

Mod et bæredygtigt Europa



Mod et bæredygtigt Europa



NOAHs Råderumsserie Nr. 1

'Mod et bæredygtigt Europa'

Undersøgelsen 'Mod et bæredygtigt Europa' er et forsøg på at samle tanker og ideer om et langtidsperspektiv for Europa. Et perspektiv der kan give retningslinier til de kørende debatter om politik i Europa.

Industrialiseringen og koloniseringen kom fra Europa. Nu er udviklingen ved at vende, og mange mennesker er begyndt at sætte grundlæggende spørgsmålstejn ved det industrielle paradigme. Europa kan igen give nye ideer og initiativer - de vigtigste nøgleord i denne debat er miljø, social bæredygtighed og bæredygtige teknologier.

Faktisk sætter mange mennesker i Syd deres lid til Europa. Et nyt paradigme er nødvendigt, hvis den europæiske kulturmodel skal bestå. Europa har både evnen og den historiske forpligtigelse til at skifte til et paradigme, der kan møde dagens udfordringer.

I denne sammenhæng er undersøgelsen af bæredygtighed i Europa et vigtigt bidrag til en nødvendig debat. Den er et forsøg på at forbinde miljømæssige, sociale og kulturelle hensyn og afdække muligheder for, at disse kan gå op i en højere enhed. Selv om mange af resultaterne er foreløbige og kræver (og fortjener) yderligere undersøgelser, giver denne version af undersøgelsen allerede meget stof til eftertanke - og det er noget er det bedste, der kan siges om en undersøgelse.

Ernst U. von Weizsäcker

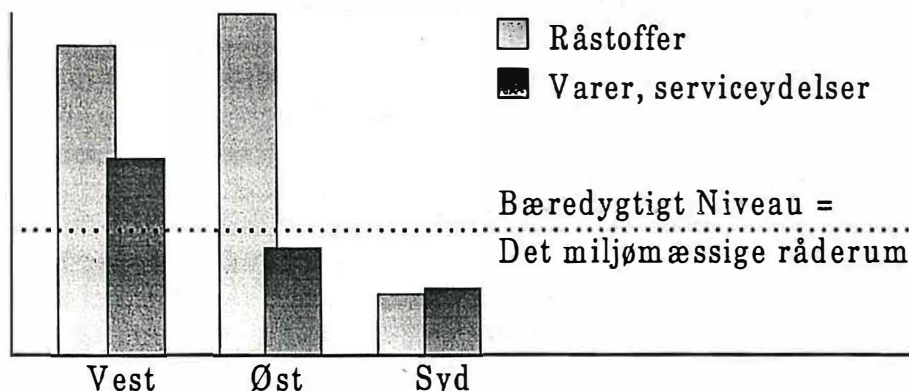
Indhold

1	Introduktion og oversigt	8
1.1	Grund til bekymring	8
1.2	Mod et bæredygtigt Europa	9
1.3	Beregning af bæredygtighed	11
1.4	Rapporten	13
Del A:	Fysisk del	15
2	Det globale miljø og de globale resurser	16
2.1	Energi	19
2.1.1	Det nuværende europæiske forbrug	24
2.1.2	Reduktionsforanstaltninger	25
2.1.3	Europæiske energiscenarier	26
2.2	Ikke-fornyelige råstoffer	34
2.2.1	Grundlag	35
2.2.2	Resultater	37
2.2.3	Baggrund	39
2.2.4	Strømmene af primærstoffer, spild og affald	40
2.2.5	Strategier for at nedbringe stofstrømmene	41
2.2.6	MIPS	42
3	Bæredygtig arealanvendelse i EU	45
3.1	Arealanvendelse	45
3.1.1	Antagelser	47
3.1.2	Resultat	47
3.1.3	Beregning	48
3.1.4	Baggrund	52
3.1.5	Scenario 2010	55
3.2	Skove	57
3.2.1	Skovenes miljømæssige råderum	58
3.2.2	Skovenes funktion	61
3.2.3	Den aktuelle situation	62
3.2.4	Metoden	64
3.2.5	Ændringbehov 1: skovforvaltning	65
3.2.6	Ændringsbehov 2: træbehandlingsindustrien	65
3.3	Mobilitet: Transportforebyggelse og arealkrav	68
3.3.1	Transportforebyggelse som hovedstrategi	68
3.3.2	Transportens direkte arealforbrug	69
3.3.3	Transportens indirekte arealforbrug	69
3.3.4	Strukturel arealanvendelse	69
3.3.5	Socio-rumlige strukturer som helhed	70
3.3.6	Strukturel arealforbrug og socio-fysisk tilpasning	70
4	Regionale resurser	72
4.1	Aktuelt forbrug	73
4.1.1	Vandforbrugsmønstre.	75
4.2	Resultater	75
4.2.1	Undersøgelser af eksempler	75
5	Befolkningsdata	82

