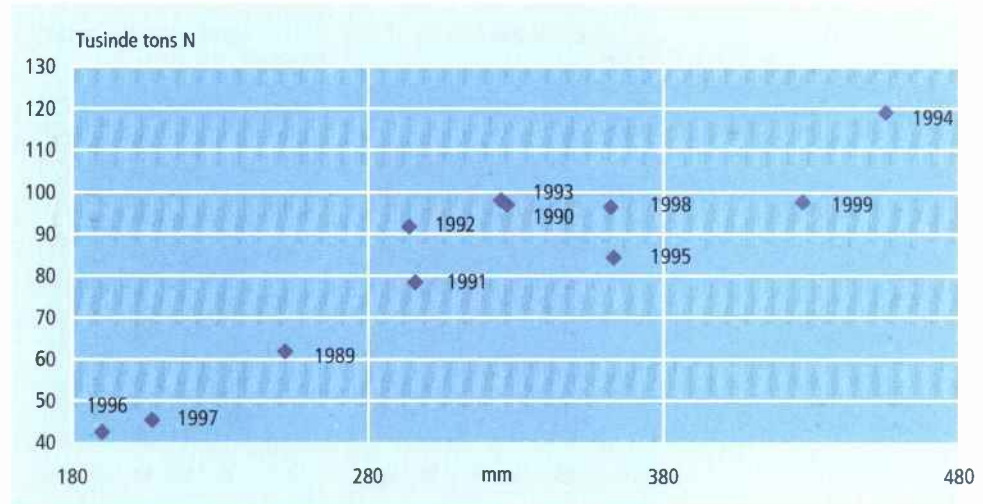
*Meget nedbør medfører øget udvaskning*

Der er en klar sammenhæng mellem ferskvandsafstrømningen og udvaskningen af plantenæringsstoffer fra de dyrkede arealer. Øget nedbør vil alt andet lige medføre større tilførsel af kvælstof til vandløb, søer og hav, fordi store vandmængder i højere grad udvasker rodzonen for derefter at bortledes via dræn, overfladisk afstrømning og med grundvandet.

*Lagring i jorden kan medføre en vis tidsforskydning*

Årene 1996 og 1997 var meget nedbørsfattige og med relativ lille afstrømning. Udvasningen af kvælstof var derfor tilsvarende begrænset. Omvendt var 1994 og 1999 meget nedbørsrige og med stor afstrømningsmængde og udvaskning fra de dyrkede arealer. Der er dog ikke en direkte sammenhæng mellem nedbørmængden og udvasningen af plantenæringsstoffer i ét bestemt år, idet kvælstof og fosfor deponeres i jorden og derfor først udvaskes efter et vist tidsrum.

Figur 3.3.3 Tilførsel af kvælstof til havet afbildet mod ferskvandsafstrømning i mm pr. år



Kilde: DMU.

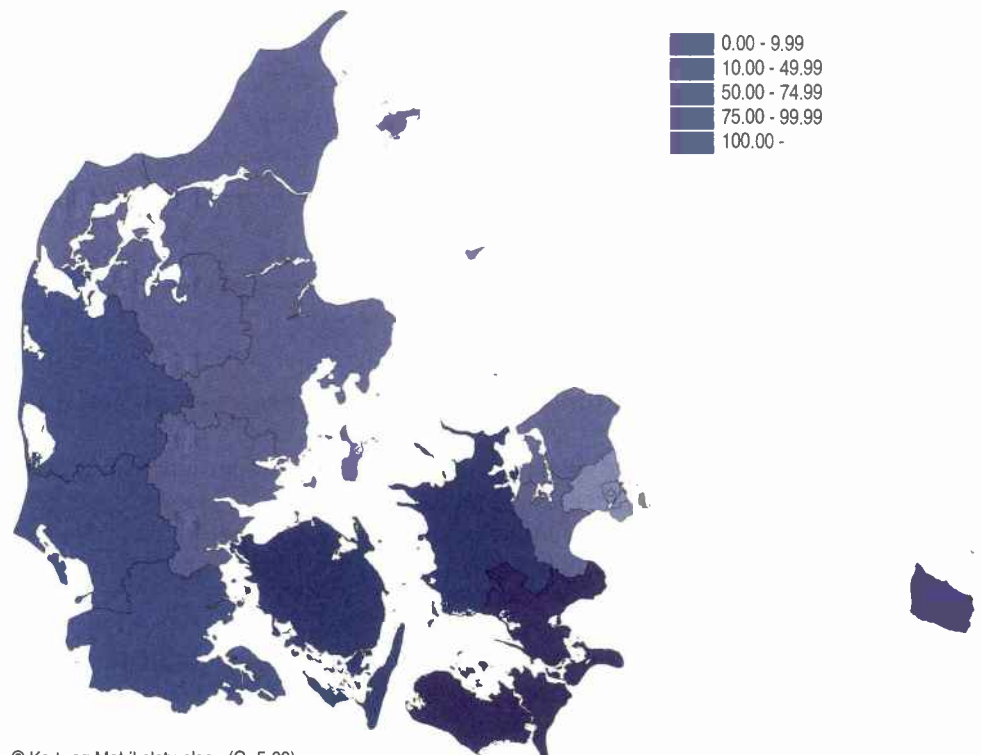
ctr@dst.dk

### Udledning fra ukloakerede områder

#### Udledning af fosfor fra ukloakeret bebyggelse

Det fremgår af figur 3.3.4, at udledningen af fosfor fra ukloakeret bebyggelse i Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune og Københavns Amt er lav, hvilket skyldes, at der er et udbygget kloaknet i området omkring København. Den største udledning pr. indbygger findes i Storstrøms Amt og på Bornholm. I begge disse amter udledes der i gennemsnit mere end 100 gram pr. indbygger om året fra bebyggelse uden for kloakeret område.

Figur 3.3.4 Udledning af fosfor fra bebyggelse uden for kloakerede områder til vandmiljøet i gram pr. indbygger 1999



© Kort- og Matrikelstyrelsen (G. 5-00)

Anm. Ekskl. sommerhuse.

ctr@dst.dk

#### Totale udledninger

Betragtes de totale udledninger i stedet for udledninger pr. indbygger, er billedet et lidt andet. Det fremgår af tabel 3.3.3, at udledningerne er størst i Vestsjællands- og

Storstrøms Amt samt på Fyn. I disse tre amter bliver der i 1999 udledt 97 tons fosfor fra bebyggelse uden for kloakeret område svarende til 44 pct. af den samlede udledning.

Tabel 3.3.3 Udledning til vandmiljøet fra bebyggelse uden for kloakeret område 1999

	Kvælstof		Fosfor		Bl <sub>5</sub>	
	tons	pct.	tons	pct.	tons	pct.
<b>I alt</b>	<b>970</b>	<b>100</b>	<b>219</b>	<b>100</b>	<b>3 393</b>	<b>100</b>
København og Frederiksberg	1	0	0	0	3	0
Københavns Amt	3	0	1	0	10	0
Frederiksborg Amt	19	2	4	2	65	2
Roskilde Amt	35	4	8	4	128	4
Vestsjællands Amt	100	10	23	10	348	10
Storstrøms Amt	153	16	35	16	560	17
Bornholms Amt	20	2	5	2	71	2
Fyns Amt	172	18	39	18	637	19
Sønderjyllands Amt	63	7	14	7	211	6
Ribe Amt	54	6	12	6	192	6
Vejle Amt	67	7	15	7	232	7
Ringkøbing Amt	78	8	18	8	252	7
Århus Amt	82	8	19	8	280	8
Viborg Amt	43	5	10	5	130	4
Nordjyllands Amt	81	8	18	8	274	8

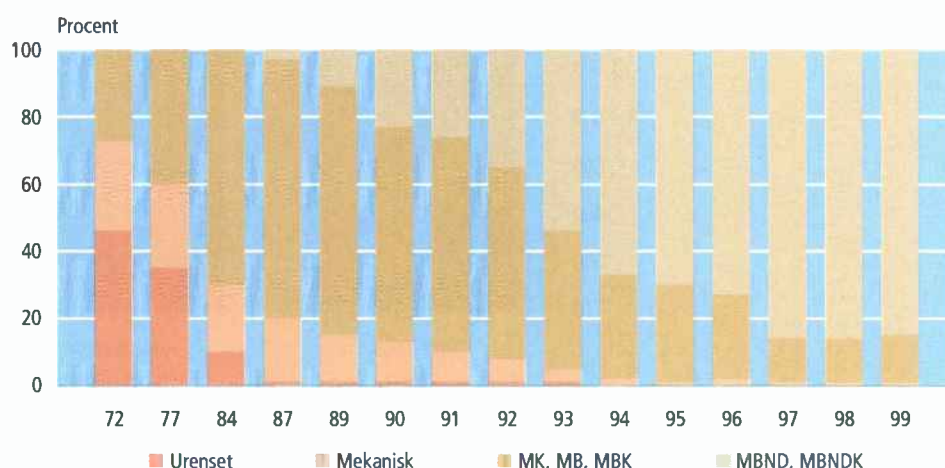
ctr@dst.dk

### Bedre rensning af spildevandet

#### Regulering af renselanlæg

En af de mest iøjnefaldende samfundsmæssige reaktioner overfor spildevandsproblemet er udbygningen og forbedringen af renselanlæggene. Spildevandets indhold af næringsstoffer afhænger bl.a. af den rensemetode, der anvendes på de enkelte anlæg. For bare 30 år siden blev en stor del af spildevandet udledt urensset. I dag bliver langt størstedelen af spildevandet rensset biologisk og/eller kemisk og gennemgår en kvælstoffjernelse (nitrifikation og denitrifikation).

Figur 3.3.5 Spildevand fordelt på rensemetoder



Anm. Alene renselanlæg med en kapacitet over 30 PE. Symbolforklaring: M: mekanisk, K: kemisk, B: biologisk, N: nitrifikation, D: denitrifikation.

Kilde: MST.

ctr@dst.dk

#### Betydelige forbedringer siden 1970'erne

Rensekvaliteten på de store fællesanlæg er blevet forbedret betydeligt siden 1970'erne. I 1972 forblev 46 pct. af det tilledte spildevand urensset; fra 1994 og frem var dette tilfældet for under 0,5 pct. af spildevandet. I 1999 gennemgår 85 pct. af den

samlede spildevandsmængde avanceret rensning for kvælstof (denitrifikation). Til sammenligning var tallet 10 pct. i 1989.

#### Amternes tilsyn med renselanlæg

Siden 1974 har amterne ført tilsyn med de kommunale spildevandsanlæg. Tilsynet består bl.a. i, at amterne og kommunerne foretager afløbsprøver. I 1999 foretog amterne 1.233 indløbsprøver og 2.434 udløbsprøver på renselanlæggene. Udover amternes tilsynskontrol gennemfører kommunerne egenkontrol, således at det samlede antal afløbsprøver andrager ca. 12.000 pr. år.

Tabel 3.3.4 Amternes krav om kontrolleret vandkvalitet 1999

	1999		Vægtet gennemsnit i 1999		Antal anlæg med overskridelser		
	Antal anlæg	Pct. af vand <sup>2</sup>	Krav	Måling	1997	1998	1999
	stk.	pct.	mg/l		stk.		
Kvælstof <sup>1</sup>	271	90	8	5	24	10	8
Fosfor	333	94	1,3	0,6	31	5	3
Bl <sub>5</sub>	854	95	15,8	3,3	49	33	25
COD	211	73	73,4	35,3	1	0	4
Ammoniak <sup>1</sup>	345	27	2,8	0,5	28	33	11
Suspenderet stof	836	78	34,3	9,2	88	62	47
Bundfældeligt stof	106	5	0,5	0,3	41	19	15

Anm. Desuden forefindes krav om iltindhold, ph-værdi, temperatur, tungmetaller mv. ✉ ctr@dst.dk

<sup>1</sup> Omfatter alene helårskrav.

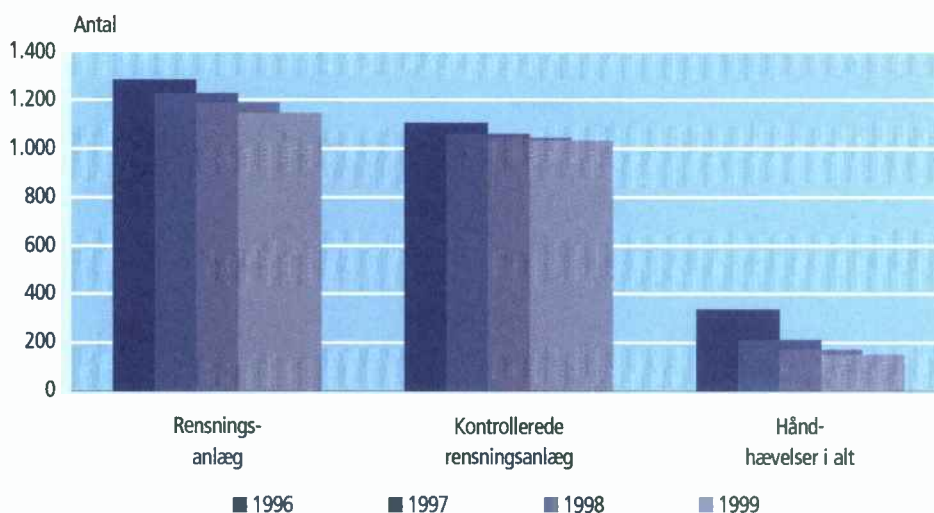
<sup>2</sup> Bemærk, at der oplyses pct. af den mængde spildevand, der renses på renselanlæg.

Kilde: MST.

#### Færre anlæg overskrider udledningstilladelsen

Udledningstilladelsen, som rensningsanlægget skal indhente, indeholder krav til rensningsgraden af spildevandet. Tilladelsen overholdes dog ikke af alle, idet kontrolbesøg viste, at 118 kommunale rensningsanlæg i 1999 ikke opfyldte de påbudte krav. Antal anlæg, der overskrider vilkårene i tilladelsen, har været faldende siden 1996, hvor 337 fik påtale.

Figur 3.3.6 Rensningsanlæg under amtskommunalt miljøtilsyn



Kilde: MST.

✉ vkr@dst.dk

### 3.4 Vandmiljøets tilstand

*Kvælstoftab fra dyrkede marker*

Vandkvaliteten i kilder med forskellig oplandstype fremgår af tabel 3.4.1. Den gennemsnitlige koncentration af kvælstof i kilder beliggende i nærheden af dyrkede marker er omtrent ti gange højere i forhold til i naturområder. Det skyldes primært en stor nitratudvaskning fra rodzonen. Koncentrationen ser umiddelbart ud til at være stigende igennem de seneste ti år, men statistiske test viser, at dette ikke kan påvises.

Tabel 3.4.1 Vandkvalitet i udvalgte kilder med natur- og landbrugsopland

	Opløst kvælstof		Fosfat		Total fosfor	
	Natur-område	Dyrket område	Natur-område	Dyrket område	Natur-område	Dyrket område
	mg/l					
1989	0,51	5,95	0,04	0,04	0,05	0,08
1990	0,56	5,91	0,04	0,04	0,06	0,09
1991	0,64	5,82	0,04	0,04	0,06	0,08
1992	0,60	5,88	0,04	0,04	0,06	0,08
1993	0,64	6,16	0,04	0,04	0,06	0,07
1994	0,67	6,29	0,04	0,04	0,06	0,07
1995	0,63	6,52	0,04	0,04	0,05	0,07
1996	0,58	6,69	0,04	0,04	0,05	0,08
1997	0,56	6,50	0,04	0,04	0,05	0,08
1998	0,53	6,83	0,03	0,04	0,05	0,07
1999	0,58	6,64	0,04	0,03	0,05	0,07

Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

*Usikkerhed om fosfor-koncentrationen*

Både koncentrationen af total fosfor og fosfat i de dyrkede områder ser umiddelbart ud til at være faldet i den seneste tiårsperiode, men dette kan heller ikke siges med sikkerhed. Til gengæld er koncentrationen af fosfor generelt højere i de dyrkede områder end i naturområderne.

#### Udledning til havet

*Forureningskildernes relative betydning*

Tabel 3.4.2 viser næringsstofudledning fra den diffuse udledning og punktkildeudledning. Den diffuse udledning stammer primært fra landbrugets dyrkede arealer og spildevand fra spredt bebyggelse, mens punktkilderne omfatter renseanlæg, særskilt udledning fra industrien og ferskvandsdambrugene.

Tabel 3.4.2 Næringsstofudledning fordelt på forureningskilder

	Kvælstof			Fosfor		
	Diffus udledning	Punktkildeudledning	I alt	Diffus udledning	Punktkildeudledning	I alt
	pct.					
1989	66,4	33,6	100	10,3	89,7	100
1990	78,9	21,1	100	28,0	72,0	100
1991	77,4	22,6	100	22,4	77,6	100
1992	80,7	19,3	100	26,5	73,5	100
1993	85,2	14,8	100	33,4	66,6	100
1994	87,9	12,1	100	48,2	51,8	100
1995	84,9	15,1	100	44,6	55,4	100
1996	78,8	21,2	100	34,6	65,4	100
1997	82,5	17,5	100	39,0	61,0	100
1998	90,3	9,7	100	50,0	50,0	100
1999	91,0	9,0	100	60,3	39,7	100

Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

- Diffus udledning** Den diffuse udledning - herunder udvaskningen fra de dyrkede marker - udgør i 1999 den største andel på 91 og 60 pct. for henholdsvis kvælstof og fosfor. Bidraget herfra vil alt andet lige være størst i år med en stor ferskvandsafstrømning, som i 1999.
- Forøget betydning** For kvælstof har den diffuse udledning udgjort den største andel siden 1989, mens betydningen af den diffuse fosforudledning er steget i takt med den forbedrede spildevandsrensning og den derved reducerede andel fra punktkilderne.
- Uændret kvælstof-tilførsel** En markant stor ferskvandsafstrømning på 427 mm i 1999 medfører, at tilførslen af kvælstof til havet udgør 101.200 tons. Dette er omtrent samme mængde som i 1998. Fosfortilførslen er til gengæld væsentlig større end året før, hvilket primært skyldes, at de store nedbørsmængder medfører meget udvaskning fra de dyrkede arealer.
- Statistisk analyse** Der er en klar sammenhæng mellem tilførslen af plantenæringsstoffer til havet gennem vandløb og ferskvandsafstrømningen. Tilførslen via spildevand er dog mindre afhængig af afstrømningen og har været faldende gennem den seneste tiårsperiode. Der beregnes en vandføringsvægtet koncentration (årets tilførsel af næringsstoffer divideret med ferskvandsafstrømningen) for at undersøge, om der har været et reelt fald i tilførslerne. Derved elimineres effekten af den varierende afstrømning fra år til år.
- Mindre kvælstof og fosfor til havmiljøet** Statistiske analyser viser, at der med stor sikkerhed kan konstateres et fald i den samlede tilførsel af både kvælstof og fosfor til havmiljøet. Det skyldes primært den forbedrede spildevandsrensning og ikke i særlig høj grad indsatsen mod udvaskningen fra de dyrkede marker.

Tabel 3.4.3 Tilførsel af kvælstof og fosfor til havet via vandløb og spildevand

	Ferskvands- afstrømning	Kvælstof			Fosfor		
		Via vandløb	Spildevand	I alt	Via vandløb	Spildevand	I alt
	mm	tons					
1989	252	61 900	16 700	78 500	2 860	3 970	6 830
1990	322	97 100	14 900	112 000	3 570	3 100	6 670
1991	296	78 500	13 500	92 000	2 330	2 500	4 830
1992	294	91 800	12 500	104 300	1 960	2 050	4 010
1993	325	98 200	9 700	107 900	2 040	1 580	3 620
1994	455	119 100	9 300	128 400	2 960	1 530	4 490
1995	363	84 400	8 400	92 800	2 190	1 130	3 320
1996	190	42 500	5 500	48 000	1 230	740	1 970
1997	207	45 400	4 400	49 800	1 220	600	1 820
1998	362	96 500	4 100	100 600	2 090	510	2 600
1999	427	97 700	3 500	101 200	2 590	440	3 030

Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

### Vandløbenes tilstand

Miljøtilstanden i vandløb afhænger primært af tilførslen af plantenæringsstoffer (kvælstof, fosfor og organisk stof), vandløbets fysiske form og vandmængden. Endvidere påvirker miljøfremmede stoffer, som fx pesticider og tungmetaller, vandløbskvaliteten negativt.

- Punktkilder og dyrket opland** Den vandføringsvægtede koncentration af kvælstof i vandløb med naturopland var omtrent uændret i perioden 1989 til 1999. Koncentrationen i vandløb med dyrket areal som opland er omtrent fem gange højere, mens koncentrationen ved punktkildeopland (med spildevandsudledning) er noget mindre end ved dyrket opland. Generelt er næringsstofbelastningen i vandløb med både dyrket-, punktkilde- og dambrugsopland lavere fra 1994 og senere end i starten af perioden.

Tabel 3.4.4 Vandføringsvægtede koncentrationer fordelt efter vandløbsopland

	Kvælstof			
	Natur- opland	Dyrket opland	Punktkilde- opland	Dambrugs- opland
	mg N/liter			
1989	1,6	8,0	8,2	4,3
1990	1,6	9,4	9,2	4,6
1991	1,4	8,3	8,1	4,6
1992	1,7	10,4	9,5	5,0
1993	1,6	9,2	8,5	4,7
1994	1,7	7,8	7,1	4,7
1995	1,6	7,0	6,6	4,4
1996	1,4	7,4	6,0	4,4
1997	1,3	7,7	6,5	4,2
1998	1,7	8,6	7,8	4,4
1999	1,5	7,1	6,3	4,1

Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

*Faldende kvælstofkoncentration i vandløbene*

DMU har udført statistiske analyser på tidsserier af 165 vandløb. Der blev konstateret et temmelig sikkert fald i kvælstofkoncentrationen for 60 af disse, mens kun ét vandløb udviste en sikker stigning.

*Forbedret spildevandsrensning*

I de vandløb, der afvander dyrkede oplande, er koncentrationen faldende i størstedelen af de tilfælde, hvor der kan konstateres en sikker udvikling. Forbedret spildevandsrensning har også medført en statistisk sikker reduktion i kvælstofkoncentrationen i de vandløb, som modtager næringsstoffer fra punktkilderne.

*Fald i fosforkoncentrationen*

Den vandføringsvægtede koncentration af fosfor i vandløb med naturopland er omtrent uændret i perioden fra 1989 til 1999, mens koncentrationen ved punktkilde- og dambrugsopland er væsentligt reduceret. I hele perioden er koncentrationen to til tre gange højere i vandløb med dyrket opland i forhold til baggrundskoncentrationen ved skov- og naturområder.

Tabel 3.4.5 Vandføringsvægtede koncentrationer fordelt efter vandløbsopland

	Fosfor			
	Natur- opland	Dyrket opland	Punktkilde- opland	Dambrugs- opland
	mg P/liter			
1989	0,05	0,15	0,67	0,18
1990	0,06	0,14	0,47	0,15
1991	0,05	0,13	0,39	0,14
1992	0,05	0,11	0,25	0,12
1993	0,05	0,12	0,20	0,12
1994	0,05	0,13	0,19	0,12
1995	0,05	0,12	0,17	0,10
1996	0,05	0,12	0,23	0,11
1997	0,04	0,11	0,19	0,10
1998	0,05	0,13	0,16	0,11
1999	0,06	0,15	0,17	0,11

Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

*Forbedret tilstand mht. fosfor*

I 164 vandløb er der målt for fosfor i mindst 8 år. Der er et statistisk sikkert fald i koncentrationen i 72 af disse, mens kun 3 udviste en tilsvarende sikker stigning.

*Spildevand fra renseanlæg og industri*

I mere end halvdelen af de spildevandsbelastede vandløb er der en sikker forbedring i fosforbelastningen, mens en statistisk sikker forbedring kun kan konstateres i 19 pct. af vandløbene med dyrket opland.

