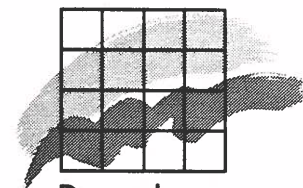


Miljøministeriet



Danmarks  
Miljøundersøgelser

# Miljø og Livskvalitet 1994-2010

Faglig rapport fra DMU, nr. 57

Henrik Paaby

Afdeling for Systemanalyse

Miljøministeriet  
Danmarks Miljøundersøgelser  
Juni 1992

## Datablad

<b>Titel:</b>	Miljø og Livskvalitet 1994-2010
<b>Forfatter(e):</b> <b>Afdelingsnavn(e):</b>	Henrik Paaby Afdeling for Systemanalyse
<b>Serietitel og nummer:</b>	Faglig rapport fra DMU, nr. 57
<b>Udgiver:</b>	Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser ©
<b>Udgivelsesår:</b>	Juni 1992
<b>Layout:</b> <b>Tegninger:</b>	Lene Olsen Henrik Paaby
<b>Bedes citeret:</b>	Paaby, H.S. (1992): Miljø og Livskvalitet 1994-2010. Danmarks Miljøundersøgelser - Faglig rapport fra DMU, nr. 57.  Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
<b>Standardiserede emneord:</b>	Miljøscenarie, miljøtilstand, miljøpolitik, miljøindikatorer, sektoranalyse, miljøøkonomi, systemanalyse
<b>ISBN:</b>	87-7772-073-3
<b>ISSN:</b>	0905-815X
<b>Papirkvalitet:</b>	Multicopy, 80 g
<b>Tryk:</b>	Grafisk Service, RISØ
<b>Oplag:</b>	300
<b>Sideantal:</b>	137
<b>Pris:</b>	100 Dkr. (incl. 25% moms, excl. forsendelse)
<b>Købes hos:</b>	Danmarks Miljøundersøgelser Afdeling for Systemanalyse Frederiksborgvej 399 Postbox 358 4000 Roskilde  Tlf 46 30 12 00 - Fax 46 30 11 14

INDHOLD	Side
<b>1. INDLEDNING</b> .....	7
<b>2. MILJØ OG LIVSKVALITET</b> .....	9
2.1. Sammenhænge mellem miljø og livskvalitet .....	9
2.2. Økonomi og økologi .....	10
2.3. Beskrivelse af miljøtilstanden ved hjælp af indikatorer .....	11
2.4. Socioøkonomi og miljø: socioøkonomiske indikatorer .....	13
2.5. Miljøpåvirkningsindikatorer .....	14
2.6. Scenarier .....	14
<b>3. STATUS OG UDVIKLINGSTENDENSER I DEN DANSKE MILJØPOLITIK</b> .....	17
3.1. Den danske miljølovgivning .....	17
3.2. Forvaltningen af miljøbeskyttelsen .....	18
3.3. Fra sektorpolitik imod integration .....	18
3.4. Fra regelstyring til markedsstyring .....	19
<b>4. MILJØTILSTANDEN</b> .....	21
4.1. Det lokale miljø .....	21
- Luftkvaliteten .....	21
- Støj .....	22
- Øvrige gener fra trafikbelastning .....	23
- Friarealer .....	23
- Kulturarven .....	23
- Byintegriteten .....	24
4.2. Det regionale miljø .....	24
- Forurening af jord og grundvand .....	25
- Danske råstofforekomster .....	27
- Grundvandsressourcer .....	27
- Økosystemer og artsdiversitet i det åbne land .....	28
- Kulturhistoriske værdier i det åbne land .....	32
- Rekreative værdier .....	32
4.3. Vandmiljøet .....	33
- Vandløbene .....	34
- Søerne .....	37
- Det marine miljø .....	39
4.4. Det kontinentale miljø .....	44
- Luftforurening .....	44
- Dyre- og plantearter .....	47
4.5. Det globale miljø .....	47
- Klimaforandringer .....	48
- Nedbrydning af stratosfærens ozonlag .....	49
- Truslen mod globale økosystemer og arter .....	49

<b>5.</b>	<b>KILDER TIL MILJØBELASTNING. STATUS OG UDVIKLING</b>	<b>51</b>
5.1.	Generelle miljøpåvirkende faktorer	51
-	Demografiske forhold	51
-	Samfundsøkonomi og erhvervsstruktur	52
5.2.	Energisektoren	54
-	Danmarks energiforsyning	55
-	Emissioner fra energisektoren	57
-	Miljømæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser	58
-	Energipolitiske foranstaltninger	58
-	Scenarie	60
-	Vurderinger af den nuværende og fremtidige politik	63
5.3.	Fysisk planlægning	64
5.3.1.	Transportsektoren	64
-	Transportarbejdets udvikling	64
-	Transportsektorens miljøproblemer	66
-	Andre trafikrelaterede miljøproblemer	67
-	Trafikpolitiske miljøforanstaltninger	67
-	Scenarie	69
-	Vurdering af den nuværende og fremtidige politik	72
5.3.2.	Bosætninger	73
-	Danmarks arealanvendelse og bosætningsmønster	73
-	Ændringer i bosætningsmønsteret	75
-	Arealanvendelsen i byerne	76
-	Service og udbud af faciliteter	76
-	Miljøkvaliteten	77
-	Planlægningsforanstaltninger	77
-	Scenarie	79
5.4.	Industri	80
-	Industristrukturen i Danmark	80
-	Forbrug af naturressourcer	82
-	Industriens forurening	83
-	Foranstaltninger til imødegåelse af industriens miljøbelastning	88
-	Scenarie	89
-	Vurdering af den nuværende og fremtidige politik	92
5.5	Affaldshåndtering	93
5.5.1.	Fast affald	93
-	Affaldsproduktionen	93
-	Affaldshåndtering i Danmark	95
-	Genanvendelse	96
-	Miljømæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser	96

-	Foranstaltninger til begrænsning af fast affald og miljøproblemerne knyttet til affaldsbehandlingen .....	97
-	Scenarie .....	99
-	Vurdering af affaldspolitikken .....	100
5.5.2.	Spildevand .....	101
-	Spildevandsmængder .....	101
-	Foranstaltninger: Rensning af spildevandet .....	101
-	Miljømæssige og samfundsøkonomiske effekter .....	103
-	Scenarie .....	104
-	Vurdering af den nuværende og fremtidige politik .....	105
5.6.	Landbrug .....	106
-	Produktionsstrukturen i dansk landbrug .....	106
-	Landbrugets miljøproblemer .....	108
-	Miljøpolitiske foranstaltninger overfor landbruget .....	110
-	Scenarie .....	113
-	Vurdering af den nuværende og fremtidige politik .....	115
5.7	Skovbrug .....	116
-	Den danske skovsektor .....	116
-	Skovdriftens miljømæssige betydning .....	116
-	Skovpolitiske foranstaltninger .....	117
-	Scenarie .....	118
-	Vurdering af skovpolitikken .....	118
5.8.	Turisme og friluftsliv .....	118
-	Turisme i Danmark .....	118
-	Friluftsliv i Danmark .....	119
-	Miljøeffekter .....	120
-	Foranstaltninger til naturbeskyttelse .....	120
-	Foranstaltninger til fremme af friluftslivet .....	120
6.	<b>KONKLUSIONER: MILJØPÅVIRKNINGER OG MILJØTILSTAND 1994-2010</b> .....	123
	<b>TABEL- OG FIGURFORTEGNELSE</b> .....	127
	<b>LITTERATUR</b> .....	133
	<b>DANMARKS MILJØUNDERSØGELSER</b> .....	138

#### BILAG:

1. Miljøpåvirkningsindikatorer
2. Miljøtilstandsindikatorer

# 1. INDLEDNING.

Nærværende projektrapport, som er udarbejdet for Det Europæiske Institut til Forbedring af Leve- og Arbejdsvilkårene på linie med tilsvarende bidrag fra en række andre europæiske lande har haft følgende formål:

- "At bidrage til udviklingen af værktøjer til mellem- og langsigtede fremskrivninger af miljøtilstanden koblet til samfundets strukturelle, teknologiske og økonomiske udvikling,
- At udpege de nødvendige tiltag til at forhindre forværringer i miljøets tilstand og den heraf afledte forringelse af livskvaliteten, samt pege på mulige midler til at løse miljøproblemerne og
- At tilvejebringe de nødvendige informationer om de danske miljøproblemer bl.a. til Kommissionens forberedelse af fællesskabsinitiativer."

Projektet blev for Danmarks vedkommende igangsat i januar 91, og det siger sig selv, at de begrænsninger i tid og ressourcer, der har været til gennemførelse af et så omfattende studie, som titlen lægger op til, lægger kraftige begrænsninger på, hvor dybtgående og velfunderede rapportens resultater kan blive. Det har tillige været nødvendigt at referere resultater fra eksisterende rapporter, hvis data ikke alle er up to date.

Med disse forbehold kan det imidlertid konkluderes, at nytten af at gennemføre en scenarieorienteret øvelse, hvor miljøproblemerne anskues "fra oven" i deres sammenhæng med samfundets udvikling - strukturelt, teknologisk og økonomisk - er stor. I takt med samfundets stigende kompleksitet, den øgede specialisering og internationalisering af økonomien bliver miljøproblemerne kompleksitet og omfang tilsvarende store, og det er bl.a. af disse grunde nødvendigt at anskue miljøproblemerne på tværs og i sammenhæng med samfundets udvikling - ligesom det, bl.a. p.g.a. miljøets stigende samfundsøkonomiske betydning, er nødvendigt at kigge ind i fremtiden.

Rapporten repræsenterer et første forsøg på at skabe et samlet *overblik* over de væsentligste miljøproblemer nu og de næste 20 år frem. Beskrivelserne er først og fremmest kvalitative, men er forsøgt underbygget med statistiske data for udvalgte *miljøindikatorer*. I den samfundsøkonomiske planlægning har der længe været tradition for at udarbejde fremskrivninger af samfundsøkonomiske indikatorer (BNP-vækst, beskæftigelse, inflation etc.) - og såfremt de miljømæssige målsætninger skal indgå på lige fod med de økonomiske mål i samfundets overordnede planlægning, er det nødvendigt at arbejde på at udvikle kvantificerede fremskrivninger af udvalgte miljøindikatorer. Danmarks Miljøundersøgelser

vil i de kommende år arbejde på at etablere grundlaget for udarbejdelsen af sådanne scenarier.

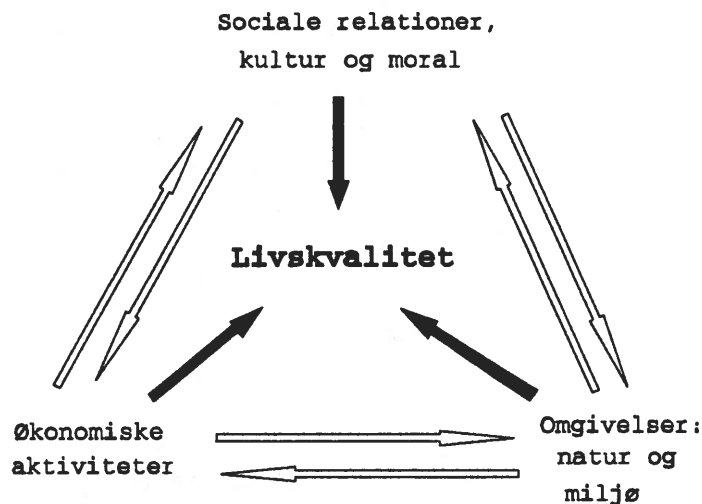
Rapporten er opbygget som følger:

I rapportens *kapitel 2* beskrives den overordnede forståelsesramme bag rapporten samt den metodiske angrebsvinkel. I *kapitel 3* beskrives nogle udviklingstræk i den danske miljøpolitik og i *kapitel 4* beskrives udviklingen i miljøtilstanden i Danmark indenfor de seneste årtier. I *kapitel 5* forsøges miljøproblemerne relateret til samfundets sektorer, idet problemerne relateres til de sektorspecifikke udviklingstræk. Endvidere gives et bud på sektorernes miljøpåvirkninger i de næste 20 år (overvejende kvalitativt), og endelig sammenfattes resultaterne af sektorscenerierne til en kvalitativ syntese om de væsentligste nationale miljøproblemer og udviklingen i miljøtilstanden i scenarieperioden i *kapitel 6*. I 2 bilag er for overskuelighedens skyld opstillet lister over den skønnede udvikling for en række *miljøpåvirknings-* og *miljøtilstandsindikatorer*.

## 2. MILJØ OG LIVSKVALITET.

### 2.1. Sammenhænge mellem miljø og livskvalitet.

Menneskets levevilkår og dermed *livskvaliteten* bestemmes i et samspil mellem de materielle vilkår, som vort økonomiske system stiller til rådighed, de sociale relationer samt det sæt af etiske normer og regler, der kan sammenfattes i ordet kultur og sidst, men ikke mindst tilstanden og udviklingen i de ydre rammer for menneskets levevilkår, vi betegner med ordet miljø.



Figur 2.1. Miljøets påvirkning af livskvaliteten

Alle disse tre elementer, der tilsammen bestemmer livskvaliteten, er indbyrdes stærkt forbundne som illustreret i fig. 2.1: Miljøets tilstand sætter rammerne for de økonomiske aktiviteter, ligesom de økonomiske aktiviteter påvirker miljøtilstanden, vor kultur og livsmønstre påvirkes af det økonomiske system og miljøtilstand og omvendt etc.

Miljøets påvirkning af livskvaliteten kan, som figuren antyder, gå flere veje:

- a. Direkte betydning for menneskets livskvalitet har miljøet eksempelvis som ramme for rekreative aktiviteter i hverdagen og fritiden, ligesom miljøets tilstand (ren luft, rent vand o.s.v.) har afgørende betydning for vores sundhedstilstand.
- b. Miljø- og naturressourcetilstanden udgør endvidere grundlaget for de økonomiske aktiviteter i det økonomiske system: Produktion og forbrug. Naturgrundlaget er således den ultimative ramme for vores materielle forbrugsmuligheder. Ødelægges dele af dette grundlag, indskrænkes vore forbrugsmuligheder og dermed livskvaliteten.



- c. Ændringer i miljøtilstanden påvirker endelig livskvaliteten indirekte via de konsekvenser, ændringerne får for kulturen (levevis, sociale mønstre etc.). De mest synlige eksempler herpå ses i en række udviklingslande, hvor fatale ændringer af naturgrundlaget (f.eks. ørkendannelse, fældning af regnskov etc.) ud over at true produktionsgrundlaget for lokale befolkningsgrupper fører til sociale opløsningsprocesser og kulturelt forfald. Men også under vore hjemlige himmelstrøg kan findes eksempler: Trafikbelastningen i vore byer øger usikkerheden specielt for de såkaldt svage trafikanter (først og fremmest børn og ældre) og skaber barrierer for disse trafikanters færden. Eksempelvis indskrænkes børns udfoldelsesmuligheder og den daglige leg struktureres i et 8-timers ophold i en pasningsinstitution, hvortil de bliver bragt i bil af deres forældre.

I nærværende rapport gives et billede af udviklingen i *miljøtilstanden* i Danmark og *miljøpåvirkningen* fra de økonomiske aktiviteter i samfundet. Det er med andre ord vekselvirkningen mellem *det økonomiske system* og *miljøet* (det økologiske system), der fokuseres på. Derimod vil vi i rapporten ikke redegøre nærmere for, *hvordan* livskvaliteten påvirkes af udviklingen i miljøtilstanden - men blot konstatere med ovenstående, at miljøtilstanden på mange måder, og både direkte og indirekte påvirker livskvaliteten.

## 2.2. Økonomi og økologi.

I forhold til mennesket leverer miljøet tre slags ydelser:

- Naturen indeholder ressourcer (stoffer, processer og biologiske organismer), der indgår i det økonomiske kredsløb.
- Naturen leverer ydelser som aftager og omsætter af det økonomiske systems spildprodukter og affald (forureningen).
- Miljøet fungerer som forbrugsgode for mennesket. Miljøet danner baggrund for menneskets oplevelser - naturoplevelser, landskabets og byernes æstetik og kulturhistorie - , udgør rammerne for friluftaktiviteter og er bestemmende for vor åndelige og fysiske sundhed.

Af disse tre ydelser er det kun den første, der er prissat i det økonomiske system. Den anden type ydelse har stor betydning for produktions- og forbrugsmulighederne i det økonomiske system, men er ikke prissat. Den tredje type ydelse spiller en stor rolle for menneskets livskvalitet, jvf. ovenfor, men indgår slet ikke i det økonomiske system, og har derfor heller ikke priser.

Stofligt kan det økonomiske system betragtes som et slags subsystem til det globale økosystem. En stor del af menneskets om-

gang med de øvrige elementer i *det globale økosystem* foregår imidlertid alene efter de spilleregler, der signaleres af priserne i det økonomiske system. Priserne signalerer en knaphed med de ressourcer, der indgår i det økonomiske kredsløb og sikrer dermed en økonomisering med de pågældende ressourcer.

Den manglende prissætning af en lang række af de for mennesket meget væsentlige ydelser fra det økologiske system har som konsekvens, at der ikke er noget signal eller incitament, der umiddelbart tilskynder til den samme form for økonomisering med disse ressourcer. Resultatet er rovdrift på naturressourcer, ødelæggelse af naturområder og overskridelser af økosystemernes bæreevne.

Etablering af en *bæredygtig udvikling* handler derfor i bund og grund om at bringe større overensstemmelse mellem økologiens og økonomiens love. Med andre ord må der indføres *mekanismer* i det økonomiske system, der sikrer en omgang med natur og miljø i overensstemmelse med kravet om overlevering af et intakt naturgrundlag for eftertidens generationer.

Erkendelsen af disse afgørende sammenhænge mellem økonomi og miljø er omsider ved at slå igennem, også i Danmark. Der er således en bevægelse fra troen på, at nøglen til løsningen på miljøproblemerne skal findes i teknologiens verden over imod, at nøglen snarere skal findes i *det dynamiske kompleks: Økonomi - teknologi - miljø*.

Denne erkendelse leder frem til, at det er væsentligt at synliggøre forandringerne i vor *miljøkapital* med henblik på at disse forandringer kan supplere de traditionelle målestokke for samfundets økonomiske formåen (BNP, vækst, beskæftigelse), ligesom det er vigtigt at identificere kilderne til disse forandringer og deres udvikling.

### **2.3. Beskrivelse af miljøtilstanden ved hjælp af indikatorer.**

Synliggørelsen af forandringerne i miljøkapitalen vanskeliggøres af, at miljøet er så mangesidet og uhyre komplekst. Vor viden om naturens mange forhold er i forhold til denne mangesidethed stærkt begrænset, og alligevel repræsenteres denne viden af et væld af data og informationer. Det kan således være vanskeligt at danne sig et overblik over miljøtilstanden og dennes udvikling.

Det er derfor nødvendigt at *udvælge, sammenstille og fortolke* data for at kunne give et overskueligt billede, der kan danne udgangspunkt for politiske beslutninger. En mulighed er udpegning af såkaldte *miljøindikatorer*, der er udvalgte dataserier, eventuelt sammenvejet på indeksform, der dækker begrænsede, men centrale aspekter af større problemfelter. *OECD (1991)* har taget emnet op i arbejdsgrupper, og i tilknytning til den seneste "State

of the Environment" er udarbejdet et bilag med udvalgte miljøindikatorer, ligesom en række lande, bl.a. Danmark, arbejder med opstilling af indikatorer.

En strukturering af vor viden om miljøtilstanden i sådanne miljøindikatorer kan bidrage til at formidle denne viden til en bredere kreds end eksperterne, og kan bidrage til at gøre internationale sammenligninger mulige. Miljøindikatorer vil endvidere kunne gøres til genstand for såvel nationale, som internationale politiske målsætninger. Der er i og for sig intet nyt i miljøindikatorbegrebet - naturvidenskaben benytter sig i udstrakt grad af indikatorer til at fortælle om reaktioner og sammenhænge i økosystemerne. På det forvaltningsmæssige/politiske plan bliver der ligeledes fastsat målsætninger på en række parametre (f.eks. CO<sub>2</sub> og SO<sub>2</sub>) som må betegnes som indikatorer for større miljøproblemer. Det nye er at forsøge at give et *helhedsbillede* af miljøtilstanden ved hjælp af forholdsvis få indikatorer, at fange de væsentligste problemer ind.

De ideelle krav til miljøindikatorer er, at de er *éntydige*, at de er *fagligt/videnskabeligt* underbyggede, at de belyser *væsentlige problemer*, at de er *repræsentative* og endelig er *umiddelbart forståelige* for ikke-eksperter. På grund af kompleksiteten og den manglende viden om mange miljøforhold vil det ofte være vanskeligt at opfylde alle disse krav til fulde. Hertil kommer, at miljøstatistikken både i Danmark og i andre lande er yderst mangelfuld - nok har vi mange data, men disse stammer hovedsagelig fra specialundersøgelser, og statistikken er derfor spredt og usystematisk. Der foreligger derfor et stort arbejde i at opbygge en systematisk, dækkende og periodisk miljøstatistik. Arbejdet hermed er påbegyndt i Danmark som opfølgning på en betænkning fra Økonomiministeriet om den statistiske belysning af forholdet mellem økonomi og miljø (*Økonomiministeriet, 1990*).

Disse forhold - de mange videnhuller og den manglende intakte miljøstatistik - betyder, at en dækkende udpegning af miljøindikatorer, der kan gøres til genstand for såvel nationale som internationale politiske målsætninger, og som kan gøres til genstand for internationale sammenligninger af miljøtilstanden, er et udviklingsprojekt, der vil strække sig over adskillige år. De indikatorer, der belyses i denne rapport, markerer derfor blot starten på denne proces.

I lighed med den hollandske "Concern for tomorrow" (*Langeweg, 1989*) er det fundet operationelt i beskrivelsen af miljøtilstanden i kapitel 4 at operere med fem niveauer eller økosystemer, indenfor hvilke der forekommer strømme af stof og energi, der giver anledning til problemer: *Det lokale miljø*, som refererer til byernes miljøproblemer (støj, luftforurening, trængsel, mangel på friarealer etc.). *Det regionale miljø*, som refererer til stofstrømmene i jord og grundvand samt til ændringerne i naturarealer og landskaber i det åbne land med de dertil knyttede ændringer i vilkårene for den vilde flora og fauna og friluftslivet. *Vandmiljøet*, som har stor

betydning i Danmark, og som omfatter både det ferske vandmiljø (søerne og vandløbene) og det marine miljø. Miljøproblemerne på *det kontinentale niveau* omfatter de problemer, der optræder som følge af spredningen af stoffer over store afstande via det nedre luftlag (troposfæren - 0-3 km). *De globale miljøproblemer* omfatter truslerne imod det globale klima, nedbrydningen af stratosfærens ozonlag, udtømmning af globale ressourcer og udryddelsen af biologiske arter.

Beskrivelsen af den nationale miljøtilstand i kapitel 4 vil naturligt hovedsagelig dreje sig om de tre første niveauer. For de to sidste niveauer vil der være tale om at beskrive Danmarks del af ansvaret for de globale miljøproblemer, og dermed snarere en beskrivelse af nogle *påvirkningsvariable* på makroniveau, jvf. nedenfor.

På nogle områder er det iøvrigt på grund af manglende viden og data om sammenhængen mellem emission og immision ikke muligt at beskrive miljøtilstanden ved egentlige *tilstandsindikatorer*, men i stedet beskrives tilstandsudviklingen ved *påvirkningsindikatorer* på makroniveau. Det gælder f.eks. forsuringsproblematikken og spredningen af kvælstofforbindelser i de nedre luftlag.

Med hensyn til naturressourcer, såvel fornybare som ikke-fornybare, lægges vægt på at beskrive forvaltningen eller beholdningen af de naturressourcer, der ikke er prissatte, eller hvis markedspris må antages at afvige fra deres samfundsmæssige værdi samt ressourcer, hvor der af andre grunde (f.eks. offentlig tilgængelighed) mangler incitament til en samfundsmæssig husholdning på det frie marked.

## **2.4. Socioøkonomi og miljø: Socioøkonomiske indikatorer.**

Miljøproblemerne og naturresourceforbruget er som nævnt nært knyttet til de økonomiske aktiviteter i samfundet, og dermed til karakteren af disse aktiviteter. Samfundets produktionsstruktur og teknologianvendelse har afgørende betydning for miljøproblemernes karakter og udvikling. Det er derfor væsentligt at belyse udviklingen i disse forhold som determinerende for miljøproblemernes udvikling. Herudover har en række sociodemografiske forhold betydning for den samlede efterspørgsel og forbrugsstrukturen: Befolkningsvækst, forskydninger i aldersstrukturen, regionale befolkningsforskydninger og bosætningsmønstre (f.eks. affolkning af landet, tilstrømning til byerne), ligesom befolkningens vaner og adfærd - f.eks. fritidsvaner (øget turisme og friluftsliv) - spiller en rolle.

Sektorgennemgangene i kapitel 5 vil derfor indledningsvis indeholde en beskrivelse af vigtige, miljørelevante socioøkonomiske indikatorer: F.eks. sektorens andel af BNP, sektorens investeringer og beskæftigelse, virksomhedsstruktur m.v.

## 2.5. Miljøpåvirkningsindikatorer.

Miljøpåvirkningsindikatorer skal fortælle noget om årsagerne til udviklingen i miljøtilstanden - med andre ord skal der etableres en sammenhæng mellem tilstand og påvirkning. I princippet kan påvirkningsindikatorerne beskrives på forskellige aggregeringsniveauer: *Makroniveau* (f.eks. Danmarks totale NO<sub>x</sub>-udledninger), *sektorniveau* (f.eks. trafiksektorens NO<sub>x</sub>-udledninger) eller *mikroniveau* (f.eks. personbilers NO<sub>x</sub>-udledninger). Alle beskrivelsesniveauer er for så vidt relevante til forskelligt formål.

Påvirkningsindikatorer på makroniveau vil dels blive brugt som indikatorer for udviklingen i miljøtilstanden (i kapitel 4), dels som referenceramme for de sektorspecificerede påvirkningsindikatorer (f.eks. trafiksektorens andel af den totale NO<sub>x</sub>-forurening) i kapitel 5. I kapitel 5 beskrives miljøpåvirkningerne ellers overvejende på sektorniveau.

## 2.6. Scenarier.

I gennemgangen af hver sektor i kapitel 5 opstilles et scenarie for den sandsynlige udvikling 1994-2010. Disse scenarier søges så vidt muligt afstemt i forhold til et overordnet makroøkonomisk forløb beskrevet i kapitel 5.1. I kapitel 6 forsøges opstillet en syntese af disse scenarier til nogle kvalitative overvejelser om de væsentligste miljøproblemer og deres udvikling på makroniveau 1994-2010. Der vil kun i meget begrænset omfang blive tale om kvantificerede fremskrivninger, idet der dog vil blive refereret til fremskrivninger, hvor disse allerede foreligger i form af politiske handlingsplaner (energihandlingsplan, transporthandlingsplan). De sidstnævnte fremskrivninger bygger på varierende samfundsøkonomiske forudsætninger, som der vil blive redegjort for i de respektive afsnit.

Udviklingen i miljøproblemerne afhænger af den generelle vækst i økonomien (produktion og efterspørgsel), strukturforskydninger mellem brancherne og sidst men ikke mindst ændringer i teknologien. Det siger sig selv at fremskrivninger af disse forhold er forbundet med de største vanskeligheder, og scenarierne har derfor også karakter af pejlinger af udviklingstendenser, dels i de generelle samfundsøkonomiske og demografiske forhold, dels i de specifikke forhold indenfor de respektive sektorer m.h.t. vækst, struktur og teknologi.

Der må i denne forbindelse peges på nogle principielle metodiske problemer ved at vælge en *sektorvis* scenarietilgang: For det første risikerer man ved at vælge en sektorvis gennemgang at "sprænge helheden". Individuelle vurderinger af væksten i de respektive sektorer må nødvendigvis afstemmes med hinanden, hvis der skal være konsistens i forhold til væksten i den samlede økonomi. For det andet risikerer man at overse en række simultane effekter (effekter der fremkommer som resultat af *samspejlet* mellem de enkelte sektorer i økonomien). Af disse grunde vil det være betænkeligt at drage for håndfaste kvantificerede konklusioner om udviklingen på basis af de sektorvise scenarier.

### 3. STATUS OG UDVIKLINGSTENDENSER I DEN DANSKE MILJØPOLITIK.

#### 3.1. Den danske miljølovgivning.

Den danske miljøbeskyttelse tager sit udspring i et lovkompleks bestående af nogle rammelove og en række særlove. I perioden 1989-91 er lovgivningen blevet underkastet omfattende revisioner med henblik på at gennemføre en regelforenkling og decentralisering som opfølgning på regeringens afbureaukratiseringsplan, men også for at styrke forebyggelsesaspektet i miljølovene. De grundlæggende principper for lovrevisionen har været, at miljøproblemers opståen skal *foregribes* ud fra et helhedssyn, bl.a. ved en samlet interesseafvejning i den sammenfattende fysiske planlægning samt, at lovgivningen skal bygge på en énsartet myndighedsstruktur med en klarere arbejdsdeling mellem de administrative forvaltningsniveauer: Stat, amtskommuner og kommuner.

De vigtigste rammelove på miljøområdet udgøres herefter af *Lov om miljøbeskyttelse*, *Lov om naturfredning* samt *Lov om planlægning*.

Den nuværende *Miljøbeskyttelseslov* er fra 1991, men loven har sin oprindelse i 1974. Loven fastlægger rammerne for beskyttelsen af luft, jord og vand mod forurening og beskyttelse mod støj. Endvidere har loven til formål at begrænse anvendelse og spild af råstoffer og andre ressourcer samt fremme genanvendelse og renere teknologi. Kernen i loven har siden 1974 været godkendelsesbestemmelser for særligt forurenende virksomheder. Efter disse regler skal der ved etablering af nye virksomheder eller udvidelser af eksisterende virksomheder indhentes en miljøgodkendelse fra offentlige myndigheder (stat, amt eller kommune afhængig af virksomhedens art og størrelse). Miljøgodkendelsen specificerer bl.a. virksomhedens tilladte emissioner til omverdenen, og disse specifikationer tager sit udgangspunkt i udstedte vejledninger og bekendtgørelser fra Miljøministeriet.

Lovrevisionen i 1991 har betydet en opstramning af disse godkendelsesbestemmelser således, at flere virksomhedstyper er omfattet og at samtlige virksomheder optaget på listen over særligt forurenende virksomheder nu skal miljøgodkendes (d.v.s. også "gamle" virksomheder fra før miljøbeskyttelseslovens tid). Endvidere kan virksomhederne nu pålægges anvendelse af den mindst forurenende teknologi eller de bedst mulige rensemetoder.

*Naturfredningsloven* stammer helt tilbage fra 1917, men er underkastet jævnlige revisioner, senest i 1984. Loven indeholder bl.a. regler for gennemførelse af fredninger, generelle beskyttelsesbestemmelser for bestemte naturtyper (vådområder, heder og strandenge) samt regler, der skal sikre almenhedens adgang til strandarealer og skove.

*Lov om planlægning* har sin oprindelse i en række planlægningslove gennemført i starten af 70'erne (den såkaldte planlovsreform). Den nuværende lov er fra 1991 og har til formål at sikre en sammenfattende planlægning, hvor de samfundsmæssige arealanvendelsesinteresser afvejes overfor hinanden, herunder, at der værnes om natur og miljø. Loven indeholder bestemmelser om gennemførelse af en statslig landsplanlægning, en amtskommunal regionplanlægning og en kommunal kommune- og lokalplanlægning, der på hvert niveau fastsætter rammerne for anvendelsen af landets arealer til bebyggelse, produktion, infrastruktur m.v.

Udover de nævnte hovedlove kan nævnes *Lov om naturforvaltning*, som giver mulighed for offentlige arealopkøb samt tilskud til genopretning, drift og pleje af naturarealer, *Skovloven*, der fastsætter principper for bæredygtig skovdrift samt *Råstofloven*, som skal sikre en samfundshusholdning med landets råstofforekomster.

### **3.2. Forvaltningen af miljøbeskyttelsen.**

Miljø- og naturbeskyttelsen forvaltes af hhv. stat, amter og kommuner. *Miljøministeriet* varetager den statslige overordnede lovforvaltning og sætter rammerne for den decentrale miljøforvaltning gennem udstedelse af bekendtgørelser, vejledninger og cirkulærer på miljøområdet, mens amtskommuner og kommuner udmønter forvaltningen i forhold til borgere og virksomheder. Miljøministeriet består idag af et Departement, 3 administrative styrelser og 2 forskningsstyrelser: *Miljøstyrelsen* er administrativ myndighed vedr. miljøbeskyttelsesloven. *Planstyrelsens* ansvarsområde er planlovgivningen og bygningsbevaring. *Skov- og Naturstyrelsen* forvalter de statsejede arealer, herunder skovene, og administrerer naturfredningslovens, naturforvaltningslovens og råstoflovens bestemmelser. *Danmarks Geologiske Undersøgelser* varetager den statslige sektorforskning vedr. Danmarks undergrund, mens *Danmarks Miljøundersøgelser* varetager sektorforskningen på miljøområdet.

### **3.3. Fra sektorpolitik imod integration.**

Et af Brundtlandrapportens centrale budskaber er, at forvaltningen og ansvaret for benyttelse og beskyttelse af miljøet i højere grad skal forenes - miljøhensyn skal *integreres i beslutningsprocesserne*. Dette gælder både i forhold til virksomheder og forbrugere, men også i forhold til miljøforvaltningen, hvor den danske miljøforvaltning repræsenterer den traditionelle politisk/administrative model med et særligt sektorministerium til at tage sig af miljøspørgsmål.



Et begyndende brud med denne tradition er ved at tegne sig i Danmark. Som opfølgning på Brundtlandkommissionens anbefalinger har en række sektorministerier nu udarbejdet handlingsplaner for bæredygtig sektorudvikling, hvor miljømålsætninger sættes på dagsordenen. Der er således udarbejdet en *energihandlingsplan*, en *transporthandlingsplan* og senest en *handlingsplan for et bæredygtigt landbrug*. Desuden er miljøhensyn nu så småt taget ind i den overordnede samfundsøkonomiske planlægning, idet den seneste Finansredegørelse 91 fra Finansministeriet indeholder et miljøafsnit.

Denne udvikling bort fra en sektorisering af miljøproblemerne imod en integration vil antagelig i de kommende år medføre nogle omvæltninger i miljøforvaltningen på statsligt niveau, og Miljøministeriets rolle kan tænkes at bevæge sig bort fra udarbejdelsen af detaljerede regler imod en mere overordnet koordinerende, rådgivende, evaluerende og planlæggende miljøforvaltning.

### 3.4. Fra regelstyring til markedsstyring?

Den miljøpolitiske strategi har gennem de sidste årtier gennemgået nogle paradigmeskift m.h.t. valg af styringsmidler og styringsfilosofi. 1970'erne var således i høj grad juristernes årti: Gennem fastsættelse af rammelove, som blev udmøntet i regler og vejledninger skulle forurening og naturødelæggelse bringes under kontrol. Resultatet blev et væld af love og regler og omfattende investeringer i renseteknologi. Erkendelsen af denne "filterteknologis" miljømæssige begrænsninger, hvor man ofte flyttede et forureningsproblem - f.eks. luftforurening - til et andet - f.eks. bortskaffelse af fast affald, førte i 80'erne til kravet om mere grundlæggende teknologiske løsninger af miljøproblemerne, og kodeordet hed nu *renere teknologi*. Årtiet kan derfor betegnes som teknologernes årti.

Den omfattende lovjungle, de voksende udgifter til miljøbeskyttelse samt det forhold, at det som miljømyndighed kan være svært at komme på forkant med virksomhedernes teknologiudvikling og dermed stille krav til denne, har nu ført til en erkendelse af, at den offentlige styring af miljøbeskyttelsen i højere grad må indrettes på at *motivere* borgere og virksomheder til at handle økologisk rigtigt i deres teknologi- og produktvalg bl.a. gennem anvendelse af *økonomiske styringsmidler*, der virker via markedet. Sådanne virkemidler vil for det første konstant kunne ansprende til teknologiforbedringer imod økologisk bæredygtighed, for det andet kan de i højere grad end traditionel regelstyring sikre en samfundsøkonomisk optimerende ressourceanvendelse. 90'erne vil derfor måske blive betegnet som økonomernes årti på miljøområdet?

## 4. MILJØTILSTANDEN.

### 4.1. Det lokale miljø.

Lokalmiljøet er i denne rapport afgrænset til *det ydre miljø i vore byer*. Miljøproblemerne knyttet til arbejdsmiljøet og det indendørs miljø (f.eks. sundhedsskadelige stoffer i bygningsmaterialer) belyses ikke.

I Danmark bor ca. 84 % af befolkningen i byer med over 3.000 indbyggere. Det betyder, at byernes miljøforhold måske udgør det mest nærværende miljøproblem for befolkningen som helhed. I kapitel 5 belyses byernes udvikling nærmere. I dette afsnit belyses byernes ydre miljøtilstand med en række indikatorer for de miljøkvaliteter, der har størst betydning for livskvaliteten i byerne. Det drejer sig om *luftkvaliteten, støjniveauet, trafikgener, friarealer, bevarelsen af kulturarven og byernes integritet*. På grundlag af det foreliggende statistiske materiale har det kun været muligt i begrænset omfang at belyse disse aspekter kvantitativt.

#### Luftkvaliteten

Luftkvaliteten i de største danske byer undersøges i *det landsdækkende luftkvalitetsmåleprogram (LMP)*, som Danmarks Miljøundersøgelser har gennemført siden 1981. For tiden (LMP II) måles luftforureningstilstanden i de 6 største danske byområder, nemlig København, Odense, Fredericia, Esbjerg, Århus og Aalborg. I programmet måles de forureningskomponenter, for hvilke der er fastsat grænseværdier (af Danmark eller EF) - d.v.s. svovldioxid, svævestøv, nitrogendioxid og bly), samt en række andre luftforurenende stoffer, der har miljøskadelige effekter (tungmetaller og andre grundstoffer, nitrogenmonoxid og ozon). Derimod mangler der idag viden om en række stoffer (herunder PAH og VOC), som har direkte sundhedsmæssig betydning eller indirekte betydning via atmosfærekemiske processer. Måling af disse stoffer er planlagt i et kommende landsdækkende luftskvalitetsmåleprogram, der forventes at afløse det nuværende program i 1992.

Forureningen med  $SO_2$  og *svævestøv* i de danske byer har været faldende siden 1970, til trods for et stigende energiforbrug. Det skyldes i første omgang bedre kontrol med forureningskilderne, højere skorstene og centralisering af energi- og varmeproduktionen, senere omlægning af energiforbruget, bl.a. til naturgas, indførelse af svovlfattige brændsler og en mere effektiv udnyttelse af brændslerne.

Der er for tiden opstillet tre målestationer i København. Tabel 4.1 viser målinger i 1988 og 1989 af forureningen med hhv.  $SO_2$ , NO og  $NO_2$ , svævestøv og bly på den målestation i København, der

udviser de højeste forureningsværdier. De bindende og vejledende grænseværdier er endvidere angivet.

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{SO}_2$		NO		$\text{NO}_2$		Svævestøv		Bly
	50%- perc.	98%- perc.	50%- perc.	98%- perc.	50%- perc.	98%- perc.	Mid- del	95%- perc.	Mid- del
1988	20,6	62,1	75,8	503,2	56	157,8	93,0	185	0,4
1989	19,7	63,2	76,9	519,9	57,4	149,3	85,3	171	0,35
Max <sub>B</sub>	80	250				200	150	300	
Max <sub>V</sub>	40-60	150			50	135			(2.0)

Tabel 4.1. Luftforureningstilstanden i det indre København.

(Kilde: Det Landsdækkende Luftkvalitetsmåleprogram 1987-1989, Danmarks Miljøundersøgelser 1990).

Målingerne viser bl.a. at

- For  $\text{SO}_2$  overholdes de vejledende grænseværdier. Udviklingen går iøvrigt i retning af et fald.
- For  $\text{NO}_2$  overskrides den vejledende grænseværdi i København. Der kan ikke spores en klar tendens, men der har været en svagt stigende tendens i takt med den øgede trafik.
- Forureningen med svævestøv holder sig et pænt stykke under den bindende grænseværdi. Der kan ikke spores nogen entydig udvikling.
- Luftens indhold af bly ligger langt under EF-grænseværdien på  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Blyforureningen, der i danske byer næsten udelukkende stammer fra benzindrevne biler, begyndte at falde i slutningen af 70'erne i takt med begrænsningerne i blyindholdet i benzin. En voksende del af den danske bilpark kører på blyfrit benzin, hvilket har en drastisk virkning på blyindholdet i luften.

M.h.t.  $\text{SO}_2$  er den dominerende kilde afbrændingen af de fossile brændsler olie og kul i såvel kraftvarmeværker som mindre fyringsanlæg. M.h.t.  $\text{NO}_x$ , bly, partikler, PAH og VOC er den alt-dominerende kilde trafikken.

### Støj.

Støj forringer de daglige levevilkår i byerne og kan udgøre en sundhedsmæssig risiko. Der er erfaring for, at 10-15% af befolkningen føler sig stærkt generet af et støjniveau på over 55 dB(A), mens 50% af befolkningen føler sig stærkt generet ved støjniveauer over 65 dB(A). Den helt dominerende støjkilde i byerne er trafik, mens støj fra f.eks. virksomheder spiller en mindre rolle.

Tabel 4.2 nedenfor viser udviklingen i andelen af befolkningen, der bor i boliger med et udendørs støjniveau over 55 dB(A) siden 1970. Tabellen viser et fald i andelen siden 1980.

Støjniveau	1970	1980	1985	1989
≥ 55 dB(A)	35	38	35	32
≥ 60 dB(A)	22	24	21	19
≥ 65 dB(A)	10	12	10	9
≥ 70 dB(A)	4	4	3	3
≥ 75 dB(A)	1	1	1	0

Tabel 4.2. Procentandele af befolkningen, der bor i boliger med et udendørs støjniveau > 55 dB.

(Kilde: Miljøstyrelsen).

### Øvrige gener fra trafikbelastningen.

Blandt de øvrige meget væsentlige belastninger for lokalmiljøet, som den øgede trafik er ansvarlig for, er personskader som følge af trafikuheld og den dermed følgende utryghed, trængselen i de større byer og ikke mindst de såkaldte barriereeffekter, som den øgede biltrafik og vejanlæg skaber for specielt de svage trafikanter. Selv om problemerne i de danske byer ikke kan måle sig med de mest belastede europæiske byer, opleves disse problemer dog som stigende i takt med trafikens udvikling.

En indikator for trafikbelastningen af byerne i form af et indeks for trafikmængden i byer og færdselsuheld i byområder bør udvikles.

### Friarealer.

Mangel på friarealer i byerne knytter sig særlig til de ældre, tætte byområder. I de fleste byers ældre områder findes en bypark eller et anlæg. Alligevel ligger mange boliger i de største byer for langt fra disse parker og anlæg til, at beboerne kan bruge dem i det daglige. Det skønnes, at mindst 300.000 boliger i de ældre byområder er uden adgang til bolignære opholdsarealer, eller kun har friarealer på mindre end 6 m<sup>2</sup> pr. beboer (Planstyrelsen, 1987).

### Kulturarven.

Til byernes miljøkvaliteter hører også de kulturhistoriske træk, der manifesterer sig i de ældre bykerners bygninger og kvarterer, og som omfatter alle slags huse: Slotte, palæer, købmandsgårde, fabriksbygninger, beboelseshuse, rådhus og jernbanestationer. De kvaliteter, der knytter sig til ønsket om at bevare sådanne bygninger og kvarterer, kan f.eks. være deres alder som vidnesbyrd om ældre kulturer, deres arkitektoniske værdi eller deres kulturhistoriske værdi som ramme om historiske begivenheder.