10.3.1 Er vækst og beskæftigesle direkte forbundet?	142
10.3.2 Faktorer der påvirker beskæftigelsen	143
10.3.3 Beskæftigelse i et bæredygtigt Europa	145
10.4 Beskæftigelsesmuligheder på vejen mod et bæredygtigt Europa ...	147
10.4.1 Projekter der forbindes med bæredygtighed	147
10.4.2 Et økologisk baseret skattesystem	148
10.5 Nedsættelse af arbejdstiden	149
10.6 Beskæftigelse og virksomheders strategimuligheder	151
10.7 Regeringsindtægter i et bæredygtigt samfund	153
10.7.1 Miljø- og resursskatter	154
10.7.2 Fordeling og social sikkerhed	158
11 Udviklingstrategi	160
11.1 Økonomi og industriel/kommerciel rentabilitet	160
Del C: Socio-kulturelle udviklinger	162
12 Forbrug og arbejde i det miljømæssige råderum	163
12.1 Et bæredygtigt samfund?	163
12.2 Forbrug: Arbejde adskilt fra husholdning	163
12.3 Masseproduktion og forbrugsmuligheder	164
12.4 Masseforbrugets virkning på miljøet	164
12.5 Forskellige livsstile	165
13 Forbrug, miljø og det gode liv	167
13.1 Forbrugets funktioner	167
13.2 Visioner og spørgsmål	170
13.3 Konklusion	171
14 Værdier: skiftende eller konstante?	173
14.1 Prisen for social velfærd	173
15 Arbejdets rolle	175
15.1 Formel beskæftigelse	177
15.2 Arbejdets autonomi	179
15.3 Nogle forslag	183
16 Betalt/ubetalt arbejde og det gode liv	184
17 Bæredygtighed gennem design?	186
17.1 Design af miljøvenlige varer	187
17.2 Hvordan kan bæredygtig adfærd gøres attraktiv?	190
D. Appendiks	191
Referencer	192
Indeks over figurer og tabeller	200
Omregningskoefficienter	201

For at nå til dette bæredygtige mål må politikken, økonomien og den sociale adfærd ændres drastisk. Sker det, er vi overbeviste om, at Europa kan udvikle en model for bæredygtig udvikling, velstand etc., som vil gøre det muligt at opretholde en levestandard, som den der er fremherskende i dagens Vest-Europa, uden at de naturlige resurser overudnyttes, således som det sker nu.

Fig. 1.1 Service og materialeforbrug (regionale mønstre, skematisk)



Af Spangenberg, Tischner. Wuppertal Inst., 1994

1.2 Mod et bæredygtigt Europa

Europa forbindes ofte med 'Nord' eller med 'den vestlige verden', men er ikke kun 'ét Europa'. Der er store sociale, kulturelle og økonomiske forskelle mellem de enkelte lande og regioner. Det er derfor en udfordring at udvikle fælles rammer for meget forskellige samfund. Da miljøet er vores fælles arv, vil 'Mod et Bæredygtigt Europa' beskrive en fælles metode til beregning af et miljømæssigt råderum, for den enkelte såvel som for de enkelte lande, og dermed behovet for reduktion i det nuværende resurseforbrug. Vi anser Europas kulturelle mangfoldighed for at være et af denne verdensdels aller største aktiver, og noget vi ønsker at bevare, så her tilbydes først og fremmest tankegods omkring mulige politiske foranstaltninger, som de enkelte europæiske lande kan vælge at tage i anvendelse.

Bæredygtighed er et vanskeligt begreb, eftersom der findes en lang række definitioner, der fortæller alt og - praktisk taget - ingenting. Vores definition er baseret på to underliggende principper:

- Det miljømæssige råderum:** Forbruget af fornyelige såvel som ikke-fornyelige resurser skal begrænses til niveauer, der sikrer kommende generationer samme muligheder, som vi har i dag.
- Lighedsprincippet:** Retfærdig og lige adgang til resurserne for alle mennesker⁽¹⁾.

De to principper knyttes sammen til '**det miljømæssige råderum pr. person**'.