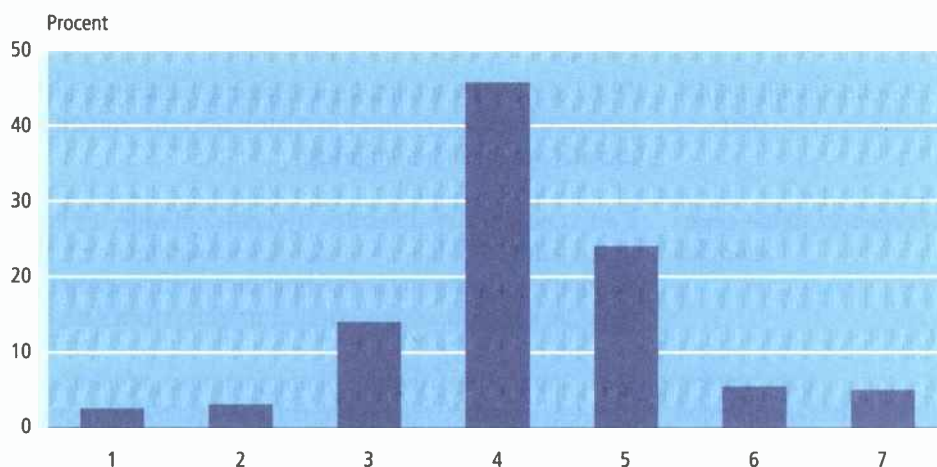
**Dansk Vandløbsfauna Indeks**

Den biologiske vandløbskvalitet bestemmes ud fra forekomsten af bestemte smådyr i vandløbene. Tilstedeværelsen af smådyrene afhænger primært af vandløbets fysiske udformning, tilførsel af forurenende stoffer og vandløbets nære omgivelser. 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.

**Vandløbskvaliteten i 1999**

Figur 3.4.1 viser, at den dominerende tilstand i danske vandløb er faunaklasse 4. Den forekom på 46 pct. af målestationerne i de danske vandløb i 1999. Faunaklasse 4 svarer til en moderat påvirket fauna, hvor hovedparten af de mere krævende arter af smådyr enten mangler eller er meget fåtallige. Faunaklasserne 5, 6 og 7, som svarer til en upåvirket eller svagt påvirket tilstand, udgjorde 34 pct. af målestationerne. Endvidere var andelen af målestationer i faunaklasserne 1, 2 og 3 på 20 pct., hvilket svarer til en kraftig eller meget kraftig påvirkning.

Figur 3.4.1 Vandløbskvalitet bestemt ved Dansk Vandløbsfauna Indeks 1999



Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

**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.

**Søernes tilstand**

Miljøtilstanden i søerne opgøres på flere forskellige måder, som i princippet er indbyrdes afhængige. En væsentlig indikator for tilstanden er sigtddybden, der måles ved at sænke en hvid skive ned i vandet. Når skiven lige akkurat ikke længere kan ses, befinder den sig i sigtddybden. Andre væsentlige indikatorer er koncentrationen af fosfor, kvælstof og klorofyl. Fosforkoncentrationen er dog den primære indikator, idet fosfor er den begrænsende faktor for væksten af planteplankton i søer.

**Reduceret fosfor- og kvælstofkoncentration**

Det fremgår af tabel 3.4.6, at sommermiddelkoncentrationen af fosfor er blevet reduceret fra 0,21 mg/l i 1989 til 0,13 mg/l i 1999. Dette medfører et markant fald i klorofylindholdet og en forøget sigtddybde. Kvælstofkoncentrationen faldt ligeledes i perioden om end i mindre grad. Reduktionen udgør 0,4 mg/l svarende til 19 pct.

**Statistisk sikker reduktion**

Statistisk analyse af tidsserier for 27 søer i DMUs overvågningsprogram angiver, at koncentrationen af fosfor med stor sikkerhed er faldet i 18 af disse. Kvælstofkoncentrationen er ligeledes med stor sikkerhed faldet i ni af søerne.



Tabel 3.4.6 Vandkvalitet om sommeren i danske søer

	Total kvælstof	Total fosfor	Klorofyl	Sigt- dybde
	mg/l		µg/l	meter
1989	2,1	0,21	73	1,4
1990	2,2	0,22	80	1,5
1991	2,3	0,20	84	1,5
1992	2,2	0,21	85	1,3
1993	2,2	0,21	79	1,4
1994	2,1	0,18	69	1,5
1995	1,9	0,17	68	1,5
1996	1,7	0,16	59	1,6
1997	1,7	0,15	67	1,6
1998	1,8	0,13	50	1,7
1999	1,7	0,13	40	1,7

Kilde: DMU.

✉ ctr@dst.dk

### Havets tilstand

#### Status for de kystnære marine områder

Der er ikke nogen tydelig udvikling i årsmiddelkoncentrationen af kvælstof fra 1989 til 1999. Derimod er koncentrationen af fosfor omtrent halveret i slutningen af perioden i forhold til i begyndelsen. Det skyldes især udbygningen af rensesanlæggene og den derved formindskede udledning af fosfor via spildevandet.

Tabel 3.4.7 Årsmiddelkoncentration af plantenæringsstoffer på fjord- og kystnære stationer

	Total kvælstof	Opløst kvælstof	Total fosfor	Opløst fosfor
	µg/l			
1989	623	116	67	26
1990	657	132	65	26
1991	650	116	55	18
1992	684	116	51	16
1993	665	126	46	14
1994	762	177	50	15
1995	701	149	45	13
1996	562	89	41	13
1997	557	94	40	11
1998	595	122	34	10
1999	636	114	38	10

Kilde: DMU.

✉ ctr@dst.dk

#### Fald i fosforkoncentrationen

Analyser af tidsserier fra 1989 til 1999 for fosfat- og totalfosforkoncentrationen viser et statistisk sikkert fald i næsten alle danske fjorde og kystnære områder. For kvælstof ses hverken tendens til stigning eller fald i koncentrationen.

#### Næringsstoffer kan medføre iltsvind

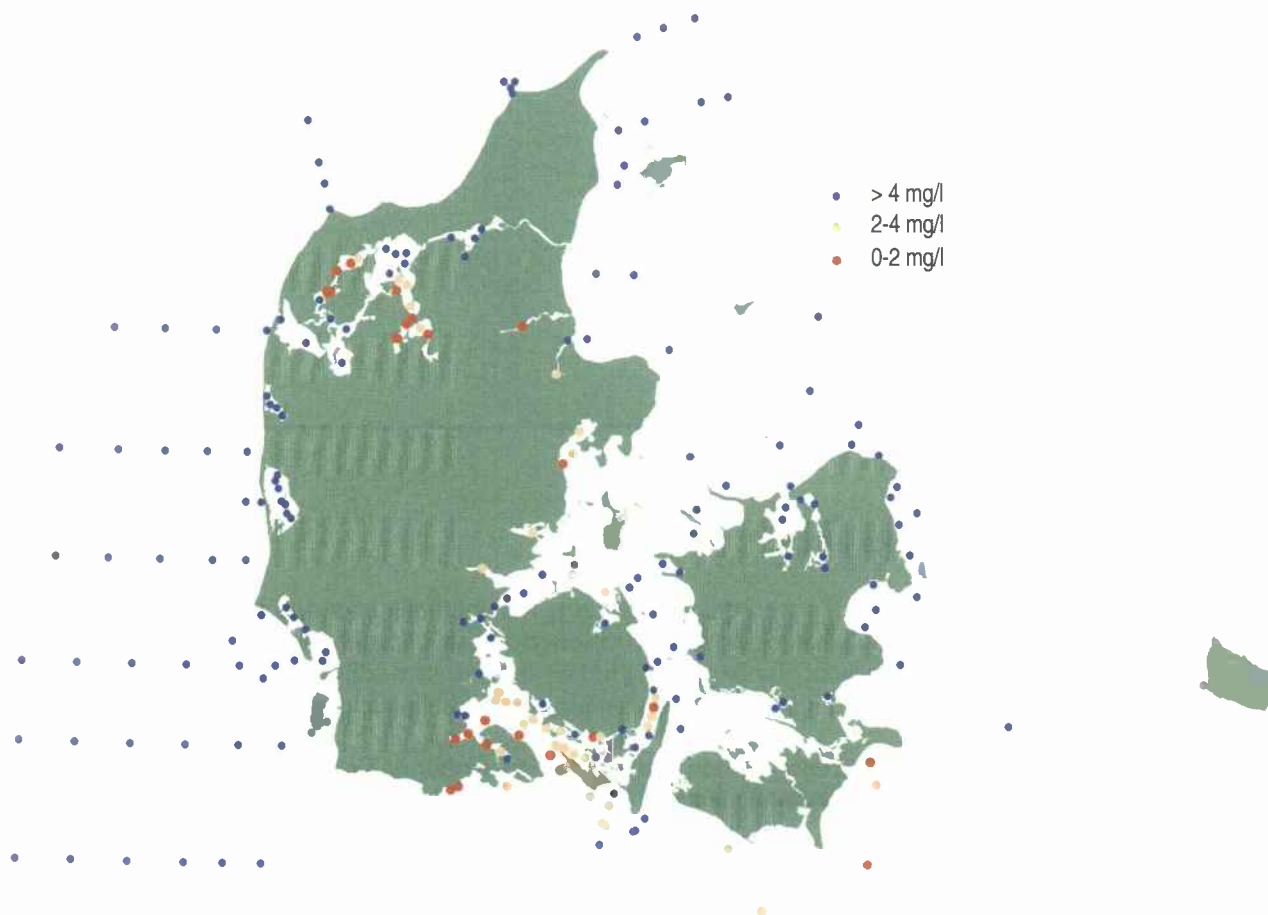
Bundvandets iltindhold har stor betydning for livsbetingelserne for bundfaunaen og de bundlevende fisk. En koncentration af opløst ilt på under 4 mg/l betegnes som iltsvind, mens kraftigt iltsvind er ved koncentrationer under 2 mg/l. I førstnævnte tilfælde udviser bundlevende fisk flugtreaktioner, men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

#### Iltsvindsproblemet størst i sensommeren

Figur 3.4.2 viser de fjorde og kystområder, hvor der er observeret iltsvind. Problemet er generelt størst i sensommeren og især ved en forudgående længerevarende periode med vindstille og varmt vejr.

Figur 3.4.2

## Målestationer med iltsvind i august 2001



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: DMU.

ctr@dst.dk

*Færre lokaliteter med  
badeforbud*

Badevandskvaliteten er en anden indikator for havets tilstand. Danmarks kyststrækning er omtrent 7.000 km, hvoraf 5.000 km er egnet til badeformål. Badeforbudene omfatter i 2001 kun 8 km af denne kyststrækning fordelt på 15 lokaliteter. Det er to færre i forhold til året før, hvor 17 lokaliteter havde egentligt badeforbud. Badeforbudet i to områder på Fyn og ét i Nordjylland er i 2001 blevet ophævet, mens der er indført forbud ét nyt sted på Stevns.

*15.000 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 omtrent 15.000 vandprøver. Prøverne undersøges for fækle kolibakterier (findes naturligt i tarmen). Hvis der er et større antal kolibakterier, er der risiko for, at der også kan være sygdomsfremkaldende tarmbakterier og vira til stede.

*Kriterier i kvalitets-  
kontrollen*

I badesæsonen (1. juni - 30. september) må badevandet i højst 5 pct. af tiden indeholde mere end 1.000 kolibakterier pr. 100 ml. Desuden skal badevandet være uden misfarvning og vedvarende skum. Der må heller ikke være lugt eller synlig forekomst af mineralolie eller phenoler. Endelig stilles der krav til vandets surhedsgrad og indhold af kemiske stoffer, der kan være til fare for sundheden.

Figur 3.4.3

## Steder med forbud mod badning 2001



© Kort & Matrikelstyrelsen (G. 5-00)  
Kilde: MST.

ctr@dst.dk

*Klimaet har betydning  
for vandkvaliteten*

Nedbørsmængden har stor indflydelse på måleresultaterne. I en regnfuld sommer udledes urensset spildevand direkte til badevandet. Endvidere kan høje vandtemperaturer eller særlige vejrforhold med stærk blæst og stærk strøm på prøvetagningsdagene påvirke måleresultaterne. Generelt er badevandskvaliteten forbedret i den seneste tiårsperiode. Dette skyldes især udbygningen af renseanlæggene. Nogle badeforbud er dog ikke indført som følge af spildevandsudledning, men pga. tungmetalforurening, udsivning af miljøfremmede stoffer fra affaldsdepoter eller risiko for opblomstring af giftige alger.

*Stor reduktion i lokaliteter  
med tvivlsom badevands-  
kvalitet*

Antallet af områder med tvivlsom badevandskvalitet var størst i 1985, hvor 288 lokaliteter var omfattet. Der er siden sket en generel forbedring, dog med forværringer i visse år. Antallet af steder med tvivlsom badevandskvalitet faldt fra 28 lokaliteter i 2000 til 17 steder i 2001.

## 3.5 Miljøtilsyn i amter og kommuner

*Tilsynsopgaver* I Danmark er miljøtilsynet fordelt på kommuner, amter og Miljøstyrelsen. Kommunerne og amterne fører tilsyn med en række komplicerede og forureningstunge virksomheder. Derudover fører kommunerne tilsyn med bl.a. spildevandsudledning og jordforurening. Amterne forestår det generelle tilsyn med miljøets tilstand for luft, jord og vand, hvoraf den væsentligste opgave er tilsynet med vandløb, søer og kystnære havområder. Endvidere fører amterne tilsyn med registrerede affaldsdepoter og jordforureninger. Miljøstyrelsen foretager en række tilsynsopgaver, bl.a. kemikalieinspektion og tilsyn med genetisk modificerede organismer.

**Tabel 3.5.1 Kategorier af tilsynsopgaver 1999**

	Kommuner	Amter	Miljøstyrelsen
1. Listevirksomheder. Amterne tilser de a-mærkede	Ca. 4.100 virksomheder	Ca. 2.800 virksomheder	
2. Virksomheder omfattet af anmeldelsesordningen	Ca. 14.500 virksomheder		
3. Virksomheder omfattet af branchebekendtgørelser	Ca. 11.000 virksomheder	1.190 kommunale rensningsanlæg	
4. Landbrug med erhvervmæssigt dyrehold	Ca. 42.200 virksomheder		
5. Mindre håndværks- og fremstillingsvirksomheder og landbrug uden dyrehold, de såkaldte § 42 virksomheder. Andre tilsynsopgaver er bl.a. tilsyn med vandforsyning, spildevand, jordforurening samt badevandskvalitet	Ca. 159.100 virksomheder	Ca. 3.700 affaldsdepoter, ca. 600 dambrug, ca. 500 kommunale virksomheder	
6. Miljøtilstanden i åbne vandområder		Alle vandløb, søer og kystfarvande	
7. Andet	Private vandforsyninger Udledning af spildevand Jordforurening Gene- og klagesager Badevandet Div. bekendtgørelser		Kemikalieinspektion Genetisk modificerede organismer Emballage til øl og læskedrikke Udtømninger fra skibe Offshore aktiviteter Hurtigfærgeruter Københavns Lufthavn Naturgasanlæg

Anm. A-mærkede virksomheder: Komplicerede og forureningstunge  
Kilde: MST.

vkr@dst.dk

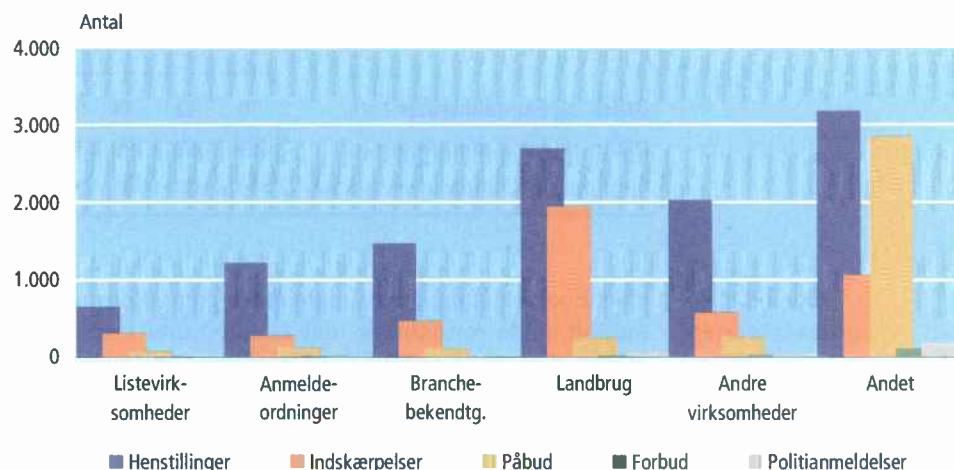
### Amternes tilsyn

*Listevirksomheder* Ud af de 2.800 a-mærkede virksomheder, som amterne fører tilsyn med, gav tilsynet anledning til 630 myndighedsreaktioner i 1999, hvoraf 54 pct. var henstillinger, 43 pct. var indskærpelser om at rette op på fejl og mangler, 3 pct. var påbud/forbud og 0,3 pct. var politianmeldelser. Der har været en lille stigning i antallet af a-mærkede listevirksomheder i de sidste tre år, men samtidig ses der et kraftigt fald i antallet af myndighedsreaktioner i samme periode, hvilket gælder for alle typer af håndhævelsesreaktioner.

### Kommunernes tilsyn

*Håndhævelser af loven* I 1999 måtte de kommunale tilsynsmyndigheder håndhæve loven overfor 28 pct. af de besøgte listevirksomheder. Ca. 2/3 af reaktionerne var henstillinger om miljøforbedringer. Samlet er antallet af håndhævelsesreaktioner steget i 1999 i forhold til 1998.

Figur 3.5.2 Håndhævelser foretaget af det kommunale miljøtilsyn 1999



Kilde: MST.

vkr@dst.dk

**Påtale** Ud af 4.100 registrerede listevirksomheder fik 1.061 påtale for deres miljømæssige forhold. 12 pct. af de 14.500 registrerede virksomheder, der er omfattet af anmeldelsesordninger, modtog en form for håndhævelsesreaktion, mens 19 pct. af de 159.100 registrerede virksomheder, der er omfattet af brancheordninger, modtog en form for reaktion.

#### Landbrug med erhvervmæssigt dyrehold

Der blev i alt udstedt 4.964 håndhævelsesreaktioner på de registrerede landbrugsbedrifter med erhvervmæssigt dyrehold i 1999. Det svarer til 12 pct. og er et fald på 2 pct. i forhold til 1998, hvilket skal ses på baggrund af, at antallet af husdyrbrug har været jævnt faldende siden 1990. Tilsynet med landbrugene omfatter bl.a. opbevaringsforhold for gødning, afløbsforhold for spildevand og bortskaffelse af olie- og kemikalieaffald, fx tom emballage til sprøjtemidler.

## 3.6 Miljøudgifter og -indtægter

Private og offentlige aktører på markedet

Spildevandsbranchen består af såvel privatejede som offentligt ejede virksomheder. Udgifterne og indtægterne for disse fremgår af tabel 3.6.1.

Tabel 3.6.1 Samlede udgifter og indtægter i spildevandsbranchen

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	mio. kr.						
<b>Udgifter i alt</b>	5 195	5 045	4 801	5 722	6 550	6 856	6 931
Offentlige virksomheder <sup>1</sup>	4 878	4 674	4 429	5 395	6 206	6 234	6 372
Private virksomheder	317	371	372	327	344	622	559
<b>Indtægter i alt</b>	4 824	4 619	4 245	4 613	4 560	4 865	5 073
Offentlige virksomheder <sup>1</sup>	4 322	4 484	4 009	4 175	4 148	4 405	4 628
Private virksomheder	502	135	236	438	412	460	445

<sup>1</sup> inkl. overførsel til/fra offentlig forvaltning og service, dvs. stat, amt og kommune.

lka@dst.dk

Spildevandsrensning er et kommunalt anliggende

Den offentlige økonomi på spildevandsområdet er placeret i kommunerne. Hertil kommer statens indtægter på de spildevandsrelaterede miljøskatter. Kommunernes udgifter til og indtægter fra spildevandsrensning fremgår af tabel 3.6.2.

Tabel 3.6.2 Kommunale udgifter til og indtægter fra spildevandsområdet

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	mio. kr.									
Drifts- og kapitaludgifter i alt	10	12	14	13	14	14	15	15	16	16
Drifts- og kapitalindtægter i alt	2 459	2 099	1 799	1 582	1 123	1 045	1 025	1 090	1 189	1 276
heraf overskud i integrerede selskaber	2 449	2 087	1 785	1 569	1 110	1 032	1 011	1 074	1 173	1 260

lka@dst.dk

**Overskud på renseaktiviteten**

Hovedparten af de kommunale indtægter på området stammer fra overskud i de kommunalt ejede renseanlæg, der er integreret i de kommunale regnskaber. Udgifterne opstår bl.a., når kommunerne må dække underskud i samme type selskaber.

**Skatter på udledning**

På vandmiljøområdet er det ikke kun spildevands- og vandforbrugsafgiften, der er interessant. Der er yderligere indført en skat på kvælstof, idet en stor del af næringsstofudledningen stammer fra landbruget.

Tabel 3.6.3 Vandrelaterede miljøskatter

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
	pct.						
Vandrelaterede skatter i pct. af samlede miljøskatter	1,0	1,6	2,2	2,9	3,2	2,9	2,9
	mio. kr.						
Vandrelaterede skatter i alt	401	733	1 064	1 497	1 902	1 830	1 778
Heraf:							
Spildevandsskat	0	0	0	164	305	309	391
Skat af ledningsført vand	401	733	1 064	1 334	1 588	1 487	1 357
Skat af kvælstof	0	0	0	0	8	34	30

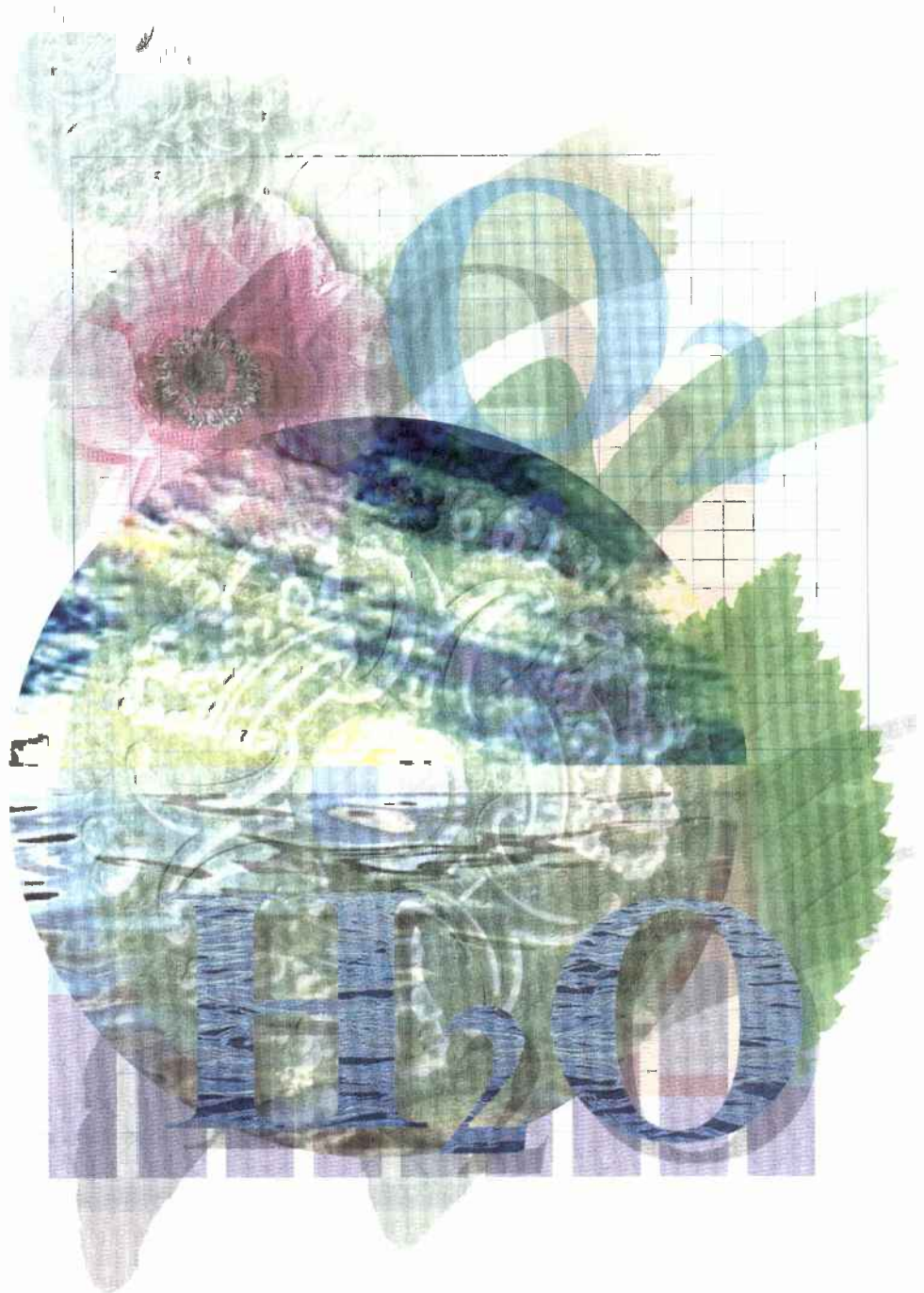
lka@dst.dk

**Vandrelaterede skatter udgør 2,9 pct.**

De miljøskatter, der er relateret til eutrofieringsproblematikken, er spildevandsskatten og skat på kvælstof. Spildevandsskatten fik virkning fra og med 1997 og skatten på kvælstof fra og med 1998. Som det fremgår af tabel 3.6.3, udgør de tre vandrelaterede skatter 2,9 pct. af de samlede miljøskatter i 2000. Skatten på ledningsført vand, som både nedsætter forbruget af grundvandsressourcen og mindsker spildevandsmængden, står for 76 pct. af de vandrelaterede skatter i 2000.