Der foregår i disse år et større arbejde i en række kommuner i samarbejde med Planstyrelsen med registrering af bevaringsværdige bygninger, de såkaldte *kommuneatlas*. Der er foreløbig udarbejdet atlas for 14 kommuner med totale registreringer og klassificeringer af bevaringsværdige bygninger. Til dato er ca. 3.600 bygninger fredede, og det skønnes, at omkring 300.000 boliger er bevaringsværdige.

Truslerne imod denne kulturarv er dels nedrivninger og nybyggeri, bl.a. som følge af, at de gamle bykerner efterhånden invaderes af butikker og kontorer på bekostning af beboelse, dels forfald i den gamle boligmasse som følge af manglende vedligehold. Nedbrydningen af gamle bygninger fremskyndes yderligere af luftforureningen i centrale, trafikbelastede kvarterer.

### **Byintegriteten.**

En række af de kvaliteter, vi forbinder med en velfungerende by kan sammenfattes i ordet *integritet*: *Nærheden* til arbejdssteder, kulturelle aktiviteter og sociale faciliteter, *mangfoldigheden* af mennesker, institutioner og aktiviteter og *differentieringen* af omgivelserne. I lighed med andre europæiske byer opleves specielt i hovedstaden, at denne integritet smuldrer som resultat af en stigende funktionel opdeling af byen: Beboerne, med undtagelse af de mindre velbeslåede, rykker ud af de centrale byområder, som efterhånden overtages af butikker og kontorer, og byen opdeles i zoner med hhv. boliger (parcelhuse) og "sovebyer" i periferien, særskilte industrikvarterer i periferien, handel og serviceerhverv samt offentlig administration i bykernen samt tilbageværende mindre bemidlede beboere i gamle bykvarterer i forfald. Denne proces, som er selvforstærkende, er ikke et specifikt dansk fænomen (jvf. kommissionens "Grønbog" (*Kommissionen*, 1990)), men har været understøttet af årtiers funktionalistiske planlægningsfilosofi.

Mulige indikatorer for denne udvikling kunne være den gennemsnitlige afstand mellem hjem og arbejde i de største byer, eller antallet af arbejdspladser pr. bolig i bykernerne i de største byer. De tilgængelige statistikker tillader p.t. ikke opgørelser over den gennemsnitlige transportafstand. Antallet af arbejdspladser pr. 100 boliger er steget fra 71 i 1983 til 75 i 1988 i de fire største byer, jvf. kap. 5.3.

## **4.2. Det regionale miljø.**

De regionale miljøproblemer er her afgrænset til de miljøproblemer, der knytter sig til indenlandske menneskelige aktiviteters konsekvenser for stofstrømme i jord og grundvand samt indenlandske ressourcebeholdninger.

Det afgørende for forureningsproblemerne karakter på dette niveau er den langsomme stoftransport, der indebærer en akkumulering af stoffer, der enten kan være sundhedsfarlige eller giftige for miljøet selv i små mængder (f.eks. tungmetaller, pesticider) eller, som kan have store økologiske konsekvenser i kraft af den mængde, stofferne forekommer i (f.eks. næringsstoffer).

Ressourcer af regional betydning er de indenlandske beholdninger af råstoffer, grundvandsmængden, naturarealer, karakteristiske halvkulturarealer og landskaber, småbiotoper, flora og fauna samt rekreative værdier.

### Forurening af jord og grundvand.

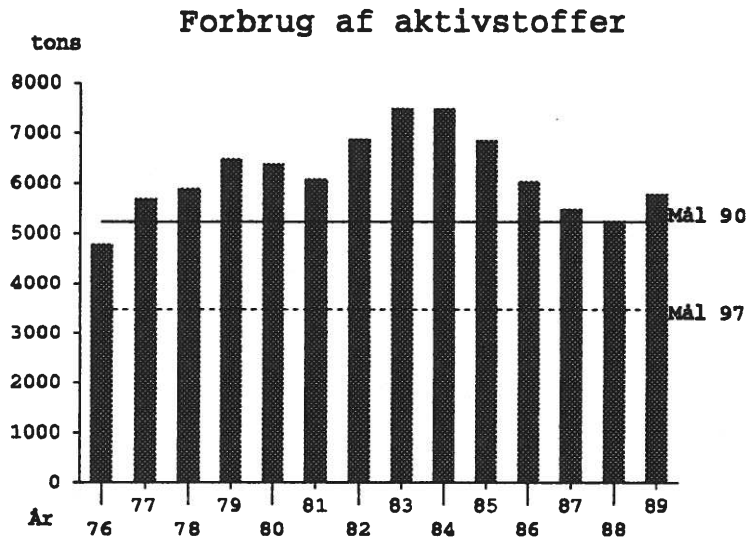
Forureningen af jord og grundvand stammer dels fra punktkilder, f.eks. affaldsbehandlingsanlæg, kemikaliedepoter og industrigrunde, dels fra diffuse kilder (fladebelastning), som f.eks. landbrugets udvaskning af næringsstoffer og pesticider.

Fra *lossepladser*, der modtager dagrenovation, storskrald og dagrenovationslignende erhvervsaffald er de vigtigste forurenende stoffer tungmetaller, salte, ammonium og organisk stof. I Danmark er langt størstedelen af de lossepladser, der modtager denne type affald kontrollerede, og jord og grundvand beskyttes af en membran og et drænsystem, hvori perkolatet fra lossepladsen opsamles og bortledes til rensning. Man har dog ikke tilstrækkelig erfaring med holdbarheden af membraner, og målsætningen er derfor at nedbringe behovet for lossepladser, jvf. kap. 5. I Danmark findes i øjeblikket 100 igangværende lossepladser, der modtager ca. 4,3 mio. tons dagrenovations- og erhvervsaffald årligt. Hertil kommer affald, der køres på fyldpladser og specialdepoter, som ialt udgør knap 2 mio. tons. Den samlede affaldsstrøm, der deponeres udgør således godt 6 mio. tons svarende til *1,2 tons pr. indbygger*.

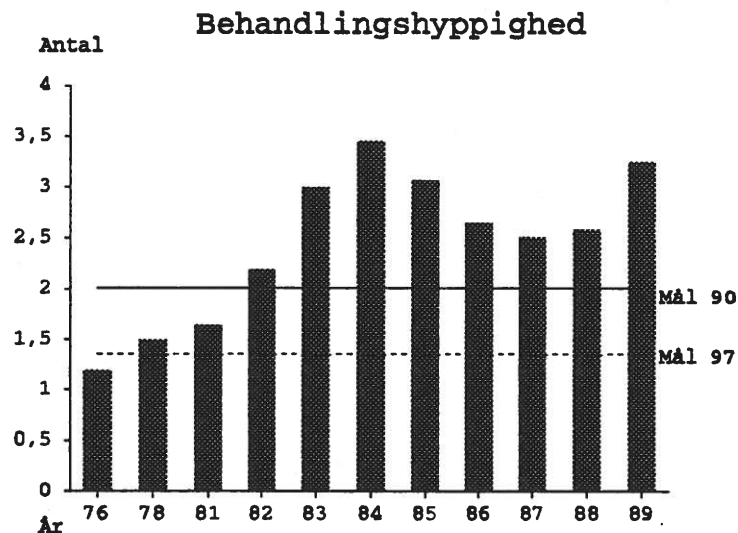
Antallet af registrerede *kemikalieaffaldsdepoter* og industrigrunde med deponier har været markant stigende i 80'erne efter at Miljøstyrelsen har påbegyndt en registrering. I 1980 havde man således kendskab til 500 lossepladser med kemikalieaffald. I 1988 havde man registreret 1600 kemikalieaffaldsdepoter og industrigrunde med kemikalieaffald, og pr. 1. januar 1991 var antallet oppe på 2.200. Det skønnes, at antallet af depoter, der skal registreres vil løbe op på 5-7.000 - svarende til *mellem 1 og 1,4 depoter pr. 1.000 indbyggere*. Undersøgelser i et enkelt amt har vist, at af de registrerede depoter i dette amt udgjorde 25% en direkte trussel mod grundvandskvaliteten.

M.h.t. fladebelastningen af jord og grundvand udgør nærings-salte, tungmetaller og pesticider de væsentligste trusler. Den dominerende kilde til disse stofophobninger i jord og grundvand er landbrugets tilførsler af husdyr- og kunstgødning, spildevandsslam og pesticider.

Et centralt problem i forhold til forureningstruslerne mod grundvandet er den meget lange transporttid for stofferne gennem jordlagene. Der vil således være en betydelig forsinkelse fra at stofferne spredes i miljøet til at problemerne kan observeres i form af grundvandsforurening. Som en indikator for spredningen af pesticider i miljøet kan angives forbruget af aktivstoffer samt behandlingshyppigheden, som vist i figur 4.1 og 4.2.



Figur 4.1. Udviklingen i pesticidforbruget 1976-89, tons aktivstof.  
(Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik)



Figur 4.2. Udviklingen i behandlingshyppigheden 1976-89.  
(Kilde: Samme som fig. 4.1)

Der er mange steder i landet konstateret et forhøjet indhold af nitrat i grundvandet. Det gælder specielt i den nordlige del af Jylland. I ca. 80 af landets 275 kommuner forekommer der grundvand, hvis nitratværdi overskrider den maksimalt tilladte værdi på 50 mg. pr. liter.

### Danske råstofforekomster.

Til de danske råstofforekomster hører grus, sten, sand, kalk, ler samt olie og gas, som i princippet må betegnes som begrænsede, ikke fornybare ressourcer. Olie- og gasforekomsterne i Nordsøen har først og fremmest betydning ud fra en selvforsyningsinteresse. M.h.t. de øvrige geologiske råstofforekomster foreligger der ingen samlede oplysninger om beholdningen af disse ressourcer, men den almindelige opfattelse er, at der er rigelige ressourcer på landjorden og havbunden. Råstofferne er imidlertid ikke alene fysisk begrænsede, men udnyttelsen er tillige begrænset af økonomiske forhold som tilgængelighed, ressourcestørrelse, indvindningsteknik og priser. Indvindingen af sand, grus, ler og kalk er reguleret af råstofloven, hvis formål netop er at sikre en samfundsmæssig husholdning med forekomsterne. Der indvindes i øjeblikket omkring 40 mio. m<sup>3</sup> årligt. Arealmæssigt inddrages der hvert år ca. 6 km<sup>2</sup> landarealer til råstofindvinding - svarende til 0.14 promille af landets areal. Et tilsvarende areal afleveres i efterbehandlet stand (*Miljøministeriet, 1991*).

For at kunne følge forsyningsituationen og udviklingen indenfor råstofhusholdningen er påbegyndt udviklingen af et opdaterbart *råstofatlas* med løbende registreringer af geologiske forekomster, deres økonomiske/ tekniske tilgængelighed og forbruget.

### Grundvandsressourcer.

Den helt overvejende del af Danmarks drikkevand indvindes fra grundvandet. Ud over kvaliteten af grundvandet, som er belyst ovenfor, spiller den teknisk/økonomiske tilgængelige mængde en rolle. Den årligt tilgængelige grundvandsressource, opgjort under hensyn til bl.a. vandløbenes vandføring, samt forbrug og ressource fordelt på landets regioner er opgjort i tabel 4.3. Som det fremgår af tabellen er der tale om en overudnyttelse af grundvandet i hovedstadsregionen, hvilket bl.a. betyder, at en række vandløb og vådområder er stærkt påvirkede eller helt udtørrede i sommerperioden (*Miljøstyrelsen, 1990 a*).

I denne opgørelse er ikke taget hensyn til kvaliteten af grundvandet, hvorfor den anvendelige mængde vil være mindre. Det gælder specielt for hovedstadsregionen, hvor store dele af grundvandspotentialen er forurenede eller forureningstruet af kemikalieaffaldsdepoter, men også for Nordjylland, hvor grundvandet er belastet af nitrat.



	Mængde	Forbrug	Rest
Amt / region	(mio. m <sup>3</sup> )	(mio. m <sup>3</sup> )	(mio. m <sup>3</sup> )
Hovedstadsregionen	90	197	-107
Vestsjælland	82	52	30
Storstrøm	83	52	31
Bornholm	18	6	12
Fyn	84	79	5
Sønderjylland	187	111	76
Ribe	206	109	97
Vejle	171	140	31
Ringkøbing	331	82	249
Århus	173	102	71
Viborg	196	64	132
Nordjylland	226	163	63
<b>DANMARK</b>	<b>1847</b>	<b>1157</b>	<b>690</b>

Tabel 4.3. Årligt tilgængelig grundvandsmængde og forbrug fordelt på amter i 1989.

(Kilde: Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).

### Økosystemer og artsdiversitet i det åbne land.

Der findes kun meget lidt oprindelig natur i Danmark. Idag er 62% af landets areal opdyrket landbrugsjord, 12% skove, 15% bebyggede arealer mens de resterende 11% udgøres af udyrkede halvkultur- eller naturarealer samt søer og vandløb.

Agerlandet spiller i kraft af sin udbredelse en meget stor rolle for udbredelsen og krarakteren af det danske plante- og dyreliv, og vilkårene i agerlandet er høj grad betinget af driftsformen i landbruget. Den stadig mere intensive arealanvendelse, jvf. kap. 5.6, har medført, at vilkårene for plante- og dyrelivet er blevet stærkt forringet. En lang række småbiotoper: småsøer og damme, moser, grøfter og vandløb, hegn m.v., som har stor betydning for det vilde plante- og dyreliv, er således forsvundet. Tilbagegangen i agerlandets småbiotoper er vanskelig at kvantificere, men kan indikeres som i tabel 4.4, der viser agerlandets småbiotopindhold i 1974 i % af småbiotopindholdet i 1884 på 16 km<sup>2</sup> østdansk agerlandskab (opmålt på kortblade).

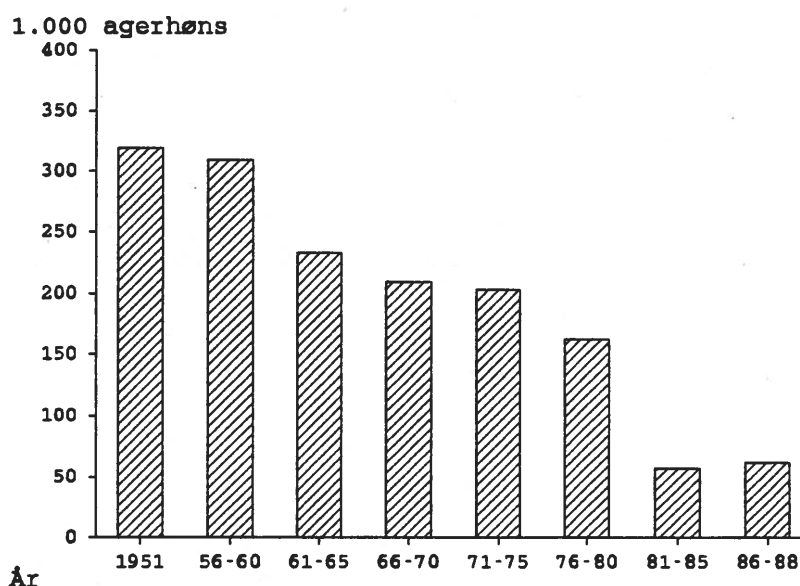
Tabet af småbiotoper har medvirket til nedgangen for almindelige agerlandsarter som f.eks. hare og agerhøne. Figur 4.3 viser vildt-udbyttet af agerhøne som indikator for denne udvikling. En indikator for tilbagegangen for vandhullernes antal og kvalitet som levested er antallet af lokaliteter med padder og krybdyr, jvf. tabel 4.5.

Det fremgår af tabellen, at mellem 34 og 96% - afhængig af art - af ynglestederne er forsvundet siden 1945. Samtlige 14 padderarter er derfor kategoriseret som "særligt beskyttelseskrævende".

Småbiotoper	% af 1884-areal
Søer og damme	31
Moser	40
Grøfter og vandløb	40
Hegn og diger	59
Veje inkl. markveje	72

Tabel 4.4. Indholdet af småbiotoper på 16 km<sup>2</sup> østdansk agerjord i 1974 i procent af indholdet i 1884.

(Kilde: *Småbiotoper og marginaljorder, Marginaljordsrapport nr. 35, Skov- og Naturstyrelsen 1987*).



Figur 4.3. Vildtudbyttet af agerhøne siden 1951.

(Kilde: *Vildtudbyttestatistikken, Danmarks Miljøundersøgelser*).

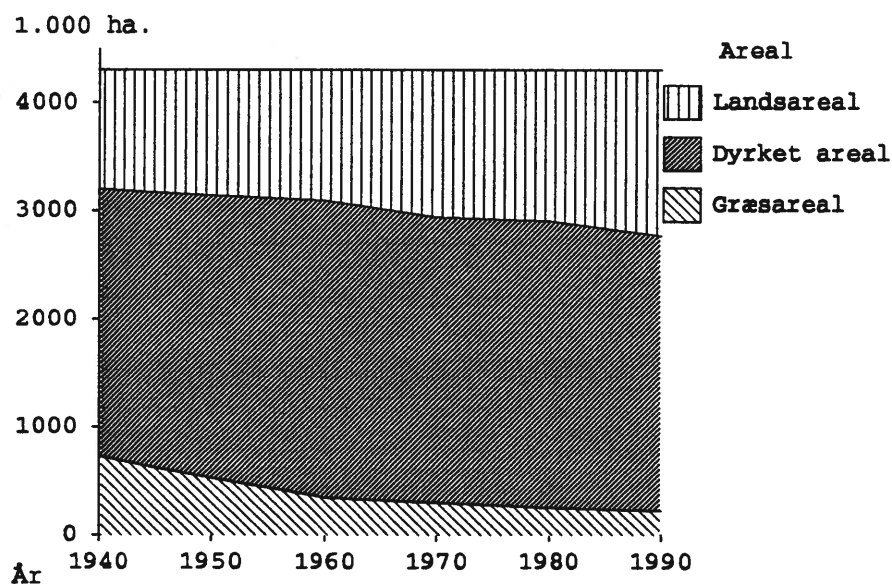
Skovene spiller en stor rolle for plante- og dyrelivet. Danmarks skovareal har siden indførelsen af en fredskovsforordning i 1805 været stigende. Den oprindelige skov i Danmark var en blandet løvskov. Det er derfor i løvskoven, der findes en stor andel af den oprindeligt hjemmehørende vilde flora og fauna. Særligt i skovbryn, hvor driften er mere ekstensiv, er artsrigdommen stor. Naturskovsbevoksninger, som stammer fra den blandede løvskov i Danmark omkring år 1800, og som ligeledes har stor økologisk værdi, findes i lille omfang bevaret i skovene (ca. 2%). Den helt urørte naturskov (urskoven) er derimod væk. Såvel i driften af statsskovene, som i skovlovens beskyttelsesbestemmelser, søges der taget hensyn til skovens økologiske betydning. Skovsektoren behandles særskilt i kap. 5.

Art	1945-80	pr. tiår	1977-87
Klokkefrø	-63	-20	-50
Løgfrø	-93	-45	-65
Løvfrø	-96	-51	
Skrubtudse	-34	-9	
Strandtudse	-65	-21	-50
Grønbroget tudse	-80	-30	-50
Butsnudet frø	-51	-15	
Spidssnudet frø	-48	-15	
Springfrø	-28	-7	
Grøn frø	-53	-15	
Lille vandsalamander	-35	-9	
Stor vandsalamander	-44	-12	

Tabel 4.5. Den procentvise tilbagegang i antallet af lokaliteter med padde og krybdyr.

(Kilde: Status og udviklingstendenser for padde og krybdyr, Fog 1988).

Danmarks halvøkonomi- og naturarealer, som har stor betydning for den biologiske diversitet består af strandenge, ferske enge, overdrev, heder og moser m.v. Arealet af græsland udenfor omdrift indikerer tilbagegangen af strandenge, ferske enge og overdrev, jvf. fig. 4.4.



Figur 4.4. Udviklingen i arealet af græsland udenfor omdriften 1940-1990. (Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).

Mosearealet har ikke været opgjort særskilt, men dele heraf er registreret som tørvemose, som en del af hedearealet eller som græsarealer. Alle disse kategorier er faldet betydeligt, som følge af tørvegravning, dræning og opdyrkning. Fra 1979 blev moserne

underkastet generelle beskyttelsesbestemmelser i naturfredningsloven - men adskillige moser er truet af tilgroning. Det gælder bl.a. de såkaldte ekstremrigkær - en mosetype med et helt specielt og artsrigt planteliv. Ud af 299 registrerede ekstremrigkærlokaliteter i Danmark er 244 vurderet til at have behov for pleje, hvis de ikke skal forsvinde.

Danmarks hedearealer er faldet betydeligt i dette århundrede. Arealet af hede, klithede og tørvemose i Jylland udgjorde 256.000 ha., svarende til 6% af landets areal. I dag skønnes arealet at udgøre 70.000 ha. eller 1,6%. Reduktionen skyldes opdyrkning og skovtilplantning, men i 1984 blev heder større end 5 ha. underkastet generel beskyttelse i naturfredningsloven. Den største trussel mod heden idag er tilgroning med selvsåede træer og manglende foryngelse af lyngen.

Artsgruppe	Artsantal i Danmark	Antal listede arter	%	E <sub>x</sub>	E	V	R	X	A
Svampe	~ 3000	903	30	51	151	309	392	-	1
Laver	~ 900	634	70	85	93	128	262	66	0
Karplanter	~ 1200	261	22	21	40	77	123	-	13
Døgnfluer	39	26	67	6	12	8	-	0	1
Slørvinger	25	17	68	3	5	9	-	0	1
Vårfluer	166	61	37	9	7	11	30	4	0
Biller	~ 3600	1074	30	149	120	292	291	222	6
Dagsommerfugle	76	28	37	8	5	13	2	-	0
Køllesværmere	8	8	100	1	0	7	0	0	0
Kvægmyg	23	10	43	0	4	4	0	2	1
Fisk	37	21	57	4	3	3	5	-	6
Padder	14	14	100	0	1	3	1	9	0
Krybdyr	7	3	43	2	0	0	0	1	0
Fugle	~ 185	97	52	15	11	7	36	16	14
Pattedyr	50	19	38	0	3	9	4	3	1
Ialt	9360	3176	34	354	455	880	1146	323	44

Tabel 4.6. Klassificering af særligt beskyttelseskrævende arter i Danmark. E<sub>x</sub>= Forsvundet fra Danmark efter 1850; E= Akut truet; V= Sårbar; R= sjælden; X= Særligt hensynskrævende; A= Særligt ansvarskrævende.

(Kilde: Skov- og Naturstyrelsen).

Det samlede antal arter af *vilde planter og dyr* skønnes at udgøre knap 10.000, jvf. tabel 4.6 ovenfor. Heraf er godt 3.000 kategoriseret som særligt beskyttelseskrævende.

Det oprindelige danske plante- og dyreliv er i tilbagegang. Der er imidlertid ingen klare tendenser til nedgange i det samlede antal arter - de forsvundne opvejes af nyindførte og -indvandrede arter. Men artsdiversiteten er for nedadgående i det enkelte landskab, fordi mange af de oprindeligt hjemmehørende arter, som ofte er specialiserede til særlige levevilkår, er i tilbagegang.

### **Kulturhistoriske værdier i det åbne land.**

De kulturhistoriske værdier i det åbne land omfatter kultursporene fra forhistorisk og historisk tid. Kultursporene kan bestå af materielle overleveringer fra fortiden, f.eks. gravhøje og dysser fra forhistorisk tid og slotsruiner fra historisk tid, men også de mere indirekte spor som træk af bebyggelsesmønstre i det åbne land, ejerlagsforhold, stendiger og alléer m.v. eller specielle landskaber, der knytter sig til bestemte, historiske kulturformer (f.eks. overdrevne). Interessen for at bevare disse elementer er dels arkæologisk/ historisk videnskabeligt begrundet, dels er kulturlevnene synlig historie, d.v.s. har en formidlingsværdi.

De materielle fortidsminder i det åbne land er beskyttet af fredningsbestemmelser i naturfredningsloven. Truslen imod bevarelsen af disse er derfor ikke fjernelse eller direkte ødelæggelse af elementerne, men derimod manglende pleje. Miljøministeriet iværksatte på denne baggrund en ti-årig "ruinkampagne" i 1986, hvis formål var at restaurere en række af landets mest fremtrædende historiske monumenter. En bevaringsindsats for megalitterne er så småt sat igang. Af et skønnet antal megalitter på 500 vurderes 100 at være truet af sammenstyrtning.

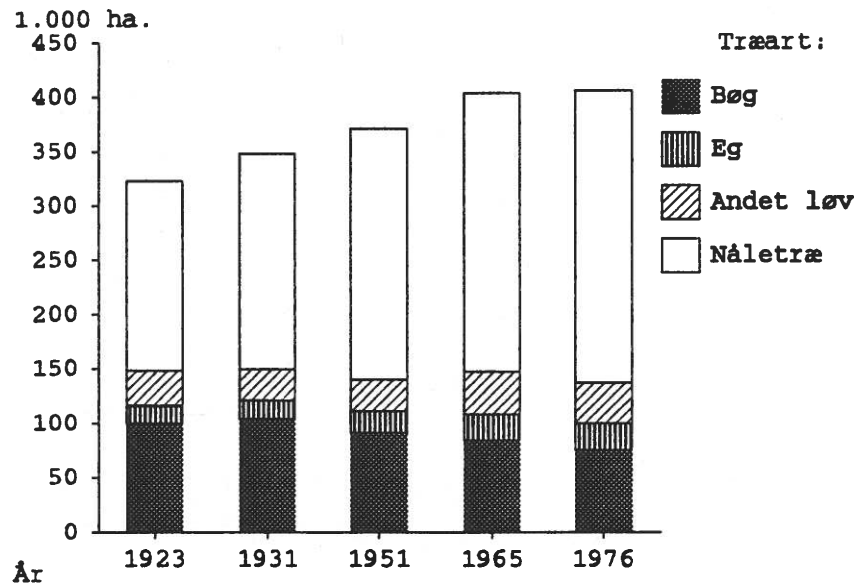
De danske landskaber er i høj grad kulturlandskaber, d.v.s. landskaber, der har fået deres karakter og særpræg igennem århundreders vekselvirkning mellem menneske og natur. Der er derfor en interesse i at fastholde en række af disse landskaber som vidnesbyrd om landets historie og som holdepunkter for en national landskabsidentifikation. Problemet er, at fredningsbestemmelser alene ikke er et tilstrækkeligt instrument - ofte må der en aktiv pleje til (f.eks. hederne) eller bestemte driftsformer må bevares. Et eksempel på det sidste er fredningen af Tøndermarsken - et karakteristisk marskområde i Sydvestjylland. Her har man med henblik på at bevare områdets særpræg lovgivet om områdets drift (græsning).

Naturforvaltningsloven giver mulighed for at yde offentlige tilskud til genopretning, drift og pleje af arealer, hvortil der er knyttet særlige interesser.

### **Rekreative værdier.**

De rekreative værdier i det åbne land knytter sig til mulighederne for friluftaktiviteter og naturoplevelser. De rekreative muligheder begrænses af det kvantitative og kvalitative *udbud* af rum, der er til rådighed for udøvelsen af friluftsliv, men også af retslige regler om adgangsforhold m.v. til offentlige og private arealer. Naturfredningsloven indeholder en række bestemmelser, som skal sikre befolkningens adgang til arealer, der har særlig stor betydning for friluftslivet, bl.a. skove og strande. Hertil kommer, at 35 % af Danmarks skove er statsejede, og i høj grad drives under hensyn til friluftslivets interesser, jvf. kapitel 5.7.

En indikator for friluftslivets vilkår ville være et indeks for mængden af de arealer, der er til rådighed for friluftsliv, sammenvejet efter kvalitets- og bynærhedskriterier. De tilgængelige arealoplysninger tillader ikke en sådan beregning. Et operationelt alternativ er det samlede skovareal, idet skovene er ramme for udøvelsen af en stor del af friluftaktiviteterne. Udviklingen i det samlede skovareal, fordelt på nåle- og løvskov (den sidste skovtype appellerer i særlig grad til friluftslivet), er vist i nedenstående fig. 4.5.



Figur 4.5. Udviklingen i skovarealet fordelt på træarter.  
(Kilde: Skove og plantager 1976, Danmarks Statistik 1979)

### 4.3. Vandmiljøet.

Vandmiljøet er her afgrænset til det ferske overfladevand: vandløb og søer, samt de indre danske farvande: fjordene, de kystnære farvande og de åbne farvande. Grundvandet er behandlet i afsnittet om det regionale miljø.

De menneskelige påvirkninger af vandmiljøet er forurening gennem punktkilde- og diffuse udledninger af en række stoffer til vandløb, søer, fjorde og de indre farvande, nedfald fra atmosfæren af forurenende stoffer, direkte påvirkninger (reguleringer) af vandstrømningen gennem udretning af vandløb og dræning samt udnyttelse af biologiske ressourcer i vandmiljøet (fisk).

## Vandløbene.

De danske vandløb har en samlet længde på over 65.000 km. Vandløbslængden og nedbørsarealet for Danmarks otte længste vandløb fremgår af tabel 4.7 nedenfor:

Vandløb	Nedbørsareal (km <sup>2</sup> )	Vandløbslængde (km)
Gudenå	2643	158
Skjern Å	2338	94
Vidå	1127	68
Storå	1100	104
Varde Å	1088	99
Ribe Å	922	67
Suså	835	83
Odense Å	784	53

Tabel 4.7. Vandløbslængde og nedbørsareal for Danmarks 8 største vandløb.

(Kilde: Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).

Vandløbenes kvalitet kan beskrives af tre forhold: Vandløbenes fysiske variation (afstrømningsforholdene), vandføringen og vandets forureningsgrad.

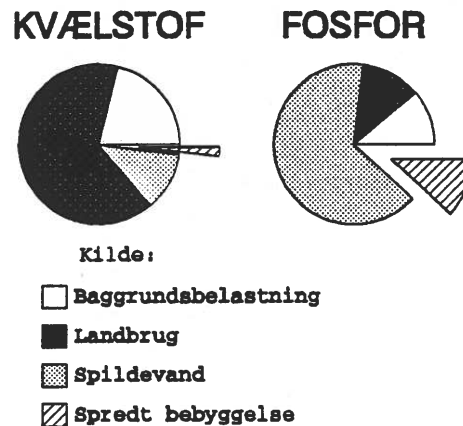
Vandløbene og deres nære omgivelser er levesteder for en væsentlig del af det danske dyre- og planteliv. Langt størstedelen af de danske vandløb er imidlertid regulerede i større eller mindre grad med det formål at sikre en effektiv vandaflledning fra landbrugsjorden. Således har kun 2% af de samlede vandløbsstrækninger bevaret det naturlige, slyngede forløb.

Reguleringerne har bestået i udretning af vandløbene, rørlægninger og spærringer - altsammen tiltag, der forringer vilkårene for dyr og planter. Vandløbenes naturlige afstrømning bliver også påvirket af dræningen af de omgivende jorder.

M.h.t. vandføringen varierer forholdene afhængig af det lokale og regionale klima (regnmængden), jordbundsforholdene og af grundvandsindvinding. De østdanske vandløb har således en større årstidsvariation i vandføringen end de vestdanske, dels p.g.a. mindre regn, men også fordi vandløbene tilføres mindre grundvand end f.eks. i Vestjylland. I regioner med stor grundvandsindvinding - specielt hovedstadsområdet - påvirker indvindingen af grundvand vandløbenes vandføring betydeligt i sommerperioden.

Forureningen af de danske vandløb består bl.a. i tilførsel af jern (okker) i forbindelse med dræning af jorder - specielt i Vestjylland. Mulighederne for et varieret liv af smådyr og fisk er sær-

deles ringe i adskillige vandløb i Vestjylland. Herudover består forureningen i tilførsel af organisk stof, næringssalte og miljøfremmede stoffer. Transporten af kvælstof og fosfor i de danske vandløb i et "normalt år" hvad angår nedbør og temperatur er beregnet til hhv. 110.000 tons og 4.200 tons. De væsentlige kilder hertil er landbrugsdriften samt spildevandsudledninger, jfr. fig. 4.6.



Figur 4.6. Kilder til næringsstofbelastning af de danske vandløb. (Kilde: Ferske vandområder. Vandløb, kilder og søer. Danmarks Miljøundersøgelser, 1990).

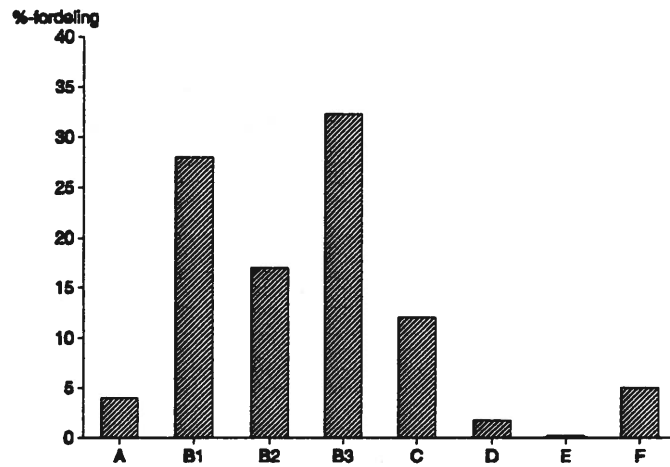
De danske vandløbs kvalitet søges målsat i planlægningen ud fra de fysiske og vandføringsmæssige forhold samt den påvirkning, der ønskes tilladt. Målsætningerne defineres i forhold til vandløbenes biologiske kvaliteter, jvf. tabel 4.8.

Forureningsgraden af vandløbene bedømmes efter en skala, der har 4 trin: "I" er forureningstilstanden i de rene vandløb, med et alsidigt dyreliv og rigelig ilt. "II" er vandløb, der er noget påvirket af organisk stof, men stadig har et alsidigt dyreliv. "III" er udtryk for alvorlig påvirkning, og hvor nogle af de iltkrævende arter er forsvundne, mens "IV" er udtryk for voldsom forurening. Figur 4.7 viser %-fordelingen af målsætningerne for de danske vandløb.

Amtskommunerne foretager løbende biologiske vurderinger af vandløbskvaliteten. Vurderingerne i 1989 viste, at ca. 1/3 af landets vandløb ikke tilfredsstillede kravene, og at tilstanden i endnu 1/3 var kritisk.

%-fordelingen af vandløbene efter kvalitet i perioden 1970-89 fremgår af figur 4.8. Det ses, at der ikke er nogen éntydig udvikling i perioden.

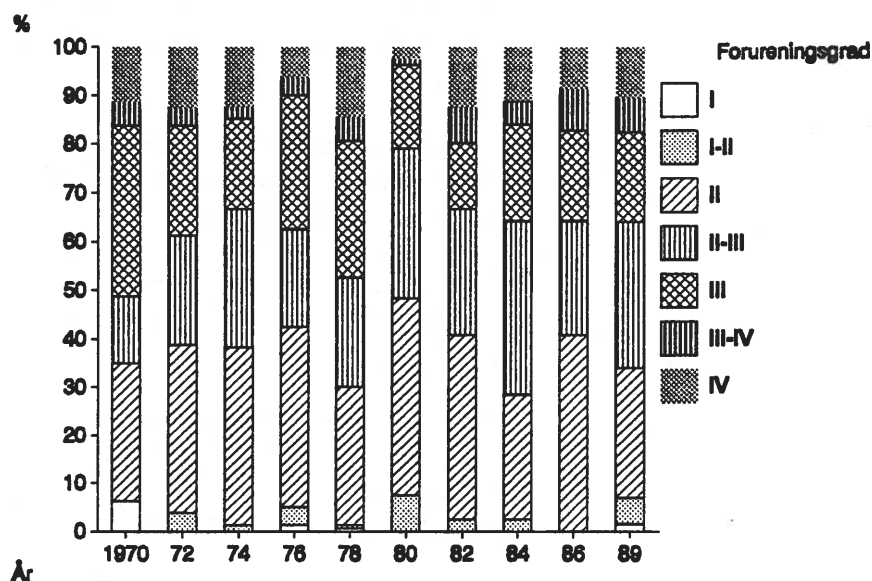




Figur 4.7. Målsætninger for de danske vandløb.  
(Kilde: Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).

	Målsætning	Højeste tilladte forureningsgrad
Skærpet målsætning	A. Særligt naturvidenskabeligt interesseområde.	II. (fastsættes særskilt for de enkelte vandløb).
Generelle målsætninger.	B <sub>1</sub> . Gyde- og yngelopvækstområde for laksefisk	II.
	B <sub>2</sub> . Laksefiskevand (opvækst- og opholdsområde for laksefisk)	II.
	B <sub>3</sub> . Karpfiskevand (opvækstog opholdsområde for ål, aborre, gedde og karpfisk).	II (II-III).
Lempede målsætninger.	C. Vandløb, der alene skal anvendes til afledning af vand.	II-III.
	D. Vandløb påvirket af spildevand.	II-III.
	E. Vandløb påvirket af grundvandsindvinding.	II-III.
	F. Vandløb påvirket af okker.	-

Tabel 4.8. Recipientkvalitetsmålsætninger for danske vandløb.



Figur 4.8. De danske vandløbs forureningsgrad 1970-89.  
(Kilde: Danmarks Miljøundersøgelser).

## Søerne.

Der findes i Danmark 468 søer større end 5 ha.. Herudover findes et meget større antal søer og vandhuller under 5 ha. (Danmarks Statistik, 1968). Den typiske danske sø er forholdsvis lille, lavvandet og har en kort opholdstid for vandet. Karakteristika for de danske søer fremgår af tabel 4.9 nedenfor.

	Middel	Median	Max.	Min.
Oplandsareal (km <sup>2</sup> )	97	11	1500	0.16
Areal (km <sup>2</sup> )	1.1	0.22	42	0.05
Middeldybde (m)	2.9	2.0	16.3	0.2
Max. dybde (m)	6.1	3.7	37.4	0.2
Opholdstid (år)	1.6	0.3	27	<0.01

Tabel 4.9. Karakteristika for danske søer.  
(Kilde: Ferske vandområder. Vandløb, kilder og søer. Kristensen et. al 1990).

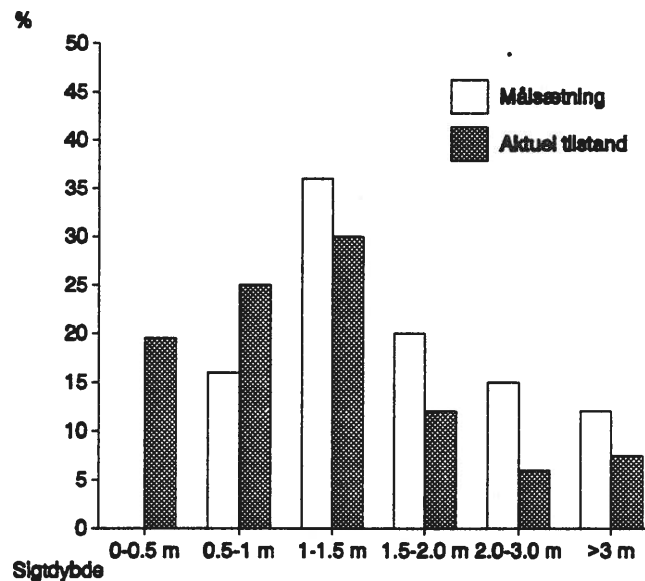
De danske søer er generelt meget næringsrige med høje koncentrationer af kvælstof og fosfor, hvilket kan henføres til den meget intensive landbrugsdrift og spildevandsudledninger. Der er konstateret en nøje sammenhæng mellem fosforkoncentrationerne og søernes biologiske liv (Kristensen et. al 1990). Derimod findes kvælstof normalt i så høje koncentrationer (i forhold til fosfor), at det ikke virker begrænsende for planteproduktionen. Fosforbelastningen medfører en overproduktion af alger (eutrofiering) og dermed uklart vand og ringe sigtddybde. Den store planktonproduk-

tion skaber dårlige lysforhold for bundplanterne og medfører iltsvind som følge af de iltforbrugende nedbrydningsprocesser - hvilket betyder, at dyre- og plantelivet bliver betydelig mere artsfattigt.

I tabel 4.10 er vist en oversigt over total fosfor, total kvælstof og sigtddybden for de danske søer. Søkvaliteten er generelt væsentlig dårligere end de målsætninger, der er opstillet i amtskommunernes recipientkvalitetsplaner. I figur 4.9 nedenfor er denne manglende målopfyldelse eksemplificeret med data fra fire amtskommuner, idet sammenligningen bygger på ialt 95 søer (Kristensen et al. 1990).

	Middel	Median	Max.	Min.
Total-P ( $\mu\text{g P l}^{-1}$ )	302	146	10000	8
Total N ( $\text{mg N l}^{-1}$ )	2.97	2.12	15.9	0.29
Sigtddybde (m)	1.21	0.91	6.3	0.2

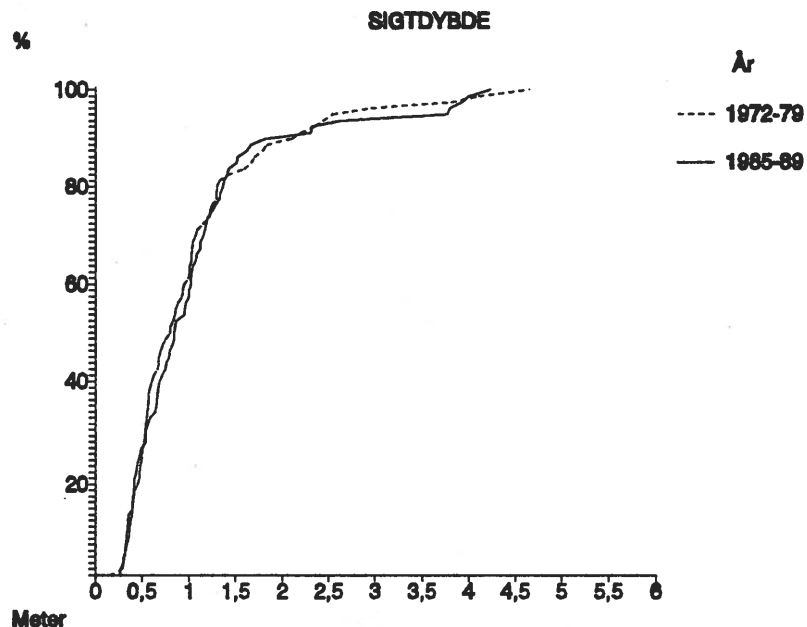
Tabel 4.10. De danske søers forureningstilstand.  
(Kilde: Samme som tabel 4.9)



Figur 4.9. Søernes aktuelle sigtddybde sammenholdt med amternes målsætning.  
(Kilde: Samme som tabel 4.9)

Det ses f.eks., at 45% af søerne har en sigtddybde under 1 meter, mens kun 16% er målsat hertil. Som følge af omfattende investeringer i spildevandsrensning i de senere år er der imidlertid sket et fald på gennemsnitligt 17% af fosforkoncentrationen i de danske søer. På trods heraf er der ingen klar tendens til forbedring af sigtddybden, jvf. fig. 4.10 og 4.11, der viser sigtddybden og

den summerede %-fordeling af de danske søers indhold af total-P og sigtddybden. Dette skyldes dels, at fosforkoncentrationen i mange søer skal betydelig længere ned, før det giver sig udslag i en forbedring af sigtddybden, dels kan den manglende forbedring skyldes en forsinkelse i reaktionen som følge af fosforfrigivelse fra bundsedimentets pulje og træghed i det biologiske system.