Herved bliver vores definition fundamentalt forskellig fra 'bæredygtighed' fortolket som et kompromis mellem miljøets behov og de økonomiske omkostninger. Denne sidste fortolkning undervurderer miljøets sande pris systematisk, for den bygger på en økonomisk omkostningsanalyse ud fra det nuværende prisniveau. Gennem-

1 Det vigtige spørgsmål om, hvordan vi kan skabe større lighed indenfor hvert af de europæiske samfund, overlades til nationale diskussioner.

Mod et bæredygtigt Europa - vigtigste mål

1. At give en første vurdering af det miljømæssige råderum og dermed det bæredygtige resurseforbrugsniveau.
2. At afstikke en politisk retning, der vil føre til øget bæredygtighed. Selv om vurderingerne af det miljømæssige råderum for de forskellige parametre må tages med en række forbehold, giver de et nyttigt udgangspunkt for gennemførelse og udformning af miljørigtige politikker.
3. At udvikle et system af politisk orienterede miljøindikatorer, baseret på ideen om det miljømæssige råderum, og som et bidrag til debatten om hvordan en bæredygtig udvikling kan bringes til at fungere.
4. At forbinde miljøindikatorer og debatten om det miljømæssige råderum med diskussionen om, hvilke former for økonomier og sociale rammer, der er nødvendige, herunder også nogle relevante indikatorsystemer.
5. At sætte gang i en debat i alle dele af samfundet. Formålet er at skabe europæisk enighed om økonomisk og socialt attraktive samfundsudviklinger, der fører mod bæredygtighed, gennem udvikling af bredt accepterede politikker.

Boks 1.1

1.3 Beregning af bæredygtighed

Efter denne forklaring af, hvad vi vil debattere og hvorfor, skitseres metoden til, hvordan dette kan gøres, fulgt af en kort oversigt over undersøgelsens indhold.

1. De mængder af energi, vand, jord, ikke-fornyelige råstoffer og skov, der kan bruges uden at det forringer kommende generationers muligheder, benævnes **det miljømæssige råderum**. Kriteriet er input/brugsortorienteret, selv om en stor del af de udregninger, der anvendes til at bedømme grænserne for resurseforbruget er baseret på vurderinger af output-størrelsen/naturens bæreevne.
2. Moderne økonomier bygger på international handel, og ikke kun nationale resurser, så beregningerne af en national økonomis resurseforbrug må være baseret på vurderinger af den globale forsyning til det pågældende lands økonomi. Det miljømæssige råderum sætter et loft over, hvor meget der må bruges af de naturlige resurser, og råderummet kan benyttes på mange forskellige måder, når det gælder om at opfylde samfundets behov.
3. Bæredygtighed, som omtalt i Rio-konferencens Agenda 21, indeholder en målsætning om social såvel som miljømæssig balance. Sådanne principper om lighed og social retfærdighed findes netop i konceptet 'det miljømæssige råderum per person' ved at dele det **tilladelige resurseforbrug** ligeligt mellem alle. Herved bliver det også muligt at beregne de tilladelige input-størrelser for forskellige resurser for de enkelte lande og via en sammenligning med det nuværende forbrug, at beregne **de nødvendige nedskæringer** i input-størrelserne. Reduktioner i input-størrelserne vil medføre fald i output-størrelserne (forureningen) som for f.eks. affald og CO₂:
 - ♦ Energi og andre ikke-fornyelige råstoffer betragtes som globale resurser. Forbruget pr. person bør ikke overstige et fælles globalt maksimum udtrykt ved det miljømæssige råderum, selv om forbruget kan variere fra land til land, afhængig af prioriteringer og eksisterende teknologier. For ikke-fornyelige resurser vil en 50% reduktion af den globale udvinding medføre en gennemsnitlig reduktion i EU på 80-90%, mens en 75% reduktion i brugen af de ikke-fornyelige energiresurser anses for at være nødvendig ud fra det internationale klimaforskerpanels (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) skøn.

Lighedsprincippet

Det globale miljø er både fundamentet for den menneskelige velstand og et fælles gode, men trues af de nationale politikker, der er uden international ansvarlighed. Uden forandring af EU's energi- og landbrugspolitik, USA's trafikpolitik og den japanske vækstpolitik er globale miljøkriser uundgåelige. Det samme gælder Indiens CFC-politik, Kinas kulforbrug og Brasiliens skovrydningsprogrammer. Saddam Hussein viste under Golfkrigen, at det globale miljøes sårbarhed kan bruges som et våben. En ny definition på internationalt samarbejde er nødvendig. Intet land kan alene overvinde de globale miljørisici, alle er afhængige af hinanden. Selv om det kun er få beslutningstagere, der har indset vigtigheden af dette, er fælles handling er nødvendig, men vil kun være mulig, hvis alle accepterer både ensartede rettigheder og pligter. Dette kræver en retfærdig deling af ansvaret og en rimelig fordeling af adgangen til de globale resurser.