## Kapitel 4

# Miljø og nationalregnskab



## 4.1 Indledning

De fleste ressource- og miljøproblemer er relateret til økonomiske aktiviteter. Det danske miljøøkonomiske regnskab samler data til at danne et helhedsbillede af miljøforholdene, som er konsistent med nationalregnskabet.

<i>Grønt nationalregnskab</i>	Debatten om hvorvidt der kan og skal laves en samlet miljøøkonomisk indikator, har kørt i mange år. Den store gennemslagskraft og betydning én økonomisk indikator som bruttonationalproduktet (BNP) har i samfundsdebatten, har fået mange til at forsøge at skabe én indikator, hvor ikke bare den økonomiske aktivitet udtrykkes, men som samtidig indeholder information om miljøets tilstand.
<i>Kritik af BNP</i>	I takt med den stigende fokus på "bæredygtig udvikling" er nationalregnskabet og specielt BNP blevet kritiseret for ensidigt at fokusere på vækst i økonomisk forstand. Når den økonomiske situation i samfundet skal belyses, er specielt væksten i BNP en meget anvendt indikator. Det har ført til diskussion af hvorvidt, den burde korrigeres for miljøaspekter, som eksempelvis brugen af de ikke-fornybare naturressourcer eller forurening, der opstår i forbindelse med den økonomiske aktivitet. Der er imidlertid ikke bred enighed om en metode, der egner sig til at foretage en korrektion. Det at sammenveje økonomisk aktivitet med fx luftforurening og ressourceforbrug er problematisk og resultatet er vanskeligt at give en meningsfuld fortolkning.
<i>Satellitregnskab</i>	For at kunne bidrage til en mere dækkende beskrivelse af udviklingen i samfundet ud fra en bæredygtighedsbetragtning, foregår der et internationalt samarbejde om, at lave tilbygninger (satellitter) til nationalregnskabet. Data om miljøaspekter indsamles og bringes i overensstemmelse med nationalregnskabets definitioner. Det giver mulighed for at sammenholde udviklingen i den økonomiske aktivitet med udviklingen i centrale miljøvariable som fx energiforbrug, forurening, udvinding af olie og gas samt vandforbrug.
<i>Klassifikationer og definitioner</i>	Satellitregnskabets oplysninger om energi og miljø har karakter af selvstændige opgørelser, der som hovedregel er baseret på nationalregnskabets definitioner og klassifikationer. <i>Miljøøkonomisk regnskab for Danmark</i> er titlen på disse satellitopgørelser, der præsenteres sammen med nationalregnskabsdata. Ved at koble oplysningerne fra det miljøøkonomiske regnskab med økonomiske modeller er det desuden muligt at analysere sammenhænge mellem økonomi og miljø yderligere.
<i>Miljøregnskabets indhold</i>	Miljøregnskabet for Danmark indeholder på nuværende tidspunkt fire hovedgrupper af information: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Økonomisk aktivitet</li> <li>2. Energiforbrug og reserver af olie og naturgas i Nordsøen</li> <li>3. Udslip til luft af de forurenende stoffer: <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>, kuldioxid</li> <li>SO<sub>2</sub>, svovldioxid</li> <li>NO<sub>x</sub>, kvælstofoxider</li> <li>CO, kulilte</li> <li>NH<sub>3</sub>, ammoniak</li> <li>N<sub>2</sub>O, lattergas</li> <li>CH<sub>4</sub>, metan</li> <li>NMVOC, flygtige ikke-metanholdige forbindelser</li> </ul> </li> <li>4. De forurenende stoffers bidrag til drivhuseffekt og forsuring.</li> </ol> <p>Efterhånden som flere miljøstatistiske oplysninger bliver tilgængelige i en form, hvor de kan kobles med nationalregnskabets klassifikationer og definitioner, vil regnskabet og de tilhørende analyser blive udvidet til også at omfatte disse oplysninger. I efteråret 2001 udsendes oplysninger om værdien af olie- og gasreserverne, vandforbrug samt miljøafgifter og subsidier, der er i overensstemmelse med nationalregnskabet.</p>



**Afgrænsning** Da klassifikationer og definitioner i det miljøøkonomiske regnskab har udspring i nationalregnskabet, er de tal, der optræder i regnskabet i nogle tilfælde forskellige fra tilsvarende tal i andre kapitler i denne bog. For eksempel er der forskel på de tal for CO<sub>2</sub>-udslip, der optræder i det miljøøkonomiske regnskab og de tal for CO<sub>2</sub>-udslip, der er vist i kapitel 1. Førstnævnte udtrykker udslip knyttet til de danske økonomiske aktiviteter, uanset hvor de finder sted. Sidstnævnte udtrykker udslip fra Danmark, uanset om udslippet er forårsaget af dansk eller udenlandsk økonomisk aktivitet.

## 4.2 Økonomi og nationalregnskab

**Produktionsværdi** Som mål for branchernes økonomiske aktivitet kan produktionsværdien benyttes. Produktionsværdien opgøres i nationalregnskabet, og der foretages i forlængelse af det endelige nationalregnskab beregning af, hvordan branchernes produktionsværdi hænger sammen med forskellige typer efterspørgsel.

**Nationalregnskabet** Det endelige nationalregnskab for et givet år foreligger ca. 3 år efter årets udløb. Nationalregnskabet indeholder bl.a. oplysninger om branchefordelt produktion, bruttoværditilvækst, beskæftigelse, energiforbrug (se afsnit 4.3) og opgørelse af forbruget fordelt på forbrugsgrupper. Inden færdiggørelsen af det endelige nationalregnskab udarbejdes foreløbige nationalregnskaber, hvor der gradvis inddrages mere information, efterhånden som den bliver tilgængelig.

**Input-output-tabeller** I direkte forlængelse af det endelige nationalregnskab udarbejdes såkaldte input-output-tabeller, der er hjørnестenen i det samlede miljøregnskab for Danmark. Input-output-tabellerne beskriver bl.a. branchernes gensidige afhængighed samt (værdien af) branchernes leverancer til de forskellige endelige anvendelser. Tabel 4.2.1 viser anvendelsen af produktionen, mens 4.2.2 viser den tilgang af forskellige input, der er gået til produktionen. Tilsammen udgør de input-output-tabellen for 1997 i komprimeret form. Læses tabel 4.2.1 vandret, viser den, hvordan de enkelte hovedbranchegrupper produktionsværdi bliver anvendt som input til brancherne eller til et af de endelige anvendelsesformål. For *Landbrug mv.* anvendes 72 pct. af produktionen som input i brancher, hvor den videreforarbejdes, mens 21 pct. eksporteres direkte. Når eksempelvis *Industrien* har videreforarbejdet inputtet fra *Landbrug mv.* eksporteres en del af deres produktion. Ved at følge disse sammenhænge i økonomien kan det beregnes, at knap 70 pct. af produktionen i *Landbrug mv.* i sidste ende eksporteres.

**Tabel 4.2.1** Produktionsværdiens anvendelse som input til brancher og endelig anvendelse 1997 (årets priser)

	Input til brancher	Privat forbrug	Offentligt forbrug	Eksport	Investe- ringer mv.	Produk- tionsværdi i alt
	mio. kr.					
<b>I alt</b>	<b>643 007</b>	<b>397 486</b>	<b>281 396</b>	<b>341 541</b>	<b>165 439</b>	<b>1 828 868</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	62 312	3 434	1 089	18 079	1 336	86 250
Industri	150 589	50 160	1 210	219 929	30 933	452 821
Energi- og vandforsyning	17 273	17 088	0	3 962	227	38 550
Bygge- og anlægsvirksomhed	31 432	5 547	6 095	13	89 801	132 889
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	79 819	116 649	1 660	30 685	21 537	250 350
Transportvirks., post og telekommunikation	88 282	26 273	837	61 656	796	177 844
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	171 993	122 298	3 295	6 150	18 210	321 946
Offentlige og personlige tjenesteydelser	41 305	56 037	267 210	1 067	2 598	368 217

mpt@dst.dk

Input-output-tabellen er konstrueret således, at en branches input er lig samme branches output. Eksempelvis ses det af tabel 4.2.1, at *Landbrug mv.* i 1997 havde et samlet output (produktionsværdi) på 86.250 mio. kr. I tabel 4.2.2 er der redegjort

for, hvordan dette output fremkommer. Der har været leverancer fra *Landbrug mv.* selv i form af et input på 10.630 mio. kr., *Industri* har leveret for 7.742 mio. kr. og så fremdeles. Desuden har *Landbrug mv.* importeret for 8.239 mio. kr. Der er betalt skatter, netto og moms for -2.081 mio. kr. (dvs. der er modtaget subsidier, netto), mens *Aflønning mv.*, der både indeholder aflønning af ansatte samt bruttooverskuddet af produktionen og blandet indkomst, står for 47.236 mio. kr.

**Tabel 4.2.2 Produktionsværdiens fremkomst 1997 (årets priser)**

	Land- brug mv.	Industri	Energi- forsy- ning mv.	Bygge- og anlægs- virks.	Handel mv.	Trans- port- virks. mv.	Finan- sierings- virks. mv.	Tjeneste- ydelse	Indirekte målte finansielle formid- lings- tjenester	I alt
	mio. kr.									
<b>Produktionsværdi i alt</b>	<b>86 250</b>	<b>452 821</b>	<b>38 550</b>	<b>132 889</b>	<b>250 350</b>	<b>177 844</b>	<b>321 946</b>	<b>368 217</b>	<b>0</b>	<b>1 828 868</b>
Landbrug mv.	10 630	44 921	3 923	1 802	327	22	74	613	0	62 312
Industri	7 742	72 294	513	29 651	13 270	5 602	12 390	9 126	0	150 589
Energiforsyning mv.	1 205	5 741	2 069	110	2 877	721	1 057	3 494	0	17 273
Bygge- og anlægsvirks.	1 168	1 909	2 367	1 214	1 333	3 127	14 608	5 706	0	31 432
Handel mv.	5 416	28 564	245	15 407	12 179	6 687	4 009	7 312	0	79 819
Transportvirks. mv.	1 689	12 446	194	2 995	24 438	24 167	9 802	12 551	0	88 282
Finansieringsvirks. mv.	3 809	19 614	1 115	19 893	29 018	8 303	37 350	21 842	31 051	171 993
Tjenesteydelser	1 197	4 900	294	1 496	4 822	2 580	6 518	19 498	0	41 305
Import fra udlandet	8 239	95 381	3 401	14 605	13 517	44 982	5 221	12 258	0	197 603
Skatter, netto og moms	-2 081	-1 046	121	727	3 782	2 353	13 271	16 277	0	33 405
Aflønning mv.	47 236	168 096	24 309	44 989	144 786	79 300	217 648	259 539	-31 051	954 853

mpt@dst.dk

*Input-output-tabellens  
relevans for  
miljøregnskabet*

Input-output-tabellen er som nævnt hjørnестenen i miljøregnskabet for Danmark. Informationen danner grundlag for modelberegninger, som muliggør en fordeling af energiforbrug og udslip på forårsagende endelige anvendelser fx forbrugsgrupper. Der er i stort omfang tale om beregning af såkaldte multiplikatorer på basis af tabeller svarende til de viste, hvormed energiforbruget og det dertil svarende udslip, som forårsages af branchernes indbyrdes leverancer, fordeles ud på forårsagende *endelige* anvendelser.

### 4.3 Energi

Forbrug af fossil energi er en af hovedårsagerne til luftforurening. Set i forhold til produktionsværdien har der været en faldende energiintensitet i de senere år. Set fra efterspørgselssiden er eksporten den mest energiforbrugende anvendelse. De danske olie- og naturgasreserver afhænger af udvindingstakten og revurderinger.

*Faktisk  
energiforbrug*

Forbruget af energi i brancherne el-, varme- og gasforsyning samt i mineralolieindustrien, der indgår i branchegruppen industri, anvendes hovedsagelig til *konvertering* til el, fjernvarme og bygas henholdsvis raffinering af olieprodukter. Husholdningernes og branchernes forbrug af disse konverterede og raffinerede energivarer indgår også i tabel 4.3.1, som dermed i et vist omfang medregner den samme mængde energi to gange.

I tabel 4.3.1 er det faktiske energiforbrug vist på komprimeret form.

Tabel 4.3.1 Faktisk energiforbrug og faktisk energiforbrug i forhold til produktionsværdi 1997 og 1999\*, 1995-priser

	1997	1999*	1997	1999*
	TJ		TJ/mio. kr.	
<b>Brancher og husholdninger i alt</b>	<b>1 487 909</b>	<b>1 400 220</b>	•	•
<b>Husholdninger</b>	<b>265 485</b>	<b>259 838</b>	•	•
<b>Brancher i alt</b>	<b>1 222 424</b>	<b>1 140 382</b>	<b>0,70</b>	<b>0,62</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	74 813	79 036	0,91	0,93
Industri	521 845	515 115	1,19	1,15
Energi- og vandforsyning	424 685	354 786	11,60	11,11
Bygge- og anlægsvirksomhed	15 090	16 261	0,12	0,13
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	42 231	43 538	0,17	0,17
Transportvirks., post og telekommunikation	87 727	82 229	0,53	0,44
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	13 528	12 092	0,04	0,03
Offentlige og personlige tjenesteydelser	42 505	37 326	0,12	0,10

mpt@dst.dk

*Bruttoenergiforbrug* Ved beregningen af bruttoenergiforbruget, der er vist i tabel 4.3.2, omregnes forbruget af de konverterede energivarer til primær energi samtidig med, at forbruget til konvertering af fx kul og råolie i de nævnte brancher nulstilles. Derved fordeles også *energitabet ved konverteringen* på brancher og husholdninger.

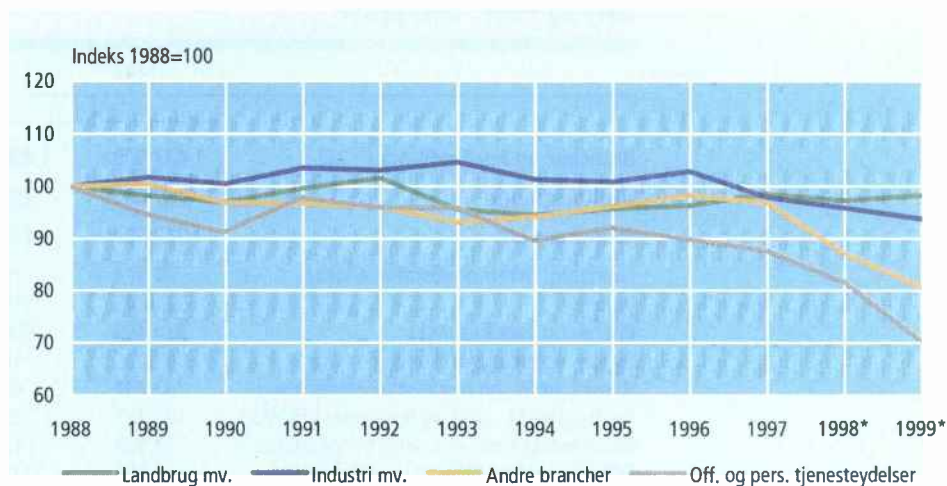
Tabel 4.3.2 Bruttoenergiforbrug og bruttoenergiforbrug i forhold til produktionsværdi 1997 og 1999\*, 1995-priser

	1997	1999*	1997	1999*
	TJ		TJ/mio. kr.	
<b>Brancher og husholdninger i alt</b>	<b>852 395</b>	<b>810 490</b>	•	•
<b>Husholdninger</b>	<b>313 397</b>	<b>295 415</b>	•	•
<b>Brancher i alt</b>	<b>538 998</b>	<b>515 075</b>	<b>0,31</b>	<b>0,28</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	85 638	88 279	1,04	1,04
Industri	199 305	191 443	0,45	0,43
Energi- og vandforsyning	4 732	4 318	0,13	0,14
Bygge- og anlægsvirksomhed	16 409	17 499	0,13	0,14
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	59 915	59 109	0,24	0,23
Transportvirks., post og telekommunikation	95 243	89 270	0,57	0,48
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	18 349	15 376	0,06	0,04
Offentlige og personlige tjenesteydelser	59 408	49 782	0,17	0,14

mpt@dst.dk

I tabellen er bruttoenergiforbruget endvidere sat i relation til produktionsværdien for at afspejle branchernes energiintensitet. Udviklingen i energiintensiteten er vist i figur 4.3.1, hvor brancherne er slået sammen til i alt fire grupper. I perioden fra 1988-99 er der i alle branchegrupper sket et fald i energiintensiteten, hvilket er ensbetydende med en mere effektiv energiudnyttelse. Produktionen er steget mere end bruttoenergiforbruget.

Figur 4.3.1 Produktionens bruttoenergiintensitet, TJ/mio. kr., 1995-priser



Anm. *Andre brancher* inkluderer bygge- og anlægsvirksomhed, handel, hotel- og restaurationsvirksomhed, transportvirksomhed, post og telekommunikation, finansieringsvirksomhed mv. samt offentlige og personlige tjenesteydelser.

mpt@dst.dk

#### Årsagerne til branchernes energiforbrug

Branchernes forbrug af energi skyldes, at der har været en efterspørgsel efter deres produkter *enten* fra andre brancher *eller* fra den endelige anvendelse i form af privat forbrug, offentligt forbrug, eksport eller investeringer mv., jf. afsnit 4.2. Når brancherne leverer varer til hinanden, skyldes det imidlertid også efterspørgsel i form af endelig anvendelse, hvorved det samlede energiforbrug i sidste ende kan henføres til en af de endelige anvendelser.

Tabel 4.3.3 Bruttoenergiforbrug fordelt på forårsagende endelig anvendelse 1997

	Privat forbrug	Off. forbrug	Investeringer mv.	Eksport	I alt
	TJ				
<b>I alt</b>	<b>458 059</b>	<b>69 758</b>	<b>77 125</b>	<b>247 453</b>	<b>852 395</b>
<b>Husholdninger</b>	<b>313 397</b>	•	•	•	<b>313 397</b>
<b>Brancher i alt</b>	<b>144 662</b>	<b>69 758</b>	<b>77 125</b>	<b>247 453</b>	<b>538 998</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	20 208	2 884	4 343	58 203	85 638
Industri	37 886	7 255	34 189	119 974	199 305
Energi- og vandforsyning	3 244	427	215	847	4 732
Bygge- og anlægsvirksomhed	2 605	1 155	12 109	540	16 409
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	33 817	2 561	8 943	14 593	59 915
Transportvirks., post og telekommunikation	28 055	9 325	9 494	48 369	95 243
Finansieringsvirks. mv., forretningservice	6 044	2 727	6 432	3 145	18 349
Offentlige og personlige tjenesteydelser	12 802	43 425	1 399	1 781	59 408

Anm. Fordelingen af branchernes energiforbrug på forårsagende endelige anvendelser er foretaget ved hjælp af modelberegninger på baggrund af input-output-tabellen for 1997.

mpt@dst.dk

I tabel 4.3.3 er det samlede bruttoenergiforbrug opdelt efter forårsagende endelig anvendelse. Husholdningernes bruttoenergiforbrug på 313.397 TJ går udelukkende til privat forbrug, mens branchernes bruttoenergiforbrug i sidste ende skyldes enten privat forbrug, offentligt forbrug, investeringer mv. eller eksport.

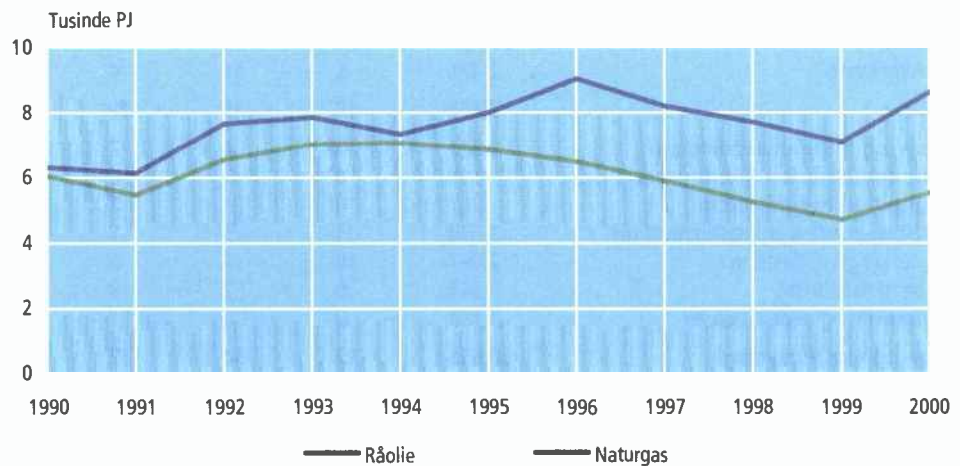
Sammenlagt står det private forbrug for 54 pct. af bruttoenergiforbruget, eksporten for 29 pct., mens offentligt forbrug og investeringer mv. repræsenterer hhv. 8 og 9 pct. For hovedbranchegruppen *industri* kan mere end 60 pct. af bruttoenergiforbruget henføres til eksport. Ligeledes er eksporten den væsentligste forklaring på bruttoenergiforbruget i *landbrug mv.* og *transportvirksomhed samt post og telekommunikation*. 73 pct. af bruttoenergiforbruget i *offentlige og personlige tjenesteydelser* går til offentligt forbrug, mens det private forbrug tegner sig for 56 pct. i *handel, hotel- og*

restaurationsvirksomhed mv. Af det samlede energiforbrug i bygge- og anlægsvirksomhed skyldes 74 pct. investeringer mv.

#### Danmarks reserver af råolie og naturgas

Danmarks reserver af ikke-fornybare energityper udgøres med undtagelse af relativt små forekomster af brunkul mv. af olie- og naturgasforekomsterne i Nordsøen. Reserverne af råolie og naturgas opgøres som de mængder, som det med en given teknik og med givne økonomiske forhold er realistisk at udvinde. Reservernes størrelse ændres fra år til år dels som følge af *udvinding* (produktion) og dels i kraft af en *revurdering* af forekomsterne inkl. nye fund.

Figur 4.3.2 Reserver af råolie og naturgas (primo året)



Kilde: ENS og egne beregninger.

mpt@dst.dk

Af figur 4.3.2 ses, at den samlede effekt af udvinding og revurdering har været, at reserven af råolie i perioden 1990-2000 er øget fra omkring 6.300 PJ til ca. 8.600 PJ, mens reserven af naturgas i samme periode er reduceret fra ca. 6.000 til ca. 5.500 PJ.

## 4.4 Udslip til luft

Hovedparten af udslippet af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, der er forbundet med danske økonomiske aktiviteter hænger sammen med forbrug af energi. Betraget fra efterspørgsels-siden er det imidlertid det private forbrug og eksporten, der forårsager udslippet.

#### Hovedårsager til udslip

Energiforbrug er hovedårsagen til udslippet af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Forbrug af energi har desuden indflydelse på udslippet af de øvrige stoffer, der indgår i det miljøøkonomiske regnskab. Endvidere forekommer der udslip, som ikke relaterer sig til energi-anvendelse, men til bl.a. gødningsanvendelse. For drivhusgasserne N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> og NMVOC er disse udslip blandt de mest betydende. I den branchemæssige fordeling af de energi- og ikke-energi-relaterede udslip, der er vist i tabel 4.4.1, indgår endvidere under *Natur mv.* udslip, der ikke kan brancheloceres. Der er bl.a. tale om udslip fra vådområder og lossepladser samt gasudsivninger fra undergrunden. Endvidere indgår den samlede effekt ved anvendelsen af opløsningsmidler samt af distribution af fossil energi. Det negative fortegn for CO<sub>2</sub> ud for *Natur mv.* skyldes, at der ved opførelsen tages hensyn til den binding af CO<sub>2</sub>, der finder sted ved biomassevækst, herunder vedvarende energi og nettovækst i den samlede biomasse.