Figur 4.10. Den summerede fordeling af de danske søers sigtddybde i de to perioder 1972-79 og 1985-89.  
(Kilde: Samme som tabel 4.9)

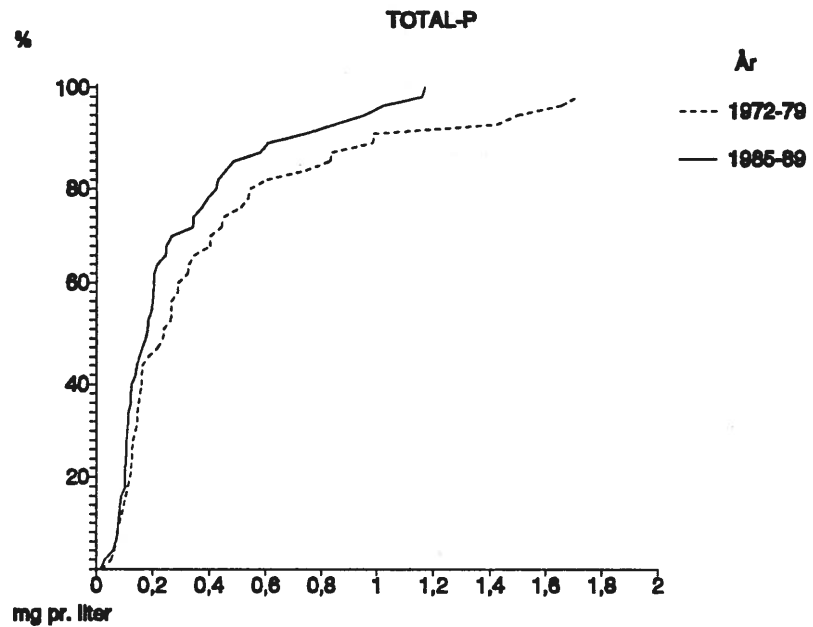
### Det marine miljø.

Danmark er omgivet af havområder, og en stor del af landet består af større og mindre øer, ligesom landet gennemskæres af fjordsystemer. Det marine miljø spiller derfor naturligt en stor rolle både som naturgrundlag for erhvervsmæssig udnyttelse (råstofudvinding og fiskeri), som levesteder for dyr og planter og ikke mindst som områder for rekreative udfoldelser (sejlads, badning etc.). De marine områder skjuler også en række arkæologiske værdier - bl.a. rester af bopladser fra forhistorisk tid.

De danske farvande omfatter 3 hovedområder, som kan underinddeles i 9 farvandsområder, jvf. tabel 4.11.

De indre farvande er relativt lavvandede med vanddybder, der de fleste steder er mindre end 30 m. Forholdene i de enkelte farvande er stærkt afhængige af strømforhold og vandudveksling med tilstødende områder, og ikke mindst de åbne havområder.

Forholdene i kystvandene varierer fra åbne kystområder med god vandudveksling til mere eller mindre lukkede fjordområder, hvor lokale forhold kan have afgørende betydning for vandudvekslingen.



Figur 4.11. Den summerede fordeling af søernes indhold af total-fosfor. (Kilde: Samme som tabel 4.9)

Farvandsområde	Overfladeareal (km <sup>2</sup> )	Volumen (km <sup>3</sup> )
De ydre farvande: Nordsøen Skagerrak	575.000	40.000
De indre farvande: Kattegat Nordlige Bælthav Lillebælt Storebælt Øresund Sydlige Bælthav	40.000	800
Østersøen	372.000	21.000

Tabel 4.11. De danske farvandsområder. Areal og volumen.

Det største aktuelle miljøproblem for de indre farvande er en høj tilførsel af næringssalte, og specielt kvælstof, som medfører problemer med eutrofiering og lokale iltsvindsfænomener. I modsætning til det ferske vandmiljø er det marine vandmiljø's algeproduktion helt overvejende kvælstofbegrænset. De skønnede, årlige direkte tilførsler af kvælstof og fosfor til de indre danske farvan-

de, exkl. tilførslerne via havstrømme, fordelt på kilder og nationer fremgår af tabel 4.12.

KILDE	KVÆLSTOF (tons)	FOSFOR (tons)
Vandløb (inkl. spildevand)	77.000	3.000
Direkte udledninger samt Havbrug	13.000	2.900
Danmark	90.000	5.900
Sverige	45.000	1.500
Tyskland	20.000	2.600
Nedbør	48.000	500
Ialt	203.000	10.500

Tabel 4.12. Tilførsler af kvælstof og fosfor til de indre danske farvande i et "normalår".

(Kilde: Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).

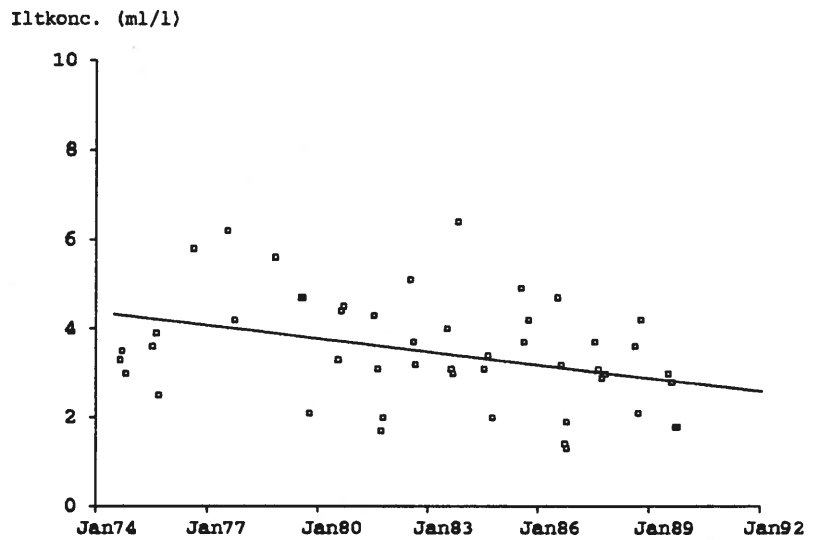
Afgørende for de forringede forhold i de danske farvande er de ændringer, der er sket i tilførslen af næringssalte siden 1970'erne. For de indre farvande er der for perioden fra begyndelsen af 70'erne og til 80'erne konstateret en *fordobling* af tilførslerne af kvælstof fra atmosfæren, en *stigning på 50%* i kvælstofafstrømmingen fra de danske landområder, en uændret tilførsel fra spildevand, en mindre stigning fra Østersøen og et til tider væsentligt kvælstofbidrag til Kattegat stammende fra den såkaldte Jyllandstrøm, der under bestemte vind- og strømforhold bringer store koncentrationer af frit tilgængeligt kvælstof ind fra Nordsøen. Den samlede stigning i perioden 1970-89 i kvælstoftilførslerne udgør 50-75.000 tons pr. år.

I størstedelen af de indre danske farvande har iltsvindene i 1980'erne været hyppigere, længerevarende og kraftigere end tidligere. Forekomsten af iltsvind har også bredt sig, så fænomenet nu forekommer stort set alle steder i de indre farvande. Som en indikator for denne udvikling er vist målinger af iltkoncentrationen i bundvandet af Kattegat i perioden 1974-1989 i fig. 4.12.

Effekterne af eutrofieringen på havets biomasse er, specielt i de kystnære regioner alarmerende. Siden 1981 er der næsten årligt rapporteret om fiskedød, og bestandene af en række bunddyr, herunder vigtige konsumfisk, er gået tilbage. En mulig indikator for denne udvikling er udviklingen i bestandene og fangsterne af torsk og rødspætte, som er vist i fig. 4.13 og 4.14.

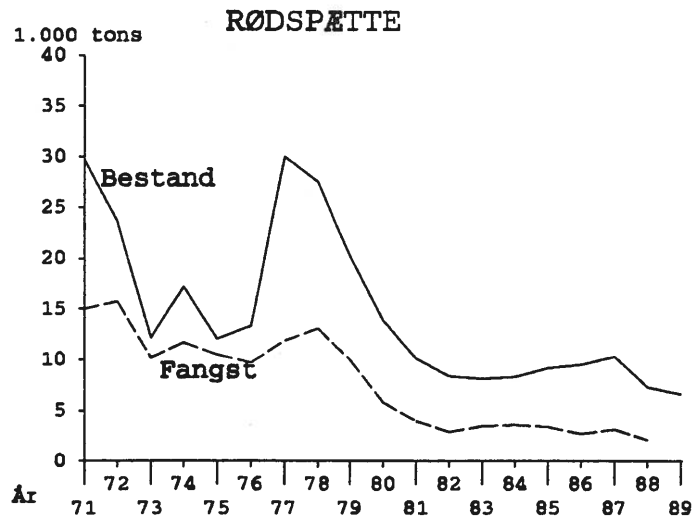
Tilførslen af miljøfarlige stoffer (miljøfremmede stoffer og tungmetaller) stammer hovedsagelig fra industriel udledning, kommunale renselanlæg, afløb fra befæstede arealer og fra diffuse kilder.

En indikator for det marine miljøes belastninger med tungmetaller er vist i tabel 4.13, som viser udviklingen i tungmetaller i rød-



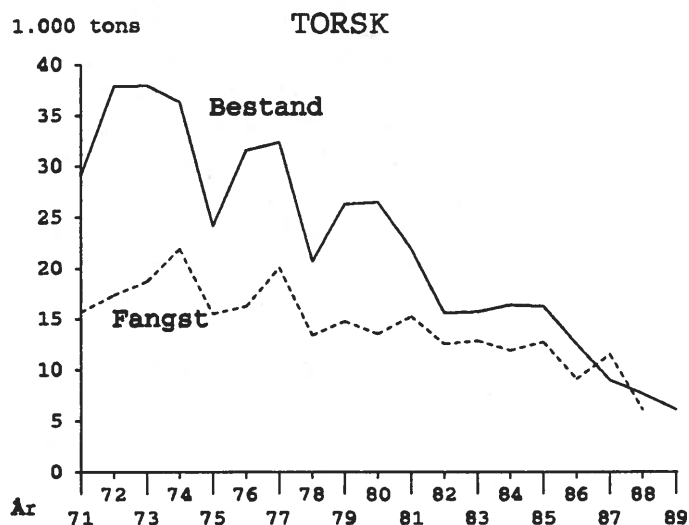
Figur 4.12. Iltkoncentrationer i bundvandet af Kattegat 1974-1989.  
(Kilde: Danmarks Miljøundersøgelser)

spætter siden 1979. Det fremgår af tabellen, at indholdet af bly og cadmium er faldet væsentligt, mens der ikke har kunnet spores noget fald for de øvrige tungmetaller.



Figur 4.13. Bestand (gydebiomasse) og fangst af rødspætte i Kattegat 1971-89.

(Kilde: Reports of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1989, ICES 1990).



Figur 4.14. Bestand (gydebiomasse) og fangst af torsk i Kattegat 1971-89.

(kilde: Samme som fig. 4.11)

År	KVIK-SØLV	CAD-MIUM	BLY mg / kg	KOBBER —	ZINK
1979	0.05	0.63	0.52	7.95	106
1981	0.05	0.4	0.45	9.96	116
1982	0.04	0.3	0.4	9.01	122
1983	0.06	0.36	0.4	7.7	120
1984	0.06	0.36	0.45	12.96	146
1985	0.06	0.23	0.24	7.74	104
1986	0.05	0.21	0.08	5.99	94
1987	0.04	0.3	0.19	8.6	112

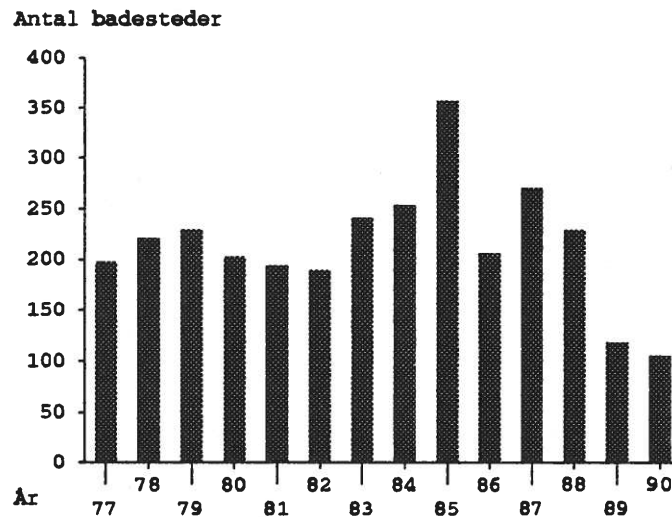
Tabel 4.13. Udviklingen i indholdet af tungmetaller i rødspætter 1979-87.

(Kilde: Danmarks Miljøundersøgelser)

Olieforureningen af havet kommer dels fra olieulykker og ulovlig udledning fra skibe, dels fra løbende udledninger, der tilføres havet med spildevandet fra byer, raffinaderier, olieborerplatforme og skibstrafik. Den totale udledning af olie til de danske farvande udgjorde i 1983 godt 11.000 tons. De løbende udledninger er faldet en del siden som følge af skrapere udledningskrav. De akutte udledninger fra skibstrafikken udgør kun en mindre del af de samlede udledninger, men disse udledninger har til gengæld store konsekvenser for specielt vandfuglene. Særligt belastede er alk, lomvie, havlit, gråstrubet lappedykker, sortand, fløjlsand og lommer, der forekommer i danske farvande i mængder af international betydning (Pagh Jensen et. al, 1990). Miljøstyrelsen har fra 1984 til 1989 årligt registreret mellem 185 og 267 oliespild i de danske farvande. Miljøstyrelsen igangsatte i 1989 en flyovervågning af farvandene med henblik på at nedbringe omfanget af ulovlige udledninger.



De danske farvande har stor betydning for *friluftslivet*, jvf. afsnit V. Den nære adgang til havet giver mulighed for udøvelse af en lang række friluftsaktiviteter i tilknytning til søterritoriet, ikke mindst sejlsport og badning, og de danske badestrande har overordentlig stor betydning for turismen. Af Danmarks 7.000 km lange kystlinie har de godt 5.000 km badevand, som i henhold til Miljøstyrelsens årlige vurderinger (baseret på coli-tal) betegnes som godt. Som indikator for udviklingen i havmiljøets rekreative værdi er i figur 4.15 nedenfor vist udviklingen i antallet af potentielle badesteder, hvor der enten er nedlagt forbud mod badning eller hvor badning frarådes. Det ses, at antallet af uacceptable badesteder er faldet betydeligt de seneste år, hvilket bl.a. er et resultat af den øgede spildevandsrensning som følge af vandmiljøplanen.



Figur 4.15. Antal badesteder med uacceptabelt badevand 1977-90. (Kilde: Miljøstyrelsens badevandskort, Miljøstyrelsen)

#### 4.4. Det kontinentale miljø.

Miljøproblemerne af kontinental rækkevidde omfatter den grænseoverskridende luftforurening og truslen mod dyre- og plantearters eksistens i Europa. De kontinentale miljøproblemer vil ikke blive omtalt i detaljer, men Danmarks del af ansvaret for det kontinentale miljø vil blive beskrevet ved udviklingen i nogle påvirkningsindikatorer på makroniveau. Endvidere vil konsekvenserne af den langtransporterede luftforurening for det danske miljø blive flygtigt berørt.

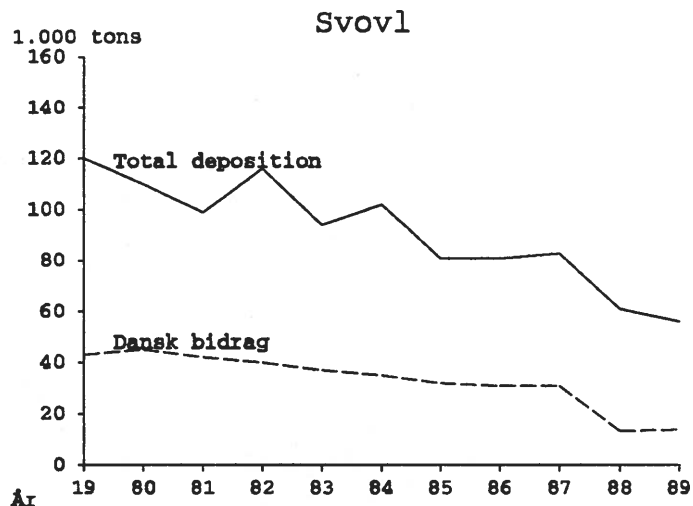
##### Luftforurening.

En række luftforureningskomponenter har en lang levetid i atmosfæren og vil derfor kunne transporteres over lange afstande. Stoffer, der har påkaldt sig særlig opmærksomhed i denne sammenhæng på grund af de skader, de forvolder, er svovl og kvælstofforbindelser (nitrogener). Under transporten omdannes flere af

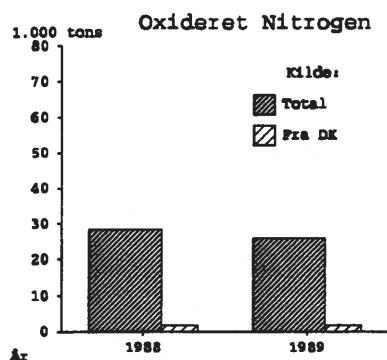
stofferne kemisk. Den gasformige SO<sub>2</sub> omdannes f.eks. til partikelbundet sulfat, der kan transporteres over lange afstande, og ammoniak (NH<sub>3</sub>) omdannes til ammoniumpartikler (NH<sub>4+</sub>) og NO<sub>x</sub>.

Nedfaldet af stofferne kan ske i form af syre, som bl.a. forårsager forsurening af søer og skove, samt skader på bygninger. I Danmark er de potentielle muligheder for skader størst i de vestjyske nåletræsplantager. Der er således konstateret en stigende udbredelse af skadede rødgranbevoksninger (rødfarvning af nålene) i de senere år, hvor luftforureningen mistænkes for at være en medvirkende årsag.

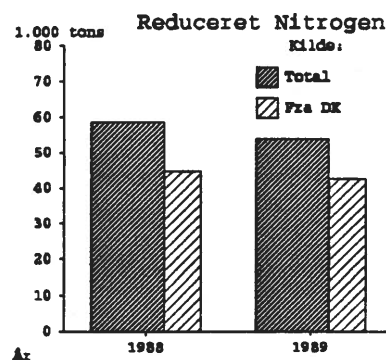
Udviklingen i svovldepositionen i Danmark samt det danske kildebidrag hertil fremgår af figur 4.16. De tilsvarende depositionsverdier for nitrogener, opdelt på hhv. oxideret nitrogen og reduceret nitrogen, er vist i figur 4.17 og 4.18.



Figur 4.16. Svovldepositioner i Danmark 1979-89.  
(Kilde: Eliassen et. al 1988 samt Iversen et. al 1990)

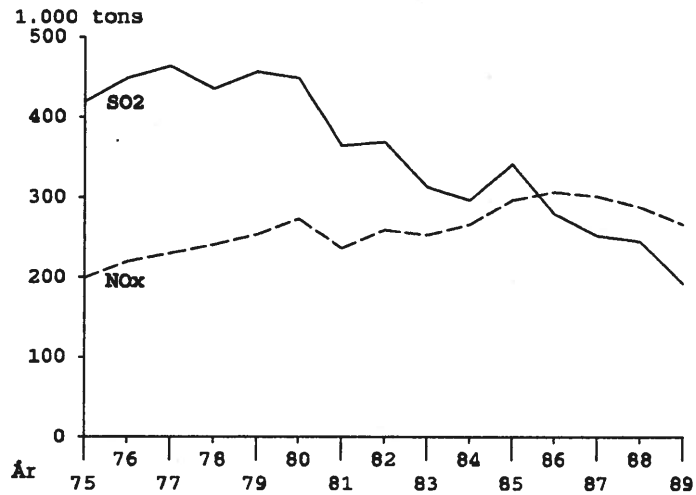


Figur 4.17. Depositioner af oxideret nitrogen 1988 og 1989.  
(Kilde: Samme som fig. 4.14)

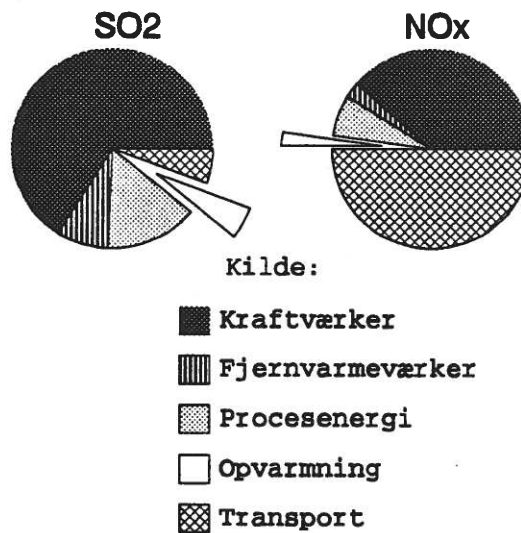


Figur 4.18. Depositioner af reduceret nitrogen 1988 og 1989.  
(Kilde: samme som fig. 4.14)

Danmarks totale udslip af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i perioden 1975-89 er vist i figur 4.19 nedenfor. Kilder til SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissioner er afbrænding af fossile brændsler olie og kul, dels til proces- og opvarmningsformål, dels til transport, mens ammoniak-emissionerne (NH<sub>3</sub>) stammer fra landbruget. De respektive hovedkilders andele af emissionerne i 1989 er vist i figur 4.20. Energi- og transportsektorerne er gennemgået i kapitel 5.



Figur 4.19. Danmarks totale emissioner af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> 1975-89. (Kilde: RISØ)



Figur 4.20. De indenlandske kilder til SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissioner i Danmark. (Kilde: Samme som fig.4.17)

## Dyre- og plantearter.

Danmark og de indre danske farvande rummer en række områder af meget stor international betydning for specielt vandfugle. I henhold til Ramsarkonventionen (beskyttelse af vådområder af international betydning) har Danmark udpeget 27 områder som Ramsarområder med et samlet areal på 7.400 km<sup>2</sup>. Danmark har endvidere med hjemmel i EF's fuglebeskyttelsesdirektiv udpeget 111 EF-fuglebeskyttelsesområder, som omfatter de 27 Ramsarområder og har et samlet areal på 9.600 km<sup>2</sup>. Områderne huser meget store koncentrationer af vandfugle i vinterhalvåret og udgør bl.a. det vigtigste overvintringsområde i Europa for en række arter af havdykænder, jvf. tabel 4.14.

Art	Antal i de danske farvande i vintrene 1987 - 1990	Anslåede nordvesteuropæiske vinterbestande
Knopsvane	37.000 - 48.000	180.000
Troldand	100.000 - 140.000	750.000
Bjergand	13.000 - 39.000	150.000
Hvinand	42.000 - 57.000	300.000
Fløjlsand	75.000 - 125.000	250.000
Sortand	225.000 - 360.000	800.000
Ederfugl	540.000 - 780.000	2.100.000

Tabel 4.14. Anslåede bestande af en række havdykænder i de danske farvande. (Kilde: *Havet. I: Naturen i havet. Pagh Jensen et al., 1990*).

Danmark har til dato gennemført 12 fredninger på søterritoriet. Den største enkeltfredning udgøres af Vadehavet (1.000 km<sup>2</sup>) på sydvestkysten. M.h.t. de øvrige områder er det praksis, at man gennem regionplanlægningen søger at undgå at gennemføre bygge- og anlægsarbejder samt andre forstyrrende virksomhed i Ramsarområder og EF-fuglebeskyttelsesområder.

Risikoen for olieforurening i forbindelse med den meget tætte skibstrafik i de danske farvande udgør en trussel imod fuglene, jvf. ovenfor.

## 4.5. Det globale miljø.

De globale miljøproblemer: Klimaforandringer som følge af den forøgede drivhuseffekt, nedbrydningen af stratosfærens ozonlag, den accelererende udryddelse af biosfærens arter, udtømmningen af jordens ikke-fornybare ressourcer o.s.v. findes beskrevet andetsteds og vil ikke blive beskrevet nærmere i denne rapport. Det vil derimod Danmarks del af ansvaret for disse problemer.

## Klimaforandringer.

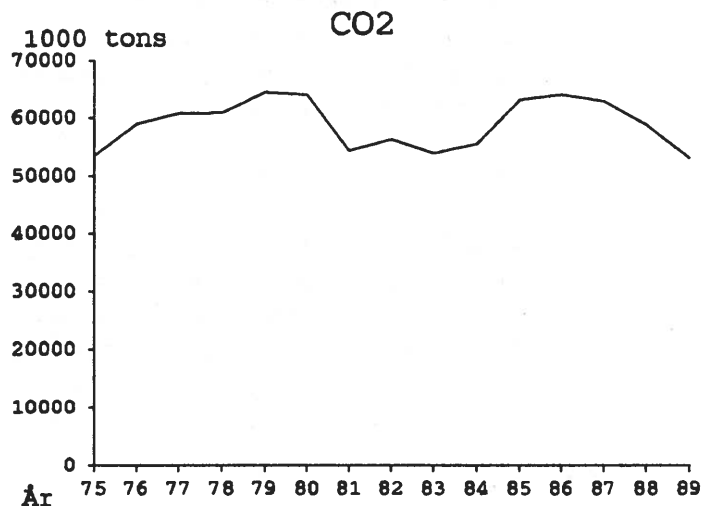
Den konstaterede forøgelse af drivhuseffekten i vort århundrede tilskrives den stærkt forøgede menneskelige aktivitet, herunder ikke mindst det øgede energiforbrug med de hertil knyttede CO<sub>2</sub>-emissioner. Men også andre gasser, f.eks. methan, klorflourcarboner og lattergas har betydning. Tabel 4.15 giver en oversigt over de vigtigste drivhusgasser og det nuværende danske bidrag (1989) fra forskellige samfundssektorer og naturlige økosystemer. Opgørelserne må tages med et forbehold: For CO<sub>2</sub> er det kun muligt at anslå den menneskeligt forårsagede nettoemission, og for halocarbonerne er det nuværende industrielle nettoforbrug angivet som emission. Kun for methan og lattergas er det totale udslip skønnet.

Sektor	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CFC-11	CFC-12
Kraftværker	20704	0,06	0,66		
Kullagring		16,0			
Fjernvarme	4315	0,01	0,13		
Procesenergi	10160	0,07	0,38		
Ind. opvarmning	7683	1,78	0,29		
National transport	10223	6,93	4,28		
Brug af biomasse	-2389				
Gasnettet		8,45			
Industri	917	0,04			
Lossepladser		310		1,359	0,45
Spildevand		1,6			
Landbrug (biogent)	3500	262	14,6		
Skovbrug	-2600	-3	0,6		
Naturlige økosystemer		350	4,2		
<b>Totale nationale emissioner</b>	<b>52513</b>	<b>953,94</b>		<b>1,359</b>	<b>0,45</b>
International transport	4777	0,61	25,14		
			2,49		
Global emission * 10 <sup>-3</sup>	26000	300	6	0,3	0,4
Dansk bidrag (‰)	2,0	3,2	4,2	4,5	1,1
+ international transport (‰)	0,2	0,2	0,4	-	-

Tabel 4.15. De vigtigste drivhusgasser og de nuværende danske bidrag fordelt på sektorer i 1989.

(Kilde: Danish Budget for Greenhouse Gases. Fenger et al, 1990).

Kuldioxid er den vigtigste af de antropogene drivhusgasser. Den totale danske energirelaterede emission af CO<sub>2</sub> i 1989 udgjorde 53,1 mio. tons, svarende til 10,4 tons pr. indbygger, og er dermed på niveau med 1975, jvf. fig. 4.21.



Figur 4.21. De danske CO<sub>2</sub>-emissioner 1975-89.  
(Kilde: RISØ)

Et skøn over Danmarks menneskeskabte bidrag til den globale opvarmning er beregnet af *Fenger et al. (1990)* på grundlag af en omregning til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter af de menneskeskabte emissioner af de respektive drivhusgasser. Det totale årlige danske udslip af drivhusgasser svarer herefter til 94 mio. tons (18,4 tons pr. indbygger), hvortil kommer et bidrag fra international transport på 9 mio. tons (1,8 tons pr. indbygger). I forhold til en global ækvivalent CO<sub>2</sub>-emission på 42 mia. tons om året udgør det danske bidrag til den globale opvarmning ca. 2,4 %. Verdensgennemsnittet for ækvivalent CO<sub>2</sub>-emission pr. indbygger er ca. 8,2 tons pr. år.

#### Nedbrydning af stratosfærens ozonlag.

Det forøgede udslip af klorholdige CFC'er og bromholdige haloner antages at accelerere nedbrydningen af stratosfærens ozonlag. I henhold til Montrealprotokollen satses der internationalt på et totalt ophør med brugen af disse stoffer inden år 2000. Forbruget i Danmark af stofferne var i 1989 på ca. 3.700 tons CFC'er, 115 tons haloner, 400 tons trichlorethan, knap 2 tons Carbontetrachlorid og 435 tons HCFC-22. Forbruget er stærkt på vej nedad. F.eks. faldt nettoforbruget af den væsentligste CFC fra 2450 tons i 1986 til 1359 tons i 1989.

#### Truslen mod globale økosystemer og arter.

I relation til en vurdering af Danmarks bidrag til at sikre en global bæredygtig ressourceforvaltning ville det være relevant at belyse Danmarks rolle via handelen på det internationale marked og via bistand til etablering af bæredygtig ressourceforvaltning i udviklingslandene. Der tænkes her specielt på forvaltningen af jorden og træressourcerne i en række udviklingslande, herunder regnskoven. OECD (*OECD, 1991*) har opgjort OECD-landenes

import af kork og træ fra tropiske lande i 1988. Værdien af Danmarks totale import i 1988 udgjorde således 14,1 mio. US\$, svarende til 2,7 US\$ pr. capita. Gennemsnittet for OECD-landene var 6,1 US\$ pr. capita.

Man kan imidlertid stille spørgsmål til værdien af disse tal som indikator for I-landenes ansvar for bæredygtig forvaltning af globale ressourcer. Handelen med tropisk træ er kun i visse tilfælde en årsag til rovdrift på skovområder i troperne - og i visse tilfælde er værdisætning af træet gennem omsætning på et internationalt marked måske ligefrem en forudsætning for at etablere en lokal bæredygtig skovforvaltning. En væsentlig anden trussel er inddragelsen af skovområder til landbrugsjord.

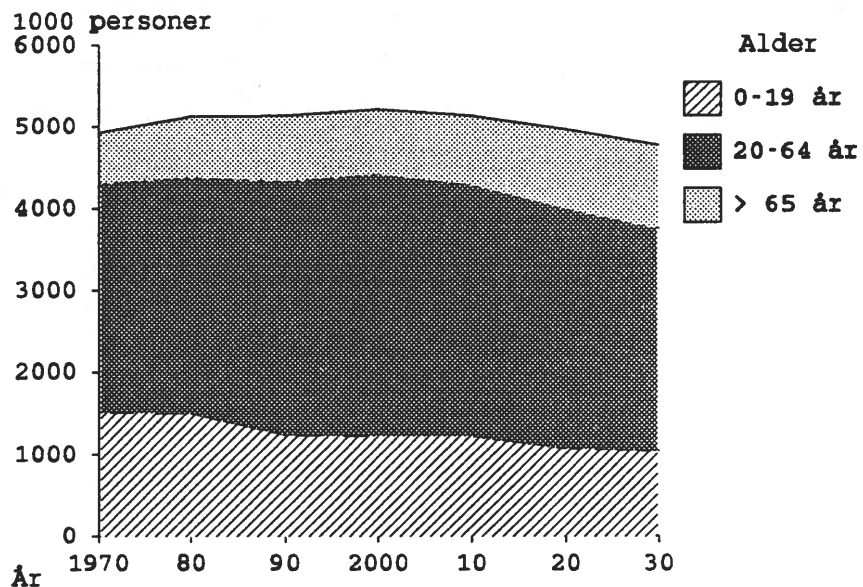
## 5. KILDER TIL MILJØBELASTNING. STATUS OG UDVIKLING.

### 5.1. Generelle miljøpåvirkende faktorer.

#### Demografiske forhold.

Danmarks befolkningstal er på 5,1 mill. mennesker, som i forhold til arealet giver en befolkningstæthed på 119 indbyggere pr. km<sup>2</sup>.

Befolkningstallet holdt stort set op med at vokse omkring 1980. På længere sigt er der udsigt til et mindre fald i befolkningstallet, til 4,8 mill. mennesker i år 2030, jvf. fig. 5.1. Samtidig er der udsigt til en ændret alderssammensætning med en faldende andel af børn og unge, en stigende ældreandel og en lidt faldende andel af erhvervsaktive.



Figur 5.1. Befolkningsudvikling og -prognose 1970-2030.  
(Kilde: Danmarks Statistik)

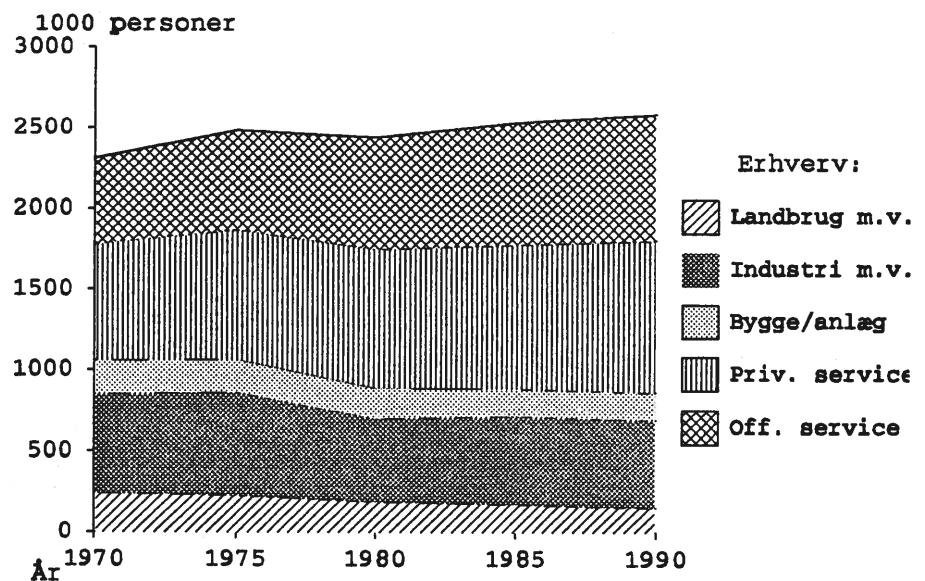
Det samlede befolkningstal og alderssammensætningen antages ikke at ændre presset på det ydre miljø. Derimod kan det tænkes, at ændringer i befolkningens livsmønster som følge af en ændret erhvervsfrekvens i familierne (større andel af udearbejdende kvinder) kan medføre en øget mekanisering i hjemmene, og dermed et øget forbrug af varige forbrugsgoder, en ændret sammensætning af ikke-varige forbrugsgoder og et øget transportarbejde. Kvindernes erhvervsfrekvens er imidlertid allerede steget kraftigt i 70'erne og 80'erne (fra 47% i 1970 til 68,3% i 1989, sammenlignet med mændenes erhvervsfrekvens på godt 80%), og der forventes derfor ikke nogen væsentlig påvirkning fra en øget erhvervsdeltagelse i familierne.



## Samfundsøkonomi og erhvervsstruktur.

Den generelle økonomiske udvikling og udviklingen i erhvervsstrukturen er af afgørende betydning for miljøproblemerne karakter. Danmark er traditionelt et landbrugsland - en meget stor del af arealet (62%) er således opdyrket, men en omfattende strukturrationalisering og mekanisering, samt en afvandring fra land til by i de sidste fire årtier har betydet, at erhvervet idag beskæftiger under 2% af den samlede arbejdsstyrke.

Udviklingen i arbejdsstyrkens fordeling på hovederhverv fremgår af figur 5.2.



Figur 5.2. Arbejdsstyrkens fordeling på hovederhverv 1970-90.

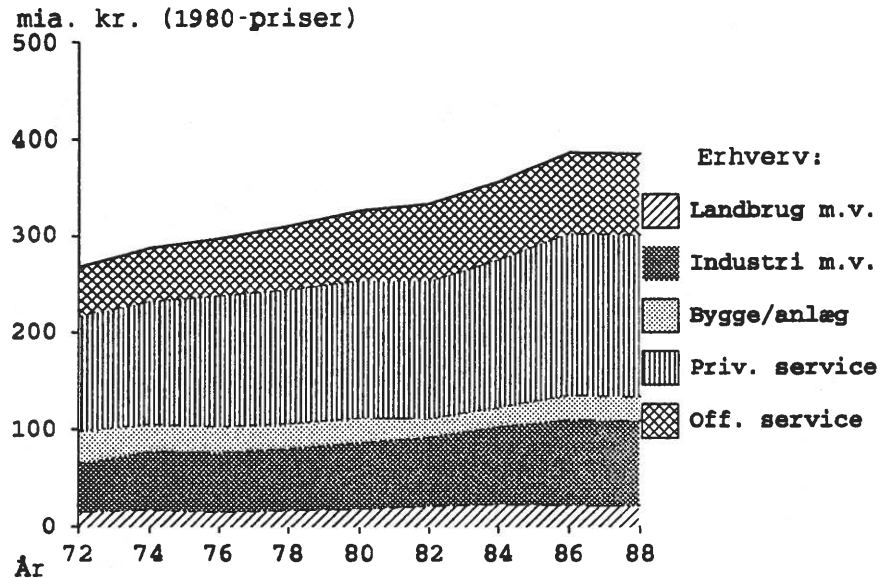
(Kilde: Nationalregnskabsstatistik 88, Danmarks Statistik 1989 samt Statistiske efterretninger 1991:16)

Den mest bemærkelsesværdige udvikling i perioden er den voksende andel af beskæftigede i de tertiære erhverv, d.v.s. handel, transport og øvrige private serviceerhverv samt offentlig service.

Udviklingen i bruttofaktorindkomsten og erhvervshovedgruppernes andel heraf er vist i figur 5.3.

Scenarierne i de følgende kapitler bygger på antagelser om moderat økonomisk vækst i perioden 1991-2010, nemlig 1,5% som årsgennemsnit. De makroøkonomiske antagelser bag de kvantitative fremskrivninger for energi-, transport- og industrisektoren bygger på langsigtede fremskrivninger foretaget af det danske Finansministerium i forbindelse med ministeriets årlige finansredegørelse for 1990 (*Budgetdepartementet, 1990*). Fremskrivningerne er foretaget med den danske makroøkonomiske konjunkturmodel ADAM. Det må understreges, at så lange fremskrivninger med

netop denne type modelværktøj er behæftet med meget store usikkerheder. Endvidere skal det nævnes, at Finansministeriet har revideret fremskrivningerne i forbindelse med den seneste Finansredøgørelse 91.



Figur 5.3. Erhvervenes andel af bruttofaktorindkomsten 1972-88.  
(Kilde: Samme som fig. 5.2)

I fremskrivningerne er defineret tre alternative økonomiforløb:

- et *centralforløb*, hvor der antages gennemført en aktiv økonomisk politik i overensstemmelse med regeringens planer. Den gennemsnitlige økonomiske vækst i perioden er her 1,5%, og væksten finder sted i den private sektor, og trækkes af eksporten og investeringer, mens den offentlige sektors andel af produktion og beskæftigelse falder som følge af en stram udgiftspolitik.
- Et *passivforløb*, hvor der ikke tages særlige økonomisk/politiske initiativer til at løse økonomiens strukturproblemer. Væksten vil her være på gennemsnitlig 1,2% årligt i perioden.
- Et *højproduktivitetforløb*, som adskiller sig fra centralforløbet ved antagelse om en hurtigere produktivitetudvikling (+1% om året) i den private sektor. Resultatet er en årlig gennemsnitsvækst på 2,4%.

Blandt antagelserne bag disse forløb er:

- Et fald i arbejdsstyrken
- En vækst i eksporten, dels som følge af økonomisk vækst i udlandet, dels som følge af øge international arbejdsdeling med deraf følgende specialiseringsgevinst i forbindelse

med etableringen af det indre marked. Hertil kommer en antagelse om at udviklingen i Østeuropa vil stimulere væksten i Vesteuropa. Samlet forventes en vækst i Danmarks samhandelspartnere på 3% fra 1990-1995, 2¼% fra 1996-2000 og efter år 2000 1,5%.

- Prognoser for energiprisudviklingen.

Tabel 5.1 nedenfor viser den årlige gennemsnitsvækst i samfundssektorerne år 1991-2010 i de tre forløb.

Den forventede udvikling i bruttofaktorindkomsten i de forskellige erhvervsgrupper er vist i fig. 5.4.

Sektor	Central	Passiv	Højproduktiv.
Landbrug	1,4	1,2	2,5
Bygge-/anlæg	1,8	1,9	3,2
Råstof	-4,5	-4,5	-4,5
Industri	1,7	1,0	2,7
Privat service	2,2	1,8	3,2
Offentlig service	-0,6	0,3	-0,6

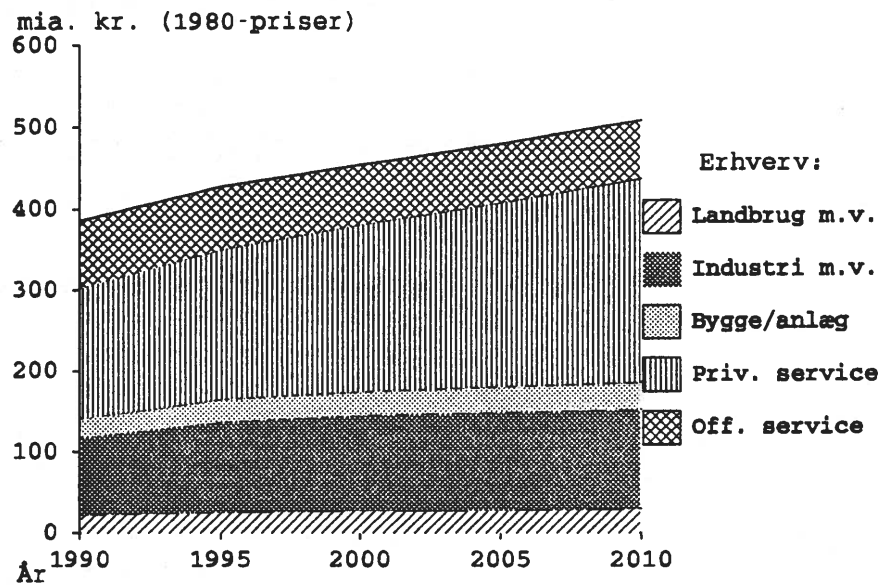
Tabel 5.1. Den forventede årlige gennemsnitsvækst i årene 1991-2010 i samfundssektorerne i tre mulige vækstforløb. (Kilde: Finansministeriet, Budgetdepartementet).

De væsentligste strukturelle forskydninger i perioden ifølge det centrale udviklingsforløb er:

- Den offentlige sektors andel af BFI falder fra 21,2% i 1990 til 14% i år 2010.
- Den private servicesektors andel af BFI stiger fra 42,3% til 49,5%.
- Landbrug, industri og bygge- og anlægssektoren bibeholder stort set deres BFI-andele.

## 5.2. Energisektoren.

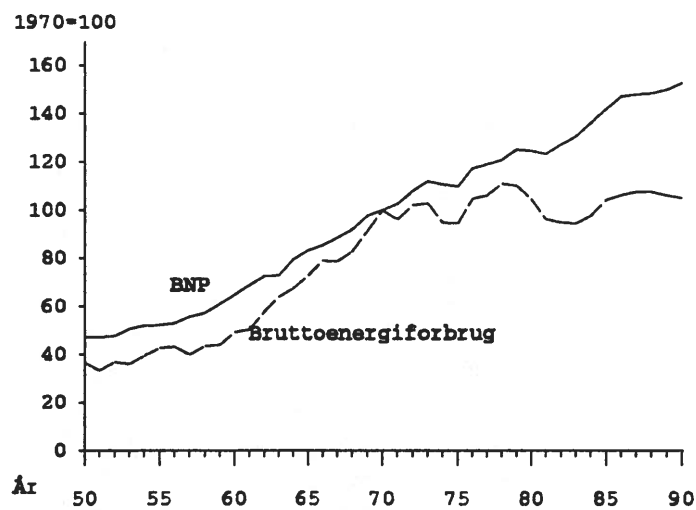
I dette afsnit behandles miljøkonsekvenserne af den danske energiforsyningsstruktur og energipolitik. Energisektoren omfatter fremstilling og anvendelse af energi til procesformål, opvarmning, belysning og øvrig anvendelse i husholdninger. Transportsektorens energiforbrug behandles i det følgende afsnit, men er for fuldstændighedens skyld medtaget i enkelte af opgørelserne over Danmarks energiforbrug i dette afsnit.