Erkendelsen af, at jorden har grænser, er nøje forbundet med spørgsmålet om resursefordeling. Dette blev erkendt på Rio-konferencen af 3. verdens landene, men ikke af det rige Nord. Industrilandene tror at fordelingsdiskussionen og alle former for håb om en ny økonomisk verdensorden findes i ubegrænsede markeder og frihandel - således som det kom til udtryk da GATT-aftalen blev underskrevet i Marakesh i 1994. Diskussionen om global retfærdighed og lighed har stået på den internationale dagsorden siden forberedelserne til Rio-konferencen begyndte i 1990. OECD-landene må nu tage denne diskussion alvorligt.

Boks 1.2.

1.4 Rapporten

Det miljømæssige råderum

I rapportens del A (den fysiske del) defineres det tilladelige forbrug af resurser på europæisk plan og, mere teoretisk, diskuteres nogle af følgevirkningerne for kontinentets produktion og forbrug. F.eks.:

1. Hvor stort er det miljømæssige råderum (= det tilladelige forbrug af naturresurser) for EU?
2. Hvor stort er resurseforbruget nu i EU (dvs. vand, energi, arealer, ikke-fornyelige råstoffer, skove).
3. Hvor meget skal forbruget af disse (om nødvendigt) reduceres?
4. Ideer og forslag til, hvordan sådanne reduktioner skal kunne nås. Som et indledende skridt fastfryses fordelingen mellem sektorerne. Alle sektorer skal så opnå samme (relative) reduktion ('frosset situation'), dvs. der sker kun overvejelser om forandringer inden for den enkelte sektor.
5. Diskussion af de produktions- og forbrugsmønstre der følger af en gennemførelse af reduktionsmålene.

Tabeller over faktiske såvel som det tilladte europæiske forbrug i de respektive industrisektorer udarbejdes i det omfang, de tilgængelige data gør det muligt. Derefter følger en præsentation af mulighederne for at prioritere forskelligt og dermed tilpasse produktionsmønstrene (forandringer mellem sektorerne) og den individuelle adfærd til det miljømæssige råderum. Herved belyses den valgfrihed, der er en væsentlig bestanddel af modellen.

Del A: Fysisk del



Resurse/forurener	Udvikling i forbrug/emission sammenholdt med BNP
Absolut fald	Kviksølv (Hg), kadmium (Cd), SO ₂ (svovldioxid), CO (kulilte), støv, industrielt spildevand
Konstant	Bly (Pb), stål (Fe), energiforbrug, NO _x (kvælstofilter), NH ₃ (ammoniak), H ₂ SO ₄ (svovlsyre), CO ₂ (kuldioxid), VOC (flygtige organiske opløsningsmidler), husholdningsaffald og -spildevand
Stiger mindre end BNP	Uorganiske kemikalier, zink (Zn), tin (Sn), kobber (Cu)
Stiger i samme takt som BNP	HCl (saltsyre), organiske kemikalier, affald fra produktion
Stiger hurtigere end BNP	Plastik, klor (Cl), NaOH (natriumhydroxid), nikkel (Ni), aluminium (Al), industrielt kølevand

Af Krupp, 1994

tidspunkt (afhænger af hvilke råstoffer det drejer sig om) udtømmes⁷⁾. Efter at første skridt er taget til begrænsning af strømmene, bliver andet skridt derfor at beskytte de resursebeholdninger, der er tilbage, samt finde alternativer. Enhver brug af en ikke-fornyelig resurse må 'betale' for skabelsen af en vedvarende erstatningsenhed, der giver tilsvarende kvanta og/eller servicekvalitet. Dette kan få kolossal indflydelse på produktudviklingen (men behandles ikke yderligere her).

Reduktionsmålet på 50% er kun en indledende og omtrentlig vurdering, så følsomheden undersøges ved at ændre reduktionsmålet mellem 40% og 60%. Dette viser, at lighedsprincippet fordelskriterie betyder langt mere (kap. 2.2.). Et reduktionsbehov på 50% bruges derfor som referenceudtryk, vel vidende at denne antagelse rummer en væsentlig, men overskuelig usikkerhed.