Tabel 4.4.1 Udslip 1999\*

	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NMVOG
	1.000 tons							
<b>I alt</b>	<b>58 693</b>	<b>76</b>	<b>253</b>	<b>507</b>	<b>96</b>	<b>30</b>	<b>617</b>	<b>143</b>
Natur mv.	- 6 023	0	0	-	-	8	416	44
<b>Husholdninger og brancher i alt</b>	<b>64 716</b>	<b>76</b>	<b>253</b>	<b>507</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>201</b>	<b>99</b>
<b>Husholdninger</b>	<b>11 542</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>373</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>54</b>
<b>Brancher i alt</b>	<b>53 174</b>	<b>72</b>	<b>198</b>	<b>134</b>	<b>94</b>	<b>21</b>	<b>195</b>	<b>45</b>
<b>Landbrug, fiskeri og råstofudvinding</b>	<b>5 624</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>22</b>	<b>94</b>	<b>20</b>	<b>173</b>	<b>22</b>
Landbrug, gartneri og skovbrug	2 447	3	27	16	94	20	169	20
Fiskeri mv.	706	1	12	2	0	0	0	1
Råstofudvinding	2 471	1	11	4	0	0	4	2
<b>Industri</b>	<b>7 453</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Nærings- og nydelsesmiddelindustri	1 842	5	4	2	0	0	0	0
Tekstil-, beklædnings- og læderindustri	116	0	0	0	0	0	0	0
Træ-, papir- og grafisk industri	747	0	1	2	0	0	0	0
Mineralolie-, kemisk og plastindustri mv.	1 630	3	3	1	0	0	0	5
Sten-, ler og glasindustri mv.	2 087	10	4	2	0	0	0	0
Jern- og metalindustri	843	0	2	3	0	0	0	1
Møbelindustri og anden industri	188	0	0	1	0	0	0	0
<b>Energi- og vandforsyning</b>	<b>30 856</b>	<b>37</b>	<b>54</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>Bygge- og anlægsvirksomhed</b>	<b>1 127</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.</b>	<b>1 374</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
Handel m. biler, autorep., servicestationer	229	0	1	3	0	0	0	1
Engros- og agenturhandel undt. biler	760	0	5	9	0	0	0	2
Detailh. og reparationsvirks. undt. biler	278	0	1	4	0	0	0	1
Hotel- og restaurationsvirksomhed mv.	108	0	0	1	0	0	0	0
<b>Transportvirks., post og telekommunikation</b>	<b>5 551</b>	<b>10</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
Transportvirksomhed	5 447	10	52	21	0	0	0	6
Post og telekommunikation	104	0	1	2	0	0	0	0
<b>Finansieringsvirks. mv., forretningsservice</b>	<b>342</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Finansierings- og forsikringsvirksomhed	25	0	0	0	0	0	0	0
Udlejning og ejendomsformidling	95	0	0	1	0	0	0	0
Forretningsservice mv.	222	0	1	5	0	0	0	1
<b>Offentlige og personlige tjenesteydelser</b>	<b>846</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Offentlig administration mv.	346	0	3	3	0	0	0	1
Undervisning	111	0	0	1	0	0	0	0
Sundhedsvæsen mv.	53	0	0	1	0	0	0	0
Sociale institutioner mv.	92	0	0	1	0	0	0	0
Renovation, foreninger og forlystelser mv.	245	0	1	2	0	0	0	0

mpt@dst.dk

Ved beregning af det energirelaterede udslip er det branchernes og husholdningernes *faktiske energiforbrug*, jf. tabel 4.3.1, der er anvendt. Anvendelsen af de konverterede energivarer el og fjernvarme fra fx kul og naturgas er i sig selv ikke forurenende, eftersom det er konverteringsprocessen i energiforsyningsbranchen, der, som det fremgår af tabel 4.4.1, forårsager udslippet af bl.a. CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>. Omvendt giver raffineringprocesserne i mineralolieindustrien kun relativt små udslip, idet det er anvendelsen af færdigprodukterne (fx motorbenzin) i husholdningerne og brancherne, der er årsag til luftforureningen.

Tabel 4.4.2 viser udslippene af de otte forurenende stoffer for *husholdninger, brancher i alt* samt *natur mv.* for både 1997 og 1999. Det samlede udslip af CO<sub>2</sub> for *husholdninger og brancher i alt* var i 1997 på 72.233 tusinde tons. Det er denne mængde CO<sub>2</sub>-udslip, der fordeles i tabel 4.4.6 på forskellige endelige anvendelser.

Tabel 4.4.2 Udslip 1997 og 1999\*

	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	NH <sub>3</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	NMVOC
	1.000 tons							
<b>I alt, 1997</b>	<b>66 957</b>	<b>121</b>	<b>283</b>	<b>504</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>635</b>	<b>141</b>
Natur mv.	- 5 276	0	1	-	-	7	422	45
<b>Husholdninger og brancher i alt</b>	<b>72 233</b>	<b>121</b>	<b>282</b>	<b>504</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>213</b>	<b>96</b>
Husholdninger	12 167	5	56	354	2	1	6	51
Brancher i alt	60 065	115	226	150	99	22	208	44
<b>I alt, 1999*</b>	<b>58 693</b>	<b>76</b>	<b>253</b>	<b>507</b>	<b>96</b>	<b>30</b>	<b>617</b>	<b>143</b>
Natur mv.	- 6 023	0	0	-	-	8	416	44
<b>Husholdninger og brancher i alt</b>	<b>64 716</b>	<b>76</b>	<b>253</b>	<b>507</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>201</b>	<b>99</b>
Husholdninger	11 542	4	54	373	2	1	6	54
Brancher i alt	53 174	72	198	134	94	21	195	45

mpt@dst.dk

I tabel 4.4.3 er udslippet af CO<sub>2</sub> sat i forhold til produktionsværdien for at vise, hvor CO<sub>2</sub>-intensive de enkelte brancher er. Danmarks meget store eksport af elektricitet i 1996 har medført, at CO<sub>2</sub>-udslippet for branchen *energi- og vandforsyning* både absolut og relativt var meget højt dette år.

Tabel 4.4.3 Branchernes CO<sub>2</sub>-udslip i forhold til produktionsværdi 1990-1999 - 1995-priser

	1990	1995	1996	1997	1998*	1999*
	tons pr. mio. kr.					
<b>Brancher i alt</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>29</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	61	59	58	62	60	66
Industri	19	19	19	18	17	17
Energi- og vandforsyning	1 039	1 016	1 234	1 026	983	966
Bygge- og anlægsvirksomhed	8	8	8	8	8	9
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	7	6	6	5	5	5
Transportvirks., post og telekommunikation	41	38	38	35	32	30
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	2	1	1	1	1	1
Offentlige og personlige tjenesteydelser	3	3	3	3	3	2

mpt@dst.dk

#### Årsager til luftforurening

Det er ved hjælp af modelberegninger baseret på input-output-tabellerne muligt at fordele udslippet af de forskellige stoffer på forårsagende endelige anvendelser. Dette sker på det samme teoretiske grundlag som for energien, jf. afsnit 4.3.

Af tabel 4.4.4 ses, at det private forbrug sammen med eksporten er de endelige anvendelsesformål, der har størst betydning, når branchernes udslip af CO<sub>2</sub> skal forklæres. Det ses også, at en relativt stor andel af energiforsyningsbranchernes udslip tilskrives det private forbrug og en relativt mindre del eksporten, mens situationen er omvendt for industri.

Branchernes CO<sub>2</sub>-udslip knyttet til danske husholdningers private forbrug i 1997 var på 26.538 tusinde tons. Til dette *indirekte udslip* skal tillægges det *direkte udslip* foranlediget af privat forbrug af energi i form af fx benzin til biler og naturgas til opvarmning for at beregne det *samlede* CO<sub>2</sub>-udslip, der er knyttet til det danske private forbrug.

Tabel 4.4.4 Branchernes CO<sub>2</sub>-udslip fordelt på forårsagende endelig anvendelse 1997

	Privat	Off.	Investe-	Eksport	I alt
	konsum	konsum	ringer mv.		
1.000 tons					
<b>Brancher i alt</b>	<b>26 538</b>	<b>5 479</b>	<b>6 098</b>	<b>21 951</b>	<b>60 065</b>
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	1 122	186	308	3 434	5 049
Industri	1 488	287	1 634	4 395	7 804
Energi- og vandforsyning	21 172	3 542	2 415	10 414	37 542
Bygge- og anlægsvirksomhed	167	75	776	35	1 053
Handel, hotel- og restaurationsvirks. mv.	663	57	241	365	1 327
Transportvirks., post og telekommunikation	1 563	549	582	3 203	5 897
Finansieringsvirks. mv., forretningsservice	135	56	114	69	374
Offentlige og personlige tjenesteydelser	228	726	28	37	1 019

Anm. Fordelingen er foretaget ved hjælp af modelberegninger på baggrund af input-output-tabellen for 1997.

mpt@dst.dk

Det direkte udslip fra danske husholdninger var i alt 10.980 tusinde tons, hvormed de danske husholdningers samlede CO<sub>2</sub>-udslip i tabel 4.4.5 opgøres til 37.518 tusinde tons. Tabellen viser bl.a., at CO<sub>2</sub>-udslippet forårsaget af det private forbrug fortrinsvis skyldes forbruget af elektricitet og brændsel samt anden transport og kommunikation. Disse forbrugsgrupper er også i forhold til forbrugets værdi de mest betydende.

For SO<sub>2</sub> er det ligeledes forbruget af elektricitet og brændsel, der både absolut og relativt har størst betydning. Fødevarer står også for meget store udslip og er sammen med anden transport og kommunikation samt fritidsudstyr, underholdning og rejser SO<sub>2</sub>-intensive forbrugsgrupper.

Tabel 4.4.5 Dansk udslip af CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub> foranlediget af privat forbrug 1997

	CO <sub>2</sub> -udslip		SO <sub>2</sub> -udslip	
	1.000 tons	tons/mio. kr.	tons	kg/mio. kr.
<b>Privat forbrug i alt</b>	<b>37 518</b>	<b>67</b>	<b>51 778</b>	<b>92</b>
Fødevarer	2 576	40	4 858	76
Drikkevarer og tobak	740	20	1 443	40
Beklædning og fodtøj	388	14	619	22
Boligbenyttelse	1 188	10	2 274	19
Elektricitet og brændsel	22 216	690	33 573	1 042
Boligudstyr, husholdningstjenester mv.	619	19	945	30
Medicin, lægeudgifter o.l.	223	17	365	27
Afskaffelse af køretøjer	230	7	304	9
Anden transport og kommunikation	7 731	145	2 910	55
Fritidsudstyr, underholdning og rejser	1 669	28	2 752	47
Andre varer og tjenester	1 686	21	2 829	31
Turistindtægter	-1 749	82	-1 094	51

Anm. De enkelte forbrugsgrupper indeholder udslip forårsaget af udenlandske turister svarende til (for CO<sub>2</sub>) 1.749 tusinde tons, som der samlet justeres for via turistindtægter. Heraf er de 1.187 tusinde tons direkte udslip. De resterende 562 tusinde tons er indirekte udslip, som i tabel 4.4.4 om fordelingen af branchernes udslip på forårsagende endelig anvendelse indgår som eksport. Opgørelsen er foretaget på baggrund af input-output-tabellen for 1997. Opgørelsen af udslip i forhold til værdi af forbruget er i 1995-priser.

mpt@dst.dk

Tabel 4.4.6 viser mere detaljeret, hvor meget CO<sub>2</sub>-udslip det private forbrug og de andre endelige anvendelser giver anledning til. Det private forbrug er delt op på forbrugsgrupper. Der er desuden tilføjet oplysninger om, hvor store udslip det private forbrug og andre endelige anvendelser giver anledning til i udlandet.



Tabel 4.4.6

CO<sub>2</sub>-indhold i dansk privat forbrug og andre endelige anvendelser 1997

	Direkte	Direkte og indirekte		Direkte	Direkte og indirekte	
		I Danmark	Globalt		I Danmark	Globalt
		1.000 tons		tons/mio. kr. endelig anvendelse		
<b>I alt</b>	<b>12 167</b>	<b>72 233</b>	<b>109 839</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>73</b>
<b>Privat forbrug i alt</b>	<b>10 981</b>	<b>37 518</b>	<b>46 298</b>	<b>20</b>	<b>67</b>	<b>83</b>
Fødevarer	0	2 576	4 569	0	40	71
Ikke-alkoholiske drikkevarer	0	336	578	0	34	59
Alkoholiske drikkevarer	0	323	599	0	24	44
Tobak	0	81	148	0	6	11
Beklædning	0	300	870	0	13	38
Fodtøj	0	88	188	0	17	36
Husleje	0	185	277	0	5	8
Beregnet husleje af egen bolig	0	338	505	0	5	8
Reparation og vedligeholdelse af boliger	0	243	408	0	33	56
Tjenester i forb. med boliger	0	422	493	0	40	46
Elektricitet og brændsel	6 201	22 216	22 923	193	690	712
Møbler og gulvtæpper mv.	0	273	562	0	22	46
Gardiner, sengelinned mv.	0	63	127	0	22	44
Husholdningsmaskiner mv.	0	63	195	0	13	40
Service, køkkenudstyr	0	79	159	0	22	44
Husholdnings- og haveredskaber	0	47	87	0	19	36
Andre varer og tjenester til husholdningen	0	95	178	0	16	31
Medicin, vitaminer, briller mv.	0	112	229	0	17	35
Læge, tandlæge mv.	0	88	109	0	16	20
Hospitaler, sanatorier mv.	0	23	31	0	17	23
Anskaffelse af køretøjer	0	230	963	0	7	29
Drift af individuelle transportmidler	5 967	6 742	7 428	177	200	220
Køb af transportydelser	0	850	1 299	0	93	143
Telefon, telefax og porto mv.	0	139	228	0	13	22
Elektronisk fritidsudstyr mv.	0	196	416	0	15	32
Musikinstrumenter, både mv.	0	33	86	0	16	41
Sportsudstyr, legetøj, kæledyr mv.	0	424	802	0	37	69
Forlystelser, tv-licens mv.	0	383	476	0	23	29
Bøger, blade, papir mv.	0	185	311	0	18	31
Pakkede ferierejser	0	448	553	0	77	95
Undervisning	0	85	102	0	21	25
Udgifter på restauranter mv.	0	702	1 109	0	28	44
Udgifter til hoteller mv.	0	115	157	0	37	51
Personlig pleje	0	220	491	0	18	41
Personlige effekter	0	64	130	0	17	35
Sociale foranstaltninger	0	125	161	0	15	19
Forsikring	0	103	157	0	9	13
Finansielle tjenesteydelser	0	81	114	0	9	13
Advokater, andre tjenesteydelser	0	75	103	0	17	23
Turistindtægter	-1 187	-1 749	-2 168	56	82	102
Foreninger, organisationer mv.	0	116	143	0	13	17
<b>Andre endelige anvendelser</b>	<b>1 187</b>	<b>34 715</b>	<b>63 541</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>67</b>
Markedsmæssigt individuelt off. konsum	0	226	404	0	16	28
Ikke markedsmæssigt individuelt off. konsum	0	3 559	4 408	0	20	25
Kollektivt off. konsum	0	1 694	2 372	0	18	25
Investeringer	0	5 344	9 929	0	24	45
Lagerforskydninger mv.	0	445	1 136	0	40	101
Eksport af varer og tjenester	1 187	23 138	44 899	3	57	110
Indirekte målte finansielle tjenester	0	309	394	0	10	13

mpt@dst.dk

*Direkte CO<sub>2</sub>-udslip*

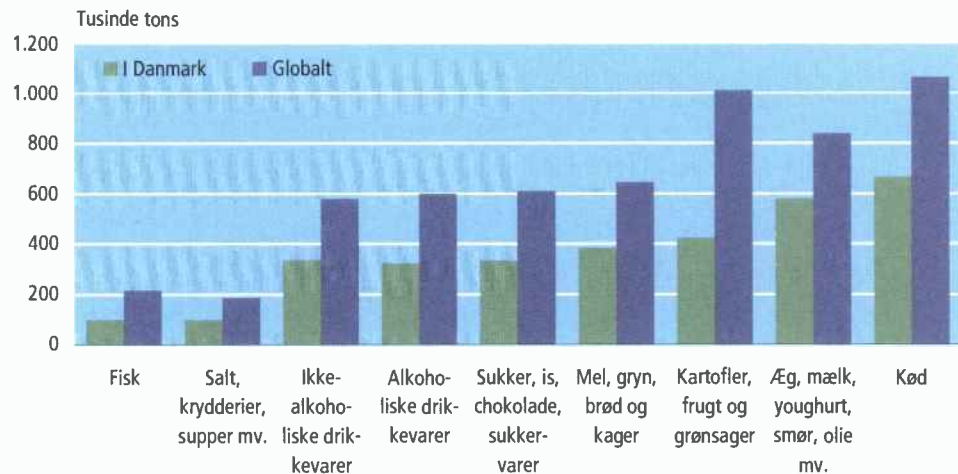
For hver kategori af privat forbrug vises i første kolonne det udslip, der direkte er knyttet til forbruget, dvs. det udslip, der finder sted som følge af husholdningernes energiforbrug. Det fremgår af tabellen, at der finder direkte udslip sted i tilknytning til forbruget af elektricitet og brændsel samt i tilknytning til drift af individuelle transportmidler.

<i>Direkte og indirekte CO<sub>2</sub>-udslip</i>	Kolonne 2 angiver det samlede danske direkte og indirekte udslip, der fandt sted i 1997 som følge af de endelige anvendelser. For en given endelig anvendelse angiver det direkte og indirekte udslip summen af det direkte udslip (første kolonne) og det udslip, der fandt sted fra danske erhverv som følge af alle de produktionsaktiviteter, der var nødvendige, for at den endelige anvendelse i sidste ende kunne imødekommes.
<i>Fødevarer</i>	Eksempelvis var det samlede direkte og indirekte danske CO <sub>2</sub> -udslip knyttet til forbruget af fødevarer i 1997 på 2,6 mio. tons. Dette tal omfatter ikke kun det CO <sub>2</sub> -udslip, der fandt sted fra fødevareraktiviteterne. Også udslip forbundet med (indirekte) produktionsaktiviteter i andre brancher som følge af tilknyttede leverancer mellem brancherne er omfattet.
<i>Eksempel på indirekte produktionsaktiviteter</i>	De indirekte produktionsaktiviteter er skabt ved, at fx slagterierne modtager levende dyr fra landbruget. Når landbruget producerer til slagterierne, kræves foderstoffer fra foderstoffabrikkerne. Når der så skal fremstilles foderstoffer, er det nødvendigt med leverancer fra andre brancher; bl.a. energi fra de energifremstillende brancher og korn fra landbruget. Sådan kan man fortsætte - i princippet uendeligt langt bagud via leverancerne af rå- og hjælpestoffer - og i hvert led finder der CO <sub>2</sub> -udslip sted. Kun nogle få spredningseffekter er antydnet her, men ved opgørelsen i tabel 4.4.6 af det direkte og indirekte CO <sub>2</sub> -indhold er der ved hjælp af modelberegninger i princippet taget hensyn til alle de direkte og indirekte produktionsaktiviteter, der skabes via leverancer mellem brancherne.
<i>Elektricitet og brændsel</i>	Privat forbrug af elektricitet og brændsel gav direkte og indirekte anledning til danske udslip på 22,2 mio. tons i 1997. Det svarer til knap en tredjedel af det samlede danske CO <sub>2</sub> -udslip.
<i>Biler og offentlig transport</i>	Husholdningernes brug af egne transportmidler - hovedsageligt biler - gav anledning til direkte og indirekte CO <sub>2</sub> -udslip på 6,7 mio. tons eller ca. 9 pct. af det samlede CO <sub>2</sub> -udslip i Danmark. Heroverfor står fx udslip af CO <sub>2</sub> i forbindelse med køb af transportydelse på 0,8 mio. tons CO <sub>2</sub> . Sidstnævnte udslip, der bl.a. er forårsaget af husholdningernes brug af den kollektive trafik, er altså beskedent i forhold til det udslip, som den individuelle transport giver anledning til. Betragtes udslippet forårsaget af de to forbrugsgrupper i forhold til værdien af forbruget, er forskellen ikke så udpræget, men individuel transport ses alligevel at være ca. to gange så CO <sub>2</sub> -intensiv som offentlig transport.
<i>Direkte og indirekte globale CO<sub>2</sub>-udslip</i>	Ønskes udtryk for hvor store udslip, der sammenlagt opstår ved de danske endelige anvendelser, må det danske direkte og indirekte udslip tillægges det udslip, der via produktionen af den danske import er skabt i udlandet. Derved fremkommer det globale direkte og indirekte udslip, som er anført i kolonne 3 i tabel 4.4.6. Fortolkningen af det globale direkte og indirekte udslip følger fortolkningen af det tilsvarende danske.  Ved overgang fra danske til globale direkte og indirekte udslip øges den samlede mængde CO <sub>2</sub> fra 72 mio. tons til 110 mio. tons. Forskellen på næsten 38 mio. tons består af det udslip, produktionen af den danske import direkte og indirekte har skabt i udlandet.
<i>Eksporerten</i>	Især for eksporten har det medregnede udenlandske CO <sub>2</sub> -udslip betydning, idet det direkte og indirekte udslip øges fra 23 mio. tons til 45 mio. tons. Den store stigning hænger bl.a. sammen med, at der i eksportens globale udslip er medregnet den forurenende effekt af danske skibe, der sejler i udlandet for udenlandske virksomheder. Disse skibe har sammenlagt et meget stort energiforbrug, og giver dermed anledning til et betydeligt CO <sub>2</sub> -udslip.
<i>Forskelle mellem forbrugsgrupper</i>	For det private forbrug under ét øges udslippet med mere end 23 pct. fra 38 mio. tons til 46 mio. tons, når udslippet i udlandet medtages. Der er imidlertid meget stor forskel på, hvor stor betydning det har at medregne det udenlandske CO <sub>2</sub> -udslip, når

der ses på enkelte forbrugsgrupper. Eksempelvis er stigningen på 77 pct. for fødevarer (fra 2,6 mio. tons til 4,6 mio. tons), mens det kun er på 3 pct. for elektricitet og brændsel (fra 22,2 mio. tons til 22,9 mio. tons).

**Fødevarer** Figur 4.4.1 illustrerer det direkte og indirekte CO<sub>2</sub>-indhold i det private forbrug af fødevarer på mere detaljeret niveau. Blandt de viste varer giver kød det største CO<sub>2</sub>-udslip. Det gælder uanset, om kun det direkte og indirekte udslip i Danmark medtages, eller om også udslippet i udlandet via den danske import inddrages. I forhold til kød har gruppen kartofler, frugt og grøntsager et forholdsvis beskedent dansk direkte og indirekte CO<sub>2</sub>-indhold. Medregnes det udenlandske udslip, indsnævres forskellen mellem de to forbrugsgrupper dog betydeligt.

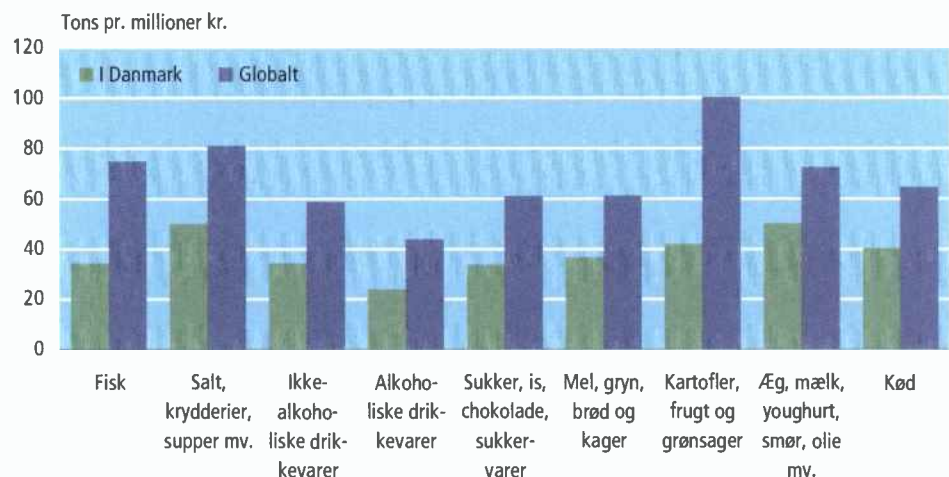
Figur 4.4.1 CO<sub>2</sub>-indhold i privat forbrug af fødevarer 1997



mpt@dst.dk

I figur 4.4.2 er udslippet knyttet til forbrugets værdi. Det ses, at blandt fødevarerne er det gruppen *æg, mælk, yoghurt, smør, olie mv.*, der er den relativt mest CO<sub>2</sub>-intensive, mens *kød* ikke skiller sig ud som en særlig CO<sub>2</sub>-intensiv forbrugsgruppe.