Figur 5.4. Udviklingen i erhvervshovedgruppernes BFI år 1990-2010. (Kilde: Finansministeriet, Budgetdepartementet).

### Danmarks energiforsyning.

Energi spiller en helt central rolle i de industrialiserede landes økonomi. Energi er et afgørende input i alle produktionssektorer, ligesom energiproduktionen som sektor har en væsentlig og strategisk betydning. Endvidere er vores daglige tilværelse som forbrugere i høj grad baseret på anvendelse af energi - til opvarmning og belysning af boliger, til husholdningsapparater og til transport.



Figur 5.5. Danmarks bruttoenergiforbrug og BNP 1950-90. (Kilder: Danmarks energiforsyning 1948-65, Input-output tabeller og analyser 1987 samt Statistiske Efterretninger, Danmarks Statistik).

Udviklingen i Danmarks totale bruttoenergiforbrug sammenholdt med udviklingen i bruttonationalproduktet fremgår af fig. 5.5.

Det fremgår af figuren, at energiforbruget steg i efterkrigstiden og særlig kraftigt i 60'erne frem til den første energikrise i 1973 (den energiintensive højvækstperiode) hvorefter billedet er noget mere skiftende. Den helt afgørende faktor bag dette billede har været udviklingen i energipriserne.

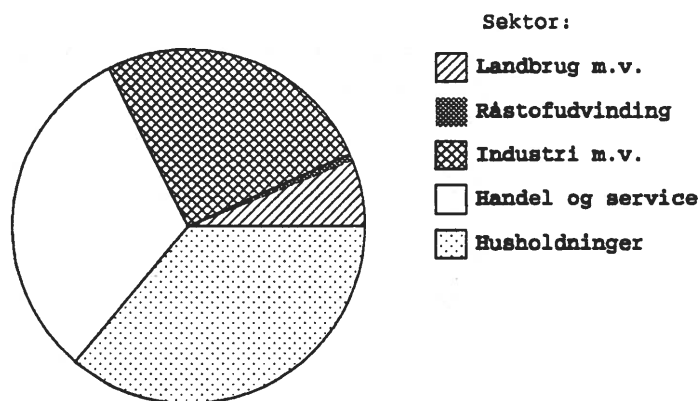
Perioden har samtidig været præget af store forsyningsomlægninger. I løbet af 50'erne og 60'erne skiftede elværker, industri og varmemeforbrugere fra kul til den billigere olie. I 1972, umiddelbart før den første energikrise, blev 93% af Danmarks energiforbrug dækket af importeret olie. Denne olieafhængighed gjorde landet meget sårbart overfor svingninger i forsyninger og priser og førte til fastlæggelsen af en offentlig energipolitik, der satsede på en flerstrengt energiforsyning, energibesparelser gennem tilskud til isoleringer, etablering af fjernvarme til udnyttelse af overskudsvarme samt etablering af et projekt til udnyttelse af naturgas fra Nordsøen. Endvidere har energiafgifter spillet en meget væsentlig rolle, både for energibesparelserne i den private sektor og for økonomien i kraftvarmeprojekterne og naturgasprojektet.

I dag er olie fortsat det vigtigste brændsel - men dens relative betydning er faldet betydeligt: I 1990 dækkede olie 43% af bruttoenergiforbruget, resten dækkes af kul (32%), naturgas (10%), vedvarende energi m.m. (6%) samt en nettoimport af el (9%) (Danmarks Statistik, 1991 b). Endvidere er Danmark med olie- og gasproduktionen i Nordsøen godt på vej til at være selvforsynende med energi.

Af et samlet bruttoenergiforbrug på 806 PJ i 1988, fordelte forbruget sig efter formål som følger: 232 PJ til rumopvarmning (29%), 217 PJ til processer (27%), 157 PJ til transport (19%), 160 PJ til elapparater m.v. (20%) samt 40 PJ til ikke-energimæssige formål (5%) (Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990).

Energiforbrugets fordeling på samfundssektorer fremgår af fig. 5.6.

I en sammenligning med de øvrige industrilande er Danmarks energiforbrug forholdsvis lavt. *Energiintensiteten*, som måler bruttoenergiforbruget i forhold til bruttonationalproduktet (mio. tons olieækvivalenter/1000 USd) er således på 0,32 sammenlignet med en energiintensitet på 0,41 i OECD som helhed. Ses på udviklingen i energiintensiteten fra 1970 til 1988, kan Danmark i sammenligning med de øvrige OECD-lande udvise det største%vise fald i energiintensiteten (OECD, 1991). Denne førerposition hvad angår udvikling i energieffektivitet er opnået gennem 70'ernes og 80'ernes energiplanlægning.



Figur 5.6. Samfundssektorenes andel af bruttoenergiforbruget 1987.  
(Kilde: Statistisk tiårsoversigt 90, Danmarks statistik).

### Emissioner fra energisektoren.

Det miljøproblem i relation til energisektoren, der nok tiltrækker størst opmærksomhed i disse år, udgøres af de globale klimapåvirkninger fra den øgede såkaldte *drivhuseffekt* hidrørende fra afbrændingen af fossile brændsler. Det største bidrag til den forøgede drivhuseffekt i atmosfæren udgøres af CO<sub>2</sub> (ca. 50%), efterfulgt af Methan (19%) og de såkaldte CFC'er (17%). Af disse stoffer er det især den øgede udledning af CO<sub>2</sub>, og til dels methan, der er knyttet til energiproduktion og -forbrug. Drivhuseffekten er omtalt i kapitel 4.

Udledningen af CO<sub>2</sub> er forskellig for de forskellige brændsels-typer. Det største nettobidrag til CO<sub>2</sub>-udledninger kommer fra afbrændning af kul, som giver anledning til udledninger på 102 kg CO<sub>2</sub> pr. GJ, efterfulgt af olie (74 kg) og naturgas (57 kg). Afbrænding af biobrændsler (træ, halm etc.) giver også umiddelbart anledning til CO<sub>2</sub>-emissioner, men nettoemissionerne kan betragtes som nul, idet afgrøderne svarer for en tilsvarende optagelse af kuldioxid fra luften. Blandt de fossile brændsler er naturgas altså at foretrække ud fra hensynet til CO<sub>2</sub>-emissionerne (og iøvrigt også de øvrige forureningkomponenter nævnt nedenfor).

Et andet globalt miljøproblem er *nedbrydningen af ozonlaget*, også omtalt i kapitel 4, hvor energisektoren dog kun er indirekte ansvarlig gennem anvendelse af de såkaldte CFC-stoffer til fremstilling af isoleringsmaterialer.

Forurening af kontinental rækkevidde i relation til energiforbruget, er især forsureningsskader på skove, søer og i byområder på bygninger og materialer. Forsuringen af nedbøren er et resultat af udledningen af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>'er i forbindelse med afbrændningen af fossile brændsler. Udledningen af NO<sub>x</sub>'er bidrager også til den

øgede næringsstofbelastning af havmiljøet med de deraf følgende iltsvindsfænomener.

De lokale miljøproblemer er især smogdannelse fra luftforureningen, giftige udledninger fra ineffektive forbrændingsprocesser, (f.eks. PAH, som menes at være kræftfremkaldende samt dioxiner) samt grundvandsforurening stammende fra energisektorens deponeringer af aske, slagge og røgrensningsprodukter.

Tabel 5.2 viser udslippet af hhv. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og CO<sub>2</sub> fra energiforbruget fordelt på kilder.

Kilde	CO <sub>2</sub> (1000 tons)	SO <sub>2</sub> (tons)	NO <sub>x</sub> (tons)
Kraftværker	20704	127000	102695
Fjernvarmeværker	4315	16414	7347
Procesenergi	10160	28267	17582
Ind. opvarmning	7683	9723	5718
<b>Energisektoren ialt</b>	<b>42862</b>	<b>181404</b>	<b>133342</b>
Transport indland	10223	11342	132461
Transport udland	4777	22990	72926
<b>Ialt</b>	<b>57862</b>	<b>215736</b>	<b>338729</b>

Tabel 5.2. Emissioner fra energiforbrug i 1989 fordelt på kilder.  
(Kilde: RISØ, 1991)

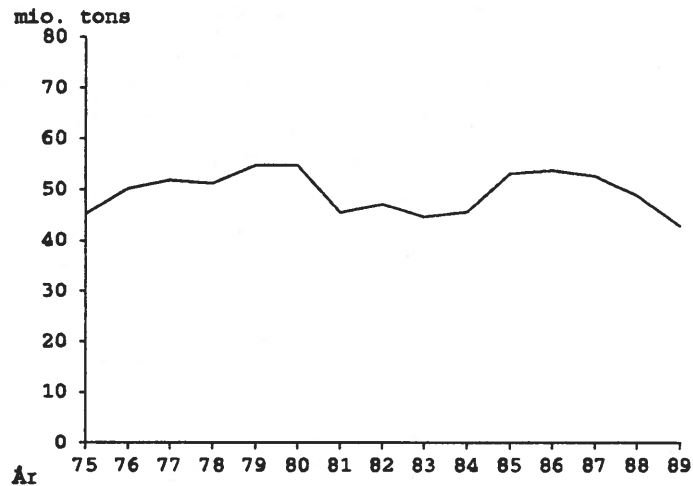
### Miljømæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser.

Konsekvenserne for miljøet af energisektorens luftforurening: Klimapåvirkning, forsuringsskader o.s.v. er behandlet i kapitel 4. De samfundsøkonomiske omkostninger af energisektorens miljøbelastning findes ikke opgjort, og kan principielt ikke afgrænses til den danske samfundsøkonomi.

### Energipolitiske foranstaltninger.

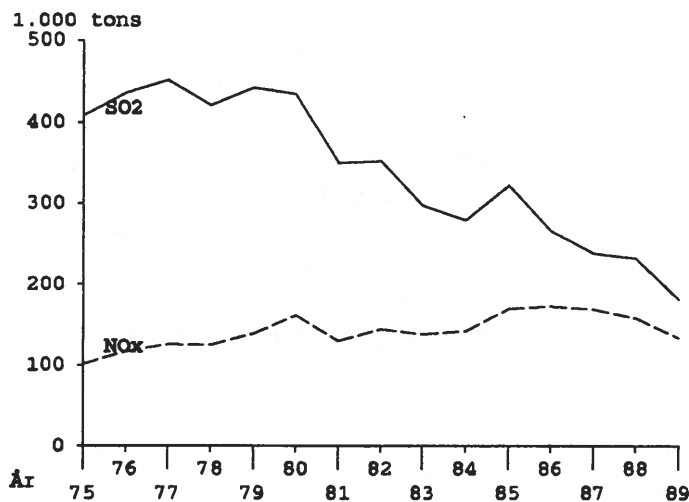
Begrænsningen af miljøgenerne fra energiproduktionen har i 70'erne og 80'erne først og fremmest været koncentreret om de lokale og regionale luftforureningsproblemer knyttet til udledningerne af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Emissionskrav til kraftværkerne, højere skorstene, omlægninger i forsyningsstrukturen til fjernvarme og naturgas har sammen med en regulering af svovlindholdet i brændsler betydet en nedgang i den lokale og regionale forurening. Det er derimod idag ikke teknisk/økonomisk muligt at reducere CO<sub>2</sub>-emissionerne fra afbrændingen af fossile brændsler. CO<sub>2</sub>-emissionen må derfor søges nedbragt gennem energibesparende foranstaltninger og gennem fremme af anvendelse af renere brændsler som naturgas og biobrændsler.

Udviklingen i energisektorens udledninger af hhv. CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> siden 1975 fremgår af fig. 5.7 og 5.8.



Figur 5.7. Energisektorens udledninger af CO<sub>2</sub> 1975-89.  
(Kilde: RISØ)

Det fremgår, at udledningerne af NO<sub>x</sub> er steget med omkring 20%. CO<sub>2</sub>-udledningerne er svinget i takt med energiforbruget, men ligger nogenlunde på niveau med 1975-niveauet. Derimod er udledningerne af SO<sub>2</sub> reduceret væsentligt (halvering).



Figur 5.8. Energisektorens udledninger af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> 1975-89.  
(Kilde: RISØ)

Regeringen fremlagde i 1990 en handlingsplan for en bæredygtig udvikling på energi området - *Energi 2000* (Energiministeriet, 1990). Det væsentligste problem i handlingsplanen er, hvorledes den danske energisektor kan leve op til den såkaldte Toronto-målsætning om en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningerne på 20% i år 2005. På grundlag af en gennemgang af de tekniske muligheder påviser



handlingsplanen, at *besparelser* i såvel boliger, som service- og produktionssektoren kan give et fald i bruttoenergiforbruget på op til 25% og i CO<sub>2</sub>-emissionen på 30% i år 2030 i forhold til idag. Ydermere kan *effektivisering og forbedring af forsyningssystemerne* nedsætte bruttoenergiforbruget og CO<sub>2</sub>-emissionerne ved øget tilslutning til fjernvarmesystemerne kombineret med udbygning af kraftvarme, øget anvendelse af naturgas, udvikling af mere effektive elproduktionsteknologier samt øget anvendelse af biomasser og andre vedvarende energikilder.

Handlingsplanen omfatter en lang række initiativer:

- Besparelser i energiforbruget gennem et højt energiprisniveau samt en omlægning af energifgifterne så de bedre understøtter de langsigtede energi- og miljøpolitiske målsætninger. Endvidere en lang række initiativer, der sigter på at realisere de tekniske muligheder for at spare energi.
- Omlægning af forsyningssystemerne: Øget tilslutning til de kollektive naturgas- og fjernvarmesystemer, øget samproduktion af el og varme samt anvendelse af renere brændsler (naturgas og biobrændsler).
- Renere energikilder: Foruden den ovenfor nævnte øgede anvendelse af naturgas og biobrændsler i energisystemet en teknologisk udvikling med henblik på væsentlig større udnyttelse af biobrændsler samt øget brug af vindkraft.
- Forskning og udvikling i ny teknologi og nye metoder til effektivisering af forbrugs- og forsyningssystemerne samt anvendelse af renere energikilder.

Handlingsplanen er fulgt op af en folketingsbeslutning uden om regeringen om en omlægning af energifgifterne fra 1. januar 1989, således at afgiften differentieres efter CO<sub>2</sub>-emissionerne, og så erhvervslivets energiforbrug tillige afgiftsbelægges.

Beslutningen har medført en voldsom reaktion fra repræsentanter for erhvervslivet.

### Scenarie.

Den fremtidige udvikling i Danmarks energiforbrug og den dertil knyttede forurening afhænger *dels* af en række samfundsmæssige forhold: Udviklingen i den økonomiske aktivitet i samfundet, samfundsstruktur, befolkningsudvikling og adfærd, som tilsammen bestemmer samfundets behov for energiservice, *dels* af den teknologiske udvikling, der bestemmer udviklingen i effektiviteten af de mulige forsyningssystemer. De følgende overvejelser refererer hovedsagelig de opstillede scenarier i regeringens handlingsplan *Energi 2000*.

I *Energi 2000* er foretaget en række alternative fremskrivninger af udviklingen frem til år 2030. M.h.t. energiserviceniveau forudsættes det, at samfundsudviklingen og den økonomiske vækst fortsætter i nogenlunde samme spor, som den har fulgt de sidste 20-30 år, herunder en vækst i BNP på ialt 25% frem til år 2000 og 85% fremt til år 2030. Dette er i og for sig næppe realistisk, idet der må forventes betydelige ændringer i samfundets struktur i de kommende 50 år, bl.a. som konsekvens af den internationale udvikling. På den anden side er forudsætningen om en uændret udvikling nok det eneste mulige udgangspunkt for en handlingsplan med et så langt sigte, de mange usikkerheder taget i betragtning.

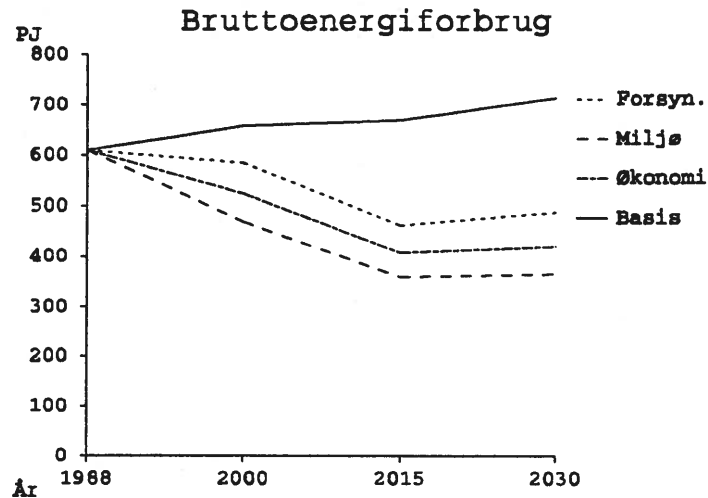
De alternative udviklingsforløb er et resultat af en gennemgang af de tekniske muligheder for at reducere miljøbelastningen fra energisektoren og de samfundsmæssige konsekvenser i forbindelse hermed. I et såkaldt basisforløb antages det, at energiforbrug og energiforsyning fortsætter nogenlunde som idag. Forløbet illustrerer de konsekvenser, der kan blive resultatet uden en særlig energi- / miljøpolitisk indsats for at ændre udviklingen, men med fortsatte besparelser i energiforbruget på en række områder samt fortsatte omlægninger og effektiviseringer af energiforsyningen.

I basisforløbet stiger det samlede bruttoenergiforbrug med hhv. 8% og 17% frem til årene 2000 og 2030. Frem til år 2000, hhv. 2030 stiger CO<sub>2</sub>-emissionerne med hhv. 5% og 11%, mens emissionerne af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> falder kraftigt hvilket bl.a. skyldes etableringen af afsvovlings- og denoxanlæg på eksisterende kraftværksblokke samt rensningsforanstaltninger på nye blokke.

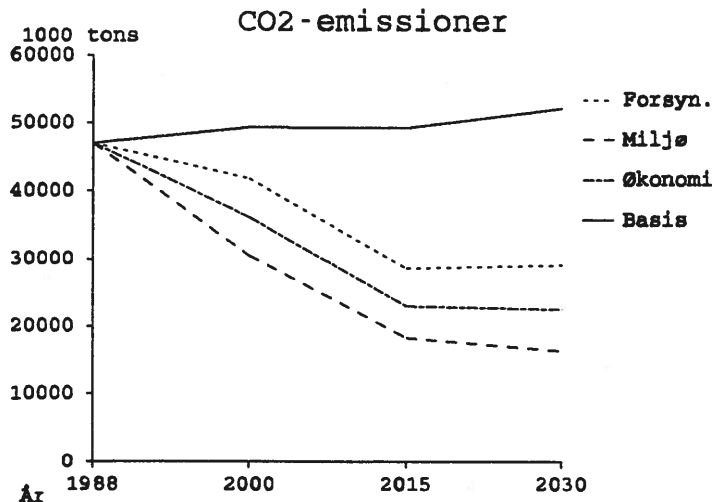
Rapporten opstiller tre alternative udviklingsforløb: Det såkaldte *forsyningsforløb* ("den nemme løsning"), hvor indsatsen primært består af ændringer i forsyningsstrukturen og i brændselsanvendelsen, men hvor der kun i meget begrænset omfang gribes ind overfor borgerne gennem besparelsesfremmende foranstaltninger i slutforbruget af energi. I det såkaldte *miljøforløb* sættes der kraftigt på at begrænse energiforbruget og dets miljøbelastning, d.v.s. også i alle slutanvendelserne. Endelig opstilles et såkaldt *økonomiforløb*, hvor der forudsættes gennemført de besparelser og ændringer i forsyningsystemerne, som er samfundsøkonomisk rentable. Dette forløb er et slags kompromis mellem de to foregående forløb. Resultaterne af de tre forløb for bruttoenergiforbrug og emissioner af CO<sub>2</sub> sammenholdt med basisforløbet er vist i fig. 5.9 og 5.10.

I *Energi 2000* vurderes det, at en gennemførelse af handlingsprogrammet vil have følgende virkninger i år 2005, sammenlignet med udgangspunktet år 1988: Et fald i bruttoenergiforbruget på 15%, et fald i CO<sub>2</sub>-emissionen på mindst 20%, et fald i SO<sub>2</sub>-emissionen på 60% og et fald i NO<sub>x</sub>-emissionen på 50%. Det vurderes samtidig, at handlingsplanen ikke vil medføre meromkostninger for samfundet i forhold til basisforløbet. Nok vil der blive tale om

øgede investeringer i energisektoren - der regnes således med gennemsnitlige årlige investeringsudgifter på 6,9 mia. kr. imod 5,1 mia. kr. i basisforløbet -, men de samfundsøkonomiske brændselsomkostninger og drifts- og vedligeholdelsesomkostningerne vil falde i forhold til basisforløbet.



Figur 5.9. Tre teknisk mulige forløb for bruttoenergiforbruget 1988-2030 fra Energihandlingsplanen.  
(Kilde: Energi 2000, Energiministeriet 1990)



Figur 5.10. Tre mulige forløb for CO<sub>2</sub>-emissionerne 1988-2030 fra Energihandlingsplanen.  
(Kilde: Samme som fig. 5.9)

På basis af disse fremskrivninger vurderes en mulig og sandsynlig udvikling for energisektorens miljøkonsekvenser frem til år 2010 at være følgende:

- Et fald i bruttoenergiforbruget på 15% i forhold til 1989-niveauet. Energisektorens bruttoenergiforbrug pr. capita vil herefter falde fra 2,9 toæ til 2,5 tons olieækvivalenter (toæ) i 2010.
- Et fald i energisektorens CO<sub>2</sub>-emissioner på 25% i forhold til 1989. CO<sub>2</sub>-emissionen vil således falde fra 8,4 tons CO<sub>2</sub> pr. capita til 6,3 tons pr. capita.
- Et fald i energisektorens SO<sub>2</sub>-emissioner på 60% i forhold til 1989. SO<sub>2</sub>-emissionerne vil således falde fra 35,6 kg. pr. capita til 14,2 kg. pr. capita.
- Et fald i energisektorens NO<sub>x</sub>-emissioner på 50%, svarende til et fald fra 26,1 kg. pr. capita til 13,1 kg. pr. capita.

### Vurderinger af den nuværende og fremtidige politik.

Den flerstrengede energiforsyningspolitik og den med succes gennemførte offentlige energiplanlægning i de sidste årtier har såvel samfundsøkonomisk som miljømæssigt båret frugt. Overgangen fra olie til kulfyring på de danske kraftværker har ganske vist i en periode betydet en øget belastning med SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>-forurening, men omfattende rensningsforanstaltninger og på det seneste omstilling til naturgas på en række kraftværker betyder, at disse miljøproblemer efterhånden bringes under kontrol. Indførelsen af energiafgifter og kampagner til energibesparelser har også haft deres virkning i forhold til husholdningernes energiforbrug. Det er faktisk lykkedes at afkoble relationen mellem væksten i indkomst og energiforbruget. Der vurderes imidlertid at være et betydeligt energibesparelsespotentiale i de danske virksomheder.

Fremtidens miljøpolitiske udfordring bliver at afkoble udviklingen i energiforbruget fra produktionsvæksten i virksomhederne. Energihandlingsplanen påviser, at det teknisk er muligt at reducere energiforbruget (og CO<sub>2</sub>-emissionerne) væsentligt uden store samfundsøkonomiske omkostninger i form af reducerede forbrugsmuligheder. Det vurderes imidlertid, at en gennemførelse af energiplanens målsætninger kræver en konsekvent gennemførelse af den foreslåede omlægning af energiafgiften, så den dels kommer til at omfatte erhvervslivet, dels relateres til energiforbrugets miljøkonsekvenser.

Spørgsmålet er imidlertid, om de initiativer, der er nødvendige for at opnå de opstillede miljømål faktisk vil blive gennemført efter en politisk afvejning mod andre interesser. Forslag om indførelse af en CO<sub>2</sub>-afgift på energi omfattende erhvervslivet har mødt stor modstand med argumenter om, at en isoleret dansk indførelse af afgiften vil skade konkurrenceevnen for dansk industri. Gennemførelse af miljøafgifter på energi på europæisk plan vil kunne imødekomme disse problemer.

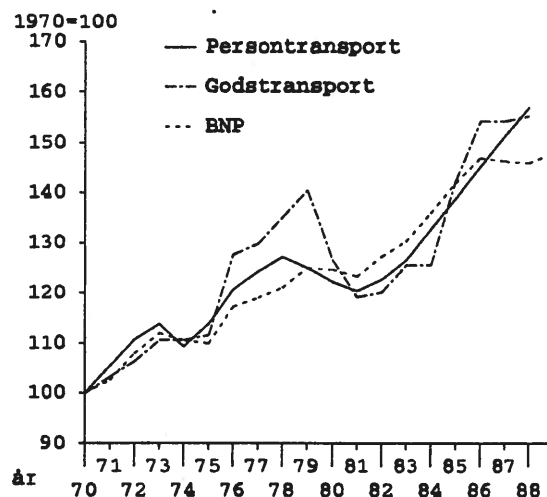
## 5.3. Fysisk planlægning.

### 5.3.1. Transportsektoren.

Transportsektoren omfatter en række transportgrene: Persontransport, godstransport og servicetransport, som igen kan underindeles efter formål: Bolig-arbejdsstedstransport, ferie/-fritidstransport etc. Transport er en servicefunktion, som er en stærkt integreret del af samfundets struktur og dermed en forudsætning for et velfungerende samfund. Transportsektoren er en af de kraftigst voksende sektorer i økonomien, hvilket bl.a. hænger sammen med den stigende arbejdsdeling og de deraf følgende handelsrelationer. Men gode transportmuligheder er også en nødvendighed i de fleste familiers dagligdag - de færreste mennesker bor i gå-afstand til deres arbejde, ligesom transport er blevet et afgørende element i ferie og fritid.

#### Transportarbejdets udvikling.

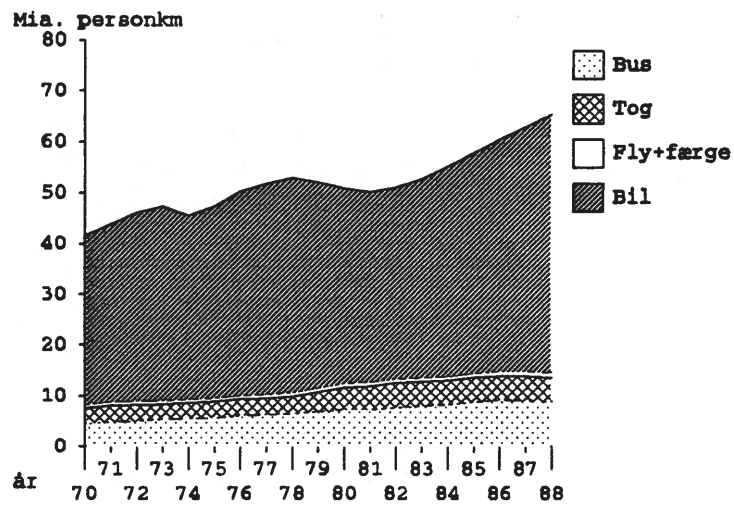
Historisk har der været en tæt relation mellem væksten i bruttonationalproduktet og transportarbejdet, hvilket fremgår af fig. 5.11, der viser udviklingen i transportarbejdet 1970-1988 sammenholdt med udviklingen i BNP i samme periode. Det samlede *persontransportarbejde* var i 1988 godt 70 mia. personkilometer.



Figur 5.11. Udviklingen i transportarbejde og BNP 1970-88.  
(Kilder: Statistisk tiårsoversigt 1990 og 1981 samt Statistisk Årbog 1990 og 1970)

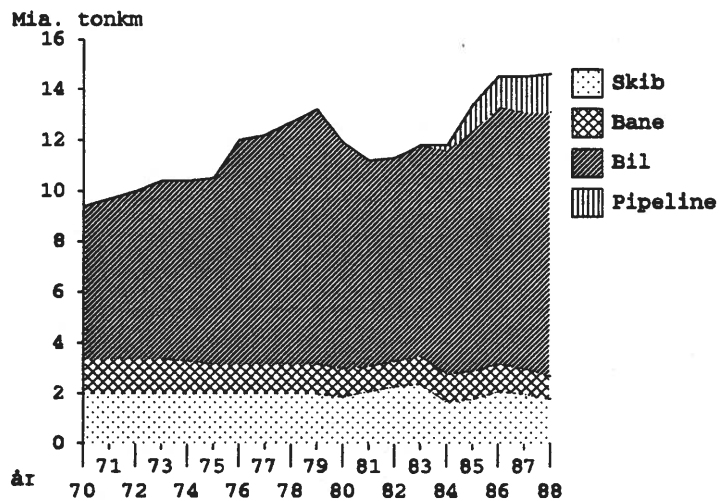
Heraf blev 70% udført med bil, 20% med bus og tog og ca. 7% med cykel. Det svarer til et gennemsnitligt transportarbejde på 14.000 km eller knap 40 km om dagen pr. dansker. En forholdsvis stor del heraf er indkøbs- /fritidstransport, mens ca. 25% er bolig-arbejdsstedtransport.

Det samlede *godstransportarbejde* var i 1988 14,6 mia. tonkilometer. Heraf blev 71 % udført med vare- og lastbiler, 6% med bane, knap 13% med skib og 10% med pipeline.



Figur 5.12. Udviklingen i persontransportarbejdet 1970-88 fordelt på transportmidler (eskl. cykel og knallertransport).  
(Kilde: Statistisk tiårs-oversigt 1990)

Fig. 5.12 og 5.13 viser udviklingen i hhv. person- og godstransportarbejdet fordelt på transportmidler 1970-88. For persontransportens vedkommende ses, at hovedparten af væksten i transportarbejdet er sket ved øget biltransport.



Figur 5.13. Godstransportarbejdets udvikling 1970-88 fordelt på transportmidler.  
(Kilde: Statistisk tiårsoversigt 1990, Danmarks Statistik).

## Transportsektorens miljøproblemer.

Transportmidler drives, bortset fra cykler, i det væsentlige ved direkte anvendelse af fossile brændsler - fortrinsvis olieprodukter - og giver derved anledning til *luftforureningsudslip*. Det drejer sig om følgende stoffer:

- Kuldiioxid (CO<sub>2</sub>), som er slutproduktet af forbrændningsprocessen. De stigende CO<sub>2</sub>-emissioner som følge af afbrænding af fossile brændsler regnes, som beskrevet i kapitel 4, for at være den væsentligste kilde til drivhus-effekten. Det nationale transportarbejdes andel af de samlede CO<sub>2</sub>-emissioner var i 1989 19% svarende til ca. 10 mio. tons (RISØ, 1991). Langt størstedelen heraf stammer fra vejtrafikken.
- Kvælstofoxider (NO<sub>x</sub>) fra enhver form for forbrændning. NO<sub>x</sub> giver anledning til forsuring og skovdød, og er desuden et sundhedsproblem i lokalmiljøet (byerne), ligesom stofferne nedbryder materialer og bygninger. Transportsektorens andel af den samlede emission af kvælstofilter er høj - i 1989 50% svarende til ca. 132.000 tons (RISØ, 1991).
- Kulbrinter (HC) og kulilte (CO) som følge af ufuldstændig forbrænding. Disse sundhedsfarlige stoffer udgør først og fremmest et problem i lokalmiljøet. CO udgør en risiko for folk med hjerte/karsygdomme, mens nogle af kulbrinterne (de såkaldte PAH'er) har en mulig kræftfremkaldende virkning. I transporthandlingsplanen (Trafikministeriet, 1990) er transportsektorens CO-emissioner i 1988 vurderet til 575.000 tons, mens HC-emissionerne vurderes til 65.000 tons.
- Bly og partikler, der kan være bærere af tungere flygtige kulbrinter, og som udgør et stort sundhedsproblem i lokalmiljøet (byerne). Blyindholdet i luften er dog faldet drastisk de senere år i takt med indførelsen af blyfri benzin, jvf. kap. 4. I transporthandlingsplanen er partikelemissionen i 1988 ansat til knap 6.000 tons i 1988 og blyemissionen til godt 150 tons.
- SO<sub>2</sub> fra svovlet i tungere brændsler. SO<sub>2</sub> bidrager til den regionale forsuring omtalt i kap. 4. Transportsektorens andel er dog forholdsvis beskedent - ca. 6 % i 1989 svarende til 11.000 tons.

Transportsektoren er dog også årsag til en *indirekte* luftforurening fra raffinaderier og - hvis der f.eks. er tale om eldrift - fra kraftværker. Endelig skal det tages i betragtning, at der opstår luftforurening i forbindelse med produktion, vedligeholdelse og til slut skrotning af transportmidler og trafiksystemer, samt i forbindelse med distribution af brændstof.

## Andre trafikrelaterede miljøproblemer.

Trafikken er den dominerende kilde til *støjproblemerne* i specielt byerne, som omtalt i kap. 4. Vejtrafikken medfører støjproblemer for mere end 700.000 boliger i Danmark, mens fly og togtrafik hver medfører støj for ca. 36.000 boliger, jvf. tabel 5.3.

Kilde	Støjniveau	Antal boliger
Vejstøj	> 55 dB	715.000
	> 60 dB	440.000
	> 65 dB	210.000
	> 70 dB	65.000
Togstøj	> 55 dB	?
	> 60 dB	36.000
	> 65 dB	12.000
	> 70 dB	4.000
Flystøj	> 55 dB	36.000
	> 60 dB	17.000
	> 65 dB	6.000
	> 70 dB	2.000

Tabel 5.3. Antal boliger ramt af trafikstøj på forskellige niveauer.  
(Kilde: Regeringens transporthandlingsplan for miljø og udvikling. Trafikministeriet.)

Trafikken var i 1990 ansvarlig for 9.155 færdselsuheld med 11.287 personskader, heraf 634 dræbte (*Statistiske Efterretninger. Samfærdsel og Turisme 1991:3*). Udover ulykkesrisikoen skaber trafikken og trafikanlæg utryghed og barrierer i lokalmiljøerne. Bevægelsesfriheden for de såkaldt svage trafikkanter (først og fremmest børn og ældre) bliver herved hæmmet betydeligt.

Endelig har trafikken og anlæg af trafikårer radikale konsekvenser for landskaberne og for en række økosystemer i det åbne land. Omfanget heraf er ikke kortlagt, men problemet er antagelig stort til trods for, at det er relativt upåagtet.

Transportsektoren beslaglagde i 1988 20% af det nationale energiforbrug, svarende til 157 PJ. Det er vejtransporten, der tegner sig for langt den største andel af energiforbruget.

## Trafikpolitiske miljøforanstaltninger.

Foranstaltninger til begrænsning af de trafikrelaterede miljøproblemer omfatter dels en række planlægnings tiltag igennem den fysiske planlægning til regulering af trafikkenes fordeling og belastning af byområderne, dels en række lovgivningsmæssige krav til køremåde og teknik og endelig forsøg på påvirkning af valget af transportmiddel gennem takster, service m.v. Forsøg på at begrænse transportarbejdet har derimod ikke været fremført i videre omfang. Tværtimod har persontransportarbejdet været



fremmet gennem skattefradragregler for transportudgifter med henblik på at øge befolkningens mobilitet på arbejdsmarkedet.

De tekniske indgreb overfor transportmidlers miljøbelastning har bl.a. omfattet begrænsninger af blyindholdet i benzin samt indførelse af differentieret energiafgift på benzin efter blyindholdet, indførelsen af USA-normer for nye bilers udstødning fra oktober 1990, overgang til anvendelse af lettere diesel i busser m.v.

Regeringen fremlagde i 1990 en "Transporthandlingsplan for miljø og udvikling" (*Trafikministeriet, 1990*). I handlingsplanen opstilles følgende målsætninger for transportsektoren i forhold til 1988-forureningsniveauet:

- En stabilisering af energiforbruget og CO<sub>2</sub>-udslippet inden år 2005.
- En reduktion i energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udslip på 25% i år 2030.
- En reduktion på mindst 40% i år 2000, 60% i år 2010 samt en yderligere reduktion i år 2030 for stofferne NO<sub>x</sub> og HC.
- En halvering af partikeludslippet i byerne inden år 2010, og en yderligere reduktion frem til år 2030
- En nedbringelse af støjniveauet, så højst 100.000 boliger er belastet med et støjniveau over 65 dB i år 2010.

I handlingsplanen opregnes en lang række initiativer, som imidlertid overvejende har karakter af hensigtserklæringer, til opnåelse af de opstillede mål for transportsektoren. Blandt initiativerne kan nævnes:

*Miljøtekniske foranstaltninger:*

- I relevante internationale fora, herunder EF, arbejde for indførelse af skærpede emissionsnormer medio 1990'erne (California-krav).
- I EF arbejde for favorisering af udviklingen og markedsføringen af de køretøjer, der opfylder de skrappeste emissionsnormer gennem økonomiske virkemidler.
- Fremme bilernes energieffektivitet
- Arbejde for indførelse af skærpede emissionskrav for skibsfarten
- I EF arbejde for sænkning af det maksimale svovlindhold af dieselolie til 0,05 vægtprocent inden udgangen af 90'erne.

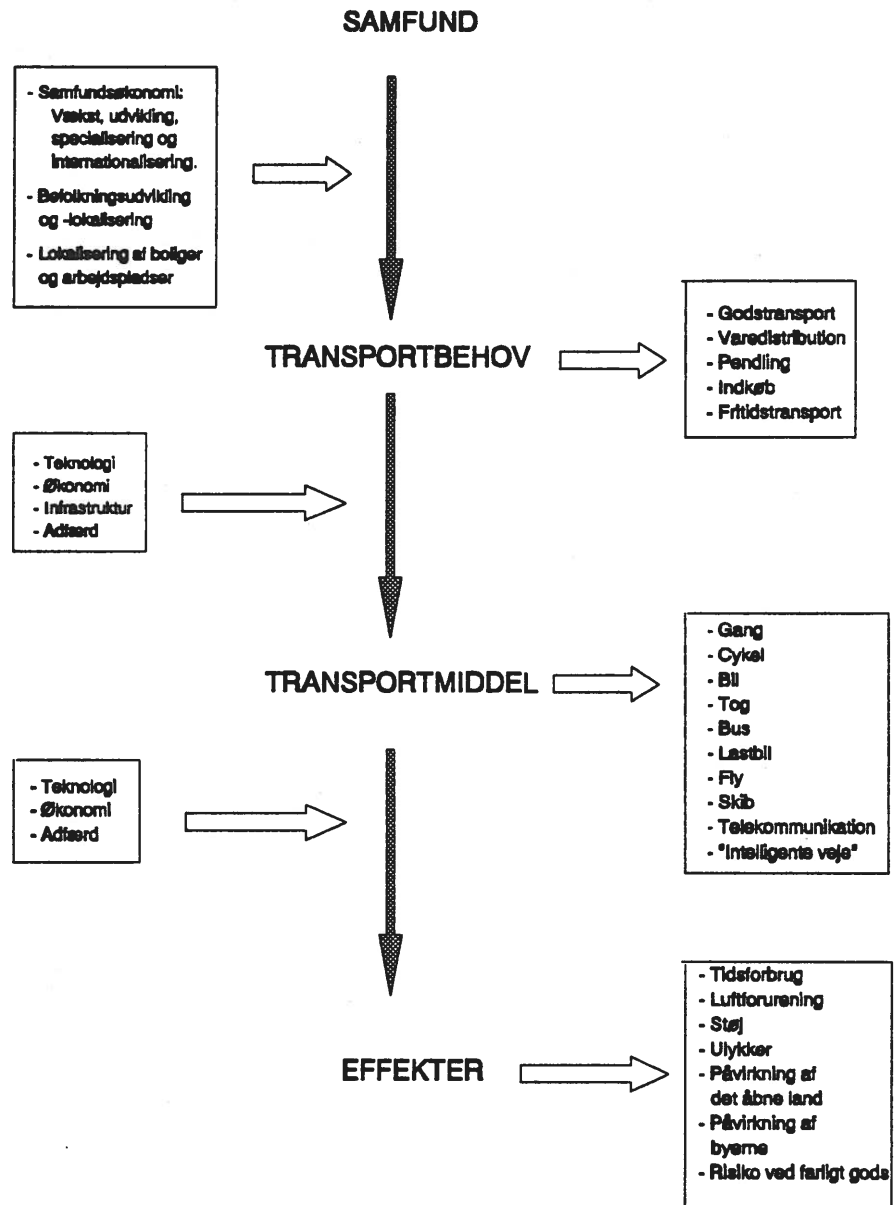
*Fremme af de mest energi- og miljøvenlige transportformer og reduktion af trafikarbejdet:*

- Arbejde for yderligere styrkelse af det danske jernbanesystem som et led i det europæiske system samt arbejde for udbygningen af et europæisk højhastighedsbanenet. Endvidere søge at udvikle den kollektive trafik til et samlet system, herunder forbedre kombinationsmulighederne bane-bil og bane-fly, samt tilgodese (favorisere) banetrafikken økonomisk ved etablering af en fast forbindelse over Øresund.
- Samarbejde med de kommunale myndigheder om fremme af kollektiv trafik og cykeltrafik samt kombinationer heraf.
- Etablere en trafik og miljøpulje, der med 50 mio. kr. i 1992 og 100 mio. kr. i hver af de følgende tre år skal støtte realiseringen af lokale handlingsplaner, herunder etablering af cykelruter og -stier.
- Overveje økonomiske virkemidler, herunder skatte- og afgiftsomlægninger, til opnåelse af målsætningerne.
- Opstilling af en trafikplan for hovedstadsregionen for en styrkelse af energi- og miljørigtige kollektive trafikformer samt cykeltrafikken.
- Styrke godstransporten ad bane.
- Arbejde for udbygning af det internationale jernbanesamarbejde særligt med henblik på at fremme kombinerede transporter.
- Arbejde for videre elektrificering af togtrafikkens hovedstrækninger bl.a. ved opstilling af fælles dansk-tysk udviklingsplan.
- Overveje ændringer i det nuværende danske afgiftssystem for bl.a. dieselolie.

**Scenarie.**

Transportsektorens vækst og de deraf opståede miljøproblemer udgør en så integreret del af vores samfunds strukturelle, teknologiske og økonomiske udvikling, at det er vanskeligt at pege på nogle entydige årsagssammenhænge. I fig. 5.14 er miljøproblemernes årsags-virkningssammenhænge forsøgt illustreret i et hierarki, hvor forklaringer på de trafikforårsagede miljøproblemer kan søges på et stadigt mere grundlæggende niveau. Figuren giver en lidt forenklet opfattelse af årsager og virkninger og bestemmende faktorer. Eksempelvis indikerer figuren, at en årsag til vækst i transportbehov kan søges i lokalisering af boliger og arbejdsplad-

ser. Men årsagen kan ligesåvel søges den modsatte vej: Lokaliseringen betinges af transportmulighederne. Der er således en *vekselvirkning* mellem årsager og virkninger, hvilket komplicerer billedet yderligere.



Figur 5.14. Trafik og miljø - årsager og konsekvenser.

Afgørende faktorer for udviklingen i trafikken og trafikens miljøproblemer er, som det fremgår af figuren: Den samfundsøkonomiske udvikling (vækst, specialisering og internationalisering), lokaliseringmønstre, teknologi og adfærd.