Jo flere materialer vi flytter og forbruger for at skabe materiel velstand, desto alvorligere vil de økologiske konsekvenser være. Det er derfor afgørende at dematerialisere varefremstillingen, og forbruge mindre energi under fremstillingsprocessen. Vi må finde acceptable - teknologiske, økonomiske og politiske - måder til at standse den økologisk farlige fejlfordeling af resurserne.

En bæredygtig økonomi kendetegnes ved høj resurseproduktivitet. Et motto for bæredygtighed kan være: Mere velfærd med mindre miljøpåvirkninger. Ud over ikke at forurene, må vi også undgå unødvendigt forbrug af naturresurser. En teknologisk, økologisk effektivitetsrevolution er derfor nødvendig. Nye undersøgelser⁸⁾ viser, at den høje servicekvalitet, vi kender i dag, kan tilvejebringes med 10-20% eller endda endnu mindre energi- og materialetilførsel. Dette kan ske ved hjælp af velovervejede genudformninger af maskiner og produktionsenheder.

Hastigheden af disse forandringer afhænger bl.a. af, hvor hurtigt egnede teknologier kan udvikles, samt på befolkningernes villighed til at acceptere forandringer. Størst betydning for verdensforbruget er dog den hastighed såvel som omfanget, hvormed landene i Syd overtager de industrialiserede landes forbrugskultur. De lande der først indleder en økologisk omstrukturering kan forvente de største gevinster på verdensmarkedet. Her kan Europa opnå et konkurrencefor spring.

Energi og råstoffer handles i global målestok. Deres aktuelle forbrug afgrænses ikke af national tilgængelighed, men af verdensmarkedspriserne. Derfor må globale kriterier danne basis for beregning af deres miljømæssige råderum. Brug af ikke-fornyelige råstoffer og energiråstoffer forårsager miljøproblemer af global betydning. Naturens kapacitet til at absorbere forurening er for mange stoffers vedkommende overskredet. Det miljømæssige råderum for energi begrænses f.eks. ud fra emissionernes virkninger på klimaet.

Ved at reducere tilførslerne af energi- og ikke-fornyelige resurser til det økonomiske system kan emissionerne reduceres tilsvarende.

Brugen af råstoffer kan beskrives ud fra det samlede materialeforbrug pr. indbygger (TMC/indb.)⁹⁾. Men denne indikator fortæller intet om, hvilke vare- og servicemængder der produceres pr. anvendt råstofenhed. Derfor, samt for at udnytte resurserne mere effektivt, har vi brug for en anderledes målestok: Materialeintensitet pr. serviceenhed (MIPS), der beregnes fra vugge til grav. I definitionen regnes varer for at være 'maskiner der leverer en service'. Med MIPS

7 Dvs. tilgængeligheden bliver så lille, at forbruget af råstoffer og energi til udvinding bliver så stort, at en produktion ikke kan begrundes.

8 Se Tischner, Schmidt-Bleek, 1993.

9 Se Bringezu, 1993a.

2.1 Energi

Resume

Den europæiske energiforsyning er hovedsagelig baseret på fossile brændstoffer, men i elproduktionen anvendes også kernekraft. Afbrænding af fossiler forårsager i dag CO₂-emissioner, der overskrider naturens bæreevne, hvilket f.eks. kommer til udtryk ved forsurening og drivhuseffekt. At energiråstofferne er begrænsede, og risici forbundet med anvendelse af kernekraft har længe været kendte, men der er kun sket få ændringer. Skal vores nuværende levestandard opretholdes, må vi straks begynde at ændre energiforsyningen. Det vigtigste mål er udviklingen af et effektivt og risikominimerende energisystem, der tillader os at leve indenfor det miljømæssige råderum.

Udgangspunktet for dette kapitel er det vigtigste problem i disse år: Drivhuseffekten. Størrelsen af det miljømæssige råderum kvantificeres i overensstemmelse med IPCC's (Intergovernmental Panel on Climate Change) anbefalinger.