Figur 4.4.2 CO<sub>2</sub>-indhold i privat forbrug af fødevarer i forhold til forbrugets værdi 1997



mpt@dst.dk

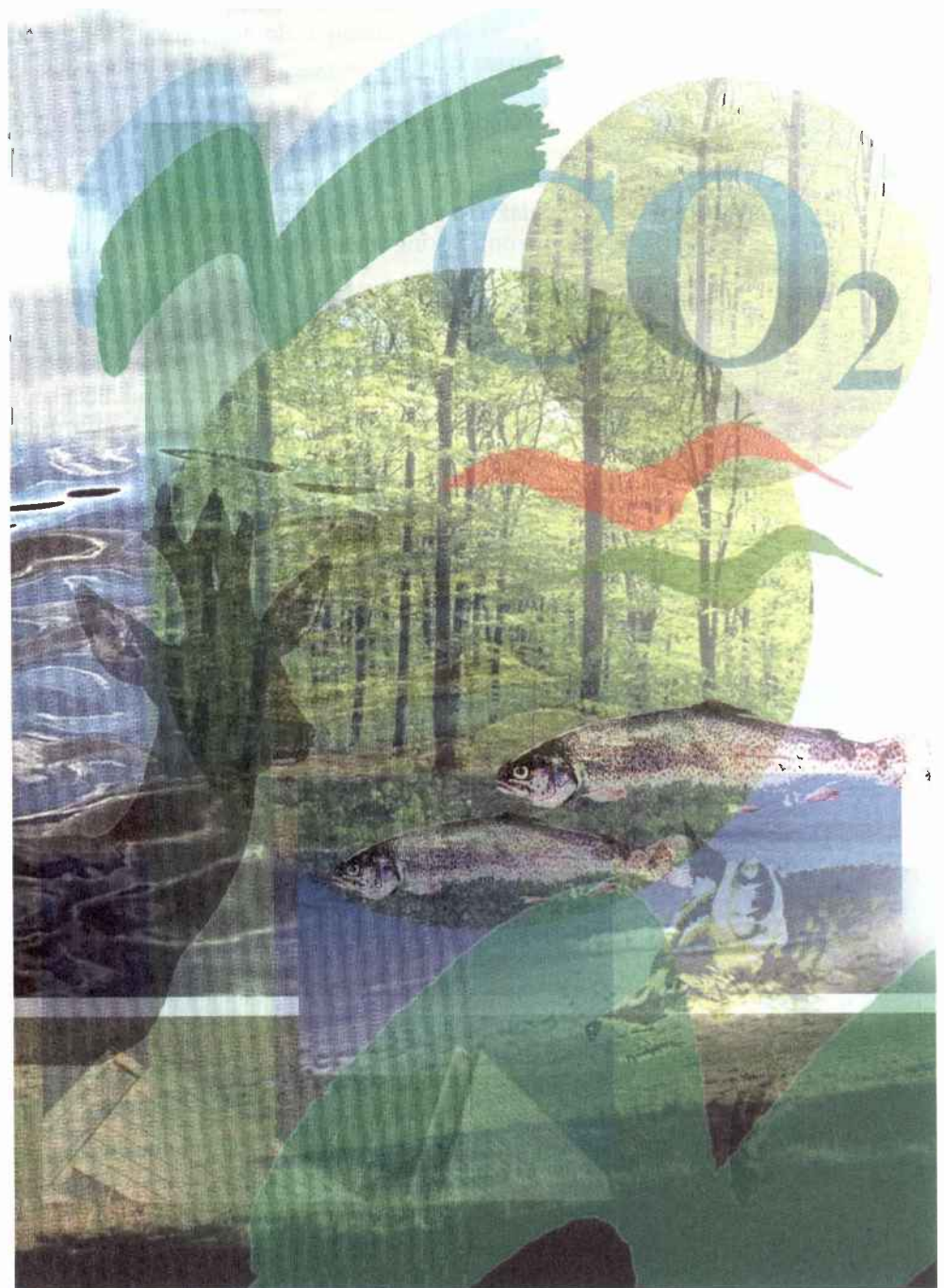
Det samlede miljøøkonomiske regnskab - NAMEA

De viste opgørelser er et udsnit af det samlede miljøøkonomiske regnskab for Danmark. Det samlede regnskab er et eksempel på et system af den såkaldte NAMEA-type. Arbejdet med miljøregnskaber er under stadig udvikling, og det påregnes ved udarbejdelsen af regnskabet i fremtiden at inkludere flere typer af udslip til luft. De næste større områder, der vil blive inkluderet i miljøregnskabet, bliver indvinding og forbrug af vand samt værdisætning af olie- og naturgasreserverne.



## Kapitel 5

# Miljøordbog og stikordsregister



- Aerob** Indeholdende ilt. Betyder også iltforbrugende.
- Affald** Affald er ethvert stof og enhver genstand, som indehaveren skiller sig af med, agter at skille sig af med eller er forpligtet til at skille sig af med. En række virksomheder (offentlige og private) foretager en lovgivningsmæssigt reguleret affaldsbehandling. Den tager sigte på at bortskaffe affaldet på den for samfundet bedste måde, under hensyn til både miljømæssige og økonomiske interesser. Sidstnævnte har bl.a. form af afgifter og tilskud.
- Affaldsfraktion** Opdeling af en samlet mængde affald i forskellige bestanddele eller materialedele. Fx er glas en affaldsfraktion.
- Afstrømningsområde** Landområde, hvorfra al nedbør afstrømmer til samme vandløb, sø eller havområde, enten som overfladisk afstrømning eller grundvandsafstrømning.
- Agenda 21** Global dagsorden for bæredygtig udvikling i det 21. århundrede. "Tænk globalt - handl lokalt" - et af budskaberne ved Rio-konferencen 1992 fremhævede betydningen af et lokalt engagement som en forudsætning for at opnå bæredygtig udvikling og løse verdens miljøproblemer. Borgere, græsrodder, virksomheder og den lokale administration samarbejder om de lokale Agenda 21-projekter.
- Aktivstof** Den bestanddel af et bekæmpelsesmiddel (pesticid), som fremkalder den ønskede virkning.
- Ammoniak** Ammoniak (NH<sub>3</sub>) er en flygtig kvælstofforbindelse, der bl.a. stammer fra stald- og gødningsopbevaringsanlæg og fra udbringning af husdyrgødning.
- Anaerob** Ikke indeholdende ilt. Betyder også ikke-iltkrævende. Visse bakterier trives kun uden ilt, og visse kemiske processer foregår kun uden ilt.
- Atmosfære** Luftlaget omkring jorden. (indeholder 78 pct. kvælstof (N), 21 pct. ilt (O) og 1 pct. div. stoffer, bl.a. kultveilte). Fysisk forkortelse atm. 1 atm. tryk = 1,033 kg pr. cm<sup>2</sup>.
- Behandlingshyppighed** Udtryk for det gennemsnitlige antal gange, landbrugsarealet kan pesticidbehandles med årets solgte mængde pesticider, hvis der behandles med en standarddosering. Standarddoseringen fastsættes enten ud fra den anbefalede standarddosering fra leverandørerne eller den anerkendte dosering fra Dansk JordbrugsForskning. Hvis behandlingshyppigheden for en afgrøde fx er 3,2, betyder det, at afgrøden i gennemsnit sprøjtes med 3,2 gange standarddosis.
- Bekæmpelsesmidler** Se Behandlingshyppighed og Virksomme stoffer.
- BI<sub>5</sub>** En målemetode, der bruges til vurdering af spildevands indhold af biokemisk nedbrydelig organisk stof. På engelsk Biochemical Oxygen Demand (BOD). Målingen sker ved, at spildevand blandes med iltholdigt vand i 5 døgn, heraf navnet BI<sub>5</sub>. Målingen viser, hvor meget ilt mikroorganismene har brugt til iltning af det organiske stof. Urenset husholdningsspildevand indeholder typisk 150-300 BOD/m<sup>3</sup>, mens biologisk rensede spildevand indeholder 5-15 BOD/m<sup>3</sup>. Urenset spildevand fra landbrug og industri kan indeholde op til flere tusinde BOD/m<sup>3</sup>.
- Bichel-udvalget** Se Pesticidhandlingsplan.
- Biodiversitet** Den *Biologiske Mangfoldighed* af alle levende organismer. Bruges ofte i forbindelse med antallet af arter inden for et nærmere afgrænset område. Vigtig for beskyttelsen af biodiversitet er bl.a. Naturbeskyttelses-, Skov- og Jagtloven. Der findes stort set ingen lovgivning om bevaring af danske husdyracer og kulturplanter. *International miljøbeskyttelse* sker bl.a. gennem *Washington*-, *Ramsar*- og *Bonn*-konventionen. Se for øvrigt *EF-Habitatdirektiv*.

<i>Biodiversitetskonventionen</i>	Konvention om biologiske mangfoldighed ( <i>biodiversitet</i> ) indgået på FN's miljøtopmøde i Rio 1992.
<i>Biologisk mangfoldighed, Strategi for</i>	Det er formålet at genskabe områder inden for de naturtyper, som er gået mest tilbage, såsom vådområder, heder, klitter, overdrev, samt moser, ferske enge og strandenge. Det er områder, der indtil nu er forringet gennem afvanding, opdyrkning og andre indgreb. Arealet med søer og åer skal forøges over en 30-årig periode med 30.000 ha, skovarealet skal forøges med 150.000 ha, og der skal genskabes 10.000 ha strandeng og klithede.
<i>Biologisk rensning</i>	Spildevandsrensning vha. biologisk rensning foregår ved hjælp af mikroorganismer. Herved fjernes op imod 85-95 pct. af det organiske stof og 20-40 pct. af kvælstof og fosfor.
<i>Biomasse</i>	Alt plante- og dyremateriale, som oprindeligt er skabt ved fotosyntese under påvirkning af solen. Biomasse indeholder energi, der kan udnyttes direkte, fx halm eller træ.
<i>Biotop</i>	Levested for en flerhed af plante- og dyrearter.
<i>BNP</i>	BruttoNationalProduktet er et lands samlede produktionsresultat i et givet år. Kan opgøres i hhv. løbende (årets) priser eller i faste priser.
<i>BOD</i>	Måling af indhold af biokemisk nedbrydelig organisk stof, se <i>BI<sub>5</sub></i> .
<i>Bonn-konventionen</i>	Formålet med konventionen, der blev vedtaget i 1982, er at beskytte grænseoverskridende arter af vilde dyr på verdensplan. Vilde dyr skal især beskyttes på grund af deres miljømæssige, økologiske, genetiske, videnskabelige, rekreative, kulturelle, undervisningsmæssige, samfundsmæssige og økonomiske betydning.
<i>Brundtlandrapporten</i>	I 1987 offentliggjordes rapporten "Vor fælles fremtid" fra Verdenskommissionen for Miljø og Udvikling, den såkaldte "Brundtlandrapport" navngivet efter Norges statsminister Gro Harlem Brundtland, som var formand for kommissionen. Verdenskommissionen, der var politisk uafhængig, bestod af 21 fremtrædende politikere og forskere, og deres centrale konklusion var, "at vi skal leve op til princippet om at udvikling bør ske på et bæredygtigt grundlag", se <i>Bæredygtig udvikling</i> .
<i>Bruttoenergiforbruget</i>	Et udtryk for den mængde primær energi, der indgår i det danske energisystem før raffinering, konvertering og distribution. Bruttoenergiforbruget er dermed et retvisende udtryk for det samlede forbrug i et givent år. Bruttoenergiforbruget kan korrigeres for den mængde energi, der gået til nettoeksport af el samt for klimamæssige udsving, hvorved man får et mål, der er bedre at sammenligne over tid.
<i>Brændværdi</i>	Et mål for den varmemængde, der frigives ved forbrænding. Der skelnes mellem nedre og øvre brændværdi. Den nedre (effektive) brændværdi angiver den varmemængde, der normalt udnyttes i et fyringsanlæg. Den øvre (kalorimetriske) brændværdi inkluderer den varmemængde, der frigives ved kondensation af røggassens indhold af vanddamp.
<i>BTEX'er o.l.</i>	Omfatter bl.a. benzen, toluen og xylene. Disse organiske opløsningsmidler er letopløselige, flygtige og persistente i iltfrie miljøer og kan som sådan medføre grundvandsforureninger og indeklimateproblemer.
<i>Bæredygtig udvikling</i>	"Verdenskommissionen for Miljø og Udvikling" definerer bæredygtig udvikling, som den udvikling, der tilfredsstiller den nuværende generations behov uden at mindske fremtidige generationers muligheder for at tilfredsstille deres behov, se <i>Brundtlandrapporten</i> .
<i>CFC-gasser</i>	Chlor-Flour-Carboner. En syntetisk fremstillet gas, der populært kaldes freon. Findes i mange strukturer. Anvendes som kølemiddel i køleanlæg, som drivmiddel i spraydåser og som hjælpeprodukt til skumplast. Problemet er, at de kan nedbryde ozon-

laget. Gennem *Montreal Protokollen* fra 1987, har man tilstræbt at reducere brugen af disse gasser. Forbrug af ny CFC har været forbudt i Danmark siden 1. januar 1995. CFC erstattes delvist af HCFC. Se *Ozonlagsnedbrydende stoffer*.

**CITES** Convention on International Trade in Endangered Species og Wild Fauna and Flora, se *Washington-konventionen*.

**CO<sub>2</sub>- og energiindhold  
i energivarer 1999**

Energivarer	Enhed	Energiindhold (GJ)	CO <sub>2</sub> -indhold (kg/GJ)
Råolie	ton	43,0	-
Halvfabrikata (olie)	ton	42,4	-
Kul, elværker	ton	25,0	95,0
Kul, øvrige	ton	26,5	95,0
Koks og støbericinders	ton	29,3	105,0
Brunkulsbriketter	ton	18,3	97,0
Brænde	ton	12,6	-
Træaffald	ton	14,7	-
Halm	ton	14,5	-
Affald	ton	10,4	-
Fuelolie	ton	40,7	78,0
Gasolie	ton	42,7	88,1
Orimulsion	ton	27,2	80,0
Petroleumskoks	ton	31,4	102,0
Raffinaderigas	ton	52,0	56,9
Motorbenzin	ton	43,8	97,3
Flybenzin	ton	43,8	73,0
JP1	ton	43,5	72,0
LPG (flaskegas mv.)	ton	46,0	65,0
Naturgas	1.000 m <sup>3</sup>	39,9	56,9
Gasværksgas	1.000 m <sup>3</sup>	17,0	56,9
Biogas	1.000 m <sup>3</sup>	23,0	-
Elektricitet	MWh	3,6	-

Anm. Råolie og halvfabrikata (olie) afbrændes ikke, men raffineres til olieprodukter. Halm, brænde og træaffald er CO<sub>2</sub>-neutrale, da de i vækstperioden binder CO<sub>2</sub> svarende til udslippet ved afbrændingen. Affald og biogas bidrager som energikilde ikke til CO<sub>2</sub>-regnskabet.

Kilde: Energistyrelsen, Energistatistik 1999.

**COD** Chemical Oxygen Demand (kemisk iltforbrug, KI). Er et mål for, hvor meget organisk stof, der er i vand og spildevand. En alternativ målemetode er den såkaldte *BI<sub>5</sub>-måling*.

**Colibakterier** Stor gruppe almindeligt forekommende tarmbakterier. Undersøgelser for colibakterier er et vigtigt led i den hygiejniske bedømmelse af badevandskvaliteten.

**CORINAIR** CORE INventories AIR er det fælles-europæiske system til opgørelser af luftudslip. Systemet indeholder veldefinerede retningslinjer for beregningen af udslip. Til systemet er der udviklet en database, hvor opgørelserne kan gemmes, og hvor udslippene kan grupperes efter kravene til internationale indrapporteringer. I alt 28 forskellige stoffer opgøres indenfor 11 hovedsektorer, der hver for sig er underinddelt i to niveauer med stigende detaljeringsgrad. Ud fra fastlagte definitioner regnes udslipskilderne enten som arealkilder eller store punktkilder.

**DB93** Dansk Branchekode 1993 (DB93) er en 6-cifret branchenomenklatur, der først og fremmest er udarbejdet med henblik på statistisk brug. DB93 giver regler og retningslinier for branchetildeling af enheder, så det derved sikres at placeringen i erhvervsgrupper foretages på en ensartet måde.

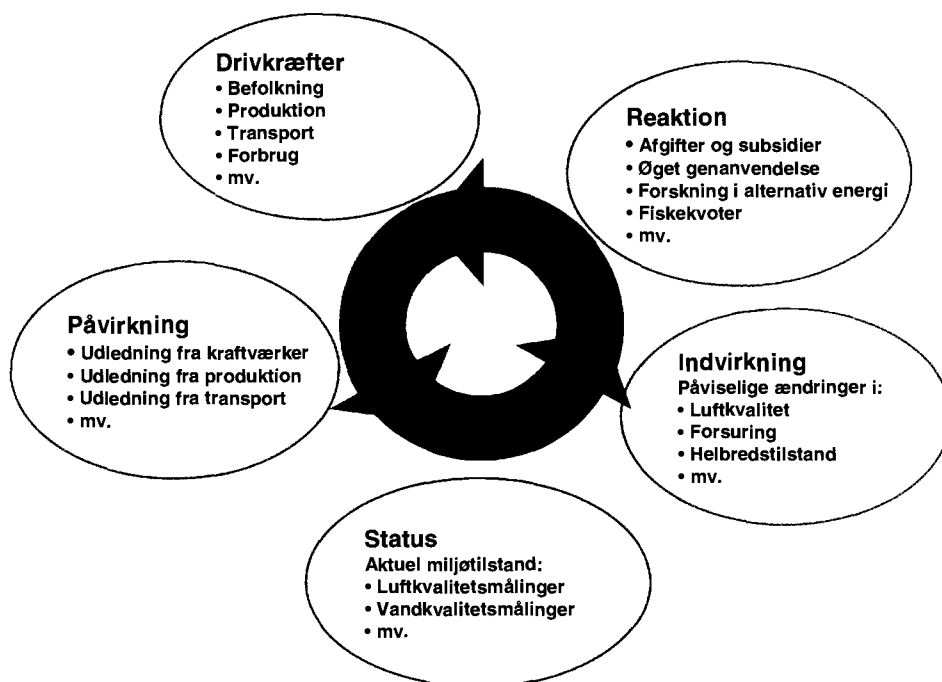
**Denitrifikation** Fjernelse af nitrat (NO<sub>3</sub>). Processen udføres af bakterier i jord og vand. Nitrat i fx kunstgødning bliver af denitrificerede bakterier omsat til frit kvælstof (N<sub>2</sub>), som afgives til atmosfæren. Processen foregår i alle jorde, men er bedst i fugtig jord og jord rig på organisk stof. Denitrifikation udnyttes i rensningsanlæg. Spildevandets kvælstof omdannes først til nitrat ved en *nitrifikationsproces*, hvorefter nitraten omdannes til atmosfærisk kvælstof enten frit kvælstof eller lattergas, der er et uforurennet restpro-



dukt. Den samlede kvælstoffjernelse ved kombineret nitrifikation og denitrifikation er 85-95 pct.

- Deponering** Ved deponering anbringes affald i deponeringsanlæg, hvor affaldet opbevares under kontrollerede og miljømæssigt forsvarlige vilkår. Hensigten er at sikre, at grundvandet inden for en periode på 30 år ikke påvirkes uacceptabelt af stoffer fra affaldet.
- Deposition** Afsætning på jord, vegetation eller vandområder af luftbårne partikler eller gasser (salpetersyre ( $\text{HNO}_3$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) organisk og partikulært nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) og partikulært ammonium ( $\text{NH}_4^+$ )). Tørdeposition er den direkte afsætning af disse partikler og gasser. Ved våddeposition optages de vandopløselige komponenter fra nitrat og ammonium i sky- eller regndråber og udvaskes med nedbøren.
- Diffuse forureninger** Der er diffuse forureninger i forbindelse med industrikilder (skorstensfaner mv.), opfyldte områder, områder, hvor der er deponeret slagger eller gasværksaffald samt hidrørende fra kloakker, veje, bygasledninger mv. Ligeledes regnes en del ældre byområder som diffust forurenede.
- DJF** Danmarks JordbrugsForskning.
- DMI** Danmarks Meteorologiske Institut.
- DMU** Danmarks MiljøUndersøgelser.
- Dobson-enhed** Måler ozonlagets tykkelse, og angiver hvor mange hundrededele millimeter ozonlagets tykkelse ville være, såfremt det befandt sig på jordens overflade ved 1 atmosfæres tryk.
- DPSIR-modellen** En teoretisk og internationalt anerkendt model for opstilling af miljøstatistikker. Modellen er opdelt i fem elementer: Drivkræfter (Driving Forces), Påvirkning (Pressure), Status (State), Indvirkning (Impact) og Reaktion (Response).

#### DPSIR-modellen



Modellen tager udgangspunkt i menneskers mange aktiviteter i samfundet. Drivkræfterne beskriver den produktion, som kan give anledning til miljøproblemer i det ydre miljø. Typisk kan drivkræfterne være oplysninger om befolkningens størrelse, den producerede mængde energi, omfanget af samfundets transport osv. De økonomiske aktiviteter i sig selv siger dog ikke noget om miljøtilstanden.

Produktionen i Danmark påvirker miljøet i form af udslip af en mængde affaldsstoffer, som er knyttet til produktionen. Ved elproduktion kan det for eksempel være afbrænding af kul, hvor der udsendes kuldioxid og andre stoffer, som svovl og kvælstof, og opgaven er her at bestemme denne stofpåvirkning. Kuldioxid er en drivhusgas, som ikke i sig selv er farlig, men som i øgede mængder bidrager til langsom stigende global gennemsnitstemperatur, der kan føre til smeltning af ismasser ved polerne og ændringer i nedbøren.

Miljøet ændrer langsomt karakter, fordi det udsættes for et pres. Med mellemrum måles status på miljøtilstanden nøjagtig som med andre statusopgørelser. I eksemplet bidrager kuldioxid-udslippet til en statusopgørelse, der viser en øget koncentration i atmosfærens indhold.

En given status har typisk en indvirkning tilbage på miljøet. Med hensyn til eksemplet fra kraftværkerne er indvirkningen af en øget koncentration af kuldioxid i atmosfæren, en forøget drivhuseffekt. Det kan også være svovlkoncentrationen i atmosfæren der indvirker med stigende forsurening af søer ved nedfald af svovloxider. Indvirkningen på miljøet er ikke nødvendigvis noget, der observeres fra dag til dag, men over årene som påviselige ændringer i miljøtilstanden.

Hvis status i miljøet ikke er acceptabelt, er der et miljøproblem. Et sådant miljøproblem kan man reagere på. En reaktion kan enten være politisk eller adfærdsbetinget. En politisk reaktion kan typisk være et forbud mod at anvende diverse miljøskadelige stoffer eller begrænsninger på anvendelsen ved at pålægge "grønne skatter og afgifter". Man kan fremme ønskede handlinger ved at give subsidier, der støtter alternative og mindre miljøbelastende produktionsmåder og -processer. Til reaktion hører også muligheden for at indgå internationale aftaler. For kuldioxid-udslippets vedkommende har reaktionen i Danmark været, at man har indført en afgift og indgået internationale aftaler. Befolkningen kan desuden reagere ved at ændre adfærd. Befolkningens reaktion viser sig ved valg eller fravalg af forskellige produkter, hvor produktionsmåden eller produktindholdet enten tiltaler eller byder forbrugeren imod. Der tales her om "den politiske forbruger".

De fem elementer, der indgår i DPSIR-modellen, er vidt forskellige. Nogle af elementerne opgøres i fysiske mængder, nogle i kroner og øre - et kvantitativt mål. Andre elementer i modellen handler om de aftaler, der indgås - et kvalitativt mål. Da man ikke kan måle de fem elementer med samme målestok, bliver måden, man forholder sig til dem i modellen på også forskellig.

**Drivhuseffekt** Atmosfærens evne til at holde igen på udstrålingen af energi fra jordens overflade. Den er derfor en nødvendig forudsætning for livet på jorden. Uden denne ville jordens gennemsnitstemperatur være ca. 35 grader lavere end den nuværende på ca. 15 grader. Der opstår et problem, når koncentrationen af *drivhusgasser* stiger, hvorved jordens naturlige varmebalance ændres. *Drivhusgasserne* bevirker, at mere varme kan trænge ind uden at kunne slippe ud igen.

Jordens og dennes atmosfæres samlede energibalance er bestemmende for jordens og atmosfærens temperatur. Jorden og atmosfæren modtager energi fra solen og afgiver denne energi igen til verdensrummet. En del af den indstrålede energi fra solen reflekteres direkte til rummet. En anden del når atmosfæren, hvor energien afsættes eller reflekteres til jorden. Endeligt er der en del, der nærmest uhindret når jorden og afsættes her. En del af denne sidste del reflekteres umiddelbart til rummet. Kun en del af den indstrålede energi bliver således optaget af jorden.