Den samfundsøkonomiske udvikling vil i de kommende år, som nævnt ovenfor, i høj grad blive påvirket af den internationale udvikling, specielt etableringen af EF's indre marked og åbningen

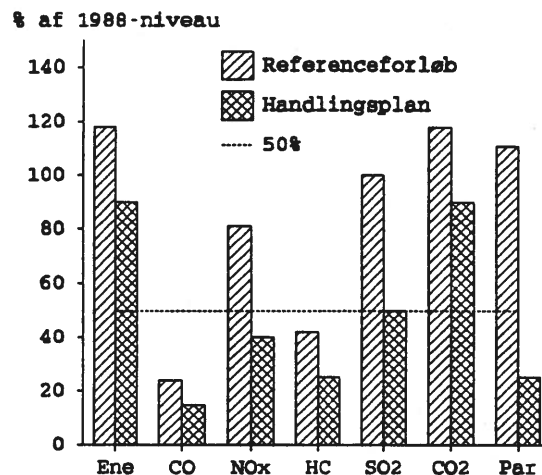
af Østeuropa. Denne udvikling vil lægge et stort opadgående pres på transportsektoren, og EF-kommissionen vurderer i en rapport om miljøeffekterne af det indre marked, at transportsektorens miljøproblemer vil udgøre det vigtigste miljøproblem som konsekvens af det indre marked (*The Commission, 1991*). Det vurderes f.eks., at fuldførelsen af det indre marked i sig selv vil lede til en stigning i den grænseoverskridende lastbiltrafik på mellem 30 og 50%.

I *Regeringens Transporthandlingsplan for miljø og udvikling* er redegjort for den forventede udvikling i transport- og trafikarbejdet frem til år 2030, det forventede energiforbrug og luftforureningsproblemerne knyttet hertil. Endvidere er der fastsat en række måltal for nedbringelse af energiforbruget og forureningen (jvf. ovenfor), og mulighederne for at realisere disse mål gennem teknologisk udvikling, reduktioner af transportarbejdet, overflytning af trafik til de mest energi- og miljøvenlige transportformer samt gennem påvirkning af adfærden i retning af energi- og miljørigtig køremåde er vurderet.

Handlingsplanen fremskriver det nationale transportarbejde frem til år 2010 på grundlag af forventningerne til den fremtidige vækst i BNP, mens væksten fra 2010 - 2030 bygger på antagelser om en "biltæthedsmætning" ud fra erfaringer fra USA. Planen når til, at persontransportarbejdet vil stige fra de godt 70 mia. personkilometer i 1988 til hhv. 99 og 103 mia. personkm. - en stigning på 45%. Godstransportarbejdet forventes at stige til hhv. 20 og 26 mia. tonkilometer, sammelignet med de 14,6 mia. tonkm i 1988. Hvis disse stigninger i transportarbejdet tages for givet, kan det ikke undgå at stille meget store krav til den fremtidige indsats overfor transportsektorens miljøproblemer. Handlingsplanen konkluderer da også, at det såkaldte referenceforløb, hvori de seneste initiativer overfor transportsektorens forurening er indregnet, ikke er i stand til at leve op til de måltal, planen stiller op for transportsektorens forurening og energiforbrug.

Fig. 5.15 viser handlingsplanens beregnede effekter af hhv. referenceforløbet på luftforurening og energiforbrug (d.v.s. uden nye transportpolitiske initiativer) og den skønnede effekt af at gennemføre handlingsplanens initiativer på de samme parametre i år 2010.

I handlingsplanen understreges det, at der er tale om grove skøn, og eftersom flertallet af de initiativer, der opstilles i handlingsplanen har karakter af forholdsvis uforpligtende hensigtserklæringer og er formuleret i brede vendinger må virkningerne af en gennemførelse af handlingsplanen betragtes som højst usikre. Hertil kommer, at handlingsplanens beregninger af transportarbejdet ikke har taget højde for en række andre parametre, herunder en sandsynligvis meget afgørende beslutning om etablering af en fast forbindelse mellem Danmark og Sverige. På sigt ventes etableringen af denne faste forbindelse fulgt op med etableringen af en fast forbindelse mellem Danmark og Tyskland.



Figur 5.15. De forventede resultater af regeringens transporthandlingsplan i år 2010.

(Kilde: Regeringens transporthandlingsplan)

På denne baggrund vurderes handlingsplanens skøn for emissionerne efter de foreslåede initiativer at udgøre et minimum, mens referencesituationen vurderes som det maksimale, jvf. tabel 5.4. Det skal understreges, at resultatet af f.eks. et øget transportarbejde i forhold til transporthandlingsplanens referenceforløb, herunder en øget transittransport gennem Danmark som følge af den faste forbindelse mellem Sverige og Danmark, kan ændre billedet betydeligt.

	1989	Totaler		
		Min.	Mid.	Max.
Energi (PJ)	139	125	145	165
CO <sub>2</sub> (mio. t)	10	9	10	11
CO (1000 t)	575	85	112	140
NO <sub>x</sub> (do.)	132	53	80	107
HC (do.)	65	16	23	30
SO <sub>2</sub> (do.)	11	6	9	11
Partikler (do.)	6	2	5	7

Tabel 5.4. Vurderinger af transportsektorens emissioner i år 2010.

### Vurderinger af den nuværende og fremtidige politik.

De miljøpolitiske intentioner i regeringens transporthandlingsplan er gode. Et problem med handlingsplanen er imidlertid, at de forelåede initiativer er formuleret så uforpligtende, at man kan frygte, at handlingsplanen ikke vil blive fulgt så tæt op af konkrete politiske initiativer, som en gennemførelse af de opstillede mål kræver. Et andet problem i handlingsplanen er, at netop den

manglende konkretisering og forpligtende karakter af initiativerne gør de skønnede miljøeffekter af handlingsplanen mindre troværdige. Endelig er spørgsmålet om mulige initiativer til en eventuel reduktion af transportarbejdet meget vagt behandlet. Dette hænger antagelig sammen med, at man gennem trafikpolitikken søger at tilgodese flere og til dels modstridende samfundsmæssige målsætninger: På den ene side skaber det øgede transportarbejde væsentlige miljøproblemer, på den anden side anses et øget transportarbejde og forbedrede transportmuligheder som en forudsætning for fortsat vækst og dynamik.

Netop på grund af disse modstridende interesser - mellem vækst og miljø på transportområdet - og de trafikmæssige følger af den forventede øgede transittrafik gennem Danmark i forbindelse med etableringerne af de faste forbindelser til hhv. Sverige og Tyskland, forventes trafikken at blive et af de helt centrale miljøpolitiske problemer i de kommende årtier. Miljøtekniske løsninger er formentlig ikke tilstrækkelige til at ophæve interessemodsatningen. Mulighederne for at begrænse transportarbejdet med mindst mulig konflikt med hensynet til den samfundsøkonomiske dynamik - f.eks. gennem strukturelle tiltag, udnyttelse af informationsteknologiens muligheder og økonomiske incitamenter - må undersøges.

### 5.3.2. Bosætninger.

#### Danmarks arealanvendelse og bosætningsmønster.

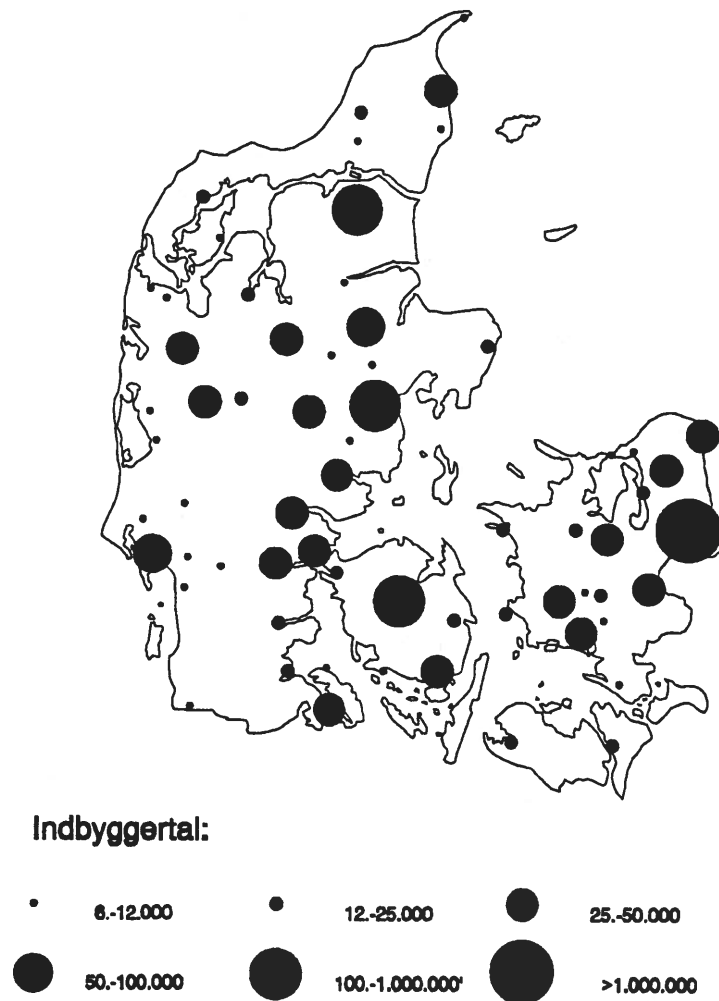
Anvendelsen af arealet til landbrugsproduktion, industriel produktion, boliger og infrastruktur er under stadig forandring. Den tilgængelige arealanvendelsesstatistik er mangelfuld og usikker og de aktuelle tal haves ikke. Tabel 5.5 nedenfor viser arealanvendelsen i 1965, 1978 og 1982.

1000 ha.	1965	1978	1982	1982 (%)
Byer > 200 indb.	105	175	189	4
Sommerhusområder	24	41	42	1
Trafikarealer åbne land	68	81	83	2
Spredt bebyggelse	84	123	132	3
Landbrugsbygninger	108	94	89	2
Hegn, grøfter, markveje	137	88	113	3
Dyrkede marker m.v.	2693	2655	2651	62
Skove og plantager	472	497	501	12
Enge, marsk o.lign.	325	268	246	6
Heder, klitter, moser	223	223	198	5
Søer og vandløb	68	64	64	1
Samlet areal	4307	4309	4308	100

Tabel 5.5. Anvendelsen af landets areal 1965, 1978 og 1982.  
(Kilde: Planstyrelsen)

Som det fremgår af tabellen er landbrugsarealet gået en del tilbage, ligesom natur- og halvkulturrealerne enge, marsk, heder klitter og moser er reduceret markant. Derimod er de bymæssige bebyggelser, den spredte bebyggelse i landzone, sommerhus-arealerne og trafikarealerne steget.

Den regionale fordeling af Danmarks byer fremgår af fig. 5.16. I tabel 5.6 er vist den regionale fordeling af beskæftigelsen i erhvervshovedgrupper for hhv. Jylland, Fyn og Sjælland.



Figur 5.16. Den regionale fordeling af Danmarks byer efter størrelse.

Det fremgår af tabellen, at hovedstadsregionen tegner sig for en stor andel af arbejdspladserne indenfor specielt handel og serviceerhverv samt offentlige ydelser. Jylland tegner sig for langt den største andel af beskæftigede indenfor landbrug og en stor andel af industrielle arbejdspladser. Sidstnævnte størrelse er udtryk for en markant geografisk omfordeling. I 1965 tegnede Jylland sig

kun for 36% af industriens arbejdspladser. Hovedstadsregionens andel af industribeskæftigelsen er i samme periode faldet fra 45 % til de i tabellen angivne 26%.

%-fordeling på landsdel	Hovedstads-området	Jylland	Øvrige land
Landbrug	6,1	66,9	27
Forsyningsvirksomhed	32	47,2	20,8
Industri	26,7	53,3	20
Bygge- og anlæg	29,5	47,7	22,8
Handel og service	41,9	40,8	17,3
Offentlige tjenester	37,8	42,7	19,5

Tabel 5.6. De regionale fordeling af arbejdspladser indenfor hovedsektorerne. (Kilde: Statistisk Årbog 1990, Danmarks Statistik 1991)

### Ændringer i bosætningsmønstrer.

Bosætningsmønstrerets udvikling har særlig i første halvdel af dette århundrede været præget af en afvandring fra land til by. Ved århundredets begyndelse boede 58% af befolkningen i landdistrikter, 19% i hovedstadsområdet og 23% i byer iøvrigt. Idag bor 16% i landdistrikter, 26% i hovedstadsområdet og 58% i de øvrige byer (Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990).

Urbaniseringen har imidlertid ændret karakter indenfor de sidste 20 - 30 år. Byernes vækst er som i en række øvrige europæiske lande således overvejende sket i forstadskvartererne, hvor store soveby-agtige parcelhusområder og socialt boligbyggeri dominerer billedet. I de senere år er væksten i byernes periferi endog sket på bekostning af befolkningstallene i de største bycentre (København, Odense, Ålborg, Århus), hvorfra en stadig større del af befolkningen vælger at flytte. Også industrien er flyttet ud til særlige erhvervsområder, og de ældre, centrale bydele i de største byer domineres nu af kontor erhverv og butikstrøg.

Tabel 5.7 nedenfor viser befolkningstallene i de fire største byer i hhv. 1970 og 1988, mens tabel 5.8 viser udviklingen i befolkningens fordeling på boligtype i årene 1970 og 1989.

	1970	1988
København	724.647	554.518
Århus	198.981	198.047
Odense	137.376	137.082
Ålborg	100.262	112.620

Tabel 5.7. Befolkningstal i Danmarks 4 største byer 1970 og 1988. (Kilde: Statistisk Årbog 1979 og 1990, Danmarks Statistik)



	1970	1989
Landbrugsejendomme	596.560	408.351
En- og tofamiliehuse	2.486.514	3.074.052
Etageejendomme	1.749.342	1.530.250
Ialt	4.832.416	5.012.653

Tabel 5.8. Antal boliger fordelt på boligtype 1970 og 1989.

(Kilde: Samme som tabel 5.7)

Mens væksten i de egentlige, større byer således er stagneret eller faldet i de senere år, fortsætter udtyndingen af befolkningen i de små lokalsamfund i landdistrikterne, f.eks. en lang række af de mindre øer, i takt med et svindende erhvervs- og kommunikationsgrundlag. Befolkningstallet på 27 mindre danske øer er således faldet fra 6.700 i 1970 til 5.300 i 1990.

### Arealanvendelsen i byerne.

Udviklingen i arealanvendelsen i byerne kan kun belyses sporadisk. Den samlede arealanvendelse til hhv. industri, handel, boligformål og infrastruktur har næppe ændret sig meget i de senere år i de større byer, men derimod har der, som nævnt ovenfor, været en tendens til funktionelle zoneopdelinger af byerne i hhv. boligområder, erhvervsområder og butikcentre. Denne opsplittning skaber et øget trafikbehov og nedbryder sammenhængen (integriteten) i byerne.

Tabel 5.9 nedenfor viser antallet af arbejdspladser pr. 100 beboere i de fire største byer i hhv. 1983 og 1988.

Arbejdspladser pr. 100 pers.	1983	1988
København	70	73
Århus	73	79
Odense	72	80
Ålborg	66	72
Ialt	71	75

Tabel 5.9. Antal arbejdspladser pr. 100 beboere i de fire største byer.

(Kilde: Statistisk Årbog 1986 og 1990, Danmarks statistik)

### Service og udbud af faciliteter.

De dominerende boligmiljøer - forstæderne - er præget af en funktionel opdeling, hvor boliger af forskellig art, institutioner, indkøbscentre og industriområder er placeret hver for sig. Denne opsplittning har givet mere luft i boligområderne, men samtidig øget afstandene mellem de nødvendige daglige funktioner for familien, og affødt et stigende transportbehov: Transport til og fra arbejde, indkøb, ud- og hjembringning af børn til og fra institutioner og skoler o.s.v.. Transportbehovet søges i stigende omfang dækket af bilen som transportmiddel. Med bil er det muligt at nå

forholdsvis lange afstande på kort tid, og dette skaber grundlag for at udnytte de økonomiske fordele, der ligger i en centraliseret butiks- og servicestruktur. Herved forsvinder efterhånden grundlaget for nærbutikker og nære servicefaciliteter og institutioner. En indikator for dette forhold er vist i tabel 5.10, der viser procentandelen i forskellige boligområder, der har mere end 1 km til butikker m.v. i 1987.

%-del af befolkningen med mere end 1 km til:	Dagligvare-butik	Butiks-center	Bus/-station	Post-hus
Hovedstaden	5	44	3	17
Hovedstadens forstæder	14	44	8	37
> 100.000 indbyggere	6	35	2	24
10.000-99.999 indb.	9	41	9	45
2.000-9.999 indb.	14	44	16	36
200-1.999 indb.	10	78	7	37
Landdistrikter	71	96	35	90
Hele landet	19	56	12	43

Tabel 5.10. %-andel af befolkningen med mere end 1 km til serviceforanstaltninger. (Kilde: *Levevilkår i Danmark, Danmarks Statistik og Socialforskningsinstituttet 1988*).

### Miljøkvaliteten.

Kvaliteten af det ydre miljø i byerne er beskrevet i kapitel 4, hvortil der henvises.

### Planlægningsforanstaltninger.

Den offentlige fysiske planlægning har en forholdsvis lang tradition i Danmark. Den nugældende planlovgivning er for hovedpartens vedkommende tilvejebragt ved den såkaldte planlovsreform i perioden 1969-75, som omfattede *by- og landzonenloven* fra 1969, *lands- og regionplanloven* fra 1973 og *Kommuneplanloven* fra 1975 sammen med en række planlægningsbestemmelser i andre love. Planlovgivningen er i 1991 samlet i én ny lov: *Lov om planlægning*, jvf. kapitel 3.

I henhold til By- og landzonebestemmelserne er landet opdelt i byzoner, sommerhusområder og landzoner. Formålet med by- og landzonebestemmelserne er at forhindre ukontrolleret bebyggelse i det åbne land og sikre, at byudviklingen sker, hvor det ud fra en planlægningssynsvinkel findes hensigtsmæssigt. Bestemmelserne har fungeret efter hensigten, og er derfor stort set uforandret i den nye planlov.

Den fysiske planlægning er trindelt i forhold til de administrative niveauer i landsplanlægningen, der varetages af Miljøministeren, regionplanlægningen, der varetages af amtskommunerne og endelig kommune- og lokalplanlægningen, der varetages af kommunerne. Igennem *landsplanlægningen* udstikkes de overordnede ram-

mer for den fysiske planlægning, og der udstikkes særlige retningslinier for indholdet af regionplaner og kommuneplaner, herunder placeringen af større anlæg med væsentlige miljøpåvirkninger. *Regionplanerne* indeholder retningslinier for afvejningen af interesserne i det åbne land, herunder beliggenheden af større trafik anlæg og forurenende virksomheder, varetagelsen af jordbrugsmæssige interesser og beliggenheden af skovrejsningsområder, varetagelsen af naturbeskyttelsesinteresser m.v. *Kommuneplanerne* fastlægger hovedstrukturen i en kommune, d.v.s. mål for udvikling og arealanvendelse til boliger, arbejdspladser, trafikbetjening, serviceforsyning og rekreative områder. Kommuneplanen fastsætter rammerne for detaljerede *lokalplaner*, der skal tilvejebringes før gennemførelsen af udstykninger og gennemførelsen af større bygge- og anlægsarbejder (herunder nedrivninger).

Til dato er udarbejdet 3 generationer af regionplaner, og samtlige kommuner har udarbejdet kommuneplaner. Den anden generation af kommuneplaner forventes at foreligge i 1993.

Lokalplanerne er et indarbejdet og accepteret instrument i den kommunale planlægning, og der er udarbejdet 15.000 lokalplaner siden kommuneplanloven trådte i kraft.

Blandt særlige landsplanpolitiske initiativer overfor kommuneplanlægningen af betydning for bymiljøerne kan nævnes, at regeringen som en opfølgning på *transporthandlingsplanen* nævnt ovenfor, vil sikre, at der i større bykommuner udarbejdes en lokal handlingsplan for trafik og miljø. Handlingsplanerne vil blive understøttet af et særligt bytrafikprogram udarbejdet af Planstyrelsen, der giver retningslinier for kommuneplanerne og mål og metoder til at planlægge for miljøet på trafikområdet. Målet er at forbedre trafiksikkerheden og skabe mere trygge trafikforhold i byerne, mindske støj og luftforurening, sikre arkitektonisk værdifulde og velfungerende bymiljøer mod uheldige trafikløsninger og nedbringe energiforbruget til transport.

Et andet væsentligt initiativ er udgivelsen af *kommuneatlas* med totale registreringer af bevaringsværdige bygninger i en række kommuner. Ud over vurderinger af de enkelte bygninger indeholder et kommuneatlas hele kommunens topografi, historie og arkitektur, herunder den lokale byggeskik. Der er til dato udarbejdet atlas for 14 kommuner.

Endelig skal det nævnes, at der som et led i at styrke landsplanlægningen er iværksat udarbejdelsen af et landsplanperspektiv: "Danmark på vej mod år 2018", som vil blive fremlagt til politisk debat omkring årsskiftet 1991/92. Indholdet i denne omtales i det følgende afsnit.

## Scenarie.

Efterkrigstidens byplanpolitiske diskussion har primært drejet sig om byernes vækst: Udformningen og placeringen af nye boligområder, pladsingen af nye arbejdspladser og trafik anlæg. Den aktuelle og fremtidige byplanlægnings hovedtemaer vil, i lyset af:

- det stagnerende og, på længere sigt, faldende befolkningstal,
- den stagnerende boligefterspørgsel,
- internationaliseringen og udsigten til den forventede stigende konkurrence mellem de europæiske storbyer og
- internationaliseringens trafikale konsekvenser

dreje sig om *kvaliteten* frem for kvantiteten af vore byer samt løsningen af trafikproblemerne. Temaerne er bl.a. formuleret i de seneste års landsplanpolitiske redegørelser (*Planstyrelsen, 1989 og 1990 a*) samt et conferenceoplæg om byerne (*Planstyrelsen 1990 b*).

Det iværksatte landsplanperspektiv: "*Danmark på vej mod år 2018*", som regeringen forventer at fremlægge til debat ved årsskiftet, vil indeholde et visionært billede af, hvordan de danske byer, det åbne land, det overordnede trafiksystem og turismen kan og bør udvikle sig. Arbejdet tager bl.a. udgangspunkt i, at internationaliseringen betyder, at den nationale konkurrence vil træde i baggrunden til fordel for konkurrencen mellem byer, og at trafikken vil blive et af de alvorligste miljøproblemer i det fremtidige Europa. Der er formuleret nogle sigtelinier, som ud fra en fysisk-rumlig synsvinkel fastlægger nogle mål og udviklingsmuligheder, og som den fysiske planlægning har særlige muligheder for at understøtte i de kommende årtier. Blandt disse sigtelinier kan i relation til byerne nævnes:

- *Det rene land i EF*: En forbedring af miljøet bør integreres i alle beslutninger, der har betydning for bl.a. byernes udvikling og trafikforhold.
- *Styrkelse af de danske byers internationale potentiale*: Det fremhæves, at potentialerne ikke er ens i de forskellige byer. Der bør tages udgangspunkt i disse forskelligheder, og konkurrencen bør orienteres mod sammenlignelige byregioner i Europa.
- *Et miljøvenligt og effektivt trafiksystem*. Transportbehovet forventes at vokse markant, persontransporten med 40% og godstransporten med 80%, jvf. ovenfor. Det anses for nødvendigt at ændre transportmønstret således, at de enkelte transportmidler udnyttes der, hvor de har deres fortrin ud fra en samlet transport-, energi- og miljømæssig vurdering.

## 5.4. Industri.

### Industristrukturen i Danmark.

Den danske industri er karakteriseret ved mange, mindre og forholdsvis specialiserede virksomheder, og må i sin helhed i sammenligning med de øvrige europæiske lande betegnes som mindre forureningstung. Værditilvæksten af den samlede industriproduktion (ekskl. bygge- og anlægsvirksomhed) tegner sig for 20% af BNP, hvilket er lavt sammenlignet med de øvrige europæiske lande.

Fig. 5.17-5.19 viser en række socioøkonomiske indikatorer for den danske industris struktur: Antal virksomheder, antal beskæftigede og produktionsværdi i hhv. 1980 og 1989 fordelt på brancher.

Det fremgår af figuren, at:

- Langt det største antal virksomheder og antal beskæftigede findes indenfor branchegruppen *jern- og metalindustri m.v.* Branchen har tillige den næststørste produktionsværdi (i 1989 knap 63 mia. kr. i 1980-priser) svarende til 28 % af industriens samlede produktionsværdi). Branchen har i henseende til såvel antal virksomheder, beskæftigelse og produktion haft fremgang i 80'erne.

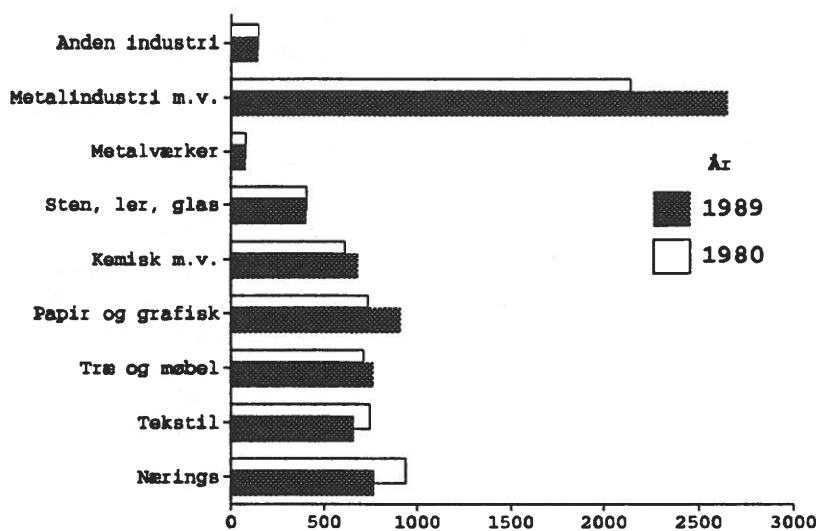
Branchen dækker over virksomheder indenfor jern- og metalvarer, maskiner, elektroapparater, transportmidler og skibsværfter. Mange af virksomhederne indenfor denne branche må henregnes til den miljøtunge ende af industrien, specielt i henseende til anvendelsen af en række miljøfremmede og giftige stoffer og produkter (f.eks. tungmetaller og opløsningsmidler) samt forbrug af energi.

- Den største produktionsværdi - i 1989 godt 71 mia. kr. i 1980-priser, svarende til 31% af industriens samlede produktionsværdi - findes indenfor nærings- og nydelsesmiddelindustrien, som imidlertid omfatter betydelig færre virksomheder og beskæftigede. I 80'erne er antallet af virksomheder og beskæftigede indskrænket yderligere (virksomhedskoncentration), dog samtidig med en fastholdelse af produktionen.

Nærings- og nydelsesmiddelindustrien må ligeledes henregnes til en forureningstung branche. Miljøproblemerne her knytter sig til den store udledning af næringsstoffer med spildevandet.

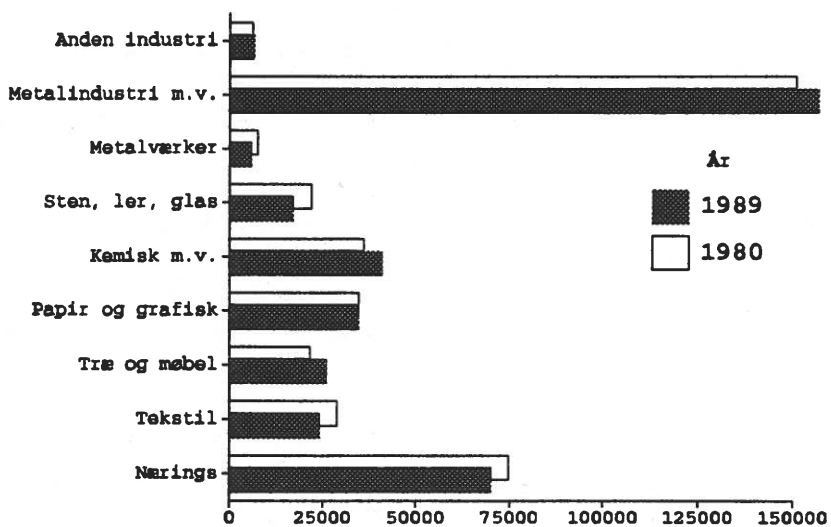
- Kemisk industri tegner sig for knap 17% af industriens totale produktionsværdi, og fordelte sig i 1989 på 682 virksomheder. Branchen har m.h.t. antal virksomheder, beskæftigede og produktion haft fremgang i 80'erne.

## ANTAL VIRKSOMHEDER

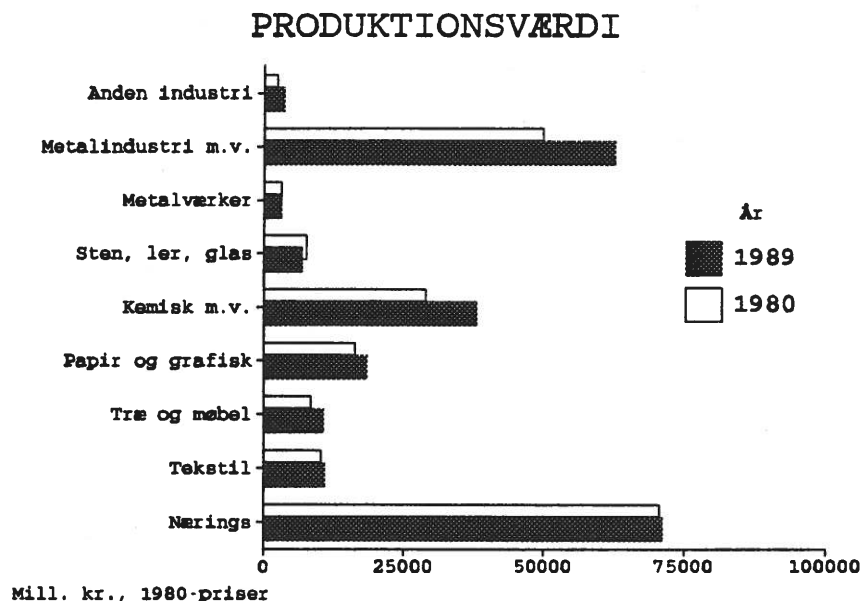


Figur 5.17. Antal industrivirksomheder fordelt på brancher 1980 og 1989.  
(Kilde: Industristatistik 1989, Danmarks Statistik)

## ANTAL BESKÆFTIGEDE



Figur 5.18. Antal beskæftigede fordelt på brancher 1980 og 1989.  
(Kilde: Industristatistik 1989, Danmarks Statistik).



Figur 5.19. Industribranchernes produktionsværdi 1980 og 1989.  
(Kilde: Statistisk tiårsoversigt 1990, Danmarks Statistik).

Kemisk industri omfatter bl.a. virksomheder indenfor fremstilling af kemiske råstoffer, gødning, bekæmpelsesmidler, plastvarer<sup>1)</sup>, farve-/lakvarer, medicinalvarer og mineralolier. Miljøproblemerne knytter sig selv sagt til omsætning og produktion af et meget stort antal kemiske stoffer og produkter af varierende giftighed for miljøet.

- Den sidste "miljøtunge" branche, nemlig papir- og grafisk industri, tegner sig for godt 8 % af den samlede industriproduktion. Branchen har tillige haft fremgang i 80'erne m.h.t. såvel antal virksomheder som produktion.

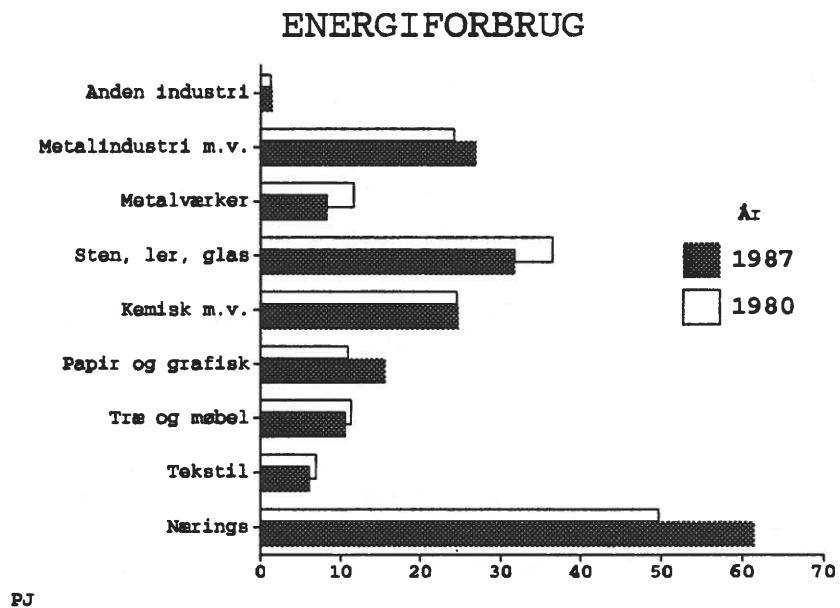
#### Forbrug af naturressourcer.

Der findes idag ikke opgørelser over forbruget af vigtige naturressourcer, bortset fra energi, omend der i internationale fora tales en del om nødvendigheden af at opstille sådanne naturressourceregnskaber. Det er dog muligt at belyse forbruget af to meget centrale råstofressourcer, som til dels må betragtes som ikke-fornybare, nemlig *vand* og *energi*.

Fra 1970 til 1988 er den danske industris samlede forbrug af vand steget 80% (Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990). Forbruget udgjorde således i 1988 370 mill m<sup>3</sup>, svarende til knap 30% af det samlede vandforbrug. Det er p.t. ikke muligt belyse forbruget fordelt på brancher.

<sup>1)</sup> Dansk plastindustri er dog alene plastforarbejdende og fremstiller ikke råvarer ved kemiske processer.

Bruttoenergiforbruget har svinget i 70'erne og 80'erne: Fra 179 PJ i 1972, til 195 PJ i 1978, til 157 PJ i 1983 og til 187 PJ i 1987 (*Danmarks Statistik, 1991 b*). Industriens andel af det samlede bruttoenergiforbrug udgør 23%. El udgør en stigende andel af industriens energiforbrug på bekostning af olie. Figur 5.20 nedenfor viser energiforbruget fordelt på brancher. Det ses, at nærings- og nydelsesmiddelindustrien og kemisk industri tegner sig for det største energiforbrug. For at få et mål for udviklingen i virksomhedernes økonomisering med energi, er udviklingen i de respektive branchers *energiintensitet* målt ved bruttoenergiforbruget sat i forhold til produktionsværdien i faste priser vist i figur 5.21. Det ses, at mens der for de fleste brancher er tale om små fald i energiintensiteterne, er der for brancherne nærings-/nydelsesmiddelindustrien og papir/grafisk industri tale om stigninger.



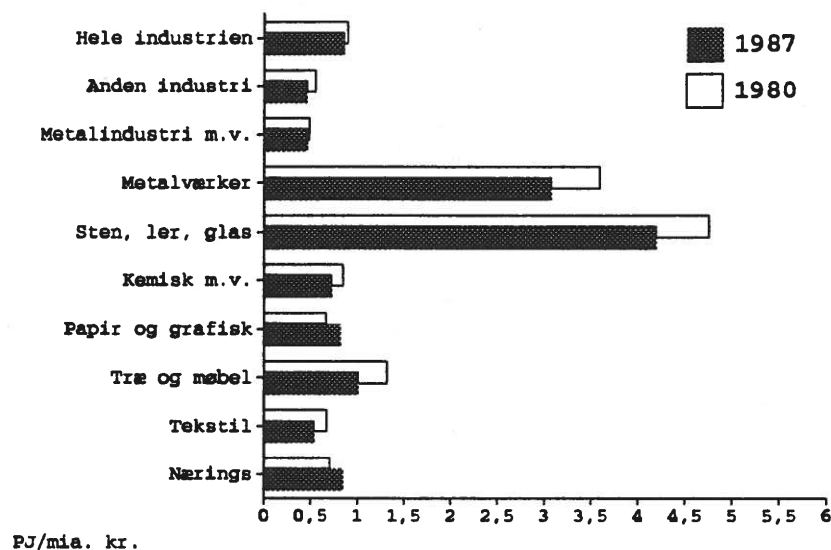
Figur 5.20. Industribranchernes bruttoenergiforbrug 1980 og 1987.  
(Kilde: *Input-output tabeller og analyser 1987, Danmarks Statistik*)

### Industriens forurening.

Industriens forurening knytter sig til omsætning af det meget brede spektrum af råstoffer og halvfabrikata, der indgår i industriproduktionen. Antallet af stoffer, der indgår i denne omsætning, er uhyre stort, selv indenfor den enkelte branche, hvilket betyder, at der tilsvarende indgår et meget stort antal stoffer i belastningen af omgivelserne. I Danmark håndteres således over 50.000 kemiske stoffer. En del af disse stoffer og produkter er miljøfremmede eller giftige og svært nedbrydelige (f.eks. tungmetaller), mens andre stoffer kan være skadelige i kraft af den mængde og koncentration, der udledes til miljøet (f.eks. næringsstoffer).



## ENERGIINTENSITET



Figur 5.21. Industribranchernes bruttoenergiforbrug pr. mia. kr. produktionsværdi i 1980-kr. (energiintensiteten).  
(Kilde: Samme som fig. 5.20)

Der findes idag ikke systematiske opgørelser over industriens samlede forurening. Det foreliggende statistiske materiale bygger på resultater af større specialundersøgelser af dele af industriens forurening. Reguleringen af industriens forurening sker især efter miljøbeskyttelseslovens tilladelsesbestemmelser om udledninger af spildevand og om godkendelse af særligt forurenede virksomheder, jvf. nedenfor. Disse tilladelser sætter maksimumgrænser for udledninger til miljøet ud fra vejledende normer, men virksomhedernes *faktiske* udledninger haves der altså ikke p.t. nogen samlet oversigt over.

Industriens forurening af det ydre miljø sker gennem udledninger til luft (luftemissioner), vand (spildevand) og jord (fast affald og og udsprøjtning af spildevand).

*Industriens emissioner til luft* er relativt dårligt belyst statistisk, men omfatter en lang række stoffer af varierende farlighed for miljøet. I Miljøstyrelsens vejledning om begrænsning af luftforurening fra virksomheder (*Miljøstyrelsen, 1990 b*) opereres med to hovedgrupper af stoffer, hvor hovedgruppe 1 omfatter stoffer, der er særlig farlige for sundheden eller særlig skadelige for miljøet (f.eks. dioxiner og phenoler). Hovedgruppe 2 omfatter stoffer iøvrigt, som er sundhedsskadelige eller skadelige for miljøet, hvortil bl.a. henregnes uorganisk støv af farlig art,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , og en række organiske stoffer.

Der haves p.t. ikke en statistisk oversigt over emissioner af stoffer i hovedgruppe 1. M.h.t. stoffer i hovedgruppe 2 kan refereres til en specialundersøgelse af den kemiske industris miljøforhold fra

1987, hvorfra nedenstående tal for emissionen af svævestøv, NO<sub>x</sub>'er og SO<sub>2</sub> er hentet. Det skønnes, at udvalget af virksomheder dækker 65% af emissionerne fra den kemiske industri.

	1975		1985	
	Antal virk.	tons/år	Antal virk.	tons/år
Svævestøv	16	2.391	25	1.848
Nitrogenoxider	7	2.364	11	1.340
Svovldioxid	28	21.865	41	20.173

Tabel 5.11. Luftemissioner fra en række kemiske virksomheder i hhv. 1975 og 1985. (Kilde: *Tal om Natur og Miljø. Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990*).

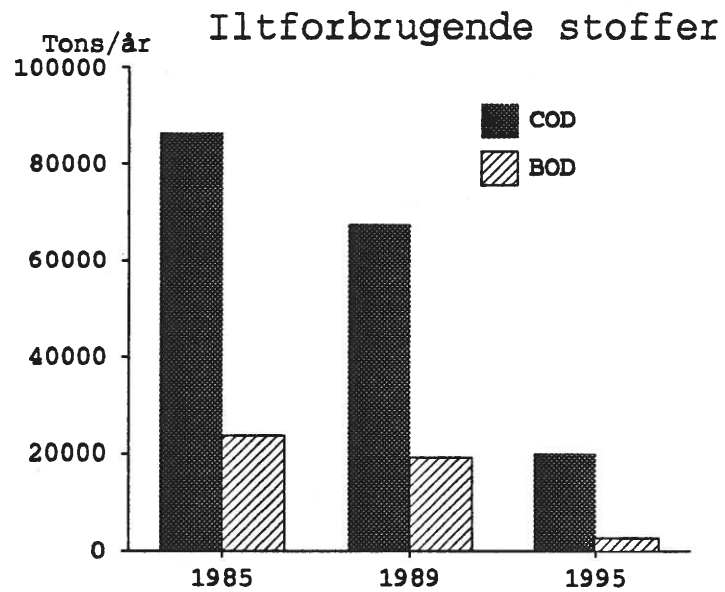
M.h.t. *spildevand* udleder de fleste industrivirksomheder deres spildevand gennem det kommunale kloaksystem. Der er registreret 100 industrielle virksomheder, hvorfra der særskilt udledes spildevand med eller uden forudgående særskilt rensning til ferske recipienter eller havet. 62 virksomheder udsprøjter spildevand på markarealer.

Spildevandet fra nærings- og nydelsesmiddelindustrien er en stor potentiel kilde til forurening med næringsstoffer - udledningen af organisk stof udgør skønsmæssigt 25% af den samlede udledning af organiske stoffer fra industrien. Hovedparten af spildevandet herfra (80%) ledes til det kommunale kloaksystem.

Den samlede udledning af næringsstoffer fra industrien forventes begrænset kraftigt de nærmeste år som følge af vandmiljøplanen (jvf. kap. 5.5), hvorefter der er sket eller sker en udbygning af de kommunale rensningsanlæg efter skærpede rensningsnormer, ligesom der er indført skærpede rensningskrav for en række særskilte udledninger. Udledningerne af kvælstof og fosfor fra de kommunale spildevandsanlæg forventes reduceret med hhv. 67% og 80% i løbet af de nærmeste år i forhold til situationen umiddelbart før vandmiljøplanens iværksættelse, hvilket betyder en reduktion fra 20.000 tons N og 6.000 tons P pr. år til hhv. 6.600 tons N og 1.200 tons P pr. år. De tilsvarende reduktioner for de særskilte industrielle udledninger er hhv. 63% og 95%, hvilket betyder en reduktion fra udledninger på 5.200 tons N og 3.500 tons P til udledninger på 1.900 tons N og 175 tons P (*Miljøstyrelsen, 1990 a*).

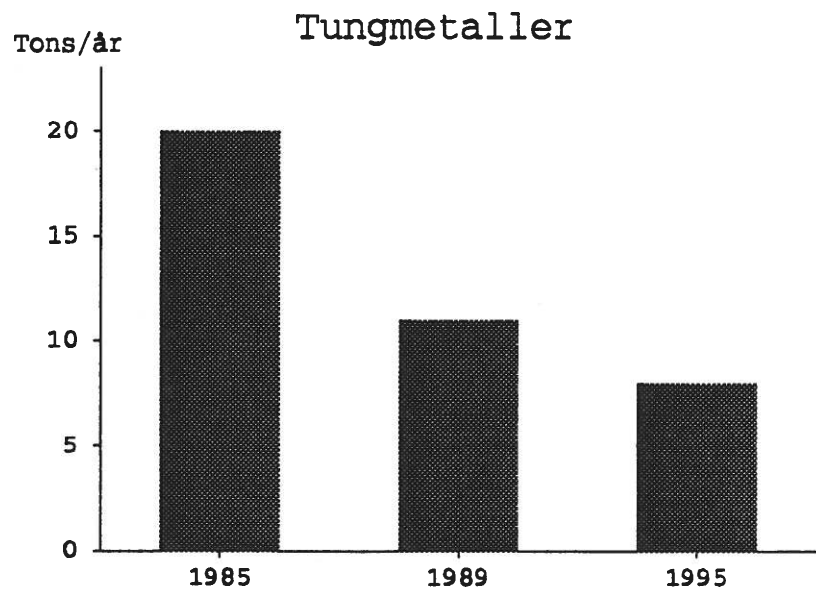
Industriens udledninger af miljøfremmede stoffer og tungmetaller med spildevandet er forholdsvis grundigt belyst i en undersøgelse fra 1989 (*Christensen et al., 1990*). Undersøgelsen omfatter 57 større virksomheder indenfor den miljøtunge del af industrien, og skønnes at repræsentere hovedparten af de industrielle udledninger af disse stoffer. I fig. 5.22 - 5.24 er vist disse virksomheders udledninger af iltforbrugende stof (COD og BOD), tungmetaller og

toksiske stoffer i hhv. 1985 og 1989. Endvidere er angivet de forventede udledninger i 1995.



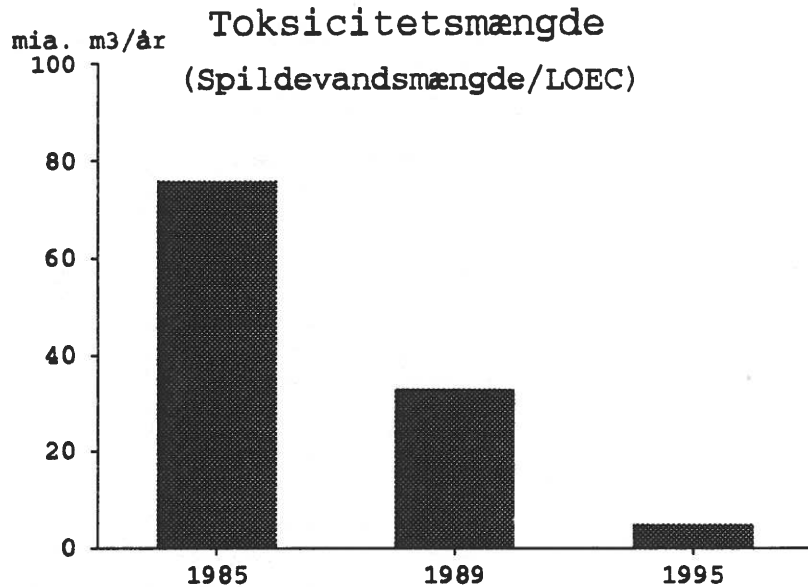
Figur 5.22. Industriens udledninger af iltforbrugende stoffer med spildevandet 1985, 1989 og 1995.

(Kilde: Danmarks udledning af industrielt spildevand, Miljøstyrelsen 1990).



Figur 5.23. Industriens udledninger af tungmetaller med spildevandet 1985, 1989 og 1995.

(Kilde: Samme som fig. 5.22).



Figur 5.24. Indikator for industriens udledninger af toksiske stoffer: "toksicitetsmængden", målt som spildevandsmængden/LOEC.  
(Kilde: Samme som fig. 5.22).

Som indikator for udledningen af toksiske stoffer er anvendt den udledte spildevandsmængde  $\times$   $1/\text{LOEC}$ , hvor LOEC angiver lavest observerede effekt-koncentration, d.v.s. den relative spildevandskoncentration der skal til, for at giftighed netop kan observeres.  $1/\text{LOEC}$  angiver således den fortynding, der skal til for at opnå giftfrihed, og indikatoren angiver derfor den fortynding der er nødvendig for at de udledte spildevandsmængder ikke har giftvirkninger på de mest følsomme arter.

*Det faste affald fra industrien* kan opdeles i restprodukter, der videresælges eller indsamles af genvindingsindustrien til genanvendelse (især pap, papir og jern og metal), "almindeligt" affald, der bortskaffes og behandles sammen med dagrenovationen på traditionel vis ved forbrændning eller deponering, og endelig farligt affald (olie- og kemikalieaffald), der er omfattet af miljølovgivningens bestemmelser om håndtering af dette.

De faste affaldsmængder fra industrien, bortset fra olie- og kemikalieaffald, udgjorde i 1985 2,3 mio. tons svarende til 25% af de samlede affaldsmængder. Der foreligger ikke oplysninger om mængden af olie- og kemikalieaffald, men det antages, at en stigende del af dette affald tilføres det eneste behandlingsanlæg i Danmark til denne type affald (Kommunekemi A/S i Nyborg) i overensstemmelse med lovgivningen. Tilførslerne til Kommunekemi efter art i hhv. 1975, 1980, 1988 og 1990 er vist i tabel 5.12.

Tons	1975	1980	1988	1990
Olieaffald	9229	17466	40662	31847
Kemisk affald ialt	8801	38748	71632	73684
Heraf:				
Halogenholdigt affald	1271	2679	4095	3328
Opløsningsmidler	2401	4160	6210	5245
Organisk kemisk affald	4115	22463	43954	48935
Pesticider	-	172	1032	871
Uorganiske stoffer	251	6691	11342	10910
Kemisk affald iøvrigt	763	2883	4999	4395
Olie- og kemikalieaffald ialt	18030	56214	112294	105531

Tabel 5.12. Tilførsler af olie- og kemikalieaffald til Kommunekemi A/S.  
(Kilde: Kommunekemi A/S).

Det er ikke ud fra de givne oplysninger muligt at vurdere, om faldet i leverancerne til Kommunekemi fra 1988 til 1990, der skyldes en mindre affaldsproduktion, eller at affaldet ender andre steder end hos Kommunekemi (f.eks. eksport eller ulovlig deponering).

### Foranstaltninger til imødegåelse af industriens miljøbelastning.

Foranstaltninger til begrænsning af industriens *ressourceforbrug* har hidtil været ret begrænset. Gennem den fysiske planlægning og gennem miljøgodkendelserne af særligt forurenende virksomheder har der dog været taget hensyn til lokale vandressourcebegrænsninger. Endvidere har en række særlige offentlige støtteordninger bl.a. haft til formål at fremme industriens økonomisering med energi og råvarer. På finansloven for 1991 er afsat ca. 650 mill. kr. over de næste fire år til investeringer og udviklingsprojekter i genanvendelse og renere teknologi. Endvidere vil der blive afsat 130 mill. kr. specifikt til forskning og udvikling i industriel udnyttelse af miljøteknologi.

Samtidig har industrien imidlertid af hensyn til konkurrenceevnen været friholdt for de relativt høje danske energiafgifter. Det danske Folketing har dog nu pålagt regeringen at udarbejde et forslag til en omlægning af energiafgiften, så den dels bliver relateret til energiforbrugets CO<sub>2</sub>-emissionskonsekvenser (differentiering efter energikilde), dels så den kommer til at omfatte erhvervslivet fra 1993. Det vurderes, at der er et betydeligt besparelspotentiale i danske virksomheder.

Industriens *forurening* reguleres gennem miljøbeskyttelsesloven, jvf. kap. 3, især bestemmelserne om godkendelse af særligt forurenende virksomheder. Miljøbeskyttelsesloven er netop undergået en revision, hvorefter loven dels, som led i en forenkling, er blevet sammenskrevet med en række andre love og forenklet, dels er ændret i retning af en styrkelse af det forebyggende sigte (princippet om renere teknologi). Blandt de mere betydningsfulde nyheder i loven er en bestemmelse om, at "gamle listevirksomhe-

der", d.v.s. virksomheder, der i henhold til lovens liste over særligt forurenende virksomhed var etableret før miljølovens ikrafttræden, nu skal søge om miljøgodkendelse inden bestemte frister, der vil blive fastsat i en bekendtgørelse. De gamle liste-virksomheder omfatter ca. 50% af de virksomhedstyper, der er opført på listen.

Den hidtidige godkendelsespraksis for virksomhedernes *luftforurening* har hvilet på en vejledning fra 1974, hvor fortyndingsprincippet og lokalisering af forurenende virksomhed i afstand fra beboelsesområder har været de bærende principper. I en ny vejledning fra 1990 (*Miljøstyrelsen, 1990 b*) har Miljøstyrelsen strammet de vejledende normer væsentligt, idet vejledningen i overensstemmelse med de nye principper i miljøbeskyttelsesloven bygger på principper om fremme af renere teknologi ("Det bør vurderes, om luftforurenende stoffer kan erstattes med uskadelige eller mindre skadelige stoffer"), ligesom luftforureningen skal begrænses ved anvendelse af den bedst tilgængelige renseteknik. Industriens *spildevandsforurening* forventes reduceret væsentligt i de kommende år som følge af regeringens *vandmiljøhandlingsplan* fra 1987. Målsætningen i vandmiljøplanen var en reduktion af punktudledninger af kvælstof med 50% samt fosfor med 80% indenfor 3 år gennem udbygning af den kommunale spildevandsrensning og gennem krav til en række af de særskilte industrielle udledninger. Denne målsætning forventes nået i løbet af de nærmeste år.

### Scenarie.

Der er fire forhold, der har afgørende betydning for størrelse og karakter af de fremtidige miljøproblemer forårsaget af industrielle aktiviteter i samfundet:

- De økonomiske rammebetingelser for industrien: Den økonomiske vækst og markedsudviklingen i Europa (det indre marked).
- Forskydninger i industristrukturen.
- Den teknologiske udvikling og fornyelse af produktionsapparatet.
- Krav i ny lovgivning til virksomhederne.

Den økonomiske vækst målt ved væksten i BNP forventes at være ret moderat i perioden 1991-2010, jvf. kap. 5.1. Det forventes dog, at åbningen af østeuropa og etableringen af EF's indre marked vil stimulere den økonomiske aktivitet. Denne aktivitetsforøgelse vil, med mindre den følges op af en aktiv miljøpolitik såvel på hjemmefronten som igennem EF kunne foranledige en øget belastning af miljøet, ligesom fjernelsen af handelsbarrierer i EF-landene vil

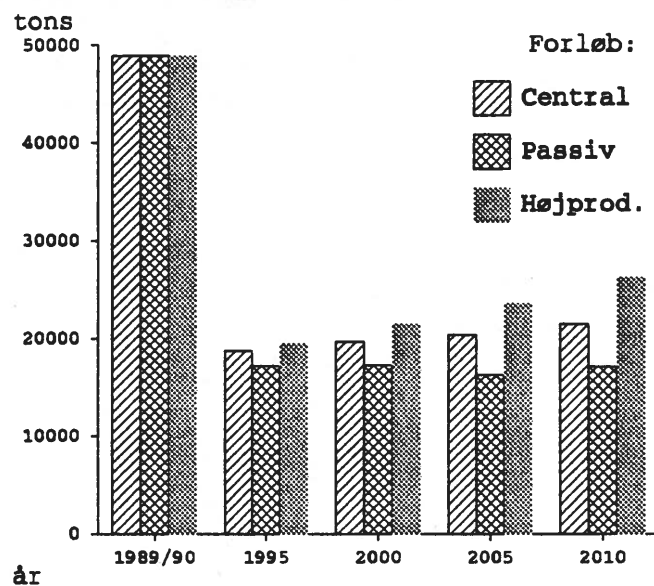
kunne medføre, at der åbnes op for udenlandske produkter, der ikke lever op til danske produktnormer og standarder fastsat udfra miljøhensyn.

Når dette er sagt skal det dog nævnes, at begrebet økonomisk vækst er en abstraktion, der let forleder til en forestilling om at samfundets produktion af forskellige varer vokser proportionalt med en rate over tiden. I virkeligheden er der ikke tale om en sådan proportionalitet: Mens produktionen af nogle varer stiger, falder produktionen af andre, ligesom der hele tiden sker kvalitative ændringer i varerne, nye måder at producere dem på og nye varer dukker op. Økonomisk vækst er derfor ikke ensbetydende med en tilsvarende kvantitativ vækst i omsætningen af stoffer og materialer - økonomisk vækst er blot en målestok for væksten i de aktiviteter, der foregår over markedet, og denne vækst kan være såvel kvantitativ, som kvalitativ.

Den økonomiske vækst i efterkrigstiden *har* samtidig indebåret en tilsvarende kvantitativ stigning i omsætningen af stoffer, materialer og energi, og selv om meget tyder på, at ny teknologi på en række fronter muliggør et brud med den materiale- og energiintensive vækst over imod en mere miljøvenlig vækst, må det dog forventes, at en økonomisk vækst, som bl.a. baserer sig på øget produktion i den eksportorienterede industriproduktion, fortsat vil indebære kvantitative stigninger i omsætningen af stof og energi. Med forbehold for de nævnte muligheder for "kvalitativ" vækst kan det derfor være interessant at belyse konsekvenserne for f.eks. udledningen af bestemte stoffer til miljøet af alternative økonomiske vækstforløb. Et eksempel på en sådan fremskrivning er vist i fig. 5.25, der viser udviklingen i udledningerne af tungt- nedbrydelige stoffer, målt som forskellen mellem COD og BOD, med spildevandet.

Fremskrivningerne baserer sig på de makroøkonomiske modelforløb beskrevet i kapitel 5.1. Emissionerne i udgangsskønnet og i 1995 hviler på undersøgelsen af spildevandsforureningen fra 57 større industrivirksomheder omtalt ovenfor. I denne undersøgelse er der skønnet over emissionerne i 1995 på baggrund af kendskab til virksomhedernes investeringer i spildevandsrensning som følge af vandmiljøplanen. Fremskrivningerne viser et væsentligt fald frem til 1995 som følge af disse teknologiske fornyelser, hvorefter emissionerne stiger i takt med de økonomiske udviklingsforløb.

De fremskrevne emissioner kan *ikke* betragtes som prognoser for den faktiske udvikling: Der kan også efter 1995 ske teknologiske fornyelser, strukturforskydninger i forhold til de i vækstforløbene forudsete, krav fra ny lovgivning jf. ovenfor, som vil modificere virkningerne af væksten på emissionerne; men figurerne kan tolkes som de *rensningskrav* eller krav til teknologiske fornyelser, industrien vil blive stillet overfor, hvis 1995-normerne fortsat skal overholdes, og hvis industrien udvikler sig i overensstemmelse med de alternative makroøkonomiske udviklingsforløb.



Figur 5.25. Scenarie for industriens udledninger af tungt nedbrydelige stoffer (forskellen mellem COD og BOD).  
(Kilde: Danmarks Miljøundersøgelser).

Bag den makroøkonomiske modelfremskrivning "centralforløbet" skjuler der sig de efterspørgselsafledte udviklingsforløb for de forureningstunge brancher, der fremgår af fig. 5.26. Det ses, at der ifølge dette forløb forventes en vækst i brancherne kemisk industri og Jern- og metalindustri, der overgår den gennemsnitlige vækst for hele industrien.

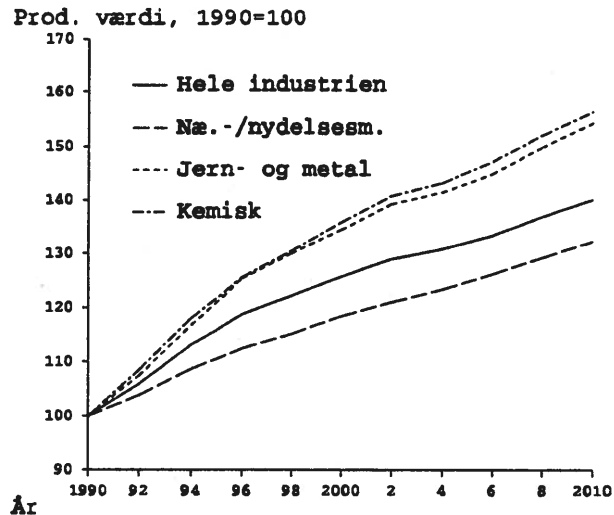
På det teknologiske område kan der antagelig forventes en betydelig udvikling i de kommende år, bl.a. gennem en udnyttelse af de potentialer, de nye informationsteknologier rummer. Også på produksiden kan der blive tale om en udvikling, som, hvis mulighederne udnyttes, kan styres i en miljøforbedrende retning. De teknologiske udviklingsperspektiver rummer imidlertid også en række nye potentielle miljørisici, f.eks. konsekvenserne af udviklingen indenfor bioteknologien.

På baggrund af ovenstående gennemgang er det for perioden 1994-2010 m.h.t. industriens forurening vurderingen, at:

- Industriens vand- og luftforurening vil med de nyeste emissionskrav kvantitativt være nedbragt væsentligt i udgangspunktet, d.v.s. 1994. Mængden af affald vil stige, dog næppe mærkbart på mellemlang sigt som følge af øgede bestræbelser m.h.t. affaldsminimering og genanvendelse kombineret med højere omkostninger ved bortskaffelse af affald.
- Den forudsete vækst i industriproduktionen 1994-2010 nok vil kunne forøge omsætningen af stof og energi, men



næppe i et omfang, der med de nyeste krav til virksomhedernes luftrensning, spildevandsrensning og affaldsbehandling vil kunne skabe emissioner i et kvantitativt omfang, der ikke kan modvirkes gennem teknologiske fornyelser, herunder investeringer i renere procesteknologi.



Figur 5.26. De makroøkonomiske antagelser om væksten i industriproduktionen i de forureningstunge brancher.  
(Kilde: Budgetdepartementet).

- Denne optimisme forudsætter dog, at virksomhederne gennem bl.a. økonomiske virkemidler ansføres til løbende investeringer i renere teknologi - specielt med henblik på også at få nedbragt mængderne af fast affald.
- Åbningen og udvidelserne af de internationale markeder, samt nedbrydningen af handelsbarrierer gennem lovgivningsharmonisering kan imidlertid parallelt med udviklingen af nye produkter åbne op for lanceringen af nye miljøskadelige stoffer og produkter på det danske marked. Udfordringen m.h.t. den industrielle forurening ligger derfor snarere i at få kontrol over omsætningen af kemiske stoffer og produkter samt nye bioteknologiske produkter end over de kvantitativt store stofstrømme.

### Vurdering af den nuværende og fremtidige politik.

Indgrebene mod industriens forurening har i høj grad været styret af traditionelle "command-and-control"-foranstaltninger. Sådanne foranstaltninger tilskynder kun i ringe omfang virksomhederne til løbende investeringer i renere procesteknologi i modsætning til f.eks. forureningsafgifter, der til stadighed motiverer virksomhederne økonomisk til at nedbringe forureningen. Der bliver hermed tale om en overvægt på "end-of-line"-løsninger, som måske ikke er samfundsøkonomisk optimale i forhold til de ønskede

miljøresultater. Et eksempel herpå, som uddybes i kap. 5.5 er politikken på spildevandsområdet, hvor kommunale subsidier til virksomhedernes spildevandsrensning i for ringe grad har animeret virksomhederne til proces teknologiske fornyelser.

På enkelte områder har der dog været tale om anvendelser af andre styringsmidler som afgifter, tilskud, brancheaftaler og eventuelt i kombination med hinanden. Et eksempel er Danmarks opfyldelse af Montreal-protokolen om afvikling af CFC-forbruget, hvor der med succes er anvendt en kombination af virkemidler: En afgift på 30 kr. pr. kilo CFC, iværksættelse af et udviklingsprogram til reduktion af CFC-forbruget med tilskud til udvikling af genanvendelse og renere teknologi på området delvist finansieret af afgiften og endelig et konkret samarbejde og aftaler med industrien om trinvis forbud på de forskellige CFC-anvendelsesområder.

En udnyttelse af de muligheder, som disse års teknologiske spring giver på miljøområdet, kræver, at miljøpolitikken i højere grad bliver i stand til at påvirke teknologiudviklingen og den strukturelle udvikling i den rigtige retning og på det rette tidspunkt. Disse påvirkningsmuligheder er størst, hvis der sættes på at påvirke virksomhedernes valg gennem økonomiske mekanismer, d.v.s. mekanismer, der via markedet motiverer virksomhederne til dreje teknologi- og produktudviklingen i en miljørigtig retning, snarere end command-and-control midler, der oftest vil "halte bagefter" den teknologiske udvikling.

## 5.5. Affaldshåndtering.

### 5.5.1. Fast affald.

#### Affaldsproduktionen.

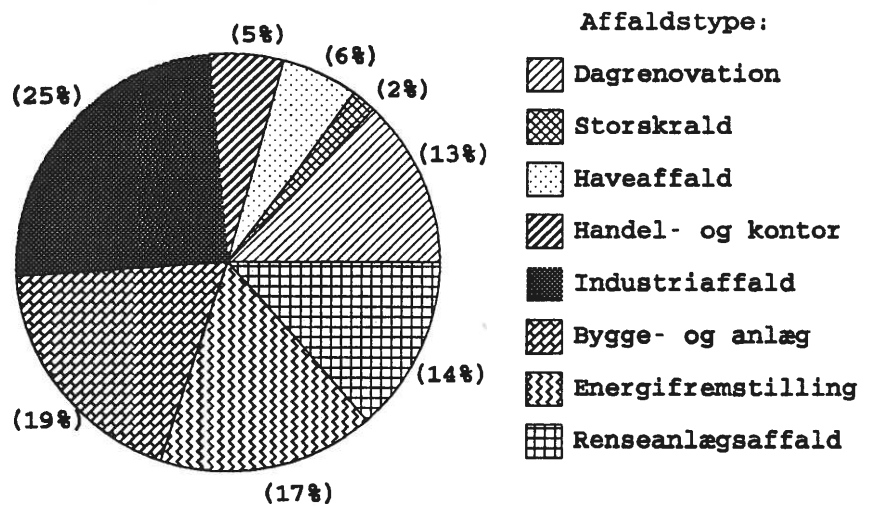
Der fremkommer årligt ca. 9,3 mio. tons fast affald i Danmark - eller ialt 1,8 tons pr. indbygger.

Mængden og sammensætningen af affaldet afspejler produktionen, produktionsmetoderne (teknologien) og de varer, der bliver markedsført. Væksten i produktion og forbrug i de sidste 3 årtier har medført en voldsom stigning i mængden af fast affald, der skal håndteres og skaffes af vejen. hertil kommer, at "filterløsninger" på en række andre forureningsproblemer (luftforurening og spildevandsforurening) har transformeret disse emissioner til et fast affalds-problem. Et eksempel herpå er kraftværkernes svovlrensning, som har medført en produktion af flyveaske, som, i det omfang det ikke kan genanvendes i f.eks. cementindustrien, må deponeres.

De foreliggende danske data for affaldsmængder er hovedsagelig beregnet på grundlag af statistiske oplysninger og på stikprøver af forskellige affaldskategorier. De tilgængelige oplysninger er

noget forældede f.s.v. angår de mere specifikke data (1985), ligesom det ikke er muligt at præsentere tidsserier. Et nyt informationssystem knyttet til den i 1989 og 1990 indførte registreringspligt på de danske affaldsbehandlingsanlæg (i forbindelse med opkrævningen af affaldsafgiften, jvf. nedenfor) er imidlertid under opbygning. Dette informationssystem vil kunne give løbende oplysninger om regionale og landsdækkende mængder af affald fordelt på kilder, typer, behandlingsform og fraktioner.

Affaldsmængdernes fordeling på typer fremgår af fig. 5.27.



Figur 5.27. Fordelingen af fast affald på affaldstyper i 1985.  
(Kilde: *Tal om Natur og Miljø, Danmarks Statistik og Miljøministeriet 1990*).

Mængden af "kommunalt affald" (dagrenovation, storskrald, haveaffald og handels- og kontoraffald - ialt 2,4 mio. tons affald) pr. indbygger i Danmark er nogenlunde på niveau med gennemsnittet i OECD-landene, nemlig 470 kg. pr. indbygger, men er iflg. *OECD (1991)* højere end i alle de øvrige EF-lande.

M.h.t. industriaffald (2,3 mio. tons ekskl. farligt affald) ligger Danmark derimod en del under de fleste øvrige OECD-lande, når affaldsmængden sættes i forhold til BNP - nemlig 41 tons pr. mio. US\$ imod et OECD-gennemsnit på 146 tons pr. mio. US\$ (*OECD, 1991*). Dette skyldes naturligvis hovedsagelig en relativt lavere industriproduktion. Målt i forhold til industriens bruttofaktorindkomst udgjorde affaldsproduktionen 196 tons pr. mio. US\$ i 1985.

Affaldets fordeling på materialefraktioner fremgår af tabel 5.13 (som ikke omfatter affaldstyperne fra energifremstilling og renselanlæg).

Materialefraktion	1000 tons	%
Madaffald / organisk	925	15
Tørt pap	413	7
Tørt papir	506	8
Vådt pap og papir	154	2
Plastfolie	104	2
Andet plast	56	1
Træ	251	4
Haveaffald	287	5
Andet brændbart	401	6
Flasker	53	1
Andet glas	107	2
Metal	395	6
Andet ikke-brændbart	2545	41
I alt	6197	100

Tabel 5.13. Skøn over det faste affalds fordeling på materialefraktioner i 1985. (Kilde: Samme som figur 5.27).

### Affaldshåndtering i Danmark.

Danmark har et veludbygget offentligt renovationssystem. Ifølge miljøbeskyttelsesloven er kommunerne ansvarlige for bortskaffelsen af affald, idet kommunerne gennem regulativer foreskriver hvorledes affaldet skal bortskaffes.

I 1985 blev skønsmæssigt 57% af affaldet deponeret på lossepladser, 22% blev forbrændt i affaldsforbrændingsanlæg og de resterende 22% blev genanvendt. Tallene er behæftet med nogen usikkerhed.

Restkapaciteten på landets ca. 100 lossepladser var i 1985 32 mio. m<sup>3</sup> - sammenlignet med en årlig tilførsel på 4,3 mio. m<sup>3</sup>. Kapaciteten fordeler sig skævt regionalt - i hovedstadsregionen er der f.eks. manglende lossepladskapacitet. Kapaciteten på landets forbrændingsanlæg udgjorde i 1988 1,7 mio. tons årligt.

Olie- og kemikalieaffald indsamles særskilt via modtagestationer eller leveres direkte til landets eneste centrale behandlingsanlæg til denne type affald i Nyborg (Kommunekemi A/S), jvf. kapitel 5.4.

## Genanvendelse.

Formålet med genanvendelse set ud fra en miljøpolitisk synsvinkel er at nedbringe affaldsmængderne og at forebygge affaldsbeholdningen forurening. Genanvendelse kan også medvirke til besparelser af råvarer og energi.

Genanvendelse kan omfatte recirkulation af ressourcer indenfor den enkelte virksomhed, omsætning af restprodukter mellem virksomheder (f.eks. metalafskær til skrot eller flyveaske til cementproduktion), genbrug af forbrugsvarer (f.eks. drikkevareemballager) og endelig genanvendelse af ressourcer separeret fra affald (f.eks. avisPapir). Det er hovedsagelig den sidste del, der er registreret i ovenstående opgørelser af genanvendte affaldsmængder. Der finder således en større genanvendelse sted internt i virksomheder eller via omsætning af restprodukter mellem virksomheder, ligesom flere restprodukter fra forbrugerne aldrig når at få "status" af affald. Genanvendelse sparer derfor samfundet for håndtering af en betydelig mængde potentielt affald. Et eksempel på det sidste er det danske retursystem for øl- og sodavandsflasker, hvor over 99% af flaskerne returneres og genpåfyldes.

De danske kommuner fik fra 1990 pligt til at etablere indsamlingsordninger for papir, pap og glas fra udvalgte virksomheder og private husstande. Indsamlingen af returpapir har været stigende i 80'erne - fra 218.000 tons i 1980 svarende til 25% af det danske papirforbrug til 409.000 tons i 1990 svarende til 35% af papirforbruget (*RENDAN, 1991*). Tilsvarende er indsamlingen af glas mere end fordoblet, fra 41.000 tons i 1980 til 83.000 tons i 1988 svarende til 55% af forbruget af glasemballage (ekskl. øl- og sodavandsflasker).

Der har i 70'erne og 80'erne med offentlig støtte været gennemført forskellige forsøg med såvel kildesortering som central sortering af affald med henblik på øget genanvendelse. Endvidere behandles dagrenovationen fra en række nordsjællandske kommuner på et centralt, højteknologisk komposteringsanlæg. Oprindeligt behandledes dagrenovationen usorteret, hvilket gav et ubrugeligt kompostprodukt. I øjeblikket eksperimenteres med at kombinere "grønne" kildesorteringssystemer med en central kompostering af den organiske affaldsfraktion - med henblik på at producere en kompostkvalitet, der lever op til de stillede miljøkrav.

## Miljømæssige og samfundsøkonomiske konsekvenser.

Affaldsbortskaffelsen giver anledning til miljømæssige problemer. Selv om der stilles høje krav til lossepladsernes indretning og placering med henblik på at undgå grundvandsforurening er der stadig en risiko for udvaskning af perkolat til grundvandet. Hertil kommer, at deponierne beslaglægger store arealer og ofte giver anledning til æstetiske gener. Det vækker af samme grunde lokal-

politisk modstand at udpege nye arealer til etablering af lossepladser.

Forbrændingsanlæggene giver anledning til nogen luftforurening. Tabel 5.14 viser skøn over de danske forbrændingsanlægs emissioner i 1984.

SO <sub>2</sub> (tons)	2800-3800
HC	4300-6100
HF	14-17
NO <sub>x</sub>	2200-2600
Pb	33-37
Ld	1,6-1,8
Cn	3,2-3,4
Zn	110-125
Dioxin (gram)	34 g TCDD og TCDF

Tabel 5.14. Luftforurening fra danske forbrændingsanlæg. Skønnede mængder i 1984.

(Kilde: *Tal om Natur og Miljø, Danmarks Statistik og Miljøministeriet 1990*).

Herudover fremkommer der ca. 50.000 tons flyveaske og ca. 300.000 tons slagge årligt.

De samlede offentlige udgifter til renovation udgjorde knap 2 mia. kr. i 1988, svarende til 0,3% af BNP.

### Foranstaltninger til begrænsning af fast affald og miljøproblemerne knyttet til affaldsbehandlingen.

Initiativerne overfor fast affald omfatter dels bestræbelser på at begrænse de affaldsmængder, der skal deponeres eller forbrændes, dels initiativer til forebyggelse og imødegåelse af miljøproblemer forbundet med affaldsbehandling.

De affaldsforebyggende initiativer omfatter bl.a. statstilskud til udrednings- og udviklingsprojekter, der har til formål at fremme genanvendelse eller nedsætte miljøbelastningen ved omstilling til renere teknologi i produktionsprocesser, materialevalg eller i produktdesign. I 1990 blev der afsat hhv. 58,4 mio. kr. og 83,5 mio. kr. til projekter i renere teknologi hhv. genanvendelse på finansloven. På finansloven for 1991 er der afsat hhv. 87,5 og 95,5 mio. kr.

Tilskudsmidlerne skal bl.a. medvirke til at realisere regeringens målsætning om at 50% af de samlede affaldsmængder skal genanvendes inden år 2000. Der satses ifølge regeringens *handlingsplan for øget genanvendelse* på en genanvendelse af husholdningsaffaldet

på op til 50% imod 9% idag, 50-60% genanvendelse af erhvervsaffald mod 40% idag og 40-50% af bygge- og anlægsaffald mod 10% i dag. Da der samtidig forudsiges en stigning i de samlede affaldsmængder til 11,6 mio. tons i år 2000 (*Miljøministeriet, 1989 b*) betyder det, at der i år 2000 skal genanvendes 5,8 mio. tons.

M.h.t. husholdningsaffald satses der, på baggrund af gennemførte og igangværende forsøg i kommunerne med forskellige genanvendelsesordninger, på at udvikle såkaldte grønne systemer, hvor affaldet kildesorteres i en våd eller organisk fraktion til kompostering, enten lokalt eller centralt, samt en tør fraktion, hvorfra genanvendelige materialer (papir, glas etc.) kan frasorteres. Som eksempel kan nævnes igangsættelsen af et omfattende forsøg i Århus - Danmarks næststørste by - omfattende 17.000 husstande. Her skal den enkelte husstand dele affaldet i fire dele: Organisk affald, papir/pap, glas og restaffald, hvorved op til 2/3 af husstandenes affald vil blive forsøgt genanvendt.

M.h.t. erhvervsaffald er der især satset på en øget indsamling af papir og pap. I dag er 77% af alle erhvervsvirksomheder og private kontorer omfattet af en indsamlingsordning.

Der er etableret et landsdækkende indsamlingssystem for madaffald fra storkøkkener.

M.h.t. bygge- og anlægsaffald har der været gennemført en række forsøg med udvikling af nedknusnings- og genanvendelsesteknologi. Der forestår nu etablering af de nødvendige nedknusningsanlæg.

Sideløbende med ovennævnte handlingsplan er der iværksat en *handlingsplan for renere teknologi*, som er en fortsættelse og udvidelse af et tidligere 3-årigt udviklingsprogram for renere teknologi. Under det tidligere udviklingsprogram blev der ydet ialt 90 mio. kr. i statsstøtte til udviklingsprojekter indenfor tre udvalgte, miljøtunge brancher: Jern- og metalindustrien, træ- og møbelindustrien og levedsmiddelindustrien. Udvidelsen i den nye handlingsplan omfatter bl.a. inddragelse af andre brancher i støtteordningen, støtte til samlede vurderinger af stoffer og materialer i hele deres livsforløb og udvikling af renere produkter til industri og husholdninger.

Blandt andre vigtige affaldsforebyggende initiativer skal specielt nævnes: Initiativer indenfor emballage, herunder en afgift på drikkevareemballager samt påbud om markedsføring af øl og mineralvand på returemballager, og ikke mindst indførelse af en afgift på affald leveret til affaldsbehandlingsanlæg (p.t. 130 kr. pr. ton). Endelig skal det nævnes, at forekomsten af miljøfarlige stoffer i affaldet er søgt begrænset, bl.a. gennem brancheaftaler om begrænsninger i anvendelse af miljøfarlige stoffer. Det gælder f.eks. tungmetaller i batterier samt PVC.

Miljøgenerne fra affaldsbehandlingsanlæg søges begrænset gennem de godkendelseskrav, der idag stilles til anlæggenes tekniske indretning samt gennem deres placering. Luftforureningen fra affaldsforbrændingsanlæg forventes reduceret i de kommende år som følge af nye krav, der ventes implementeret for samtlige anlæg i 1992. Nye lossepladser søges placeret i områder, der ligger uden for grundvandsinteresse-områder.

### Scenarie.

Udviklingen i affaldets mængde og karakter afhænger af udviklingen i produktionen, produktionsmønstret, produktionsteknologien, forbruget og forbrugsmønstret. Endvidere afhænger udviklingen i affald, der skal bortskaffes ved forbrændning eller deponering af de teknologiske og afsætningsmæssige vilkår for oparbejdning af genanvendelsesprodukter.

Det foreliggende datamateriale for udviklingen i affaldsmængderne, affaldets fordeling på kilder og materialer er for spinkelt til at prognosticere de fremtidige affaldsmængder. Der kan derfor kun blive tale om en diskussion af de betydende parametre.

Befolkningsudviklingen indikerer ikke en stigende affaldsmængde. Derimod kan det tænkes, at et øget privat forbrug vil medføre en tilsvarende øget affaldsproduktion. I de langsigtede makroøkonomiske fremskrivninger, jvf. kap. 5.1, regnes med en gennemsnitlig årlig vækst i privatforbruget på 2% i perioden 1991-2010 i det såkaldte centralforløb. Væksten sker delvis på bekostning af det offentlige forbrug, som over ét forventes at falde med gennemsnitlig 0,7% årligt. Privatforbruget vil herefter være 1,5 gange så stort i 2010 som i 1991. Om dette vil resultere i en tilsvarende stigning i husaffaldsmængderne afhænger af udviklingen i forbrugssammensætningen. Antagelig vil en del af stigningen falde på tjenesteydelser og andet ikke-affaldsskabende forbrug (f.eks. transport) - hvorfor stigningen næppe vil blive så stor.

M.h.t. erhvervsaffaldet regnes i ovennævnte makroøkonomiske fremskrivninger med en samlet stigning i produktionen i fremstillingsvirksomhed på 40% i år 2010 i forhold til 1991 og en tilsvarende stigning i bygge- og anlægsproduktionen. Produktionsvæksten vil antagelig få affaldsmængderne til at vokse. I Miljøministeriets handlingsplan for genanvendelse (*Miljøministeriet, 1989 b*) regnes med en kraftig stigning i bygge- og anlægsaffald frem til år 2000 - en stigning fra 1,9 mio. tons til 3 mio. tons.

Omvendt vil bestræbelserne på at fremme renere og ressourcebesparende teknologi kunne modvirke yderligere stigninger i affaldsmængderne. Ligeledes udfoldes der betydelige bestræbelser på at øge genanvendelsen, og de teknologiske forudsætninger for at leve op til regeringens genanvendelsesmålsætning vurderes som gode. En trussel imod øget genanvendelse er imidlertid



tendensen til øget diversificering af produkter og materialer, en udvikling, som kan blive forstærket af det øgede handelssamkvem med udlandet. Ligeledes kan der med den øgede samhandel og bestræbelserne på at nedbryde tekniske handelsbarrierer medføre, at der vil optræde nye, miljøfarlige stoffer og produkter i affaldet.

### **Vurdering af affaldspolitikken.**

I en europæisk målestok er det danske renovationssystem og affaldshåndteringen i front f.s.v. angår kontrol med affaldsmængderne og affaldsbehandlingsteknologi. M.h.t. genanvendelsesteknologi har der i 70'erne og 80'erne været satset betydelige ressourcer via offentlige tilskud på forsøg med forskellige kildeindsamlingsordninger, specielt med henblik på at øge genanvendelse af papir, pap og glas, men også indenfor andre typer erhvervsaffald (f.eks. plast) og bygningsaffald har der været gennemført forsøg og pilotprojekter.

Hindringerne for at etablere lukkede materialekredsløb og dermed mindske affaldsmængderne er af såvel teknologisk som økonomisk art: Teknologisk kan der være tale om en for stor kontaminering af de pågældende materialer, til at de kan oparbejdes til genanvendelse, hvilket bl.a. har begrundet satsningen på udvikling af sortering ved kilden fremfor etableringen af store, centrale sorteringsanlæg. Den økonomiske hindring er, at der ofte mangler privatøkonomiske incitamentter til at etablere indsamling og oparbejdning af genanvendeligt materiale. Denne hindring har fra det offentlige side været forsøgt imødegået ved ydelse af offentlige tilskud til udvikling og etablering af genanvendelseskredsløb. Problemet med disse etableringstilskud har imidlertid været, at de ofte ikke har været tilstrækkelige til at sikre en privatøkonomisk rentabilitet i driften. En anden mulighed, som kun i begrænset omfang har været anvendt, men som nu ser ud til at få øget betydning, er stimulering via afgifter på affald. Indførelsen af en afgift på affald leveret til affaldsbehandlingsanlæggene har en væsentlig betydning for økonomien i oparbejdelse og genanvendelse af f.eks. bygningsaffald, ligesom emballageafgiften har haft stor betydning for indsamlingen af glasemballage til genbrug.

De iværksatte handlingsplaner for genanvendelse og renere teknologi er ambitiøse m.h.t. målsætningerne for nedbringelse af de affaldsmængder, der skal behandles på traditionel vis, d.v.s. ved forbrænding og deponering. Men ikke desto mindre må såvel de teknologiske muligheder som de økonomiske for at realisere dem vurderes at være gode. Dette skyldes ikke mindst gennemførelsen af de omfattende forsøg med kildeindsamlinger, og her ikke mindst udviklingen af de såkaldt grønne systemer, forsøgene med oparbejdning af genanvendeligt materiale og renere teknologi gennemført med offentlige tilskud samt indførelsen af affaldsafgiften.

Det ser m.a.o. ud til, at kombinationen af at fremme affaldsreducerende teknologi med tilskud og indførelse af afgifter på affald eller bestemte produkter, der giver affaldsproblemer er vejen frem.

### 5.5.2. Spildevand.

#### Spildevandsmængder.

Langt størstedelen af Danmarks befolkning - ca. 93 % - er tilsluttet et kloaknet med tilhørende rensningsanlæg. De sanitære spildevandsmængder behandlet på de kommunale rensningsanlæg udgør iflg. *Christensen et al. (1990)* ca. 4,5 mio personækvivalenter (PE).

De kommunale rensningsanlæg modtager nogenlunde samme mængde fra industrien, nemlig 4,9 mio. PE (målt i forhold til BOD). Størstedelen heraf stammer fra nærings- og nydelsesmiddelindustrien (3,2 mio. PE, jvf. kap. 5.4).

Hertil kommer en række særskilte udledninger på ialt 2,6 mio. PE fra skønsmæssigt 100 virksomheder. Endvidere udsprøjtes ca. 0,6 mio. PE direkte på marker (hovedsagelig spildevand fra kartoffelmelsfabrikker) (*Miljøstyrelsen, 1990 a*).

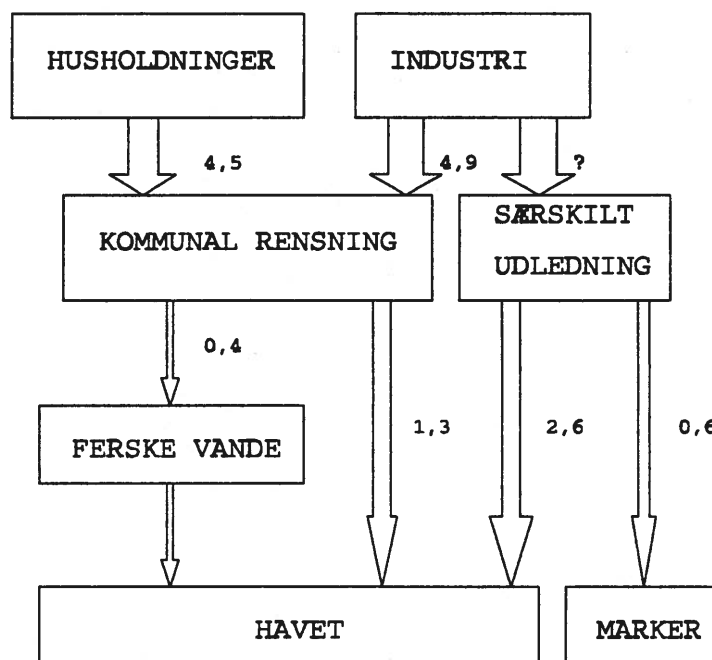
Figur 5.28 viser det samlede flow af spildevand målt i PE før og efter rensning. Som det fremgår af figuren ledes hovedparten af spildevandet direkte til havet. Ud over dette flow udledes der skønsmæssigt 0,5 mio. PE fra ukloakerede områder (sommerhusområder m.v.) til jord og overfladevand. Dette tal er behæftet med betydelig usikkerhed.

#### Foranstaltninger: Rensning af spildevandet.

Kun en lille del af den samlede spildevandsmængde udledes urenset. I 1989 var der registreret 1618 kommunale renselanlæg og 357 private renselanlæg for husspildevand med en kapacitet på over 30 PE. De private anlæg er primært små mekaniske renselanlæg og spildevandsmængden, der tilledes disse udgør under 0,9 % af den samlede spildevandsmængde. Der har og er stadig en tendens til at samle spildevandsrensningen på færre og større anlæg: Antallet af kommunale anlæg er indskrænket fra 2244 i 1984 og forventes at falde til ca. 1300 i løbet af de næste 5-10 år (*Miljøstyrelsen 1990 a*).