Jorden returnerer hele den modtagne energi til atmosfæren. Den returnerede del kan ikke passere uhindret gennem atmosfæren, men bliver delvist og midlertidigt fanget her. En del af energien bliver på denne måde bundet i jorden og i atmosfæren. Jorden og atmosfæren bliver derved opvarmet. Det betyder, at der opstår en balance mellem den energi, der er til rådighed, og den energi, der stråler ud. Denne ophobning af

energi og balancen mellem tilført og udstrålet energi gør, at jorden og atmosfæren får den temperatur, den har.

I atmosfæren er det hovedsageligt gasserne og skyerne, der er bestemmende for optagelsen og refleksion af energi.

Når man ændrer i koncentrationen af gasserne i atmosfæren, da øger man dennes evne til at holde på den energi, der udstråler fra jorden, hvilket betyder, at der bliver ophobet mere energi i atmosfæren, der virker som en isolering mellem jorden og den ydre atmosfære. Det får temperaturen på jorden til at stige. Jo højere koncentration af drivhusgasser i atmosfæren, jo højere temperatur vil man få på jorden.

- Drivhusgasser** En luftart, som er i stand til at absorbere den infrarøde stråling (varmestråling), som udsendes fra jorden. For at kunne det, må luftartens molekyler bestå af mindst 3 atomer. Nitrogen (kvælstof), oxygen (ilt) og argon, som der er mest af i vores atmosfære, har kun 2 atomer i hvert molekyle. Disse tre luftarter udgør over 99 pct. af den atmosfæriske luft, se *Drivhuseffekt* og *GWP*.
- DVF** Danske Vandværkers Forening.
- Dyreenhed** En beregningsenhed, der ifølge Bekendtgørelse nr. 1159 af 19. december 1994, afspejler den udskilte mængde kvælstof på 132,76 kg om året i gødningen fra en malkeko af stor race. Antallet af dyreenheder pr. dyr for de øvrige husdyrkatogrier er fastsat ud fra det tilsvarende kvælstofindhold i gødningen fra disse. I den reviderede Bekendtgørelse nr. 877 af 10. december 1998 er omregningsfaktorerne for kvæg fastsat således, at en dyreenhed svarer til 100 kg kvælstof i gødningen.
- EF-Habitatdirektiv** Et EF-direktiv af 21.5.1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter. Formålet er at sikre opretholdelsen af *biodiversitet* - under hensyntagen til økonomiske, sociale, kulturelle og regionale behov. Medlemslandene er forpligtet til at udpege særlige bevaringsområder - såkaldte EF-Habitater. Der er foreløbig udpeget ca. 194 habitatområder i Danmark.
- EMEP** European Monitoring and Evaluation Programme (Det europæiske overvågnings- og vurderingsprogram). EMEP omfatter bl.a. beregninger på spredning af grænseoverskridende luftforurening.
- Energieffektivitet** Et udtryk for, hvordan energiindholdet udnyttes i den endelige anvendelse. Et udtryk for energieffektiviteten kunne være, hvor mange kilometer en bil kører på en liter benzin.
- Energiindhold** Se *CO<sub>2</sub>- og energiindhold i energivarer 1999*.
- ENS** ENergiStyrelsen.
- Erhvervsgrupperingen** Er baseret på DB93 og er således sammenlignelig med den erhvervsklassifikation, der i øvrigt anvendes af Danmarks Statistik.
- Eutrofiering** Er oprindelig en økologisk klassificering af søer. Eutrofiering af søer og havområder sker via udledning af spildevand fra husholdninger og industrier (fosfat) og via kvælstofudledning fra landbruget (kvælstof i form af nitrat). Udledning af næringsstoffer i vandområder stimulerer plantevæksten. Den øgede plantevækst danner grundlag for en større produktion, men udledes der for store mængder vender udviklingen. Der kommer flere planktonalger, der gør vandet uklart. Sollyset kan ikke trænge igennem. Desuden kan der opstå iltvind, da bakterier bruger ilt i vandet til at nedbryde døde alger. Fisk og andre dyr forsøger at flygte fra de iltfattige steder. De alvorligste følger findes i søer og havområder, hvor vandet er lagdelt, da det giver lettere iltvind i de dybere liggende vandlag.
- Faktisk energiforbrug** Det samlede forbrug af såvel primær som konverteret energi.

**Fladebelastninger, punktkilder og liniekilder**

Udledninger, der forurener grundvandet, kan opdeles i fladebelastninger, punktkilder og liniekilder. Fladebelastninger har en stor geografisk udstrækning (fx marker) og en relativ lille kildestyrke (lille mængde forurening pr. arealenhed), mens punktkilder har en lille geografisk udstrækning og en stor kildestyrke. Landbrugets forurening kan normalt betragtes som en fladebelastning, mens forureningen fra affaldsdepoter, lossepladser, virksomheder, deponering af restprodukter mv. normalt er en punktkilde. Veje, jernbaner, kloaksystemer mv., hvor der anvendes eller sker udslip af forurenende stoffer, betegnes som liniekilder.

**Forsuring**

Sur nedbør på det naturlige miljø. Årsagen til sur nedbør er i det væsentligste udslip af svovldioxid (SO<sub>2</sub>) og kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) fra anvendelsen af fossile brændsler samt ammoniak (NH<sub>3</sub>) fra landbruget. Disse stoffer forsure nedbøren, hvorved der opstår skader i miljøet, typisk på skove og i vandmiljøet. I bymiljøet nedbryder den sure regn (bevaringsværdige) bygninger og statuer. Den kalkholdige danske undergrund medvirker til at begrænse skaderne her til lands af den sure nedbør (kalk neutraliserer syre). Forsuring er et grænseoverskridende miljøproblem. Specielt SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> bliver transporteret langt omkring med luften, så stoffer udledt i Danmark kan forsure regn i andre lande.

**Forsuringspotentiale**

Svovldioxid, kvælstofilter og ammoniak er ikke lige forsurende målt fx pr. ton stof. Stoffernes forsuringspotentiale kan omregnes til samme enhed, kaldet PAE (Potential Acid Equivalents), således at forsuringseffekten bliver sammenlignelig, og den samlede effekt kan beregnes.

**Forurenede jord**

Den forurenede jord kan behandles på centrale behandlingsanlæg, renses på stedet eller deponeres/genanvendes på forskellig vis. Behandlingen afhænger af den faktiske forurening og jordens karakter.

*Biologisk behandling* kan bestå af kompostering eller ske ved landfarming, hvor den forurenede jord udlægges i et tyndt lag som gødes og harves (luftes). Den bruges over for jord med et begrænset lerindhold, som er forurenede med benzin, petroleum eller dieselolie.

*Termisk behandling*, der sker ved fordampning eller forbrænding, kan bruges på alle jordtyper, der er forurenede med organiske stoffer.

Den rensede eller urensede jord kan fx deponeres på specialdepoter. Eller den kan genanvendes fx som fyldjord ved bygge- og anlægsarbejder, bruges til støjvolde og til landskabsmodellering eller benyttes som afdækningsjord på lossepladser afhængig af restindholdet af forurenende stoffer.

**Fossil energi**

Kulholdige energityper dannet som aflejringer igennem millioner af år. Består bl.a. kul, koks, olie, benzin og naturgas.

**Fotokemisk luftforurening (smog)**

En sekundær luftforurening, der også af og til går under navnet *smog*, og som opstår ved atmosfæriske reaktioner mellem kvælstofilter (NO<sub>x</sub>) og flygtige organiske forbindelser (VOC), der primært stammer fra transportsektoren. Den væsentligste komponent er *ozon*. Fotokemisk luftforurening, der første gang blev observeret i 1940-erne er skadelig for både mennesker, dyr og planter. Nedbringelse af denne type af forurening kræver en nedbringelse af de primære forureningskilder.

**Fredsskovspligt**

I Danmark er der fredsskovspligt, hvilket vil sige, at fredsskovspligtige arealer kun må anvendes til skovbrugsformål, og de skal dyrkes efter skovlovens krav til god og flersidig skovdrift. Anvendelsen af arealerne skal ske ud fra en helhedsbetragtning. Den nye skovlov, der trådte i kraft 1. januar 1997, fastlægger retningslinierne herfor. Lovens § 15, stk. 2 definerer, at "ved god og flersidig skovdrift forstås, at skovene skal dyrkes med henblik på både at forøge og forbedre træproduktionen og varetage landskabelige, naturhistoriske, kulturhistoriske og miljøbeskyttende hensyn samt tage hensyn til friluftslivet".

- Fungicider** Svampebekæmpelsesmidler, se *Pesticider*.
- GEUS** Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse.
- Globale direkte og indirekte udslip** Inkluderer i forhold til de danske udslip også direkte og indirekte udslip knyttet til udenlandske produktionsaktiviteter, der er nødvendige for at den samlede import til Danmark kan imødekommes.
- Global opvarmning** Se *Drivhuseffekt*.
- Graddage** Antal graddage opgøres som antal dage, hvor middel-udetemperaturer er under 17° C multipliceret med temperaturdifferencen i forhold til 17° C.
- GRUMO-pesticider** **GR**Undvands**MO**니터ing. I forbindelse med Vandmiljøplanens overvågningsprogram bliver grundvandet og vandværkernes drikkevandsboringer analyseret for indhold af *pesticider* og andre uønskede stoffer. Boringerne er sat, så de repræsenterer forskellige jordtyper, forskellige dybde og dermed forskellig alder på vandet og forskellige landskaber.
- Grænseoverskridende forurening** Luftbåren ud- og indførsel af forurenende stoffer fx SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub>, se *Forsuring* og *EMEP*.
- Grønkorn** Plantecellers karakteristiske korn, som indeholder klorofyl. Grønkorn deltager i fotosyntesen, når der er lys, vand, kuldioxid og næringssalte til stede.
- GWP** **Global Warming Potential** (Global opvarmningspotentiale). En beregningsmetode, hvor forskellige *drivhusgasser* omregnes til den mængde CO<sub>2</sub>, der giver samme klimapåvirkning.
- GWP-faktorer**
- | Stof      | Formel           | GWP-bidrag pr. kg stof |
|-----------|------------------|------------------------|
| Kuldioxid | CO <sub>2</sub>  | 1                      |
| Lattergas | N <sub>2</sub> O | 310                    |
| Metan     | CH <sub>4</sub>  | 21                     |
- Habitat** Et levested for dyr og planter. Kan også hedde en *biotop*, se *EF-Habitatdirektiv*.
- Haloner** Halogenerede kulbrinter, dvs. organiske forbindelser, der indeholder brint, kulstof og halogener. Halogener er en fællesbetegnelse for fem grundstoffer: fluor (F), klor (Cl), brom (Br), jod (I) og astat (At). Haloner anvendes primært i brandslukningsudstyr og kan medvirke til nedbrydning af atmosfærens ozonlag. Haloner har en betydeligt stærkere *ozonlagsnedbrydende* effekt end CFC-gasserne. Se *Ozonlagsnedbrydende stoffer*.
- Harmonisk brug** Graden af harmoni eller manglende harmoni beregnes som husdyrtætheden på de gødningsegne jorde i procent af Husdyrgødningsbekendtgørelsens normværdier for maksimal tilførsel af gødning. Et brug er harmonisk, såfremt den producerede husdyrgødning pr. ha gødningseget areal ikke overskrider normværdien. Modsat betegnes bruget ikke-harmonisk, såfremt normværdien overskrides.
- Havmiljøloven** Lov nr. 476 af 30. juni 1993 om beskyttelse af havmiljøet, som senest er ændret ved lov nr. 317 af 3. juni 1998, har til formål at forebygge og begrænse forurening af havmiljøet fra skibe, luftfart og platforme. Loven omsætter følgende internationale konventioner til dansk lovgivning. *MARPOL-konventionen* indeholder bestemmelser for udtømmning fra skibe, *London-konventionen* indeholder et generelt forbud mod dumpning og afbrænding. *OPRC-konventionen*, der blev til på baggrund af Exxon Valdez-ulykken, sikrer, at skibe har en godkendt beredskabsplan i tilfælde af omfattende olieforurening. Endvidere er de regionale konventioner til havmiljøbeskyttelse, bl.a. *HELCOM-konventionen* til beskyttelse af Østersøen, inkluderet i loven. Over-

trædelser af havmiljøloven har været få og omhandler mest ulovlig udledning af olie til havet eller dumpning uden tilladelse.

**HCFC'gasser** Hydrogen-Chlor-Fluor-Carboner. HCFC-gasserne er beslægtet med *CFC-gasserne*, men indeholder et eller flere brintatomer. Det gør stofferne mindre stabile og dermed mindre ozonlagsnedbrydende end fx CFC'erne. I mange anvendelser kan HCFC-gasser benyttes som erstatning for CFC-gasserne. HCFC-gassernes *ODP*-værdier varierer mellem 0,05 og 0,1.

**HELCOM-konventionen** Konventionen er også kaldt Helsingfors konventionen af 1974 (revideret i 1992), og har til formål at beskytte havområderne i Østersøregionen for alle former for forurening dvs. mod dumpning og forurening fra landbaserede kilder, skibe, olieplatforme og fly. Konventionen dækker hele Østersøregionen op til Skagen, inklusive Bælterne og Kattegat. Indre farvande omfattes direkte af 1992-konventionen, ligesom afstrømningsområderne til Østersøen er inddraget, for så vidt angår den landbaserede forurening.

**Herbicider** Ukrudtsbekæmpelsesmidler, se *Pesticider*.

**HFC** Hydro Flour Carbon anvendes bl.a. i kølevæsker. Er med til at øge *drivhuseffekten*.

**Iltsvind** Iltkoncentrationen på havbunden er resultatet af to modsatrettede processer, nemlig af iltforbruget forårsaget af nedbrydning af organisk stof, og af ilttilførslen, der først og fremmest er styret af vindforholdene, som er afgørende for vandudskiftningen nær bunden. Iltforbrugets størrelse afhænger af mængden af tilført organisk stof og af temperaturen. Føringede iltforhold forudsætter en lagdeling af vandsøjlen, så ilttilførslen begrænses. Derfor forekommer iltsvind i lavvandede farvande kun i forbindelse med stille, varme perioder med etablering af en temperaturlagdeling af vandsøjlen eller ved indtrængen af et tyndt lag salt og tungt bundvand. I dybere farvande med permanent lagdeling i sommerhalvåret ses derimod et karakteristisk mønster med højt iltindhold i bundvandet i vinterperioden efterfulgt af faldende iltindhold fra foråret til sensommer og efterår, hvor iltindholdet er lavest. Et forstærket iltforbrug eller en reduceret ilttilførsel kan derfor medføre lave iltindhold.

**Indikator** En egenskab, parameter eller faktor, som er målbar og indgår i overvågningen af naturen. Den er normalt udvalgt, fordi den, ud over sin egen værdi, udtrykker noget mere generelt om naturens tilstand og udvikling. En indikator kan være sammensat af flere faktorer.

**Indirekte udslip** Indirekte udslip ved leverancer til endelig anvendelse (fx privat forbrug) er summen af alle de udslip, der opstår gennem alle de produktionsaktiviteter, der er nødvendige for, at branchen/brancherne kan levere til endelig anvendelse. I opgørelsen medtages udslip foranlediget af, at brancherne indbyrdes også skal levere produkter til forbrug i produktionen, for at leverancen til endelig anvendelse i sidste ende er mulig.

**Input-output-tabeller** Beskriver leverancerne af varer og tjenester mellem økonomiens forskellige erhverv. Det er således muligt (under visse antagelser), at beregne, hvorledes effekterne af produktionen i ét erhverv spredes ud i resten af økonomien.

**Insekticider** Insektbekæmpelsesmidler, se *Pesticider*.

**Institutionsforkortelser** DJF: Danmarks JordbrugsForskning, DMI: Danmarks Meteorologiske Institut, DMU: Danmarks Miljøundersøgelser, DVF: Danske Vandværkers Forening, ENS: Energi-styrelsen, GEUS: Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, MST: Miljø-styrelsen, PD: Plantedirektoratet, SJFI: Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, SNS: Skov- og Naturstyrelsen.

- International miljøbeskyttelse** Miljøbeskyttelse er et internationalt problem og er forsøgt sikret gennem en række konventioner, som Danmark har tilsluttet sig, bl.a. *Biodiversitets-konventionen*, som omfatter ca. 175 lande. Skal sikre den biologiske mangfoldighed, se *EF-Habitatdirektiv*.
- IPCC** Intergovernmental Panel on Climate Change (Det mellemstatslige klimapanel). Er FN's panel af rådgivende eksperter i klimaspørgsmål.
- IUCN** International Union for Conservation of Nature and National Resources er den internationale naturbeskyttelsesorganisation, som blev grundlagt i 1948. IUCN udgiver *Rødlister* over truede dyre- og plantearter samt oversigter over verdens store naturparker.
- Jorddesinfektion** Kemisk rensning af jord. Anvendes i nogle væksthushavnerier og planteskoler til bekæmpelse af skadevoldere i jorden.
- Joule** Joule (J) anvendes som fælles enhed ved opgørelse af energiindholdet i forskellige energivarer. 1 J er det samme som 1 Wattsekund, hvilket betyder, at energi kan forstås som en given effekt afgivet i et givent antal sekunder. 1 kWh (1 kilowatt-time) svarer således til 1.000 W i 3.600 sekunder, hvormed 1 kWh er 3.600.000 J svarende til 3.600 kJ, 3,6 MJ eller 0,0036 GJ.
- Kemisk rensning** Den kemiske spildevandsrensning foregår ved fældning med kalk, jern og/eller aluminiumssalte. Herved fjernes 80-97 pct. af fosfor.
- Kemiske stoffer, Lov om** Bekendtgørelse af lov om kemiske stoffer og produkter, lov bekendtgørelse nr. 21 af 16. januar 1996 med senere ændringer, har til formål at forebygge sundhedsfare og miljøskade i forbindelse med fremstilling, opbevaring, anvendelse og bortskaffelse af kemiske stoffer og produkter. Ved administration af loven kan der lægges vægt på muligheden for at fremme renere teknologi og for at begrænse problemer i forbindelse med affaldsbortskaffelse. Loven er en rammelov, og der er udstedt en række bekendtgørelser fx om anmeldelse af nye kemiske stoffer, emballering og opbevaring, bekæmpelsesmidler (pesticider) og anvendelsesbegrænsninger (ozonlagnedbrydende stoffer m.m.). Loven er et resultat af EU's arbejde med at harmonisere lovgivningen om kemiske stoffer og produkter gennem Rådets direktiver, men indeholder også på det uharmoniserede område særlige danske regler. Overtrædelser af lov om kemiske stoffer sker som oftest i forbindelse med ulovligt salg af gifte og ulovlig opbevaring af gifte og bekæmpelsesmidler.

**Kemiske stoffer i miljøet**

Stof	Formel	Stof	Formel
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	Lattergas	N <sub>2</sub> O
Ammonium	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Metan	CH <sub>4</sub>
Arsen	As	Nikkel	Ni
Bly	Pb	Nitrat	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Frit kvælstof	N <sub>2</sub>	Nitrit	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Ilt, oxygen	O <sub>2</sub>	Ozon	O <sub>3</sub>
Kadmium	Cd	Salpetersyre	HNO <sub>3</sub>
Kobber	Cu	Selen	Se
Krom	Cr	Sulfat	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Kuldioxid	CO <sub>2</sub>	Svovldioxid	SO <sub>2</sub>
Kulilte	CO	Svovlilte	SO
Kviksølv	Hg	Vand	H <sub>2</sub> O
Kvælstofdioxid	NO <sub>2</sub>	Zink	Zn
Kvælstofilte	NO		

**Klorerede opløsningsmidler** Klorerede kulbrinter, som fx trichlorethylen, er mobile og flygtige. De kan medføre grundvandsforureninger og indeklimaproblemer.

**Klorofyl** De grønne stoffer i plantecellerne, som virker som katalysatorer ved fotosyntesen. Klorofylindholdet anvendes ofte som et mål for mængde af planktonalger i vand.

<i>Konvention, Miljø</i>	En international miljøkonvention er en folkeretsligt bindende aftale. De fleste konventioner er udformet som rammekonventioner, der indeholder bilag eller protokoller, og som fastlægger parternes/landenes konkrete forpligtelser.
<i>Konverteret energi</i>	Energityper (elektricitet, fjernvarme og bygas), der er resultatet af konverteringsprocesser ud fra fossile energiprodukter som kul, olie, naturgas mv.
<i>Kyoto Protokollen</i>	EU har tilsluttet sig FN's internationale klimakonvention, hvor de 15 EU lande forpligter sig til at reducere/formindske stigningen i udledningen af en række drivhusgasser, herunder bl.a. CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> og N <sub>2</sub> O med i gennemsnit 8,1 pct. i perioden 2008-2012 i forhold til 1990-niveauet. I juni 1998 blev der opnået enighed om en byrdefordeling, hvor Danmark skal reducere den gennemsnitlige udledning i perioden 2008-2012 med 21 pct. i forhold til 1990 niveauet.
<i>London-konventionen</i>	En international konventionsaftale, indgået i London 1972, om forhindring af havforurening ved dumpning af affald og andre stoffer.
<i>Lossepladsperkolat</i>	Nedsivende vand, som er forurenet med opløste stoffer fra ovenliggende affaldslag. Perkolatdannelsen er, overordnet set, lig med nedsivningen til affaldet minus ændringen i affaldets vandindhold. Stofsammensætningen i perkolatet varierer efter typen af det deponerede affald.
<i>Luftkvalitet</i>	Et mål for koncentrationen af forskellige forurenende stoffer i luften. Ren luft indeholder 78 pct. kvælstof, 21 pct. ilt og 1 pct. ædelgasser mv.
<i>MARPOL-konventionen</i>	En FN-konvention om forebyggelse af forurening fra skibe, der blev underskrevet i 1973 og ændret i 1978. Konventionen har etableret ensartede og verdensomspændende regler om transport og udtømning af olie, skadelige flydende og faste stoffer, kloakspildevand og fast affald. Reglerne medfører, at udtømning af olierester fra skibes maskinrum mv. ikke må finde sted mindre end 12 sømil fra nærmeste kyst, og at olietankskibe skal være mindst 50 sømil fra nærmeste kyst, før de må lukke olierester ud fra lasten.
<i>Mekanisk rensning</i>	Den mekaniske spildevandsrensning foregår ved bundfældning af suspenderet stof, som herefter fjernes som slam.
<i>Metan</i>	Sumpgas eller grubegas (CH <sub>4</sub> ). En luftart, som forekommer ved bakteriel nedbrydning af kulstofforbindelser under anaerobe forhold, bl.a. udrådning, fx i søbund eller i et spildevandsrensningsanlægs rådnetank. Metan er brændbar og udnyttes ofte som brændstof i rensningsanlæg, fx til at sikre en passende temperatur i slamrådneprocessen, oftest over 30° C, eller til at drive gasmotorer til el-fremstilling. Metan kan også produceres i biogasanlæg på basis af husdyrgødning og organisk affald. Naturgas består også hovedsageligt af metan (ca. 90 pct.).
<i>Methylbromid</i>	Se <i>Ozonlagsnedbrydende stoffer</i> .
<i>Miljøbeskyttelsesloven</i>	Lovbekendtgørelse nr. 698 af 22. september 1998 om miljøbeskyttelse skal værne natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Miljøbeskyttelsesloven er en rammelov, der giver Miljø- og Energiministeren beføjelser til at udstede bekendtgørelser og cirkulærer, der skal forebygge og bekæmpe forurening af luft, vand, jord og grundvand, forhindre støj- og vibrationskader, mindske anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer, fremme renere teknologi, fremme genanvendelse og begrænse problemer med affaldsbortskaffelse. Loven lægger megen vægt på forebyggelse og på at regulere hele kredsløbet af materialer og processer i fremstillingsvirksomheder og i landbruget.
<i>Miljøskatter</i>	Omfatter afgifter lagt på affald, CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , emballage, engangsservice, CFC, bekæmpelsesmidler, råstoffer, ledningsført vand, NiCD-batterier og klorerede opløsningsmidler.



**Miljøtemaer** Sammenvejning af forurenende stoffers bidrag til miljøproblemer. Fx vægtning af udslippet af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og NH<sub>3</sub> til et samlet udtryk for bidraget til forureningen og vægtning af CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O til et samlet udtryk for bidraget til den formodede drivhuseffekt.

**Montreal Protokollen** Tillægsprotokol til den internationale konvention til beskyttelse af ozonlaget, dvs. en aftale om reduktion af bl.a. CFC og haloner.