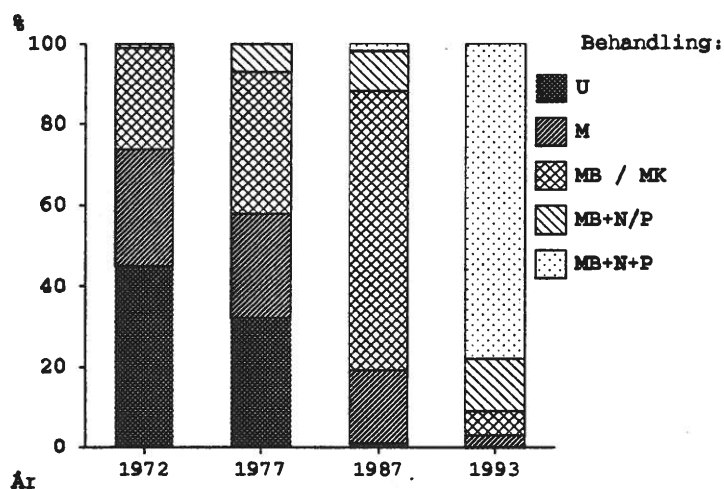
Udviklingen i rensningsforanstaltningerne på de kommunale danske anlæg fremgår af figur 5.29. Det fremgår af figuren, at der er sket en drastisk udbygning af spildevandsrensningen siden 1972, hvor næsten halvdelen af spildevandet blev udledt uden rensning. Der foregår i disse år en yderligere omfattende udbygning af de kommunale renselanlæg i medfør af regeringens vand-

*miljøplan* fra 1987, hvorefter det i 1993 kan forventes, at 80 % af spildevandet tilført de kommunale anlæg vil blive rensset biologisk kombineret med kvælstof- og fosforfjernelse, og kun 3 % vil blive rensset ved en simpel mekanisk rensning.



Figur 5.28. Spildevandsstrømme i Danmark.  
Mio. PE.

(Kilder: Danmarks udledning af industrielt spildevand, Miljøstyrelsen 1990 og Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).



Figur 5.29. Renseforanstaltninger på de kommunale anlæg 1972-93:  
U=urensset, M=mekanisk rensning, B=biologisk rensning, K=kemisk rensning, N=N-reduktion, P=P-reduktion.

Udover bestræbelserne på en stærkt forbedret spildevandsrensning i medfør af vandmiljøplanen sættes der på gennem statslige tilskud at fremme indførelsen af renere procesteknologi, ikke

mindst i levnedsmiddelbranchen, jvf. omtalen af handlingsplanen for renere teknologi i kap. 5.5.1.

### Miljømæssige og samfundsøkonomiske effekter.

De samlede udledninger af organisk materiale samt kvælstof og fosfor i 1989 samt de forventede udledninger i 1995 efter gennemførelsen af vandmiljøplanen fra de kommunale renseanlæg fremgår af tabel 5.15.

Tons	1989	1995
BOD	36.500	10.600
Total-N	18.000	6.600
Total-P	4.470	1.220

Tabel 5.15. Udledninger fra kommunale anlæg af organisk stof, kvælstof og fosfor 1989 og 1995.

(Kilde: Vandmiljø 90, Miljøstyrelsen 1990).

De særskilte industrielle udledninger og udsprøjtninger af de samme stoffer er vist i tabel 5.16.

Tons	1989	1995
BOD	56.155	?
COD	82.209	?
Total-N	6.495	4.000
Total-P	1.413	500

Tabel 5.16. De særskilte industrielle udledninger af organisk stof samt kvælstof og fosfor i 1989 og 1995.

(Kilde: samme som tabel 5.15)

Udover udledningerne fra renseanlæg og industri udledes der skønsmæssigt 17.000 tons BOD, 5.000 tons N og godt 1.000 tons P fra ukloakerede områder (sommerhusområder m.v.) samt dambrug.

De samlede BOD-udledninger udgør herefter ca. 110.000 tons, svarende til 22 kg BOD pr. indbygger i 1989. Mængden forventes at falde til omkring det halve i 1995.

De samlede udledninger af N og P udgør henholdsvis ca. 30.000 tons og 7.000 tons svarende til hhv. 6 kg. N og 1,4 kg. P pr. indbygger pr. år., som ligeledes forventes at falde til omkring det halve efter 1995.

Udledningerne af tungmetaller og miljøfremmede stoffer forventes også reduceret væsentligt i de kommende år, jvf. kap. 5.4.

Den forbedrede spildevandsrensning har haft og vil have en positiv effekt på vandmiljøet, først og fremmest de reducerede emissioner af fosfor og miljøfremmede og tungnedbrydelige stoffer. Reduktionerne i udledningerne af næringsalte medvirker til at begrænse eutrofieringsproblemerne, men set i sammenhæng med udledningerne af kvælstof fra landbruget, jvf. kap. 5.6, er denne effekt imidlertid begrænset, hvilket bekræftes af de seneste tal fra 1990 fra det iværksatte amtslige overvågningsprogram for afstrømningen af kvælstof i vandløbene. Ifølge foreløbige opgørelser er der sket en væsentlig *stigning* i afstrømningen af kvælstof fra 1989 til 1990.

De samlede kommunale bruttoudgifter til spildevandshåndtering udgjorde i 1987 (før vandmiljøplanens iværksættelse) godt 3 mia. kr. (*Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990*). Det forventes, at der med vandmiljøplanen skal gennemføres investeringer i kommunal spildevandsrensning på 8 mia. kr. i perioden 1987-95. De årlige driftsudgifter forventes at stige til knap 1 mia. kr. - en stigning på 70 % i forhold til gennemsnittet for ti-årsperioden før vandmiljøplanen.

### Scenarie.

Gennemførelsen af vandmiljøplanen har medført en omfattende udbygning af renseanlæggene i Danmark, hvis effekter vil være realiseret fuldt ud fra omkring 1993. Der vil herefter være tale om en meget væsentlig reduktion af de spildevandsemitterede næringsalte samt tungnedbrydelige og miljøskadelige stoffer i forhold til 1987-situationen.

Udviklingen i bruttomængden af husspildevand til renseanlæggene afhænger bl.a. af udviklingen i husstandenes vandforbrug. Befolkningsudviklingen trækker ikke i retning af en stigning, og der vil næppe heller blive tale om øgede spildevandsmængder p.g.a. det stigende privatforbrug. Tværtimod kan det tænkes, at øgede vandafgifter som følge af stigende omkostninger til grundvandsindvinding sammen med indførsel af vandbesparende teknologi i husholdningerne kan reducere spildevandsmængderne i de kommende år.

M.h.t. industriens spildevandsmængder trækker den forventede vækst i fremstillingserhvervene umiddelbart i retning af en øget spildevandsmængde, jvf. kap. 5.4. Til gengæld er det sandsynligt, at en række virksomheder motiveret af en øget brugerbetaling for tilledning af spildevandet til de kommunale renseanlæg i de kommende år vil finde det økonomisk attraktivt at investere i ny teknologi til f.eks. recirkulering af procesvand og øvrige vandbesparende foranstaltninger med henblik på at nedbringe spildevandsmængderne. En sådan udvikling er set i f.eks. Holland, jvf. nedenfor. Specielt indenfor levnedsmiddelindustrien (slagterier og fiskeindustri) er der i de seneste år udviklet renere teknologi, der

sandsynligvis vil blive implementeret på virksomhederne i løbet af 90'erne.

På grundlag af ovenstående betragtninger forventes det ikke, at spildevandsmængderne vil blive forøget væsentligt i scenarieperioden. Derimod er det muligt, at spildevandets indhold af miljøfremmede stoffer vil ændre sig som følge af ibrugtagning af nye stoffer og produkter i industrielle processer og i husstandene. Endvidere kan det vise sig nødvendigt at skærpe indsatsen overfor fosforudledningerne til det ferske vandmiljø fra bl.a. ukloakerede områder, såfremt eutrofieringen af de ferske vande skal nedbringes effektivt.

### Vurdering af den nuværende og fremtidige politik.

Gennemførelsen af vandmiljøplanen har været og er fortsat genstand for omfattende diskussioner i Danmark. Vandmiljøplanen er på grund af de ambitiøse målsætninger for spildevandsrensningen det samfundsøkonomisk dyreste miljøtiltag, der er gennemført. Et centralt spørgsmål er, om de opnåede miljøforbedringer står mål med omkostningerne - eller om de samme mål kunne være nået for lavere samfundsøkonomiske omkostninger. Et andet beslægtet spørgsmål er, om den valgte udbygning af centrale renseanlæg er den strategisk rigtige løsning i lyset af de kommende års proces-teknologiske udvikling indenfor industrien.

Vandmiljøplanen var først og fremmest iværksat for at imødegå de forstærkede iltsvindshændelser i de indre farvande som følge af kvælstofbelastningen fra land. I forhold til dette mål alene kan de dyre tiltag overfor spildevandsrensningen næppe begrundes. Kvælstofafstrømningen fra landbruget tæller langt mere, og kvælstofreduktioner fra denne sektor kan gennemføres til betydelig lavere samfundsøkonomiske omkostninger. Hovedbegrundelsen for tiltagene overfor spildevandet skal derfor snarere lægges på fosforudledningerne, hvor spildevandet er en hovedkilde, samt de øvrige stoffer, der udledes med spildevandet. Som det fremgår af kap. 4.3 indikerer de aktuelle tilstande i de ferske vande, at de samlede fosforudledninger (d.v.s. også fra ukloakerede områder og landbrugets udvaskning) skal betydelig længere ned, før der kan blive tale om en markant forbedring af f.eks. søernes tilstande.

Hvor vidt den danske spildevandstrategi er den samfundsøkonomisk mest fordelagtige er bl.a. gjort til genstand for et studium af Skou Andersen (1991), som sammenligner vandmiljøreguleringen i Danmark med reguleringen i Holland. Essensen af denne sammenligning er, at mens Holland på et tidligt tidspunkt (siden 1970) konsekvent har gennemført forurenere-betaler-princippet i medfør af den hollandske vandmiljølov, har der i Danmark været tale om en betydelig skatteyderfinansiering af de kommunale renseanlæg i 70'erne og 80'erne. I begge lande er der tale om en klar reduktion af BOD-udledningerne efter rensning, men i Holland

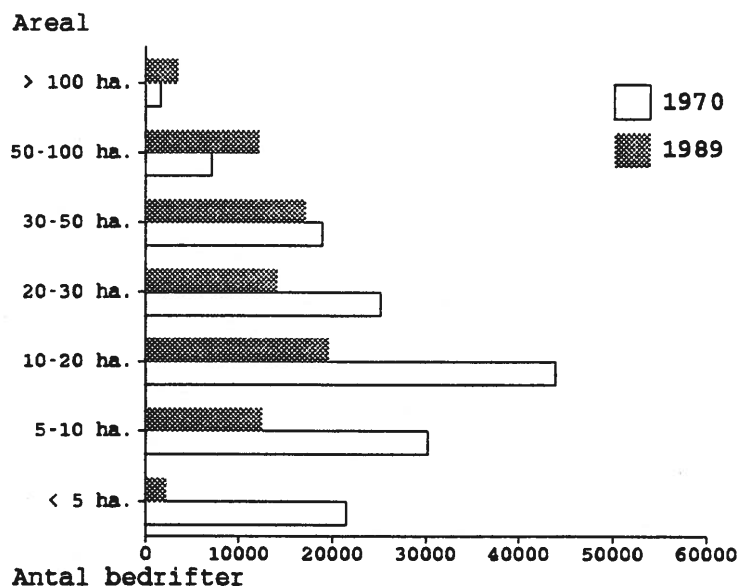
kan en stor del af reduktionerne henføres til kraftige reduktioner af *bruttoudledningerne*, d.v.s. udledningerne før rensning, mens dette ikke er tilfældet for Danmark. Den hollandske spildevandspolitik har m.a.o. på et langt tidligere tidspunkt opmuntret virksomhederne til investeringer i renere procesteknologi (mindre spildevandsudledning), og det er faktisk lykkedes at afkoble sammenhængen mellem økonomisk vækst og BOD-udledningerne.

I Danmark er betalingsreglerne for virksomhedernes bidrag til de kommunale renseanlæg strammet op, hvilket vil medvirke til at motivere virksomhederne til at reducere deres bruttoudledninger. Det samlede resultat *kan* herefter vise sig at blive en for stor anlægskapacitet i forhold til det fremtidige behov - m.a.o. en samfundsøkonomisk inoptimal løsning.

## 5.6. Landbrug.

### Produktionsstrukturen i dansk landbrug.

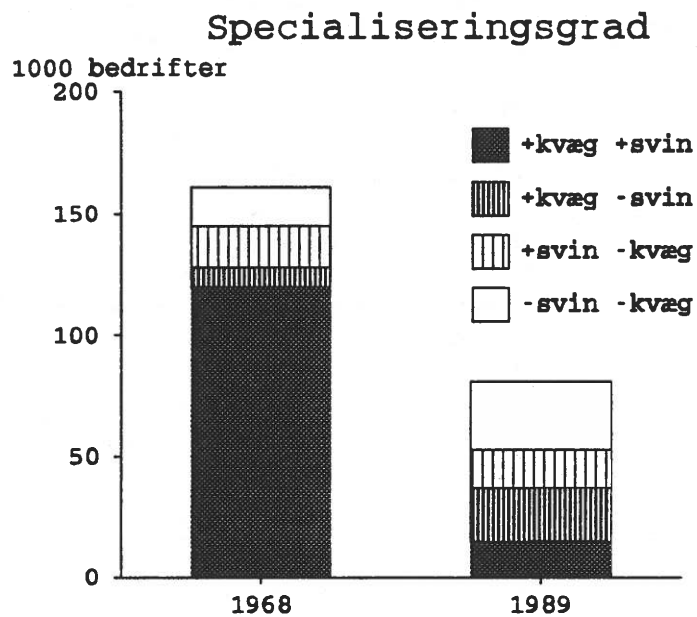
Danmarks jord er intensivt udnyttet til landbrugsproduktion: Ca. 65% af arealet er opdyrket. Værditilvæksten i landbruget tegner sig dog kun for knap 6% af BNP. Fig. 5.30 - 5.32 viser udviklingen i nogle socioøkonomiske indikatorer for landbrugssektoren: Antal brug fordelt på størrelse, specialiseringsgraden samt produktionsudviklingen 1970-1990.



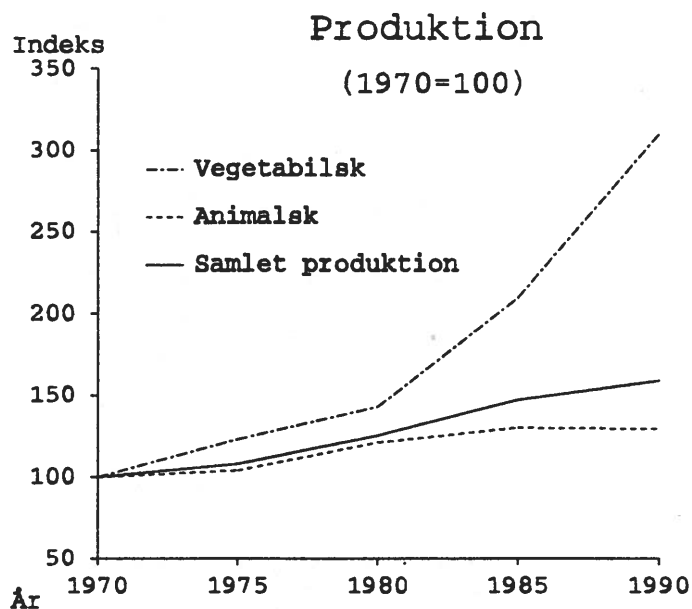
Figur 5.30. Dansk landbrugs ejendomsstruktur 1970 og 1989.  
(Kilde: Landbrugsstatistik 1989, Danmarks Statistik).

Den danske landbrugssektor har gennemgået kraftige strukturændringer i løbet af de sidste tre årtier. Antallet af landbrugsejendomme er faldet fra 196.000 i 1960 til 79.000 i 1989 - en reduktion

på 60%, det dyrkede areal er faldet fra 3,1 mio. ha. til 2,75 mio. ha. i samme periode - et fald på 11%, hvorefter det dyrkede areal nu udgør ca. 65% af landet samlede areal. Disse ændringer er sket samtidig med at landbrugsproduktionen er øget med 45% i perioden.



Figur 5.31. Specialiseringsgraden i danske landbrugsbedrifter 1968 og 1989. (Kilde: Landbrugsstatistik 1989, Danmarks Statistik).



Figur 5.32. Mængdeindeks for den danske landbrugsproduktion 1970-90. (Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).

Produktivitetsstigningen er kommet istand gennem teknologiske ændringer i landbruget: Der er sket en kraftig mekanisering og intensivering af driften, bl.a. gennem et voldsomt øget brug af



hjelpestoffer i form af gødning og sprøjtemidler. Forbruget af kvælstofgødning er f.eks. steget med 240% i perioden. Endvidere er der sket en specialisering af produktionen. Mens de fleste landbrugsejendomme i 60'erne havde et alsidigt dyrehold, er de nuværende landbrug som hovedregel opsplittet i tre produktionsgrene med hhv. kvæg, svin eller planteavl, jvf. fig. 5.31. Der er også sket en regional specialisering således, at kvægholdet er rykket vest på - 70% af kvægholdet er således placeret i Vestjylland på de sandede jorder, hvor risikoen for udvaskning af husdyrgødning til grundvandet samtidig er størst.

Det dyrkede areals anvendelse fremgår af Tabel 5.17.

1000 ha.	1970	1975	1980	1985	1990
Korn	1739	1720	1816	1601	1567
Bælgsæd	27	7	4	127	114
Rodfrugt	289	298	241	228	208
Frø	74	138	150	267	324
Græs og grønfoder i omdrift	501	464	414	357	326
Græsarealer udenfor omdrift	299	277	252	221	217
Gartneriprodukter	11	8	25	31	28
Øvrige arealer, herunder helbrak	2	3	2	3	3
Ialt	2941	2915	2905	2834	2788

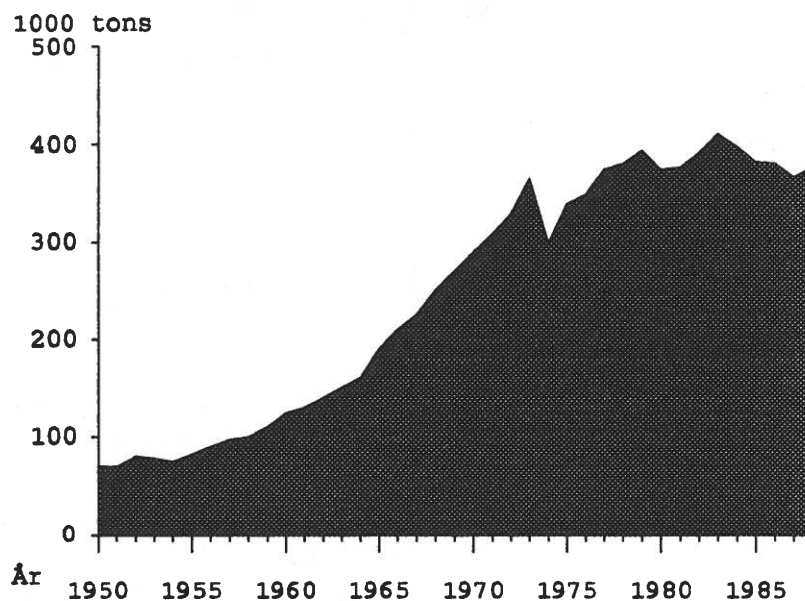
Tabel 5.17. Det dyrkede areals anvendelse 1970-1990.  
(Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).

### Landbrugets miljøproblemer.

Landbrugets miljøproblemer knytter sig til den ovenfor refererede strukturelle og teknologiske udvikling indenfor landbrugssektoren i retning af en stærk intensivering og specialisering af landbrugsproduktionen.

Udviklingen har betydet en voldsom stigning i anvendelsen af hjelpestoffer, der har skadevirkninger for det omgivende miljø. Den øgede anvendelse af kvælstof og den dårlige udnyttelse af husdyrgødningen betyder et stort tab af kvælstof, som transporteres til vandmiljøet (grundvand, åer, søer, fjorde og hav), hvor det især i fjordene og de indre danske farvande giver anledning til eutrofiering (voldsom øget algeopblomstring) med de deraf følgende iltsvindsfænomener og ændringer i livsbetingelserne for flora og fauna, ligesom grundvandskvaliteten trues (jf. kapitel 4).

Fig. 5.33 viser udviklingen i landbrugets forbrug af handelsgødning (Kvælstof) siden 1950, og tabel 5.18 viser kvælstofbalancen i dansk landbrug 1988.



Figur 5.33. Forbruget af handelsgødning 1950-1988.  
(Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).

Tilførsler af N (1000 tons)		Fraførsler af N (1000 tons)	
Handelsgødning	357	Høstede afgrøder	341
Husdyrgødning	337		
N i udsprede slam	4		
N i nedbør og tørafsætning	28		
N-fiksering	41	N-tab	426
Balance	767		767

Tabel 5.18. Kvælstofbalance for dansk landbrug 1988  
(Kilde: Kvælstofstrømme i dansk landbrug 1980-88, Danmarks Miljøundersøgelser).

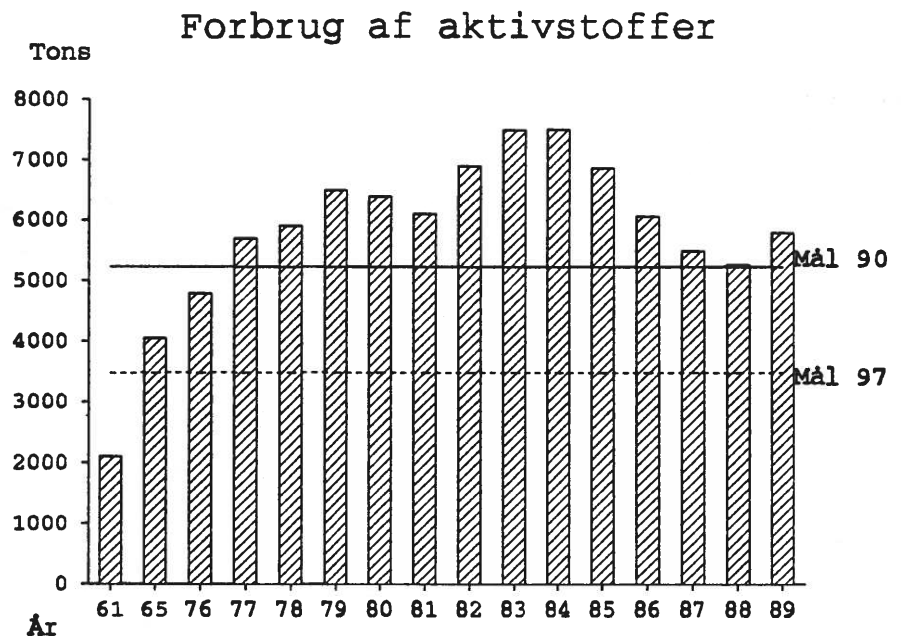
Ligesom forbruget af gødning er steget, er forbruget af bekæmpelsesmidler steget markant. Udviklingen i forbruget af aktivstoffer samt behandlingshyppigheden siden 1974 er illustreret i fig. 5.34 - 5.35.

Pesticidernes negative miljøeffekter er, at de bl.a. forringer livsbetingelserne for de vilde dyr og planter, skader nyttedyr som f.eks. bier og rovinsekter, ophobes i fødekæden og forurener grundvand, søer og vandløb.

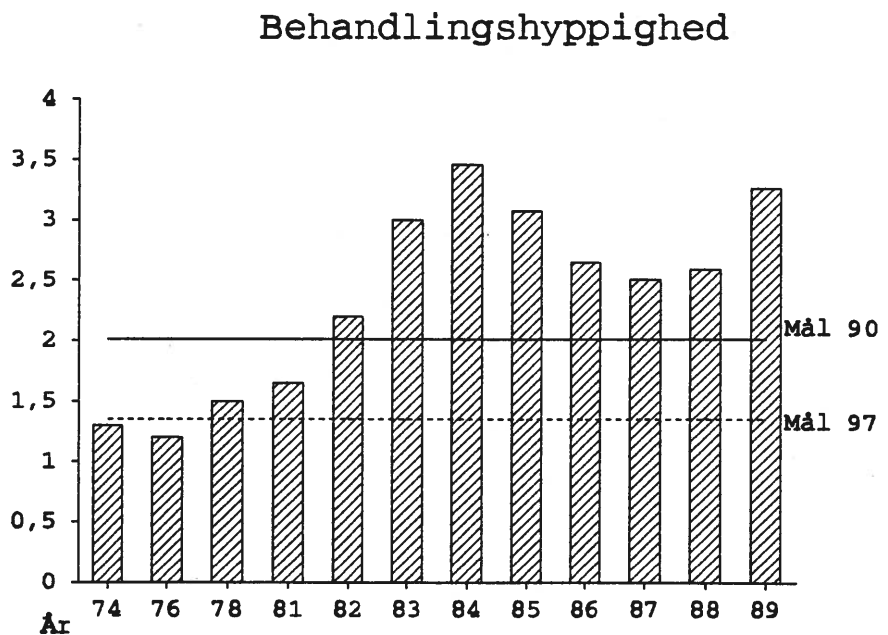
De store strukturændringer i landbruget har også ført til en monotonisering af landskabet. Den tiltagende koncentrering og specialisering i produktionen har ført til et omfattende tab af småbiotoper, efterhånden som de enkelte marker og bedrifter er gjort større. Et eksempel herpå er vist i tabel 4.4 i kap. 4.

Specialiseringen af landbrugsdriften betyder også en mindre afgrødevariation på den enkelte landbrugsejendom, hvilket giver en ringere habitat-diversitet (variation i levesteder for den vilde flora

og fauna), samt forringede muligheder for spredning af den vilde flora og fauna.



Figur 5.34. Forbruget af aktivstoffer i dansk landbrug. Målsætninger ifølge pesticidhandlingsplanen er tillige angivet.  
(Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).



Figur 5.35. Behandlingshyppigheden for pesticider.  
(Kilde: Landbrugsstatistikken, Danmarks Statistik).

### Miljøpolitiske foranstaltninger overfor landbruget.

De vigtigste, seneste miljøpolitiske initiativer i forhold til de miljøproblemer, den intensive landbrugsdrift foranlediger, omfatter

*Vandmiljøplanen fra 1987, Pesticidhandlingsplanen fra 1986, Ændringer i den såkaldte forbedringslov (lov om støtte til forbedring af strukturen og effektiviteten i jordbruget), Naturforvaltningsloven samt senest Handlingsplanen for et bæredygtigt landbrug.*

Ifølge vandmiljøplanen fra 1987 skulle landbrugets udledning af kvælstof halveres inden 1990, hvilket indebærer, at den samlede kvælstofudvaskning fra landbruget skulle reduceres fra ca. 260.000 tons kvælstof pr. år til 133.000 tons pr. år. Planen indebærer bl.a., at landbrugets håndtering af husdyrgødning skulle forbedres gennem investeringer i opbevaringskapacitet for husdyrgødning, etablering af vintergrønne marker samt krav om udarbejdelse af sædskifte- og gødningsplaner.

Handlingsplanen omfattede tillige overvågnings- og forskningsprogrammer vedrørende næringsstofbelastningen af vandmiljøet. Ifølge de foreløbige resultater af disse programmer opfylder landbruget ikke de opstillede reduktionsmål. Det er hidtil blevet skønnet, at udledningerne er reduceret med 50.000 tons pr. år, svarende til en 20%-reduktion, og de nyeste overvågningstal, jvf. nedenfor, tyder på at selv denne reduktion ikke holder. På baggrund heraf besluttede regeringen at lade Landbrugsministeren udarbejde en handlingsplan for et bæredygtigt landbrug. Denne handlingsplan er offentliggjort i foråret 91 og omtales nedenfor.

*Pesticidhandlingsplanen fra 1986 fastsatte målsætninger om, at forbruget, målt såvel ved mængde aktivstof som ved behandlingshyppigheden, skulle nedbringes med 25% i 1990 og med yderligere 25% i 1997. Som det fremgår af fig. 5.35 og 5.36 ovenfor er målsætningen for mængde aktivstof tæt på at være nået i 1989, mens behandlingshyppigheden tværtimod tenderer mod at stige.*

*Ændringerne i Forbedringsloven i 1989 er en opfølgning på EF's socio-strukturelle foranstaltninger til begrænsning af landbrugsproduktionen og fremme af miljøvenligt landbrug. Forbedringslovens ændringer omfatter støtte til udtagning af landbrugsjord samt tilskud til jordbrugsdrift i miljøfølsomme områder (MFO-ordningen). Derimod er ekstensiveringsordningen under EF's socio-strukturelle foranstaltninger ikke fulgt op af regler i Danmark.*

Udtagningsordningen trådte i kraft umiddelbart før årsskiftet 1990/91. Tilskuddet udgør årligt 1.000 kr. pr. ha. ved udbytter under 41 hkg vårbyg pr. ha., stigende til 3.850 kr. pr. ha. ved udbytter over 75 hkg pr. ha. Effekten af ordningen kan vanskeligt vurderes på nuværende tidspunkt.

Der er igennem amtskommunernes regionplanlægning udpeget ca. 126.000 ha. miljøfølsomme områder (strandenge og ferske enge, vandløbs- og sønære arealer, EF-fuglebeskyttelsesområder og andre fredede områder, arealer over sårbare grundvandsressourcer m.v.). Det er de enkelte amtskommuner, der indgår aftale med jordejerne om den fortsatte drift og tilskud hertil i de ud-

pegede områder. I Landbrugsministeriets handlingsplan skønnes, at der med de afsatte midler vil blive op til 50.000 ha. omfattet af ordningen i perioden 1990-94.

*Naturforvaltningsloven* giver Miljøministeren bemyndigelse til bl.a. opkøb af jord og iværksættelse af projekter til statslig skovrejsning, naturgenopretning og naturpleje på marginal landbrugsjord samt jorder i miljøfølsomme områder. På regeringens miljøinvesteringsprogram er der således afsat 150 mio. kr. om året i perioden 1990-95 til gennemførelse af disse projekter. Blandt de største iværksatte naturgenopretningsprojekter kan nævnes retablering af Skjern Å's oprindelige forløb med tilhørende våde enge (Skjern Å er Danmarks næststørste vandløb - åen blev i 60'erne rettet ud for at indvinde landbrugsjord).

Regeringens *Handlingsplan for et bæredygtigt landbrug* foreslår følgende initiativer til nedsættelse af kvælstofudvaskningen fra landbruget i 90'erne. De forventede effekter på udvaskningsreduktionen er angivet i parentes:

- Foranstaltninger til bedre udnyttelse af husdyrgødningen: Forårsudbringning af flydende husdyrgødning, udbringning af fast husdyrgødning efter 20. oktober m.v. (20-40.000 t N). Initiativerne vil kræve investeringer i øget opbevaringskapacitet og forbedret udbringningsudstyr.
- Reduktion i forbruget af handelsgødning ved iværksættelse af kontrol med udarbejdelsen af gødningsplaner samt gennem intensiveret forskning i optimeret gødskningsteknik ( 8-15.000 t N).
- Beskyttelse af grundvand i særligt følsomme områder gennem MFO-ordningen, jvf. ovenfor (50.000 ha.) (1-2.000 t N).

Herudover forudser handlingsplanen som nævnt, at marginaliseringen af landbrugsjorder vil reducere udvaskningen med 17-20.000 tons N samt, at strukturudviklingen i landbruget iøvrigt (afgrøde- og husdyrsammensætningen) i sig selv vil reducere udvaskningen med 15.000 tons N.

Alt ialt forventes det ifølge handlingsplanen, at de iværksatte initiativer sammen med strukturudviklingen vil medføre, at den i vandmiljøplanen udstukne målsætning om halvering af kvælstofudvaskningen vil være nået ved årtusindskiftet.

M.h.t. pesticidforbruget sættes der ifølge handlingsplanen lid til den teknologiske udvikling af nye og mere miljøvenlige bekæmpelsesmidler. Det forudses, at pesticidhandlingsplanens målsætning om en yderligere 25% reduktion i anvendelsen af mængden af aktivstof vil kunne nås inden 1997. Derimod anses det ikke for muligt at realisere målsætningen f.s.v. angår behandlingshyppigheden, og målsætningen foreslås ophævet.

## Scenarie.

De fremtidige miljøproblemer i forbindelse med landbrugsproduktionen afhænger af følgende forhold:

- De økonomiske rammer, som i høj grad er dikteret af EF's landbrugspolitik og de internationale handelsvilkår, bl.a. fastlagt igennem de såkaldte GATT-aftaler.
- Den teknologiske udvikling i landbruget.
- Eventuelle forsinkede effekter af vandmiljøplanen fra 1987 samt opstramninger i medfør af landbrugsministeriets handlingsplan eller andre lovgivningsinitiativer.

*De økonomiske vilkår* for dansk landbrug er hovedsagelig bestemt af EF's landbrugspolitik, som igen påvirkes af de internationale handelsaftaler på landbrugsområdet (GATT-aftalerne). EF's landbrugspolitik har hidtil bygget på, at forbrugernes forsyningssikkerhed og landmændenes indkomster skulle sikres gennem et system af producenttilskud (mindstepriser) suppleret med beskyttelsesforanstaltninger overfor import fra tredielande. Dette system har resulteret i relativt høje priser sammenlignet med verdensmarkedspriserne, hvilket har afstedkommet en overstimulering af landbrugsproduktionen med opbygning af overskudslagre til følge.

Denne situation har i 80'erne medført justeringer i landbrugspolitikken (bl.a. indførelse af mælkekvoter, reducerede priser på korn og braklægningsstøtte) med henblik på at imødegå virkningerne af den kraftige produktionsstøtte. EF-kommissionen foreslår nu mere fundamentale ændringer af landbrugspolitikken i retning af at omlægge støtten fra produktionsrelateret støtte til mere selektiv indkomststøtte primært til de mindre brug, samt støtte til ekstensive og miljøvenlige produktionsformer.

Også GATT-forhandlingerne tyder på en kommende afregulering af EF's landbrugspriser med deraf følgende udsigter til kraftige fald i landbrugspriserne. Den seneste udvikling i Østeuropa og det tidligere Sovjetunionen vil antagelig også medføre et pres mod en åbning af det europæiske marked med faldende priser som konsekvens.

De faldende priser vil antagelig føre til, at større landbrugsarealer tages ud af drift i de kommende år, samt at antallet af bedrifter falder yderligere i takt med de skærpede konkurrencevilkår. I tabel 5.19 er vist to scenarier for strukturudviklingen i dansk landbrug, hentet fra regeringens handlingsplan. Scenarie I forudsætter halvering af landbrugsstøtten frem til år 2004, mens scenarie II forudsætter en total afskaffelse af landbrugsstøtten.

	1989	1995		2004	
		I	II	I	II
Antal bedrifter (1000)	79	67	60	53	41
Landbrugsareal (mio. ha.)	2750	2600	2585	2500	2310
Antal slagtesvin (mio.)	15,5	17,1	17,3	19,5	19,5
Antal malkekøer (1000)	758	654	662	552	575

Tabel 5.19. To scenarier for dansk landbrugs strukturelle udvikling.  
(Kilde: Bæredygtigt landbrug, Landbrugsministeriet, 1991).

En marginalisering af landbrugarealet i størrelsesordenen 340.000 ha. vil ifølge Landbrugsministeriets handlingsplan medføre en reduktion i udvaskningen af kvælstof til omgivelserne på 17-20.000 tons N årligt. Virkningerne heraf på de indre farvande vil dog nok være begrænset, eftersom marginaliseringen antagelig først og fremmest vil ske i de Vestjyske områder, hvor afstrømningen af kvælstof sker til Vesterhavet.

En forstærket strukturrationalisering (større brug, specialisering og intensivering) som følge af de skærpede afsætningsvilkår vil, med mindre der sættes ind med modgående initiativer, forstærke de miljøproblemer, denne strukturudvikling allerede har haft igennem de sidste 30 år.

De teknologiske ændringer i landbruget har gennem de sidste årtier medført en stadig produktivitetsstigning på omkring 2 pct. årligt. Produktivitetsstigningen er hovedsagelig sket gennem en øget mekanisering og gennem øget anvendelse af hjælpestoffer, jf. ovenfor. Teknologiske fornyelser vil imidlertid også kunne understøtte udviklingen af et mere miljøvenligt landbrug i fremtiden. Eksempler herpå er anvendelse af informationsteknologi til mere præcis docering af kemikalier og gødskningsstyring, udvikling af mere miljøvenlige bekæmpelsesmidler, nedsættelse af pesticidforbruget gennem bioteknologisk udvikling af sygdomsresistente plantesorter, udvikling af sorter til økologisk jordbrug etc. Udover den teknologiske udvikling vil udvikling af økologiske produktionsmetoder og metoder til "low-input-landbrug" sammen med udvikling af markeder for økologiske produkter på lang sigt kunne skabe basis for et bæredygtigt landbrug.

Alt ialt er det med de igangværende overvejelser om landbrugspolitikken såvel i Danmark som i internationalt regi (EF og GATT) og den hastige politiske udvikling på den internationale front (Østeuropa og Sovjetunionen) særdeles vanskeligt at spå om såvel omfanget og karakteren af den fremtidige landbrugsproduktion samt de miljøproblemer, den vil foranledige. Én ting er dog sikkert: Landbrugets miljøproblemer vil fortsat stå centralt på dagsordenen i det næste årti. Det skyldes dels, at det fortsat vil

være påtrængende at løse problemerne - såvel af hensyn til vandmiljøet, herunder grundvandet, som af hensyn til de øvrige arealinteresser i det åbne land, specielt friluftslivet og turismen. Dels, at det forekommer meget usikkert, om handlingsplanens anviste initiativer er tilstrækkelige til at nå de opstillede målsætninger.

### Vurdering af den nuværende og fremtidige politik.

De seneste tal for kvælstofafstrømningen med vandløbene til de danske farvande fra den igangværende overvågning viser en betydelig *stigning* i kvælstofafstrømningen fra 1989 til 1990. Foreløbige beregninger i Danmarks Miljøundersøgelser viser en stigning i totalafstrømningen af kvælstof i vandløbene fra 62.000 tons i 1989 til omkring 95.000 tons i 1990. Såvel 1989 som 1990 afveg klimatisk ved en lavere nedbør i forhold til et normalår. Korrigeret herfor svarer udvaskningen til 110.000 tons i begge år. Meget tyder altså på, at effekten af vandmiljøplanens initiativer overfor landbruget ikke kan spores i miljøets tilstand.

En væsentlig årsag er formentlig en fortsat dårlig udnyttelse af husdyrgødningen. Husdyrgødning bliver på trods af de omfattende investeringer i gødningstanke stadig betragtet som affald, og håndteret uhensigtsmæssigt bl.a. ved udbringning på de forkerte årstider. Der mangler idag et økonomisk incitament for landmændene til en bedre gødningshåndtering - et incitament som ikke ses tilvejebragt med den refererede handlingsplan for bæredygtigt landbrug.

Spørgsmålet om indførelse af en kvælstofafgift har stået centralt i debatten om landbrugets kvælstofforurening, men har stødt på stor modstand i landbrugsorganisationerne. *Gårn Hansen (1991)* diskuterer fordelene og ulemperne ved forskellige reguleringsinstrumenter overfor landbrugets kvælstoftab, herunder en kunstgødningsafgift. En høj kunstgødningsafgift vil tilskynde landmændene til at reducere forbruget af kunstgødning og til bedre udnyttelse af husdyrgødningen. Samtidig vil afgiften fremme den teknologiske udvikling indenfor udbringningsteknik og efterbehandling af husdyrgødning. Imidlertid vil en kunstgødningsafgift også kunne medføre en række fordelingsmæssige skævheder imellem husdyrbrug og vegetabiliske brug, ligesom det af en række andre årsager ikke er det mest omkostningseffektive middel i forhold til målet at nedbringe kvælstoftabet. *Gårn Hansen* foreslår derfor istedet en indirekte miljøafgift på kvælstoftabet: Alle inputs til landbruget, d.v.s. såvel kunstgødning, som N-indhold i foder) pålægges en afgift, mens afgiften *refunderes* for alle outputs (N-indhold i salgsafgrøder og animalske produkter). Forslaget, som indebærer en snævrere kobling mellem styringsobjektet (input-output) og udledningerne, synes at imødegå en række af kritikpunkterne imod en kunstgødningsafgift.



Et andet væsentligt problem i handlingsplanen er den tilsyneladende fortsatte satsning på strukturrationaliseringer og det intensive, højteknologiske landbrug - en udvikling, der kan forstærke landbrugets miljøproblemer. I handlingsplanen satses på teknologiske landvindninger, der kan modvirke disse problemer, f.eks. mere miljøvenlige sprøjtemidler, men spørgsmålet er, om en sådan strukturudvikling af arealanvendelsen i det åbne land er i overensstemmelse med de miljø- og naturpolitiske interesser i det åbne land.

Ovenstående vurderinger er udtryk for en miljøfaglig vurdering. En politisk afvejning vil nødvendigvis omfatte andre interesser og målsætninger end de miljømæssige.

## 5.7. Skovbrug.

### Den danske skovsektor.

Ved den seneste skovtælling i 1976 blev det danske skovareal opgjort til knap 500.000 ha., hvilket svarer til 12% af landets areal. Heri indgår knap 100.000 ha. uden egentlig skovbevoksning (søer, heder, brandbælter etc.). Der har igennem de sidste 200 år været tale om en 6-dobling af skovarealet, idet skovarealet i Danmark var på sit mindste omkring 1800, hvor det kun udgjorde 2% af arealet. Udviklingen vendte med vedtagelsen af den første egentlige skovlov i 1805, som indførte fredsskovspligt.

Skovene var i 1976 fordelt på 26.000 ejendomme, hvoraf de 25.000, som langtovervejende var under privat eje og knyttet til landbrugsejendomme, var under 50 ha. Arealmæssigt udgør de stats-ejede skovejendomme idag ca. 170.000 ha., eller knap 35%.

Den indenlandske træhugst udgør godt 2 mill. m<sup>3</sup> årligt, hvilket svarer til 30% af det årlige forbrug af træ og træprodukter. Samfundsøkonomisk bidrager skovsektoren med 0,2% til BNP og beskæftiger ialt omkring 4.500 personer svarende til 0,2% af arbejdsstyrken.

I 1976 udgjorde nåletræsarealet 66% af det samlede skovbevoksede areal. Nåletræsarealet er forøget markant gennem de seneste 50 år. Løvskovsarealet er derimod gået lidt tilbage, og udgør altså nu 34%.

Den typiske danske skov er en blandskov med såvel nåletræs- som løvtræskulturer, men derudover varierer skovene m.h.t. træartsvalg og dyrkningsintensitet.

### Skovdriftens miljømæssige betydning.

Selve skovdriftens miljøpåvirkninger afhænger af de anvendte skovdyrkningsmetoder, d.v.s. træartsvalg, intensiv eller eksten-

siv drift, omfanget af anvendelse af hjælpestoffer (pesticider og gødning), omdriftstid m.v. De danske statsskove søges i vidt omfang drevet ud fra flersidige hensyn, d.v.s. ud over de langsigtede driftsøkonomiske hensyn søges økologiske hensyn, hensyn til friluftslivet og de kulturhistoriske interesser i skovene tilgodeset. De flersidige hensyn søges også fremmet i de private skove, bl.a. gennem *skovlovens* virkemidler, jvf. nedenfor.

Anvendelsen af hjælpestoffer (gødning og pesticider) i skovbruget er minimalt i sammenligning med landbruget. Det samlede pesticidforbrug udgjorde således 25 tons, svarende til 50 gram pr. ha. skovareal sammenlignet med landbrugets forbrug på 2,2 kg. pr. ha. landbrugsjord. 80 % af pesticidforbruget finder sted på arealer, hvor der dyrkes pyntegrønt - som overvejende er privat-ejede arealer.

Som alternativ til landbrugsdrift vil skovdrift have en grundvandsbeskyttende effekt, idet skovbeplantning kan hindre nitratudvaskning. Set i global sammenhæng er skovrejsning også et middel til at modvirke drivhuseffekten gennem øget CO<sub>2</sub>-binding.