**MST** Miljøstyrelsen.

**MTBE** Methyl Tertiary Butyl Ether, erstatter bly i benzin.

**Måleenheder og faktorer**

Benævnelse	Betegnelse	Faktor	Benævnelse	Betegnelse	Faktor
Meter	m	1	Peta	P	10 <sup>15</sup>
Kilogram	kg	1	Tera	T	10 <sup>12</sup>
Kilometer	km	1.000 m	Giga	G	10 <sup>9</sup>
Hektar	ha	10.000 m <sup>2</sup>	Mega	M	10 <sup>6</sup>
Liter	l	0,001 m <sup>3</sup>	Kilo	k	10 <sup>3</sup>
Ton	t	1.000 kg	Hekto	h	10 <sup>2</sup>
Joule	J	1	Deci	d	10 <sup>-1</sup>
			Centi	c	10 <sup>-2</sup>
			Milli	m	10 <sup>-3</sup>
			Mikro	μ	10 <sup>-6</sup>
			Nano	n	10 <sup>-9</sup>

**NACE** Nomenclature generale des Activités économiques dans les Communautés Européennes. EU landenes fælles branchenomenklatur. NACE Rev. 1 benyttes fra 1. januar 1993, og er udgangspunktet for den danske aktivitetsnomenklatur DB93.

**NAMEA** National Accounting Matrix including Environmental Accounts viser sammenhænge mellem den økonomisk aktivitet og påvirkninger af miljøet. Der er tale om et satellitregnskab til det traditionelle nationalregnskab, og det bruges i mange lande til at præsentere sammenhængende oplysninger om økonomi, ressourceforbrug og forurening.

**NASA** National Aeronautics and Space Administration, den civile amerikanske rumfartsadministration.

**Nationalregnskabet** Med nationalregnskabsstatistikken tilstræber man at give et helhedsbillede af samfundsøkonomien. Nationalregnskabssystemet er et logisk og sammenhængende sæt af definitioner og klassifikationer, uden hvilke det ikke ville være muligt at skaffe sig et overblik over det umådeligt store antal økonomiske transaktioner, der finder sted i samfundsøkonomien i løbet af en periode. I sin grundstruktur viser nationalregnskabet, hvorledes der som resultat af den produktive aktivitet i samfundet skabes indkomst, som dernæst fordeles og omfordeles, før den giver grundlag for efterspørgsel efter varer og tjenester til konsum og investering. Da disse varer og tjenester har deres oprindelse i den produktive aktivitet, afspejler systemet et kredsløb. I praksis beskrives dette kredsløb lettest inden for rammerne af et afstemt kontosystem, og det er denne fremstillingsform, der danner grundlaget for betegnelsen nationalregnskab.

**Naturbeskyttelsesloven** Den nugældende lov om naturbeskyttelse nr. 753 af 25. august 2001 skal værne landets natur og miljø med respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelse af dyre- og plantelivet. Loven omfatter beskyttelse af bestanden af vilde dyr og planter og deres levesteder samt landskabelige, kulturhistoriske, videnskabelige og undervisningsmæssige værdier i landskabet. Samtidig skal loven sikre adgang for befolkningen til naturen. Loven indeholder regler for fredning af en række naturtyper og fortidsminder.

Overtrædelser af naturbeskyttelsesloven vedrører en række forhold, hvor fx fortidsminder er blevet fjernet eller misligholdt, naturlige søer er blevet opfyldt, heder er

blevet tilplantet, beskyttelseslinier ved fredede områder er blevet krænkede, eller hegn er blevet opsat for at forhindre offentlighedens adgang til eksempelvis strandarealer.

<i>Naturbeskyttelsesområder</i>	Områder udpeget i henhold til EF's naturbeskyttelsesdirektiver, fuglebeskyttelsesdirektiv, habitatdirektiv og Ramsar-konventionen.
<i>Naturlige udslip</i>	Udslip relateret til nedbrydning af biomasse og fordampning fra vådområder eller til naturlige gasudslip fra undergrunden.
<i>Naturskov, Strategi for</i>	For at sikre den biologiske mangfoldighed udlægges bestemte skovområder til naturskov, således at der skabes et fristed i skovene til en forholdsvis stor andel af de vilde planter, dyr og organismer, som er truede eller sårbare i den danske natur. Ifølge strategien skal der udlægges ca. 5.000 ha urørt skov og 4.000 ha med gamle driftsformer inden år 2000, hvilket er opfyldt. I de private skove søges plughugst, græsningsskov eller stævningssskov fremmet via plejetilskud. For at bevare skovklimaet, jordens næringsstoffer og sikre mere stabile skove tilstræbes anvendelsen af naturnære foryngelsesmetoder, også for at undgå de ulemper, som en total rydning af bevoksninger kan medføre (renafdrift) for biodiversiteten. Naturforyngelsesmetoden benyttes som det eneste hjælpemiddel til foryngelse af en bevoksning. Tales der om selvforyngelse medtages også en jordbearbejdning. I begge tilfælde er der tale om udnyttelse af frøfald fra de tilbageblevne træer. Der er dog sjældent et klart skel mellem de to metoder.
<i>NOVA-2003</i>	Nationalt program for Overvågning af Vandmiljøet 1998-2003. Hensigten med programmet er at følge resultaterne af de tiltag, som blev vedtaget under Vandmiljøplan II og er en videreførelse af overvågningsprogrammet for Vandmiljøplan I (1988 til 1997). NOVA-2003 adskiller sig dog på flere måder fra det tidligere program, idet overvågningen er udvidet til også at omfatte miljøfremmede stoffer og tungmetaller i vandmiljøet. Formålene med programmet er følgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• at vurdere tilstanden, udviklingen og påvirkningen af vandmiljøet</li> <li>• at dokumentere effekten af lovmæssige tiltag vedrørende vandmiljøet</li> <li>• at skabe beslutningsgrundlag for eventuelle nye tiltag.</li> </ul>
<i>Nitrat, højst tilladelige grænseværdi</i>	Er fastsat på baggrund af en toksikologisk vurdering af sundhedsskadelig effekt. Indholdet af nitrat skal være mindre end eller lig med denne værdi (ellers kræves særlig godkendelse).
<i>Nitrat, vejledende grænseværdi</i>	Er fastsat på baggrund af en toksikologisk vurdering af sundhedsskadelig effekt. Indholdet af nitrat skal tilstræbes at være mindre end eller lig med denne værdi.
<i>Nitrifikation</i>	En biologisk proces, hvor tilstedeværelsen af ilt omdanner indholdet af ammoniak og organisk kvælstof til nitrat. Nitrifikation anvendes bl.a. i spildevandsrensning.
<i>NM VOC</i>	Non-Methane Volatile Organic Compounds, (Ikke-metan flygtige organiske forbindelser). Er reaktive kulbrinter. Se VOC.
<i>Normalnedbør</i>	Gennemsnitsnedbør for en normalperiode.
<i>Normalperiode</i>	En normalperiode er typisk 30 år, og anvendes til sammenligning af klimatiske forhold. Den sidste opgørelse dækker perioden 1961-1990.
<i>NO<sub>x</sub></i>	Fællesbetegnelse for nitroser (kvælstof) gasser, hvilket hovedsageligt består af kvælstofilte (NO) og kvælstofdioxid (NO <sub>2</sub> ). Især kvælstofdioxid (NO <sub>2</sub> ) er giftig at indånde, da det angriber åndedragsorganerne, mens NO er mindre farligt. De mest følsomme grupper er astmatikere og børn. Kvælstofdioxid (NO <sub>2</sub> ) kan i større skala sammen med VOC være årsag til, at der dannes ozon (O <sub>3</sub> ). NO <sub>2</sub> kan iltes videre og danne salpetersyre, der bidrager til forurening. NO <sub>x</sub> kan reduceres væsentligt ved anvendelse af katalysatorer. Faren er dog, at der derved kan dannes lattergas (N <sub>2</sub> O). Lattergas er en

*drivhusgas*. Langt den største kilde til produktion af lattergas er dog *denitrifikationen* af nitrat fra landbrugets gødning.

**ODP** Ozone Depletion Potential, (Ozonnedbrydningspotentiale). Ikke alle ozonlagnedbrydende stoffer har lige stor nedbrydende effekt. For at kunne sammenligne effekten af de forskellige ozonlagnedbrydende stoffer vægtes forbruget derfor med en faktor for ozonnedbrydningspotentialet ODP, som angiver den formodede nedbrydnings-  
evne i forhold til en af de væsentligste *CFC-gasser*, *CFC-11*, hvis ozonnedbrydnings-  
potentiale sættes lig 1. ODP'et af forbruget af substitutter (fx *HCFC*, der kun har ODP  
0,05) kan herefter udtrykkes i tons *CFC-11*.

**OPRC-konventionen** En international konvention, underskrevet i 1990, der har til formål at øge beredskab og samarbejde i forbindelse med olieforureninger på havene.

**Organisk stof** Stof opbygget over kulstofkæder, og som indeholder energi, der frigøres ved nedbrydning (mineralisering). De organiske stoffer er byggestene i alle levende organismer. Nogle organiske stoffer nedbrydes let i jord og vand af de bakterier, der lever der, under aerobe såvel som anaerobe forhold. Andre nedbrydes vanskeligt eller slet ikke af naturens mikroorganismer. Let nedbrydelige organiske stoffer er fx kulhydrater (sukkerstoffer), lipider (fedtstoffer) og proteiner (æggehvide-stoffer). Blandt svært nedbrydelige er fx detergenter (vaskemidler), biocider (desinfektionsmidler), pesticider (bl.a. skadedyrsbekæmpelsesmidler), organiske farvestoffer, mineralske olier, petrokemiske produkter, opløsningsmidler m.v.

**Ozon** I miljømæssig sammenhæng er det vigtigt at sondre mellem ozon dannet i stratosfæren og ozon dannet ved jordoverfladen. Ozon ( $O_3$ ) er en luftart, som dannes og nedbrydes naturligt i stratosfæren (15-50 km fra jordoverfladen). Ozon dannes, når kortbølget ultraviolet lys (UV-stråling) fra solen får iltmolekyler til at dele sig i iltatomer, som derefter genforener sig med ilt til ozon. Ozon absorberer en del af den skadelig ultraviolette stråling fra solen. Udslip af forskellige stoffer, der nedbryder ozonlaget, forskubber den naturlige balance. Ozonen i stratosfæren nedbrydes hurtigere end den dannes og der opstår huller i *ozonlaget*. Ozonlagnedbrydende stoffer er bl.a. *CFC-gasser* og *haloner*. Ozonlagets tykkelse måles i *Dobson-enheder*. Ozonlagnedbrydningen måles i såkaldte *ODP* (Ozone Depletion Potential). Internationale begrænsninger af *CFC-gasser* er nedfældet i bl.a. *Montreal Protokollen* og *Wien-konventionen*.

Dannelsen af ozon ved jordoverfladen udgør i sig selv et væsentligt miljøproblem. I lav højde (troposfæren) udgør ozon hovedkomponenten i den såkaldte smog (*fotokemiske luftforurening*), og ozon hæmmer plantevækst og kan reducere høstudbyttet med op til 10 pct. Ozon er desuden en *drivhusgas*, hvorfor ozon medvirker til at øge drivhuseffekten.

**Ozonlaget** Omkring 90 pct. af atmosfærens ozon findes i stratosfæren (20-50 km højde). Ozonlaget skærmer mod solens ultraviolette stråler.

**Ozonlagnedbrydende stoffer**

Stof	ODP	Typisk anvendelse
CFC	0,6 - 1	Isolationsskum, kølemiddel, driv- og opløsningsmiddel i spraydåser.
HCFC	0,05 - 0,1	Som under CFC.
Halon	3 - 10	Brandslukningsmiddel.
Trichlorethan	0,1	Opløsningsmiddel og opskumningsmiddel i fjernvarmerør.
Tetrachlormetan	1,1	Opløsningsmiddel (kun til analyseformål).
Methylbromid	0,7	Jorddesinfektion og kemisk industri.

**PAE** Potential Acid Equivalents (*Forsuringspotentiale*), se *Forsuringspotentiale*.

**PAE-faktorer**

Stof	Formel	Forsurende grundstof	Forsuringsbidrag	
			Stoffets PAE (pr. mængde stof)	Grundstof-ækvivalenter
Svovldioxid	SO <sub>2</sub>	S	0,0313	0,0625
Kvælstof	NO <sub>x</sub>	N	0,0217	0,0714
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	N	0,0588	0,0714

**Partikler** Partikler dannes ved de fleste forbrændingsprocesser. Vejtrafikken er en af de væsentligste kilder til partikulær forurening. Se *Svævestøv*.

**PD** PlanteDirektoratet.

**Personækvivalent** Den mængde forurening én person bidrager med (PE). Mængden af spildevand udtrykt ved enheden PE er bestemt i bekendtgørelse 310 af 25. april 1994, som den spildevandsmængde, som én person gennemsnitlig producerer. Én PE svarer i årsgennemsnit til 21,6 kg organisk stof målt som BI<sub>5</sub>, 4,4 kg total kvælstof, 1,0 kg total fosfor pr. år samt 225 liter vand pr. døgn (heri indgår dog også indsivende grundvand). PE-normen for fosfor blev i 1990 ændret fra 1,5 til 1,0 kg total fosfor. Årsagen var den stadig øgede anvendelse af fosfatfattige og fosfatfrie vaskepulvere.

**Pesticider** Gruppe af plantebeskyttelsesmidler som anvendes mod skadelige organismer i plantekulturer. Kan opdeles i en række undergrupper. Herbicider mod ukrudt. Bactericider mod bakterier. Fungicider mod svampe. Insekticider mod insekter. Hertil kan nævnes acaricider mod mider, nematicider mod orme, molluskucider mod snegle og rodenticider mod gnavere. Pesticider kan via deres direkte giftvirkning eller spredning i miljøet være til skade for mennesker, dyr og planter. Vedrørende vandmiljøet se *GRUMO-pesticider*.

**Pesticidhandlingsplan** Den overordnede målsætning i Pesticidhandlingsplan I fra 1986 var at beskytte mennesker mod sundhedsmæssige risici og sikre overlevelse af organismer blandt flora og fauna. Der blev opstillet to konkrete målsætninger. Dels ønskede man en halvering af den solgte mængde aktivstoffer og behandlingshyppighed (sprøjtningssintensitet) i forhold til gennemsnitsforbruget i 1981-1985 inden udgangen af 1996, og dels at få omlagt forbruget til mindre farlige midler. Initiativerne omfattede forskning og rådgivning, krav om godkendelse af sprøjtemidler og en omsætningsafgift på salg af pesticider.

Pesticidhandlingsplanen blev evalueret i 1997 og som følge heraf blev Bichel-udvalget nedsat af Miljø- og Energiministeren. Bichel-udvalget er et uafhængigt udvalg, som skulle vurdere de samlede konsekvenser af at afvikle pesticidanvendelsen indenfor landbruget. I forlængelse af Bichel-udvalgets anbefalinger er Pesticidhandlingsplan II blevet vedtaget af regeringen.

Målene i den nye pesticidhandlingsplan er, at inden udgangen af 2002 skal:

- behandlingshyppigheden på behandlede arealer skal nedbringes til 2,0
- der skal etableres 20.000 ha randzoner langs vandløb og søer over 100 m<sup>2</sup>
- særligt pesticidfølsomme områder skal beskyttes
- det økologiske areal skal udvides til 230.000 ha
- godkendelsesordningen for grundvandstruende pesticider skal opstrammes
- revision af godkendelsesordningen.

**PFC** PerFlourCarbon er en gasart, der bl.a. opstår ved aluminiumsproduktion, og som øger drivhuseffekten.

<i>Planlægningsloven</i>	<p>Lovbekendtgørelse af Lov om planlægning nr. 518 af 11. juni 2000 skal sikre, at den sammenfattende planlægning forener de samfundsmæssige interesser i arealanvendelsen og medvirker til at værne landets natur og miljø, så samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet. Formålet med loven tilsigter særligt, at der ud fra en planmæssig og samfundsøkonomisk helhedsvurdering sker en hensigtsmæssig udvikling i hele landet, og at der skabes og bevares værdifulde bebyggelser, bymiljøer og landskaber. De åbne kyster skal fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabsressource. Forurening af luft, vand og jord samt støjulempen skal forebygges, og offentligheden skal i videst muligt omfang inddrages i planlægningsarbejdet.</p> <p>Loven gør miljø- og energiministeren ansvarlig for den sammenfattende fysiske planlægning. Regionplaner skal foreligge for hvert amt og for hovedstadsområdet, hvor <i>Hovedstadens Udviklingsråd</i> er blevet regionplanmyndighed. For hver kommune skal der foreligge en kommuneplan, og der kan yderligere fastsættes lokalplaner. Planerne må ikke indbyrdes stride mod hinanden. Planerne opdeler landet i byzoner, sommerhusområder, kystnærhedszonen og landzoner. Overtrædelser af planlægningsloven omfatter især byggeri opført i strid med lokalplanen eller byggeri i landzone.</p>
<i>Primær energi</i>	Direkte udvunden energi, eksempelvis kul og råolie.
<i>Produktionsværdi</i>	Opgør værdien af erhvervenes markedsmæssige og ikke-markedsmæssige aktiviteter uden fradrag af eget forbrug i produktionen.
<i>Ramsar-konventionen</i>	Konventionen er fra 1971, og har navn efter byen Ramsar i Iran, og er en aftale om at beskytte vådområder af international betydning navnlig som levesteder for vandfugle. Danmark har dermed en forpligtelse til at gøre en særlig indsats for sådanne områder. Vådområder omfatter ifølge konventionen fjorde, søer og lavvandede havområder med en vanddybde på under 6 meter ved lavvande. Ramsar-områderne omfatter desuden ofte landarealer, der grænser op til vådområderne. Danmark har udpeget 27 Ramsar-områder. Danmark tiltrådte konventionen i 1977.
<i>Ramsarområder</i>	Vådområder af international betydning som levested for vandfugle. Områderne er fastlagt ved en international konvention ( <i>Ramsar-konventionen</i> ).
<i>Recipient</i>	Modtager, fx vandområde, vandløb, sø, hav, som modtager rensat eller urensat spildevand. Kan også benyttes, hvor der fx tales om luftrecipient - modtager for skorstenenes affaldsprodukter.
<i>Rødliste</i>	En oversigt over plante- og dyrearter, som inden for et afgrænset geografisk område er enten forsvundet i nyere tid, i fare for at forsvinde eller er sjældne. Den første danske Rødliste om fugle udkom i 1974. Siden er andre dyregrupper samt karplanter, svampe mfl. kommet til. Den internationale naturbeskyttelsesorganisation <i>IUCN</i> udgiver internationale Rødlister over truede dyre- og plantearter samt oversigter over verdens store naturparker.
<i>Samletank</i>	Opsamler afløbsvand til senere tømninger med tankbil, typisk til offentligt renseanlæg. Ændringer i kommunernes bygningsregistreringer i 1994 medfører, at samletank til toiletvand herefter registreres særskilt. Forholdet betyder, at toiletvand løber til en samletank, mens det øvrige spildevand typisk afledes til en <i>septiktank</i> med videre udledning enten direkte til vandløb, søer eller havet eller med udledning via markdræn. Disse afløb blev før 1994 registreret som septiktanke.
<i>Satellitregnskab</i>	Et selvstændigt regnskab, der er baseret på det egentlige nationalregnskabs definitioner og klassifikationer.
<i>Sekundær energi</i>	Sekundær energi eller konverteret energi er resultatet af en viderebehandling (rafinering eller konvertering) af primære energiarter, eksempelvis el og benzin.

- Septiktank** En septiktank er forbundet med et nedsivningsanlæg via en 20-30 meter lang drænledning i jorden, direkte udledning til vandløb, søer eller havet eller via markdræn eller med små private lavteknologiske anlæg, såsom biologiske sandfiltre og rodzoneanlæg. I forbindelse med omlægning af kommunernes bygningsregistreringer differentieres mellem nedsivningsanlæg, direkte udledninger og mekanisk og biologisk rensning.
- SJFI** Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut.
- Skovdrift, Bæredygtig** Der opstilles krav om forbedring af træproduktionen og sikring af de landskabelige, naturhistoriske og kulturhistoriske værdier samt lægges mere vægt på hensynet til friluftsliv, flora og fauna.  
Centrale målsætninger er:
- at fremme naturnær skovdrift
  - at anvende flere træarter (større variation)
  - at etablere grønne korridorer og løvtræsbælter
  - at skabe muligheder for friluftsoplevelser
  - at beskytte skovens flora og fauna
  - at beskytte skovens kulturhistoriske værdier
  - at ændre hede- og klitplantager til varieret skov med mere løvtræ
  - at skabe læ og værne mod sandflugt og andre miljøforringelser.
- Skovloven** Lovbekendtgørelse nr. 959 af 2. november 1996 af skovloven med seneste ændringer af 31. maj 2000 har til formål at bevare og værne de danske skove, at forbedre skovens stabilitet, ejendomsstruktur, produktivitet, sundhed og biologiske mangfoldighed. Desuden skal loven medvirke til at forøge skovarealet og at styrke rådgivning og information om god og flersidig skovdrift. Overtrædelser af skovloven forekommer, når områder med skov ikke bliver genplantet inden for en bestemt årrække, når juletræer udgør mere end 10 pct. af skovejendommens areal, eller ved opførelse af bygninger på skovarealerne. Der skal først og fremmest etableres ny skov, hvor den kan beskytte grundvandet, kan etableres tæt på byområder, eller hvor skoven kan indgå i et grønt areal sammen med andre naturområder.
- Skovrejsning** Det er målsætningen at fordoble det danske skovareal over en trægeneration (80- 100 år). Op til halvdelen af det nye skovareal skal etableres i statsskoven. Det er målet, at alle skovdistrikter skal have et løvtræareal på mindst 20-25 pct. af det bevoksede areal. Målsætningen skal understøtte stabiliteten, fleksibiliteten og dermed økonomien i de danske skove samt tilgodese naturmæssige, friluftsmæssige og landskabelige forhold.
- Smog** Se *Fotokemisk luftforurening*.
- SNS** Skov- og NaturStyrelsen.
- SO<sub>x</sub>** Fællesbetegnelse for en gruppe af svovlilteforbindelser. Alle fossile brændsler indeholder en lille, skiftende mængde svovl. Når kullet eller olien afbrændes, vil svovlet blive iltet til SO<sub>2</sub> og SO<sub>3</sub>. Disse forbindelser kan senere i atmosfæren omdannes til syrer, der vil forsure jorden eller vandet, når de deponeres. Stofferne kan med vinden transporteres flere tusinde kilometer, se *Sur nedbør*.
- Stratosfære** Luftlaget omkring jorden, der strækker sig fra 20-50 km. Ozon i stratosfæren er udsat for nedbrydning på grund af solens ultraviolette stråling, som spaltes freon m.v., hvorved klor forbinder sig med et iltatom fra ozon, og der dannes et almindeligt iltmolekyle.
- Subsidier** Omfatter alle løbende overførsler fra offentlig forvaltning og service til virksomheder, dvs. enheder med markedsrettet produktion.
- Sur nedbør** Kommer primært fra forbrænding af fossile brændstoffer, samt udslip fra landbrugsbedrifter med dyrehold. Forsuring kan medføre skovdød, og dyre- og plantelivet i

vandområderne kan lide skade. Endvidere kan forsurening forvitte bygninger og kunstværker. Jordbundsforhold og vegetation spiller en rolle for skadevirkningerne af forsureningen, da især kalk neutraliserer virkningen af forsureningen.

Forureningen afsættes for en dels vedkommende ved lufthvirvler på overflader (*tørdeposition*), mens de gasformige oxider i atmosfæren efterhånden bliver omdannet til svovl- og salpetersyre, der opløses i vanddråber og afsættes på jordoverfladen med regn og sne (*våddeposition*). Rækkevidden af denne transport afhænger af vind- og nedbørsforhold. Der kan være tale om transport på afstande over 1.000 km, se *forsuring og deposition*.