Udover produktionen af træ har de danske skove en betydelig værdi for friluftslivet, som levested for den vilde flora og fauna, og for indholdet af kulturhistoriske elementer. Aktuelle tal for friluftslivet i de danske skove haves ikke, men et omfattende forskningsprojekt til kortlægning af befolkningens anvendelse af de danske skove gennemført i slutningen af 70'erne (*Koch, 1980*) viste bl.a., at den gennemsnitlige dansker tilbragte 30 timer årligt i skovene. Skovene rummer også en betydelig del af den danske flora og fauna. En opgørelse fra 1990 over antallet af beskyttelseskrævende dyrearter viser, at skovene rummer over 50% af disse.

### **Skovpolitiske foranstaltninger.**

En række nye lovinitiativer ventes at få væsentlig betydning for skovdriften i det kommende årtier. For det første sigter en række nye love vedtaget i 1989 (herunder naturforvaltningsloven) mod en fordobling af skovarealet i løbet af en trægeneration, d.v.s. 80-100 år. Det betyder, at skovarealet skal forøges med gennemsnitlig 5.000 ha. om året, hvoraf ca. halvdelen forventes at skulle ske i statsligt regi, resten i privat regi. Igennem amternes regionplanlægning udpeges i denne tid områder egnet for skovrejsning, men da skovrejsningen bygger på frivillighed, er det endnu uvist, hvordan skovrejsningen vil udvikle sig. Der er i øjeblikket afsat midler til den statslige tilplantning, der række til godt 1.000 ha. pr. år. Den private tilplantning søges fremmet over landbrugsministeriets tilskudsordninger, jvf. kap. 5.6.

Skovrejsningen søges først og fremmest fremmet i landbrugs-mæssige marginaljorde, d.v.s. jorder, som af økonomiske grunde

ventes marginaliseret i de kommende år, men også andre kriterier som grundvandsbeskyttelse og bynærhed tages i betragtning.

For det andet søges den miljøvenlige og flersidige skovdrift fremmet gennem den nye skovlov fra 1989, som bl.a. indeholder beskyttelsesbestemmelser for bl.a. skovenes småbiotoper og løvskovbryn, fremme af selvforyngelse og løvskovsdrift gennem tilskud og information m.v.

### **Scenarie.**

En realisering af den skovpolitiske målsætning vil indebære tilplantning af mellem 50.000 og 100.000 ha. med skov i perioden 1994-2010 - svarende til en forøgelse af skovarealet med 10-20 %. En så markant forøgelse vil, hvis den gennemføres i overensstemmelse med skovlovens principper om flersidighed, indebære væsentlige miljøfordele. Spørgsmålet er imidlertid, om tilplantningen faktisk vil blive realiseret i dette tempo. Såvel den statslige som den private skovrejsning er således knap nok startet op, og det kan vise sig at indebære betydelige vanskeligheder at overtale private jordejere til at konvertere landbrugsjord til skov. Det privatøkonomiske incitament til skovrejsning er nemlig p.g.a. den meget lange omdriftstid lille.

### **Vurdering af skovpolitikken.**

Med den nye skovlov og med målsætningerne for den statslige skovdrift er grundlaget for en økologisk bæredygtig skovdrift etableret. Det forekommer derimod tvivlsomt, om skovtilplantningsmålsætningen vil blive nået i det planlagte tempo - i hvert tilfælde for så vidt angår den private tilplantning. De nuværende økonomiske incitamenter er ikke tilstrækkelige.

Det kan måske også i lyset af *formålene* med tilplantningen overvejes, om hvor omfattende tilplantningen skal være - i mange tilfælde vil en ekstensiv tilplantning og drift kunne opfylde de rekreative og økologiske formål.

## **5.8. Turisme og friluftsliv.**

### **Turisme i Danmark.**

Turistsektoren spiller en betydelig samfundsøkonomisk rolle i Danmark. Danmark tiltrækker med sin lange kystlinie og gode badestrande et stort antal turister hver sommer. Ifølge nationalregnskabet udgjorde de samlede turistindtægter i 1989 19 mia. kr. svarende til 7% af Danmarks samlede eksportindtægter fra salg af varer og tjenester eller 2 % af BNP.

Turismestatistikken er ret sparsom, men Danmarks Statistik opgør jævnligt antallet af overnatninger på hoteller o. lign., campingpladser og vandrerhjem fordelt på danske og udenlandske gæster. I tabel 5.20 er antallet af overnatninger på de tre kategorier i 1990 opgjort, fordelt på danske og udenlandske gæsteovernatninger. Det største antal udenlandske gæster kommer fra hhv. Sverige og Tyskland, som hver bidrager med ca. 25% af overnatningerne. Antallet af overnatninger har været nogenlunde konstant i de sidste ti år.

1000 overnatn.	Danske gæster	Udenlandske gæster	Ialt	Ialt pr. indbygger (‰)
Hoteller m.v.	5.205	5.430	10.635	2,1
Campingpladser	7.611	3.439	11.050	2,2
Vandrerhjem	518	470	988	0,2
Ialt	13.334	9.339	22.673	4,5

Tabel 5.20. Antal overnatninger på hoteller m.v., campingpladser og vandrerhjem i Danmark 1990.

(Kilde: Statistiske Efterretninger, Samfærdsel og turisme, 1991:14, Danmarks Statistik 1991).

### Friluftsliv i Danmark.

Friluftslivets omfang i Danmark er ikke kortlagt systematisk i de senere år. En foreløbig indikator kan være medlemstal for en række friluftorganisationer, som vist i tabel 5.21.

Det ses, at der er sket en betydelig stigning i friluftorganisationernes medlemstal i løbet af det sidste ti-år, hvilket afspejler en stigende interesse for aktivt friluftsliv.

Et omfattende projekt til kortlægning af skovenes friluftsfunktion gennemført i slutningen af 70'erne kortlagde befolkningens brug af de danske skove ret detaljeret (Koch, 1980), men da der må antages at være sket en betydelig udvikling på området siden, er opgørelserne antagelig forældede.

1000 medlemmer	1980	1988
Dansk Camping Union	75	100
Dansk Cyklist Forbund	25	24
Danmarks Naturfredningsforening	82	268
Landsjagtforeningen af 1923	54	55
Dansk Ornithologisk Forening	7	10
Medlemsskaber ialt	243	457

Tabel 5.21. Medlemsskaber af friluftorganisationer i 1980 og 1988.

(Kilde: Oplysninger fra organisationerne).

### **Miljøeffekter.**

Turisme og friluftsliv afspejler på den ene side en øget interesse for naturen og dermed en øget bevidstgørelse overfor naturværdier og interesse for at værne om dem. Ud fra denne synsvinkel er det vigtigt at fremme befolkningens muligheder for udøvelse af friluftsliv. På den anden side kan en øget turisme og et øget friluftsliv øge sliddet på naturen og ligefrem true store naturværdier. En miljøpolitik overfor turisme og friluftsliv handler derfor om at finde en balance mellem beskyttelse og benyttelse af naturen.

I Danmark kan man næppe tale om turismeforårsagede truede naturværdier i større skala, men turisme kan i visse lokalsamfund udgøre en belastning på lokalmiljøet. Det gælder specielt de stærkt besøgte vestkystområder i Jylland, eller Bornholm, hvor indbyggertallet fordobles i sommerhalvåret. Visse byer i Danmark er endvidere næsten lagt øde i vinterhalvåret på grund af opkøb af helårsboliger til sommerboliger.

### **Foranstaltninger til naturbeskyttelse.**

Det ventes, at turismesektoren vil vokse betydeligt i de kommende årtier, og at turisme måske vil blive Danmarks næstbetydeligste erhverv. På denne baggrund ventes formuleret en miljøpolitisk strategi til imødegåelse af de udfordringer og de trusler, en sådan udvikling betyder for naturen.

Den aktuelle beskyttelse af naturen består i fredninger og adgangsbegrænsninger i naturreservater, regulering af jagt og fiskeri samt regler for ophold og færden på offentlige arealer bl.a. i henhold til naturfredningsloven. Desuden sikrer *planlovskomplekset* (den fysiske planlægning og by- og landzonebestemmelserne omtalt i kapitel 5.3) en reguleret bebyggelse i det åbne land, hvor naturbeskyttelsesinteresser afvejes imod andre interesser. Det er f.eks. gennem planlægningen hindret, at den jyske vestkyst er blevet domineret af feriecentre og hoteller.

### **Foranstaltninger til fremme af friluftslivet.**

Foranstaltninger til fremme af friluftslivet omfatter bestemmelser i naturfredningsloven, som bl.a. sikrer offentlighedens adgang til private skove og strande. Herudover ejer og forvalter staten som omtalt i kap. 5.7 en stor del af de danske skovarealer, som i høj grad drives under hensyn til friluftslivets interesser. Staten har gennem en længere årrække opkøbt jorder, for bl.a. at sikre varetagelsen af friluftslivets interesser. I 1989 blev *Naturforvaltningsloven* vedtaget, hvis formål bl.a. er at forbedre mulighederne for befolkningens friluftsliv. Ministeren kan efter loven erhverve fast ejendom, afholde driftsudgifter samt yde tilskud og lån til bevaring, pleje og genopretning af naturområder og til forbedring af

mulighederne for friluftslivet. Der er p.t. afsat 150 mill. kr. om året til opfyldelse af lovens formål. Ud over naturgenopretnings- og plejeprojekter samt skovrejsningsprojekter er der efter loven igangsat opførelse af besøgscentre ved nationale friluftsmål, ansættelse af naturvejledere i de danske statsskove og i en række amter samt etablering af naturstier m.v. Endelig vil en opfyldelse af den skovpolitiske målsætning om en fordobling af skovarealet få væsentlig betydning for friluftslivet.

## 6. KONKLUSIONER: MILJØPÅVIRKNINGER OG MILJØTILSTAND 1994-2010.

Gennemgangen i kap. 5 af de respektive sektorer miljøpåvirkninger samt de opstillede scenarier herfor peger på, at en række miljøproblemer vil være i fokus i perioden 1994-2010. Sandsynligvis vil de væsentligste emner i relation til den nationale miljøpolitik være:

- Landbrugets miljøpåvirkninger: Næringsstofbelastningen af vandmiljøet og den intensive dyrkning.
- Transportsektorens fortsatte vækst og trafikbelastningen af såvel beboede områder som det åbne land.
- Løsning af problemerne med de voksende mængder af fast affald, herunder affald med et indhold af miljøfremmede stoffer.
- Håndteringen af risici i forbindelse med anvendelse af nye stoffer og produkter, herunder bioteknologiske produkter i industrielle processer og produkter.
- Anvendelse af landets arealer i det åbne land, herunder de forventede marginaliserede landbrugsjorder aktualiseret af det voksende pres fra turist- og friluftssektoren.
- Forbedring af byernes kvalitet og integritet.

Hertil kommer Danmarks bidrag til at løse miljøproblemerne af global rækkevidde.

Med henblik på at øge overblikket er der i *bilag 1* listet en række sektorspecifikke *miljøpåvirkningsindikatorer* og deres aktuelle størrelse. Desuden er der angivet et groft skøn for deres størrelse i hhv. 1994 og 2010 i forhold til udgangspunktet. For mange af indikatorerne er der blot angivet en pil op eller ned eller streg (uændret) for at antyde udviklingsretningen (for 1994 i forhold til status, for 2010 i forhold til 1994), mens det for andre ikke er fundet forsvarligt overhovedet at angive et skøn.

M.h.t. *miljøtilstanden* er der i *bilag 2* udarbejdet en tilsvarende indikatorliste. På de respektive niveauer forventes følgende udvikling:

På det *lokale niveau* vurderes det, at den miljøtekniske udvikling og en effektiv trafikplanlægning på trods af transportarbejdets vækst vil kunne formindske de lokale luftforurenings- og støjgener. Til gengæld vil foranstaltninger til at afvikle den voksende trafik og hensynet til at bevare byernes integritet kunne komme i konflikt.

På det *regionale niveau* antages det, at problemer med såvel forbruget af grundvand i forhold til de tilgængelige mængder, som forurening af grundvandet med kemiske stoffer og nitrat vil blive skærpet, bl.a. som følge af fortidens synder (jvf. den lange transporttid gennem jordlagene til grundvandet). Det antages derfor, at der vil ske en væsentlig fordyrelse af grundvandsindvindingen.

Den igangsatte naturpolitiske indsats for at genoprette og pleje natur- og halvkulturrealer samt en realisering af skovtilplantningen vil kunne skabe væsentlige forbedringer for det vilde plante- og dyreliv i det åbne land, og resultaterne vil kunne blive mærkbare. De foreløbige erfaringer fra genetablering af vådområder (f.eks. tidligere afvandede marker) er særdeles positive. Til gengæld vil den voksende trafik, herunder den forventede øgede transittrafik gennem Danmark, samt etablering og udvidelser af trafikårer kunne få negative konsekvenser for landskaberne og økosystemerne i det åbne land. Det voksende pres fra turist- og friluftssektoren vil også kunne true regionale naturværdier.

M.h.t. *vandmiljøet* forventes de ferske vandes tilstand forbedret noget, dels som følge af de allerede iværksatte initiativer overfor spildevandet, dels p.g.a. en række genopretningstiltag overfor søer og vandløb. En væsentlig tilstandsforbedring af søerne vil imidlertid kræve en omfattende yderligere indsats overfor fosforudledningerne, bl.a. fra ukloakerede områder og landbruget. Tilstanden i de marine områder (fjorde, kyster og åbne farvande) forventes fortsat at være problematisk i begyndelsen af perioden, men kan på den anden side, f.s.v. angår de kystnære områder, forbedre sig væsentligt, såfremt indsatsen overfor landbrugets kvælstofudvaskninger og kvælstofafstrømningen effektiviseres.

En øget miljøpolitisk indsats imod den langtransporterede luftforurening (øget røggasrensning) på europæisk plan (herunder østeuropa) antages at mindske den *kontinentale* luftforurenings effekter på det danske miljø (forsuring). På den anden side kan det ikke udelukkes, at en kommende industriel genopbygning i de østeuropæiske lande vil øge emissionerne. De danske bidrag til den grænseoverskridende luftforurening forventes reduceret betydeligt i de kommende år.

M.h.t. Danmarks ansvar for miljøproblemerne af *global rækkevidde* forventes mulighederne for at reducere CO<sub>2</sub>-emissionerne fra energisektoren, d.v.s. fra energiforbrug til opvarmnings- og procesformål som gode, mens en fortsat vækst i transportsektoren vil kunne trække i modsat retning. Alt ialt forventes dog en stabilisering og måske et mindre fald i de samlede CO<sub>2</sub>-emissioner inden år 2010 (i forhold til de aktuelle udledninger).

De miljøpolitiske udfordringer i perioden 1994-2010 ligger på baggrund af ovenstående sammenfatning i:



- At få sporet landbrugets udvikling ind på en miljømæssig bæredygtig udvikling i tråd med de seneste overvejelser herom i Kommissionen, ved hjælp af de rette styringsmekanismer.
- At få transportarbejdets vækst under kontrol i en situation med en hastig international økonomisk udvikling, samt gennemførelse af en række af de hensigtserklæringer vedrørende transportarbejdets strukturelle fordeling på miljøvenlige transportformer, som transporthandlingsplanen foreskriver.
- At få motiveret industrien til at omstille til udvikling og implementering af renere proces- og produktteknologi, hvor der foruden virksomhedernes "egne" emissioner også tages hensyn til de markedsførte produkters videre skæbne i miljøet ("vugge til grav-konceptet"), bl.a. med henblik på at løse de voksende affaldsproblemer. Endvidere for at få mindsket forbruget af ressourcer, og her ikke mindst energi og vand.
- At få etableret affaldshåndteringssystemer (grønne systemer) i landsdækkende skala, der på én gang sikrer en høj materialegenvinding samtidig med at afsætningen af de genvundne materialer sikres.
- At imødekomme det voksende pres fra turisme- og friluftssektoren gennem en aktiv naturpolitik, der på en gang tilgodeser efterspørgselen efter "naturgoder" og beskytter naturværdierne.
- At skabe miljøforbedringer i byerne, herunder løse byernes trafikale problemer *samtidig* med at byintegriteten bevares og styrkes.

På det mere overordnede styringsmæssige og forvaltningsmæssige niveau ligger udfordringerne i at gennemføre Brundtlandkommissionens anbefalinger om at integrere miljøhensyn på alle niveauer i beslutningsprocesserne. På det styringsmæssige niveau betyder det en bevægelse bort fra den traditionelle command-and-control-politik over imod anvendelse af styringsmidler der via markedsmekanismen *motiverer* borgere og virksomheder til foruden at handle økonomisk rationelt at handle *økologisk* rationelt.

På det forvaltningsmæssige niveau betyder det en omstilling fra centraliseret sektorforvaltning vedrørende detail-tekniske problemer over mod en decentralisering af de detail-tekniske problemløsninger, mens opgaven for de centrale miljømyndigheder bliver at gennemføre en overordnet, rullende miljøplanlægning og -prioritering på linie med den eksisterende økonomiske planlægning, baseret på en fortløbende overvågning og fremskrivning af miljøets og naturens tilstand. Den stigende internationalisering af

økonomien og arbejdsdelingen på tværs af landegrænser vil endvidere skærpe kravene til internationalt samarbejde og koordination af miljøpolitikken.

<i>Tabel 4.1.</i> Luftforureningstilstanden i det indre København .....	22
<i>Tabel 4.2.</i> Procentandele af befolkningen, der bor i boliger med et udendørs støjniveau > 55 dB .....	23
<i>Tabel 4.3.</i> Årligt tilgængelig grundvandsmængde og forbrug fordelt på amter i 1989. ....	28
<i>Tabel 4.4.</i> Indholdet af småbiotoper på 16 km <sup>2</sup> østdansk agerjord i 1974 i procent af indholdet i 1884 .....	29
<i>Tabel 4.5.</i> Den procentvise tilbagegang i antallet af lokaliteter med padder og krybdyr .....	30
<i>Tabel 4.6.</i> Klassificering af særligt beskyttelseskrævende arter i Danmark .....	31
<i>Tabel 4.7.</i> Vandløbslængde og nedbørsareal for Danmarks 8 største vandløb .....	34
<i>Tabel 4.8.</i> Recipientkvalitetsmålsætninger for danske vandløb .....	36
<i>Tabel 4.9.</i> Karakteristika for danske søer .....	37
<i>Tabel 4.10.</i> De danske søers forureningstilstand .....	38
<i>Tabel 4.11.</i> De danske farvandsområder. Areal og volumen .....	40
<i>Tabel 4.12.</i> Tilførsler af kvælstof og fosfor til de indre danske farvande i et normaltår .....	41
<i>Tabel 4.13.</i> Udviklingen i indholdet af tungmetaller i rødspætter 1979-87 .....	43
<i>Tabel 4.14.</i> Anslåede bestande af en række havdykænder i de danske farvande .....	47

<i>Tabel 4.15.</i> De vigtigste drivhusgasser og de nuværende danske bidrag fordelt på sektorer i 1989 .....	48
<i>Tabel 5.1.</i> Den forventede årlige gennemsnitsvækst i årene 1991-2010 i samfundssektorerne i tre mulige vækstforløb ....	54
<i>Tabel 5.2.</i> Emissioner fra energiforbrug i 1989 fordelt på kilder .....	58
<i>Tabel 5.3.</i> Antal boliger ramt af trafikstøj på forskellige niveauer .....	67
<i>Tabel 5.4.</i> Vurderinger af transportsektorens emissioner i år 2010 .....	72
<i>Tabel 5.5.</i> Anvendelsen af landets areal 1965, 1978 og 1982 .....	73
<i>Tabel 5.6.</i> Den regionale fordeling af arbejdspladser indenfor hovedsektorerne .....	75
<i>Tabel 5.7.</i> Befolkningstal i Danmarks 4 største byer 1970 og 1988 .....	75
<i>Tabel 5.8.</i> Antal boliger fordelt på boligtype 1970 og 1989 .....	76
<i>Tabel 5.9.</i> Antal arbejdspladser pr. 100 beboere i de fire største byer ....	76
<i>Tabel 5.10.</i> %-andel af befolkningen med mere end 1 km til service- foranstaltninger .....	77
<i>Tabel 5.11.</i> Luftemissioner fra en række kemiske virksomheder i hhv. 1975 og 1985 .....	85
<i>Tabel 5.12.</i> Tilførsler af olie- og kemikalieaffald til Kommunekemi A/S ..	88
<i>Tabel 5.13.</i> Skøn over det faste affalds fordeling på materiale- fraktioner i 1985 .....	95
<i>Tabel 5.14.</i> Luftforurening fra danske forbrændingsanlæg. Skønnede mængder i 1984 .....	97

<i>Tabel 5.15.</i> Udledninger fra kommunale anlæg af organisk stof, kvælstof og fosfor 1989 og 1995 . . . . .	103
<i>Tabel 5.16.</i> De særskilte udledninger af organisk stof samt kvælstof og fosfor i 1989 og 1995 . . . . .	103
<i>Tabel 5.17.</i> Det dyrkede areals anvendelse 1970-90 . . . . .	108
<i>Tabel 5.18.</i> Kvælstofbalance for dansk landbrug 1988 . . . . .	109
<i>Tabel 5.19</i> To scenarier for dansk landbrugs strukturelle udvikling . . . .	114
<i>Tabel 5.20.</i> Antal overnatninger på hoteller m.v., campingpladser og vandrerhjem i Danmark 1990 . . . . .	119
<i>Tabel 5.21.</i> Medlemsskaber af friluftorganisationer i 1980 og 1988	119

## FIGURER

<i>Figur 2.1.</i> Miljøets påvirkning af livskvaliteten . . . . .	9
<i>Figur 4.1.</i> Udviklingen i pesticidforbruget 1976-89, tons aktivstof . . . . .	26
<i>Figur 4.2.</i> Udviklingen i behandlingshyppigheden 1976-89 . . . . .	26
<i>Figur 4.3.</i> Vildtudbyttet af agerhøns siden 1951 . . . . .	29
<i>Figur 4.4.</i> Udviklingen i arealet af græsland udenfor omdriften 1940-90 .	30
<i>Figur 4.5.</i> Udviklingen i skovarealet fordelt på træarter . . . . .	33
<i>Figur 4.6.</i> Kilder til næringsstofbelastning af de danske vandløb . . . . .	35
<i>Figur 4.7.</i> Målsætninger for de danske vandløb . . . . .	36
<i>Figur 4.8.</i> De danske vandløbs forureningsgrad 1970-89 . . . . .	37

<i>Figur 4.9.</i> Søernes aktuelle sigtdybde sammenholdt med amternes målsætning .....	38
<i>Figur 4.10.</i> Den summerede fordeling af de danske søers sigtdybde i de to perioder 1972-79 og 1985-89 .....	39
<i>Figur 4.11.</i> Den summerede fordeling af søernes indhold af totalfosfor ..	40
<i>Figur 4.12.</i> Iltkoncentrationer i bundvandet af Kattegat 1974-1989 .....	42
<i>Figur 4.13.</i> Bestand (gydebiomasse) og fangst af rødspætte i Kattegat 1971-89 .....	42
<i>Figur 4.14.</i> Bestand (gydebiomasse) og fangst af torsk i Kattegat 1971-89 ..	43
<i>Figur 4.15.</i> Antal badesteder med uacceptabelt badevand 1977-90 .....	44
<i>Figur 4.16.</i> Svovldepositioner i Danmark 1979-89 .....	45
<i>Figur 4.17.</i> Depositioner af oxideret nitrogen 1988 og 1989 .....	45
<i>Figur 4.18.</i> Depositioner af reduceret nitrogen 1988 og 1989 .....	45
<i>Figur 4.19.</i> Danmarks totale emissioner af SO <sub>2</sub> og NO <sub>x</sub> 1975-89 .....	46
<i>Figur 4.20.</i> De indenlandske kilder til SO <sub>2</sub> - og NO <sub>x</sub> -emissioner i Danmark	46
<i>Figur 4.21.</i> De danske CO <sub>2</sub> -emissioner 1975-89 .....	49
<i>Figur 5.1.</i> Befolkningsudvikling og -prognose 1970-2030 .....	51
<i>Figur 5.2.</i> Arbejdsstyrkens fordeling på hovederhverv 1970-90 .....	52
<i>Figur 5.3.</i> Erhvervenes andel af bruttofaktorindkomsten 1972-88 .....	53
<i>Figur 5.4.</i> Udviklingen i erhvervshovedgruppernes BFI år 1990-2010 ...	55

<i>Figur 5.5.</i> Danmarks bruttoenergiforbrug og BNP 1950-90 .....	55
<i>Figur 5.6.</i> Samfundssektorenes andele af bruttoenergiforbruget .....	57
<i>Figur 5.7.</i> Energisektorens udledninger af CO <sub>2</sub> 1975-89 .....	59
<i>Figur 5.8.</i> Energisektorens udledninger af SO <sub>2</sub> og NO <sub>x</sub> 1975-89 .....	59
<i>Figur 5.9.</i> Tre teknisk mulige forløb for bruttoenergiforbruget 1988-2030 fra Energihandlingsplanen .....	62
<i>Figur 5.10.</i> Tre mulige forløb for CO <sub>2</sub> -emissionerne 1988-2030 fra Energihandlingsplanen .....	62
<i>Figur 5.11.</i> Udviklingen i transportarbejde og BNP 1970-88 .....	64
<i>Figur 5.12.</i> Udviklingen i persontransportarbejdet 1970-88 fordelt på transportmidler (ekskl. cykel- og knallertransport) .....	65
<i>Figur 5.13.</i> Godstransportarbejdets udvikling 1970-88 fordelt på transportmidler .....	65
<i>Figur 5.14.</i> Trafik og miljø - årsager og konsekvenser .....	70
<i>Figur 5.15.</i> De forventede resultater af regeringens transport- handlingsplan i år 2010 .....	72
<i>Figur 5.16.</i> Den regionale fordeling af Danmarks byer efter størrelse .....	74
<i>Figur 5.17.</i> Antal industrivirksomheder fordelt på brancher 1980 og 1989 .	81
<i>Figur 5.18.</i> Antal beskæftigede fordelt på brancher 1980 og 1989 .....	81
<i>Figur 5.19.</i> Industribranchernes produktionsværdi 1980 og 1989 .....	82
<i>Figur 5.20.</i> Industribranchernes bruttoenergiforbrug 1980 og 1987 .....	83

<i>Figur 5.21.</i> Industribranchernes bruttoenergiforbrug pr. mia. kr. produktionsværdii 1980-priser .....	84
<i>Figur 5.22.</i> Industriens udledninger af iltforbrugende stoffer med spildevandet 1985, 1989 og 1995 .....	86
<i>Figur 5.23.</i> Industriens udledninger af tungmetaller med spildevandet 1985, 1989 og 1995 .....	86
<i>Figur 5.24.</i> Indikator for industriens udledninger af toksiske stoffer: "Toksicitetsmængden", målt som spildevands- mængden / LOEC .....	87
<i>Figur 5.25.</i> Scenarie for industriens udledninger af tungt nedbryde- lige stoffer .....	91
<i>Figur 5.26.</i> De makroøkonomiske antagelser om væksten i industri- produktionen i de forureningstunge brancher .....	92
<i>Figur 5.27.</i> Fordelingen af fast affald på affaldstyper .....	94
<i>Figur 5.28.</i> Spildevandsstrømme i Danmark .....	102
<i>Figur 5.29.</i> Renseforanstaltninger på de kommunale anlæg 1972-93 .....	102
<i>Figur 5.30.</i> Dansk landbrugs ejendomsstruktur 1970 og 1989 .....	106
<i>Figur 5.31.</i> Specialiseringsgraden i danske landbrugsbedrifter 1968 og 1989 .....	107
<i>Figur 5.32.</i> Mængdeindeks for den danske landbrugsproduktion 1970-90 .....	107
<i>Figur 5.33.</i> Forbruget af handelsgødning 1950-1988 .....	109
<i>Figur 5.34.</i> Forbruget af aktivstoffer i dansk landbrug .....	110
<i>Figur 5.35.</i> Behandlingshyppigheden for pesticider .....	110



## Referencer

*Agger, P. og J. Brandt, 1987: Småbiotoper og Marginaljorder. Miljøministeriets projektundersøgelser 1986, Teknikerrapport nr. 35. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.*

*Budgetdepartementet, 1990: Dokumentation af lange fremskrivninger i forbindelse med Finansredegørelse 90. Internt notat. Finansministeriet, Budgetdepartementet.*

*Christensen et. al, 1990: Danmarks udledning af industrielt spildevand. Miljøprojekt nr. 153. Miljøstyrelsen 1990.*

*The Commission of The European Communities, 1991: "1992" - the Environmental Dimension. Task Force Report on the Environment and the Internal Market.*

*Danmarks Statistik, 1991 a: Input-output tabeller og analyser 1987.*

*Danmarks Statistik, 1991 b: Statistiske Efterretninger, diverse serier og numre.*

*Danmarks Statistik, 1990 a: Industristatistik 1989.*

*Danmarks Statistik, 1990 b: Statistisk Tiårsoversigt 1990.*

*Danmarks Statistik: Landbrugsstatistik, diverse årgange.*

*Danmarks Statistik, 1989: Nationalregnskabsstatistik 88.*

*Danmarks Statistik, 1981: Statistisk Tiårsoversigt 1981.*

*Danmarks Statistik, 1979: Skove og Plantager 1976. Statistiske Meddelelser nr. 1979:5. Danmarks Statistik.*

*Danmarks Statistik, 1968: Danmarks areal. Statistiske Meddelelser 1968:4.*

*Danmarks Statistik: Statistisk Årbog, diverse årgange.*

*Danmarks Statistik og Miljøministeriet, 1990: Tal om Natur og Miljø 1990.*

*Eliassen, A. et al., 1988: Estimates of Airborne Transboundary Transport of Sulphur and Nitrogen over Europe. The Norwegian Meteorologic Institute.*

*Energiministeriet, 1990: Energi 2000. Handlingsplan for Bæredygtig Udvikling.*

*Fenger, J., J. Fenhann, N. Kilde, 1990: Danish Budget for Greenhouse Gases. Nordic Council of Ministers.*

*Fog, K., 1988: Status og Udvikling for padder og krybdyr.*

*Forslag til lov om Miljøbeskyttelse. Lovforslag nr. L 74 fremsat den 23. januar 1991 af Miljøministeren.*

*Forslag til lov om Planlægning. Lovforslag nr. L 76 fremsat den 23. januar 1991 af Miljøministeren.*

*Environment Canada, 1991: A Report on Canada's Progress Towards a National Set of Environmental Indicators. SOE Report no. 91-1, Canada.*

*Gosk, E. et al, 1990: Status for grundvand og drikkevand i Danmark 1990. Miljøministeriet, Danmarks Geologiske Undersøgelser.*

*Gårn Hansen, L., 1991: Regulering af kvælstoftabet fra landbruget - studier i anvendelsen af Danmarks jord. Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut.*

*Hansen, H. (red.): Levevilkår i Danmark. Statistisk Oversigt 1988. Danmarks Statistik og Socialforskningsinstituttet.*

*Iversen et al., 1990: Calculated Budgets for Airborne Sulphur and Nitrogen in Europe. The Norwegian Meteorologic Institute.*

*ICES, 1990: Reports of the ICES Committee on Fishery Management 1989.*

*Koch, N.E., 1980: Skovenes friluftsfunktion i Danmark. Projekt Skov og Folk, Statens Forstlige Forsøgsvæsen.*

*Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 1990: Grønbog om Bymiljø. Bruxelles.*

*Kristensen, P. et. al., 1990: Ferske Vandområder. Vandløb, kilder og søer. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1989. Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.*

*Kuick, O. and H. Verbruggen (ed.), 1991: In Search of Indicators of Sustainable Development. Kluwer Academic Publishers, Holland 1991.*

*Landbrugsministeriet, 1991: Bæredygtigt Landbrug.*

*Langeweg, Ir.F. (ed.), 1989: Concern for Tomorrow. Environmental Survey 1985-2010. RIVM, Bilthoven.*

*Miljøministeriet, 1991: Miljøtilstanden i Danmark. Miljøministeriet.*

*Miljøministeriet, 1990: Miljø og Økonomi.*

*Miljøministeriet, 1989 a: Bekendtgørelse af lov om Naturfredning. Miljøministeriets lovbekendtgørelse nr. 530 af 10. oktober 1989.*

*Miljøministeriet, 1989 b: Handlingsplan for øget genanvendelse 1990-92.*

*Miljøministeriet, 1988: Enkelt og Effektivt - et debatoplæg om lovgivning og administration.*

*Miljøministeriet, 1984: Miljøet. En grundbog om miljøpåvirkninger og miljøets tilstand i Danmark.*

*Miljøstyrelsen: Badevandskort, diverse årgange.*

*Miljøstyrelsen, 1991: Genanvendelsesrådets årsberetning 1990. Orientering fra Miljøstyrelsen nr. 3, 1991.*

*Miljøstyrelsen, 1990 a: Vandmiljø 90. Redegørelse fra Miljøstyrelsen nr. 1. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.*

*Miljøstyrelsen, 1990 b: Begræsning af luftforurening fra virksomheder. Vejledning nr. 6 1990. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen.*

*Nielsen, H., 1990: Kvælstofstrømme i dansk landbrug 1980-88. Faglig rapport fra DMU nr. 3. Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.*

OECD, 1991: The State of the Environment.

*Pagh Jensen, Fl. og P. Andersen-Harild, 1990: Havfugle, i: Naturen i Havet. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.*

*Palmgren Jensen, F., K. Kemp og O.H. Manscher, 1990: Det Landsdækkende Luftkvalitets Måleprogram 1987-1989. Faglig rapport fra DMU nr. 14, Danmarks Miljøundersøgelser.*

*Pearce, David et al, 1991: The Development of Environmental Indicators, vol.1. Department of Economics, University College London.*

*Planstyrelsen, 1990 a: Planlægningens bidrag til et bedre miljø. Landsplanredegørelse 1990 fra Miljøministeren. Miljøministeriet, Planstyrelsen 1990.*

*Planstyrelsen, 1990 b: Byerne - hvad vil vi med dem? Konferenceoplæg. Miljøministeriet, Planstyrelsen.*

*Planstyrelsen, 1989: Det Regionale Danmarks- billede - nu og i fremtiden. Landsplanredegørelse 1989 fra Miljøministeren. Miljøministeriet, Planstyrelsen.*

*Planstyrelsen, 1987: Bedre byer. Miljøministeriet, Planstyrelsen.*

*RENDAN, 1991: RENDAN's returpapirstatistik.*

*RISØ, 1991: Beregninger af energirelaterede emissioner i internt notat.*

*Skov Andersen, M., 1991: Hvordan er effektiviteten af den danske regulering af vandmiljøet sammenlignet med reguleringen i andre lande? i: Kvælstof, fosfor og organisk stof i jord og vandmiljøet. Rapport fra en konsensuskonference. Undervisningsministeriets Forskningsafdeling 1991.*

*Skov- og Naturstyrelsen, 1989: Lov om Naturforvaltning. Lov nr. 339 af 24. maj 1989. Folketingsbehandling og forarbejder. Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen.*

*Trafikministeriet, 1990: Regeringens Transporthandlingsplan for Miljø og Udvikling.*

*Økonomiministeriet, 1990: Økonomi og Miljø i Statistisk Belysning. Redegørelse til regeringens Udvalg for Miljø og Udvikling fra Arbejdsgruppen vedrørende statistisk belysning af forholdet mellem økonomi og miljø. Betænkning nr. 1210 oktober 1990.*

*Ærtebjerg, G. et al, 1990: Marine områder - Fjorder, kyster og åbent hav. Vandmiljøplanens Overvågningsprogram 1989. Miljøministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser.*

## Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning indenfor natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

Danmarks Miljøundersøgelser *Direktion og Sekretariat*  
Postboks 358 *Forsknings- og Udviklingssekretariat*  
Frederiksborgvej 399 *Afd. for Forureningskilder og*  
4000 Roskilde *Luftforurening*  
*Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi*  
*Afd. for Miljøkemi*  
*Afd. for Systemanalyse*

Tlf. 46 30 12 00  
Fax 46 30 11 14

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Ferskvandsøkologi*  
Postboks 314 *Afd. for Terrestrisk Økologi*  
Vejsøvej 25  
8600 Silkeborg

Tlf. 89 20 14 00  
Fax 89 20 14 14

Danmarks Miljøundersøgelser *Afd. for Flora- og Faunaøkologi*  
Grenåvej 12, Kalø  
8410 Rønde

Tlf. 89 20 14 00  
Fax 89 20 15 14

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, særtryk af videnskabelige og faglige artikler, Danish Review of Game Biology samt årsberetninger.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer. Årsberetning samt en opdateret oversigt over årets publikationer fås ved henvendelse til telefon: 46 30 12 00.

## Bilag 1

### Miljøpåvirkningsindikatorer

Sektor	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
1. Energi (ex. transport)	Bruttoenergiforbrug pr. indbygger	(toe)	2,9	2,9	2,5
	Bruttoenergiforbrug / BNP	(toe pr. 1000 US\$)	0,2	0,18	0,12
	CO <sub>2</sub> -emissioner pr. indb.	(tons)	8,4	8,4	6,3
	SO <sub>x</sub> -emissioner pr. indb.	(kg)	35,6	30	14,2
	NO <sub>x</sub> -emissioner pr. indb.	(kg)	26,1	20	13
2. Transport	Persontransportarbejdet pr. indbygger	(personkm)	13725	15000	20000
	Godstransportarbejdet pr. indbygger	(tonkm)	2860	3200	4000
	Godstransportarbejdet / BNP	(tonkm pr. 1000 US\$)	200	199	197
3. Bosætninger	Partikelemission	(1000 tons)	6	6	5
	HC-emission	(1000 tons)	65	50	23
	NO <sub>x</sub> -emission	(1000 tons)	132	120	80
	CO <sub>2</sub> -emission	(mio. tons)	10	10	10
	CO-emission	(1000 tons)	575	500	112
	Antal personskader pr. 1000 indb.	(antal)	2,2	-	↑
	Befolkningstal i de fire største byer	(mio.)	1	↓	↓
	Befolkningstal på 27 mindre øer	(1000)	5,3	↓	↓
	Antal arbejdspladser pr. 100 beboere i de fire største byer	(antal)	75	↑	?
	Afstand til butikker m.v.			↑	↑
4. Industri	Industriens andel af BNP	(%)	20	20	20
	Industriens vandforbrug / produktionsværdien	(m <sup>3</sup> / mio. US\$)	3010	↓	↓
	Industriens energiforbrug / produktionsværdien	(toe / mio. US\$)	36,3	↓	↓
	Industriens luftforurening		?	↓	-



Sektor	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
	Industriens spildevandsudledninger af:				
	BOD		?	↓	?
	COD		?	↓	?
	Tungmetaller	(tons)	11	8	?
	Toksiske stoffer	(mia. m <sup>3</sup> spildevand/LOEC)	33	5	?
	Modtaget olie- og kemikalieaffald på behandlingsanlæg	(1000 tons)	105	?	?
5. Affald	Affaldsmængder pr. indbygger	(tons)	1,8	2	↑
	Affaldsmængdernes %-vise fordeling på: Genanvendelse Forbrændning Deponering	(%)	22 22 57	30 ? ↓	50 ↓ ↓
6. Spildevand	Samlede BOD-udledninger før rensning			↓	↓
	Samlede COD-udledninger før rensning			↓	↓
	Samlede BOD-udledninger efter rensning	(kg/indb.)	22	12	-
	Samlede COD-udledninger efter rensning	(kg/indb.)	?	↓	-
7. Landbrug	Landbrugets bidrag til BNP	(%)	6	↓	↓
	Specialiseringsgraden: Andel bedrifter med både kvæg og svin	(%)	18	↓	↓
	Gennemsnitlig brugstørrelse	(ha.)	34	↑	↑
	Kvælstoftabet	(1000 tons)	426	-	↓
	Forbrug af pesticider pr. ha. landbrugsjord	(kg)	2,1	↓	?
	Behandlingshyppigheden for pesticider	(antal)	3,3	↑	?
8. Skovbrug	Skovbrugets bidrag til BNP	(%)	0,2	-	-
	Skovarealet	(1000 ha.)	500	505	520

Sektor	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
9. Turisme og friluftsliv	Løvskovsandelen	(%)	35	↑	↑
	Turistmeindlægternes andel af BNP	(%)	7	↑	↑
	Antal overnatninger pr. 1000 indbyggere	(antal)	4,5	↑	↑
	Medlemskaber af friluftorganisationer	(1000)	447	?	?

## Bilag 2

### Miljøtilstandsindikatorer

Miljø	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
1. Lokalmiljøet	Koncentration i Københavns luft af:				
	SO <sub>2</sub>	(Middelværdi, µg/m <sup>3</sup> )	19,7	↓	↓
	NO <sub>2</sub>	(Middelværdi, µg/m <sup>3</sup> )	57,4	↓	↓
	NO	(Middelværdi, µg/m <sup>3</sup> )	76,9	↓	↓
	Svævestøv	(Middelværdi, µg/m <sup>3</sup> )	85,3	↓	↓
	Bly	(Middelværdi, µg/m <sup>3</sup> )	0,35	↓	↓
	%-andel af befolkningen, der bor i boliger med udendørs støjniveau over 55 dB	(%)	32	↓	↓
	Boliger uden adgang til nære friarealer	(antal)	300000	↓	↓
	Antal fredede bygninger	(antal)	3600	↑	?
	Antal bevaringsværdige bygninger	(antal)	300000	?	?
2. Det regionale miljø	Antal arbejdspladser / 100 beboere i landets fire største byer	(antal)	75	↑	?
	Lossepladsdeponeringer pr. indbygger	(tons)	1,2	1,2	↓
	Skønnet antal kemikalieaffaldsdepoter pr. 1000 indbyggere	(antal)	1	?	?
	Pesticidforbruget / landets areal	(kg)	1,3	↓	?
	Behandlingshyppighed for pesticider	(antal)	3,3	↑	?
	Nitratindholdet i grundvand	(?)		↑	↑
	Årlig brutto-inddragelse af landarealer til råstofindvinding i % af landets areal	(%)	0,14	?	?
	Udnyttelsesgraden for grundvand i hovedstadsregionen	(%)	200	↓	↓
	Udnyttelsesgraden for grundvand i hele landet	(%)	63	↓	↓

Miljø	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
	Vildtudbyttet af agerhøne	(1000 stk.)	62	↓	?
	Antal lokaliteter med padder og krybdyr	(antal)		?	↑
	Areal græsland udenfor omdrift	(1000 ha.)	219	↑	↑
	Antal særligt beskyttelseskrævende arter i % af samlet antal arter	(%)	34	?	?
	Antal truede, bevaringsværdige ruiner i % af forekomst	(%)		↓	↓
	Antal truede, bevaringsværdige megalitter i % af forekomst	(%)	20	-	↓
	Skovareal i % af landets areal	(%)	12	↑	↑
3. Vandmiljøet	Forureningsgraden for vandløb: %-del med forureningsgraden I-II (svagt forurenings-påvirkede)	(%)	34	↑	↑
	%-del, der overholder recipientkvalitetskravene	(%)	33	↑	↑
	Forureningsgrad for søer: Middel-sigtddybden	(m)	1,2	-	↑
	N-tilførsler til indre danske farvande	(1000 tons)	203	-	↓
	Bestand af Rødspætte i indre farvande	(1000 tons)	7	-	?
	Ittkoncentrationen i bundvandet af Kattegat	(middelværdi: ml/l)	3	-	?
	Antal oliespild	(antal)	250	↓	?
	Antal badesteder, hvor badning forbydes eller frarådes	(antal)	106	↓	-

Miljø	Indikator	Enhed	Status	1994	2010
4. Det kontinentale miljø	SO <sub>2</sub> -udslip pr. indbygger	(kg)	38	30	15
	NO <sub>x</sub> -udslip pr. indbygger	(kg)	52	45	30
	Svovldepositioner	(1000 tons)	56	↓	↓
5. Det globale miljø	Udslip af CO <sub>2</sub> -ækvivalenter pr. indbygger	(tons)	18,4	-	↓
	CFC-forbrug			↓	↓