- Svovldioxid** SO<sub>2</sub> er en farveløs, sundhedsskadelig og skarp lugtende gas. SO<sub>2</sub> bidrager til sur regn og dermed til forsurening af miljøet. SO<sub>2</sub> fremstilles ved forbrænding af svovl. SO<sub>2</sub> forekommer naturligt i vulkanske gasser, men opstår også som et uønsket biprodukt ved forbrænding af både fossile- og biobrændsler, fx olie og træ. Ved forbrænding vil hovedparten blive iltet til svovldioxid og udsendes med røggassen. Svovlforurening kan begrænses gennem valg af svovlfattige brændsler. Som hovedregel er svovlmængden afhængig af vægten, hvilket betyder, at kul indeholder mere svovl end olie, og olie indeholder mere svovl end naturgas.
- Svævestøv** Betegnelse for partikler, der kan holde sig svævende i luft. I visse situationer defineres svævestøv som partikler med diameter mindre end 10µm. I andre tilfælde er svævestøvet defineret som de partikler, der opsamles ved en bestemt procedure, og som godt kan omfatte partikler større end 10µm.
- Tetrachlormetan** Se *Ozonlagsnedbrydende stoffer*.
- TERM** *Transport and Environment Reporting Mechanism* er en proces til en ny form for integreret indikatorbaseret transport-miljø rapportering i EU-landene, som er sat i værk af styregruppen for EU-kommissionen (Transport DG, Environment DG og EURO-STAT) samt EEA (Det Europæiske Miljøagentur) TERM består af en liste med 31 indikatorer med tilhørende underindikatorer. Ud af de 31 indikatorer er de 26 af kvantitativ karakter, mens de 5 er af strategisk/styringsmæssig art. Indikatorerne kan opdeles i 7 hovedgrupper: 1) De miljømæssige konsekvenser af transport, 2) Transportefterspørgslen og intensiteten, 3) Arealanvendelse og adgangen til transporttydelserne, 4) Transportudbudet, 5) Pris-signaler, 6) Teknologi og udnyttelseseffektivitet 7) Styringsmæssig integration. TERM er koordineret med andre transport- og miljøinitiativer, fx UNESCOs fælles handlingsplan på transport og miljøområdet.
- Tjærestoffer mv.** Tjærestoffer i form af fx PAH-forbindelser og benzo(a)pyren findes bl.a. på tjæregrunde, gasværker, ved olieforureninger og på lokaliteter med garverier og metalforarbejdning. Stofferne er langsomt nedbrydelige og resulterer i jordforureninger.
- Trichlorethan** Se *Ozonlagsnedbrydende stoffer*.
- Truede dyrearter** EF-Fuglebeskyttelsesdirektivet og *Ramsar-konventionen*, vedtaget 1979 og omfatter ca. 111 lande. Skal sikre vådområder af international betydning, især vandfugle. *Bonn-konventionen*, vedtaget 1979 og omfatter ca. 55 lande, skal sikre truede arter af migrerende vilde dyr. *Washington-konventionen*, vedtaget 1973 og omfatter ca. 145 lande. Skal sikre beskyttelse af truede arter mod udryddelse som følge af international handel.
- Tungmetaller** Lidt mobile og svært nedbrydelige metaller, der primært medfører jordforurening. I forbindelse med trykimprægnerings- og galvaniseringsvirksomheder, er der opstået forurening med bl.a. arsen, chrom og kobber. Desuden har anvendelse og bortskaffelse af slagger fra affaldsforbrændingsanlæg bl.a. medført forurening med kobber og nikkel. Cadmium, bly og kviksølv er ligeledes kilde til flere jordforureninger.
- Tørdeposition** Se *Deposition*.

- Udnyttelig grundvandsbeholdning** Maksimal vandmængde, som kan indvindes, såfremt der skal tages behørigt hensyn til vandføring i søer, vandløb og vådområder samt undgå forurenede drikkevand. Mængden må derfor nødvendigvis fastsættes på baggrund af en politisk afvejning mellem tilstrækkelig vandforsyning, ønsket miljøtilstand og acceptabel sundhedsrisiko.
- Udslip** Udledning af forurenende stoffer i fast, flydende eller gasformig tilstand.
- Udvaskning** Når vand siver gennem de øverste jordlag, kan det binde nogle af de stoffer og forbindelser, der findes her, fx nitrat, fosfor, jernforbindelser, kalk og aluminiumforbindelser, til sig og føre dem dybere ned (i grundvand og videre ud i vandløb og havet). Det er specielt kemisk negativt ladede forbindelser, der udvaskes let, da de ikke kan bindes til jordpartiklerne, som også er negativt ladede.
- Vandforsyning** En vandforsyning består af ét eller flere vandværker, én eller flere indvindingsboringer og et forsyningsnet. Almene vandforsyninger karakteriseres ved enheder, som forsyner mindst 10 husstande med drikkevand.
- Vandføring** Udtryk for den vandmængde, der løber gennem et vandløb på et givet sted. Måles fx i liter pr. sekund. Vandføringen er mindst om sommeren, især i tørre perioder, og størst om foråret ved tøjbruddet. Den vandmængde, som kan strømme fra et givet område, er primært bestemt af forskellen mellem nedbør og fordampning. Nedbøren i Danmark varierer betydeligt fra område til område. Den potentielle og aktuelle fordampning på øerne (hvor nedbøren er mindst) er større end i Jylland. Afstrømningen i jyske vandløb vil derfor være større end i øernes vandløb.
- Vandmiljøplan I** På baggrund af iltsvindproblemerne i Kattegat i midten af firserne vedtog Folketinget Handlingsplan mod forurening af det danske vandmiljø med næringsalte (Vandmiljøplanen) i 1987. Formålet var at nedbringe udledningerne af kvælstof og fosfor til vandmiljøet med henholdsvis 50 pct. (141.400 tons) og 80 pct. (8.050 tons) inden udgangen af 1993. Tiltagene var primært møntet på landbruget, de kommunale renseanlæg og de industrielle spildevandsudledninger. Landbruget blev pålagt krav til opbevaring og spredning af husdyrgødning, etablering af grønne marker og udfærdigelse af gødningsplaner, mens renseanlæggene blev påbudt at reducere kvælstof- og fosforkoncentrationen i spildevandet.
- Vandmiljøplan II** Vandmiljøplan II, der blev vedtaget i 1998, er en videreførelse af den første vandmiljøplan. Baggrunden for planens gennemførelse er, at de eksisterende tiltag ikke blev vurderet til at kunne opfylde målsætningerne for næringsstoffereduktion, se *Vandmiljøplan I*. Det blev skønnet, at landbruget manglede en yderligere reduktion på 37.000 tons kvælstof for at nå en samlet reduktion på 127.000 tons i 2003. Derfor indførtes strengere krav til gødningsudnyttelsen og nye tiltag i form af bl.a. genetablering af vådområder og fremme af økologisk jordbrug.
- Vandværk** Vandbehandlingsanlæg med hertil knyttet rentvandsbeholder. Råvandstilførslen kan stamme fra én eller flere indvindingsboringer.
- Virksomme stoffer** Indholdet af aktive stoffer i de enkelte bekæmpelsesmidler, dvs. uden fyldstoffer, vand mv. Mængden af virksomme stoffer varierer med bekæmpelsesmidlet (fra ca. 10 pct. til ca. 80 pct. af handelsmængden), se *Bekæmpelsesmidler*.
- VOC** Volatile Organic Compound (Flygtige organiske forbindelser). Er reaktive kulbrinter, eller mere præcist *NMVOG*, der primært udsendes fra transportmidler og i forbindelse med industriens og husholdningernes udslip af organiske opløsningsmidler. Der findes også naturlige kilder til udledning af *NMVOG* - bl.a. i nåleskove.
- Våddeposition** *Se Deposition.*
- Vådområder** Vådområder er i følge *Ramsar-konventionen* alle indlandsvande, bl.a. moser, enge og kær, samt havområder indtil 6 m dybde ved ebbe. Vådområder beskyttes, da de er



vigtige som levesteder for vandfugle og har international betydning, fordi de som fx Vadehavet regelmæssigt besøges af et stort antal vadefugle eller er levested for sjældne eller truede dyre- eller plantearter. I 1990'erne har samarbejdet især været koncentreret om retningslinjer for bæredygtig udnyttelse af vådområder, således at udnyttelsen af områderne respekterer deres økologiske karakter. Da Danmark har en central placering på trækruterne for mange vandfugle, har Danmark i forhold til sin størrelse mange og store områder på den internationale liste over de områder landene har forpligtet sig til at beskytte.

- Washington-konventionen* Bekendtgørelse om beskyttelse af vilde dyr og planter ved kontrol af handelen hermed (*Washington-konventionen/CITES*). Skal sikre planter og dyr, der er truet af udryddelse. Skov- og Naturstyrelsen udarbejder i kraft af loven såkaldte *Rødlister* over truede arter. Arter, der er optaget på listerne, må ikke udbydes til kommerciel handel, hverken nationalt eller internationalt uden tilladelse. Bekendtgørelsen omfatter ikke alene levende dyr og planter, men også produkter fremstillet af arterne, fx beklædningsgenstande, elfenben, fjer og knogler.
- Wien-konventionen* Konventionen, der blev underskrevet i 1985, har til formål at beskytte ozonlaget. Konventionen er hovedsageligt en hensigtserklæring om samarbejde om forskning og udveksling af informationer. Mere end 160 lande deltager i konventionsarbejdet.
- Ækvivalent* Se *Personækvivalent*.
- Økologiske brug* På et økologisk brug skal en række principper være overholdt. Hovedreglen er, at der ikke må anvendes kunstgødning og pesticider. Foderet må bl.a. ikke indeholde medicin og væksthæmmere. Dyrene skal have adgang til motion året rundt og skal på sommergræs. De økologiske principper skal have været anvendt på arealerne i en periode på mindst 2 år, inden afgrøderne kan sælges som økologiske. Husdyr skal have levet mindst ét år under økologiske produktionsforhold, før de kan betegnes som økologiske.
- Århus-konventionen* Konvention om adgang til oplysninger, offentlig deltagelse i beslutningsprocesser samt adgang til klage og domstolsafgørelser på miljøområdet. Vedtaget i Århus 17. maj 1998.

## Stikordsregister

- A**
- affaldsbehandling 76-79
    - luftforurening 20
  - affaldsintensitet 54, 79
  - affaldskilder 77-78
  - affaldsmængde 54, 77-79
  - affaldstyper 76, 80-81
  - afløbsforhold 96-99
  - akvakultur 93-95
  - algevækst 87
  - ammoniak (NH<sub>3</sub>) 35-38, 45, 118-119
  - ammonium (NH<sub>4</sub>) 41-42, 45
- B**
- badeforbud 86, 107
  - badevandskvalitet 86, 106-107
  - bekæmpelsesmidler
    - forbrug 62-63
    - forurening 54, 66-67
  - beskyttede naturtyper 59
  - beskyttelseskrævende dyr 55-57
  - beskyttelseskrævende planter 55-56
  - BI<sub>5</sub> (organisk stof) 92-97, 99
  - biogas 25-26, 28, 79
  - biotoper 54-57, 59
  - blyforurening 47
  - braklægning 90-91
  - bruttoenergiforbrug 22-24, 115-116
  - brændselstyper, forbrug 24-25, 27-28, 30
  - byer, luftforurening 45-48
  - byggeaffald 77-78
  - bæredygtig udvikling 15, 112
- C**
- CFC-gasser (chlor-fluor-carboner) 15, 17
  - CH<sub>4</sub> (metan) 15, 17-19, 118-119
  - chemical oxygene demand (COD) 93
  - chlor-fluor-carboner (CFC) 15, 17
  - CO (kuloxid) 15, 48, 118-119
  - CO<sub>2</sub> (kuldioxid) 14-15, 17-19, 24
    - industri 26-27
    - kraftværker 29-30
    - miljøøkonomisk regnskab 118-123
    - sektorer 20
    - transportsektoren 31
  - CO<sub>2</sub>-skat 50-51
  - COD (chemical oxygen demand) 93
- D**
- dambrug 93-95
  - Dansk Vandløbsfaunaindeks (DVFI) 104
  - deponering 76-79
  - deposition
    - kvælstof 43-45, 87
    - svovl 42-43, 45
  - drikkevand
    - forbrug 54, 69-72
    - forbrug pr. indbygger 70
  - drikkevand (fortsat)
    - forurening 54, 66-67, 80
    - indvinding 69
  - drivhusgasser 14-21
  - DVFI (Dansk Vandløbsfauna Indeks) 104
  - dyreenheder (DE) 65
  - dyrefoder, økologisk 65
  - dyreliv 54-57, 59-60
- E**
- EF-fuglebeskyttelsesområder 59
  - elbesparende foranstaltninger 32
  - elektricitetsforbrug
    - husholdninger 32
    - industri 27-28
  - energiforbrug 22-33
    - brancher 24-25, 115-116
    - husholdninger 24-25, 32, 115-116
    - industri 24-29, 115-116
    - kraftværker 30
    - pr. indbygger 23
  - energiintensitet 14, 23, 115-116
  - energiproduktion
    - forurening 14
    - vedvarende energi 25-26
  - energiresserver 117
  - energisektoren, luftforurening 20
  - energiskatter 49-51
  - erhvervsaffald 77-78
  - erhvervsvanding 69-70
  - eutrofiering 87, 95
- F**
- familier
    - energiforbrug 32
    - husholdningsaffald 76-78
    - miljøskatter 51
    - miljøvaner 32, 71-72
    - vandforbrug 69-70
  - fauna 54-57, 59
  - ferskvandsafstrømning 97-98
  - ferskvandsbrug 93-95
  - flora 54-56, 59
  - flygtige organiske forbindelser (NMVOC) 15, 31-32, 118-119
  - flytransport, luftforurening 31, 38-39, 48
  - FNs klimapanel 17
  - forbrænding 76-79
  - forsurende stoffer 14, 16, 35-45
  - forsuring 14, 16, 35-45
  - forsuringsækvivalenter (PAE) 35
  - forureningsskatter 49
  - fosfor (P)
    - dambrug 94-95
    - havområder 102, 105
    - industri 92-93
    - kilder 101
    - rensningsanlæg 96-97
    - ukloakerede områder 98-99
    - vandløb 103

fossile brændsler 24  
 fuelolieforbrug 24-25  
 fugle 57  
 fuglebeskyttelsesområder 59  
 fungicider 62-63

**G**

gadeluftforurening 45-49  
 genanvendelse 76-79  
 geotermi 25  
 global luftforurening 15  
 global opvarmning 15-18, 20, 22  
 Global Warming Potential (GWP) 18  
 grundvand  
 forurening 60-61, 80  
 indvinding 69, 71  
 ressourcer 71  
 grænseoverskridende luftforurening 16, 40-45  
 grønne skatter 51  
 grønt nationalregnskab 21-24, 39-40, 112-123  
 GWP (global warming potential) 18  
 GWP-udslip  
 pr. indbygger 18  
 sektorer 20  
 gødningsstoffer 65, 86

**H**

habitater 59  
 handelsgødning 86, 91  
 harmoniske husdyrbrug 88-89  
 havbrug 94-95  
 havforurening 45, 94-95, 98, 101-102, 105-107  
 herbicider 62-63  
 husdyrgødning 65, 86, 88-89, 91  
 husdyrhold 65, 88-89  
 økologisk 63, 65  
 husdyrtæthed 88-89  
 husholdninger  
 affaldsmængde 76-78  
 energiforbrug 24-25, 32, 115-116  
 luftforurening 118-123  
 miljøskatter 51  
 miljøvaner 32, 71-72  
 vandforbrug 69-70  
 H<sub>x</sub>C<sub>x</sub> (kulbrinter) 15  
 hydrologisk kredsløb 67-68

**I**

ikke-harmoniske husdyrbrug 88-89  
 iltsvind 87, 105-106  
 industri  
 affald 77-78  
 energiforbrug 24-29, 115-116  
 listevirksomheder 108.109  
 luftforurening 20, 118-119  
 vandforbrug 69-70  
 vandforurening 87, 92-93  
 industrispildevand 92-93  
 indvindingstilladelse, råstoffer 74  
 input-output tabeller 113-114

insektbekæmpelsesmidler 62-63  
 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)  
 17

**J**

jagtudbytte 54, 59-60  
 jernbanetransport, forurening 31, 38-39, 48  
 jordforurening 60-61, 80-81  
 jordvarme 25

**K**

kemisk iltforbrug (KI) 93  
 kilder 101  
 kloakeringsforhold 96-99  
 klorofyl, søer 105  
 kraftværker  
 affald 77-79  
 energiforbrug 30  
 luftforurening 14, 29, 37  
 kulbrinter (H<sub>x</sub>C<sub>x</sub>) 15  
 kuldioxid (CO<sub>2</sub>) 14-15, 17-19, 24  
 industri 26-27  
 kraftværker 29-30  
 miljøøkonomisk regnskab 118-123  
 sektorer 20  
 transportsektoren 31  
 kuloxid (CO) 15, 48, 118-119  
 kvælstof (N)  
 dambrug 94-95  
 grænseoverskridende forurening 41-45  
 havområder 45, 98, 102, 105  
 industri 92-93  
 kilder 101  
 landbrug 65, 86-87, 91-92  
 rensningsanlæg 96-97  
 søer 105  
 ukloakerede områder 99  
 vandløb 103  
 kvælstofbalancen 91-92  
 kvælstofkredsløbet 86-87  
 kvælstofoxid (NO<sub>x</sub>) 14-15, 35-39  
 grænseoverskridende forurening 41-42, 45  
 miljøøkonomisk regnskab 118-119  
 transportsektoren 46-47

**L**

landbrug  
 driftsresultater 66  
 gødning 65, 86, 88-89, 91  
 husdyrhold 65, 88-89  
 luftforurening 20  
 miljøtilsyn 108-109  
 vandforurening 86-92, 101-102  
 økologisk 63-66  
 landbrugsareal  
 anvendelse 64  
 braklægning 90-91  
 brugstyper 88  
 vintergrønne marker 90  
 økologisk 64

landbrugsbedrifter, brugstyper 87-88  
 lattergas (N<sub>2</sub>O) 15, 17-19, 118-119  
 levesteder 54-57, 59  
 listevirksomheder 108-109  
 lokal luftforurening 15-16, 45-49  
 luftfart, forurening 31, 38-39, 48  
 luftforurening  
 affaldsbehandling 20  
 ammoniak 35-38, 45, 118-119  
 ammonium 41-42, 45  
 bly 47  
 brancher 118-120  
 byer 45-48  
 drivhusgasser 14-21  
 energisektoren 14, 20  
 flygtige organiske forbindelser 15, 31-32, 118-119  
 forsurende stoffer 14, 16, 35-45  
 grænseoverskridende 16, 40-45  
 havområder 45  
 husholdninger 118-123  
 industri 20, 118-119  
 kraftværker 14, 29-30, 37  
 kulbrinte 15  
 kuldioxid 14-15, 17-20, 24, 26-27, 29-31, 118-123  
 kuloxid 15, 48, 118-119  
 kvælstof 41-45  
 kvælstofoxid 14-15, 35-39, 41-42, 45-47, 118-119  
 landbrug 20, 118-119  
 lattergas 15, 17-19, 118-119  
 metan 15, 17-19, 118-119  
 miljøøkonomisk regnskab 21-24, 39-40, 118-123  
 ozonlagsnedbrydende stoffer 14-15, 17, 34-35  
 partikler 15, 47-48  
 privat konsum 118-123  
 svovl 41-43, 45  
 svovldioxid 14-15, 35-38, 41-42, 45-46, 118-120  
 transportsektoren 16, 20, 30-31, 38-39, 45-49  
 løvtræer 56, 58

**M**

metan (CH<sub>4</sub>) 15, 17-19, 118-119  
 miljøbevidsthed 32, 71-72  
 miljøfarligt affald 80-81  
 miljøindikatorer  
 jord og grundvand 54  
 luft 14  
 vandmiljø 86  
 miljøindtægter 49-50, 81-82, 109-110  
 miljøskatter  
 brancher 51  
 husholdninger 51  
 typer 49-50, 82-83, 109-110  
 miljøtilsyn 100, 108-109  
 miljøudgifter 49, 81-82, 109  
 miljøvaner 32, 71-72  
 miljøøkonomisk regnskab 21-24, 39-40, 112-123  
 Montreal Protokollen 34

**N**

N (kvælstof)  
 dambrug 94-95  
 grænseoverskridende forurening 41-45  
 havområder 45, 98, 102, 105  
 industri 92-93  
 kilder 101  
 landbrug 65, 86-87, 91-92  
 rensningsanlæg 96-97  
 søer 105  
 ukloakerede områder 99  
 vandløb 102-103  
 N<sub>2</sub>O (lattergas) 15, 17-19, 118-119  
 Natura 2000 59  
 naturbeskyttelsesområder 59  
 naturgasforbrug 24, 27-28  
 naturgasreserver 117  
 naturreservater 59  
 nedbørsmængde 68-69, 97  
 NH<sub>3</sub> (ammoniak) 35-38, 45, 118-119  
 NH<sub>4</sub> (ammonium) 41-42, 45  
 nitrat, drikkevand 66-67  
 NMVOC (flygtige organiske forbindelser) 15, 31-32, 118-119  
 NO<sub>2</sub> (kvælstodioxid) 15  
 NO<sub>x</sub> (kvælstofoxid) 14-15, 35-39  
 grænseoverskridende luftforurening 41-42, 45  
 miljøøkonomisk regnskab 118-119  
 transportsektoren 46-47  
 næringsstoffer 87, 93-96, 105  
 nåle-/bladtab 57-58  
 nåletræer 56, 58

**O**

ODP (ozone depletion potential) 34  
 oliereserver 117  
 organisk stof (BI<sub>5</sub>) 92-97, 99  
 ozone depletion potential (ODP) 34  
 ozonlaget 16, 33-35  
 ozonlagsnedbrydende stoffer 14-15, 17, 34-35  
 ozonnedbrydningsfaktor (ODP) 34

**P**

P (fosfor)  
 dambrug 94-95  
 havområder 102, 105  
 industri 92-93  
 kilder 101  
 rensningsanlæg 96-97  
 ukloakerede områder 98-99  
 vandløb 103  
 PAE (potential acid equivalents) 35  
 partikler 15, 47-48  
 pesticider  
 drikkevand 54, 66-67  
 forbrug 61-63  
 planktonvækst 87  
 planteliv 54-56, 59  
 plantenæringsstoffer, havområder 105  
 potential acid equivalents (PAE) 35

privat forbrug, luftforurening fra 118-123  
produktionsværdi, brancher 113-114

## R

Ramsarområder 59  
regional luftforurening 15-16  
rensningsanlæg  
  affald 77-79  
  miljøtilsyn 100, 108  
  vandforurening 96-100  
ressourceskatter 49  
Rødlister 55, 57  
råoliereserver 117  
råstofindvinding  
  havområdet 75  
  indvindingstilladelse 74  
  landområdet 73-75  
  råstoftyper 73-75

## S

S (svovl), grænseoverskridende forurening 41-43, 45  
saltvandsbrug 94-95  
sigtdybde, søer 104-105  
skove  
  areal 56  
  sundhedstilstand 57-58  
  træarter 56  
skovrejsning 57  
slam 78-79  
SO<sub>2</sub> (svovldioxid) 14-15, 35-38  
  grænseoverskridende forurening 41-42, 45  
  miljøøkonomisk regnskab 118-120  
  transportsektoren 46  
SO<sub>2</sub>-skat 50-51  
solvarme 25  
spildevand, forurening 86-87, 96-99, 102  
spildevandsrensning  
  miljøindtægter og -udgifter 109-110  
  rensemetoder 99  
spildevandsslam 78-79  
stråforkortningsmidler 62-63  
svampebekæmpelsesmidler 62-63  
svovl (S), grænseoverskridende forurening 41-43, 45  
svovldioxid (SO<sub>2</sub>) 14-15, 35-38  
  grænseoverskridende forurening 41-42, 45  
  miljøøkonomisk regnskab 118-120  
  transportsektoren 46  
svævestøv 15, 47-48  
syreregn 16, 35  
søer, vandkvalitet 104-105  
søtransport, luftforurening 31, 38-39, 48

## T

trafikforurening 45-49  
transportsektoren, forurening 16, 20, 30-31, 38-39,  
45-49  
transportskatter 49-50  
truede dyr 54-55, 57  
truede planter 54-55  
træarter 56

## U

ukrudtbekæmpelsesmidler 62-63

## V

vandbesparende foranstaltninger 71-72  
vandets kredsløb 67-68  
vandforbrug 54, 69-70  
  pr. indbygger 70  
vandforurening  
  badevand 106-107  
  dambrug 87, 93-95  
  drikkevand 66-67  
  fosfor 92-99, 101-103, 105  
  grundvand 60-61, 80-81  
  havområder 45, 94-95, 98, 101-102, 105-107  
  husholdninger 87  
  industrien 87, 92-93  
  kilder 101  
  klorofyl 105  
  kvælstof 86-87, 92-99, 101-103, 105  
  landbrug 86-92, 101-102  
  næringsstoffer 87, 105  
  organisk stof 92-97, 99  
  rensningsanlæg 96-100  
  spildevand 86-87, 92-93, 95-100, 102  
  søer 93-95, 104-105  
  vandløb 81, 86, 93-95, 102-104  
vandindvinding 69-71  
vandkraft 25  
vandkvalitet  
  badevand 106-107  
  havet 45, 86, 94-95, 98, 101-102, 105-107  
  kilder 101  
  rensningsanlæg 100  
  søer 104-105  
  vandløb 102-104  
vandressourcer 71-72  
vandværker 66-67, 69  
vedvarende energi 14, 25-26, 28  
vejtransport, forurening 16, 30-31, 38-39, 45-49  
vildtudbytte 54, 59-60  
vindkraft 25-26  
vintergrønne marker 90  
virksomheder, miljøtilsyn 108-109  
vækstregulatorer 62-63

## Ø

økologisk dyrefoder 65  
økologiske landbrug 63-66