Det miljømæssige råderum i 2010: Forudsætninger

Beregningerne af det miljømæssige råderum for energiforbruget er baseret på forudsætningerne om at:

- Det miljømæssige råderum fastsættes ud fra IPCC's CO₂-reduktionsmål. Begrænsning af energiforbruget er også nødvendig for at beskytte resurserne, samt for at nedsætte emissionerne af SO₂ og NO_x og andre forurenende stoffer.
- Det miljømæssige råderum fordeles ligeligt og uden hensyn til tidligere tiders emissioner⁽¹⁰⁾.
- Atomkraften skal udfases hurtigst muligt, fordi den er forbundet med helt uacceptable risici. 2010 er en rimelig tidsgrænse for afvikling.
- Et langsigtet energiforsyningssystem bør fortrinsvis eller helt være baseret på fornyelige energikilder

Der er nu enighed om, at menneskeskabt forurening medfører klimaforandringer. Men det er endnu ikke muligt at forudsige forandringernes omfang, eller klimaændringernes hastighed. De klimaændringer, vi registrerer i dag, er resultatet af emissioner for 30-40 år siden, og emissionerne er omtrent fordoblet siden. Vi er allerede bagefter, når det drejer sig om at hindre en klimaændring - vores eneste chance er at begrænse den og at tilpasse os til de forandringer der følger med.

Tabel 2.3. viser de forskellige drivhusgassers relative betydning. Hertil kommer nye højeffektive drivhusgasser som f.eks. C₂F₆ fra aluminiumsproduktionen (tabel 2.1). Der må derfor tages hensyn til summen af drivhusgasser, såvel som de enkelte gassers akkumulering i atmosfæren. Når der i det følgende tales om reduktioner i CO₂, forudsættes tiltagene fulgt af initiativer, der reducerer de øvrige drivhusgasser tilsvarende.

De restriktioner som IPCC (og andre) anser for at være nødvendige er:

1. Begrænse den maksimale temperaturstigning til $d_t = 2^\circ\text{C}$
2. Begrænse hastigheden hvormed temperaturen stiger til $d_t = 0,1^\circ\text{C}$ pr. årti.
3. Begrænse de globale emissioner af drivhusgasser til $E_{\text{max}} = 2 \text{ Gt CO}_2$ ækvivalenter pr. år inden år 2100.

¹⁰ Denne forudsætning er ikke i overensstemmelse med princippet om, at forurenere skal betale, men retfærdiggøres måske ved at være i overensstemmelse med Rio-konferencens anbefalinger.

Tabel 2.2 Sustainable Europe's energi antagelser

Energi antagelser (Europa undtagen SNG)		1990	2010	2030	2050
CO ₂ udledning	(t pr. indb. og år)	7,3	5,426	2,368	1,777
	Reduktion (%)	-			
Primær energiforbrug ⁽¹¹⁾	(GJ pr. indb. og år)	123	9820	7341	ca. 60
	Reduktion (%)	-			ca. 50
Fornyelig energi	(GJ pr. indb. og år)	7	20	36	35
Fossil energi	(GJ pr. indb. og år)	100	78	37	25

Beregning

Forbrænding af fossile brændstoffer og andre aktiviteter medfører stigende udslip af drivhusgasser - CO₂, metan (CH₄), lattergas (N₂O) og CFC (freon m.v.). De atmosfæriske koncentrationer er steget støt i de seneste årtier. Kun som følge af den økonomiske afmatning er koncentrationerne steget langsommere de seneste år. IPCC forudser (1990), at hvis der ikke gribes ind, vil klodens gennemsnits-temperaturer være steget 1°C i 2025 og 3°C ved slutningen af det 21. århundrede. Dette vil føre til betydelige ændringer i de regionale klimaer. Nyere IPCC-forskning ændrer ikke disse forudsigelser.

Tabel 2.3 viser de forskellige drivhusgassers relative bidrag til de globale klimaforandringer. Tallene er beregnet ud fra deres koncentrationer i atmosfæren, levetid i atmosfæren og biosfæren, målt stigning i koncentrationerne i løbet af 1980'erne (G(c)) og det specifikke drivhuspotentiale (DP).

Tabel 2.3 Forskellige drivhusgassers betydning

Drivhusgas	Enhed	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	O ₃	CFC-11 ⁽¹²⁾	CFC-12
Koncentration	ppm	346	1,65	0,31	0,02	0	0
Levetid	år	100	10	150	0,1	65	110
Stigning G©	% pr.år	0,4	1	0,2-0,3	0,5	5	5
Specifik drivhus-potentiale DP		1	32	150	2000	14000	17000
Andel af drivhus-effekt	%	50	19	4	8	5	10

Kilde: Den tyske Bundestag, 1989

'Hullet i ozonlaget' (lavere O₃-koncentrationer i stratosfæren) giver forøget UV-B stråling (hård ultraviolet stråling). UV-B stråling forårsager fotokemisk nedbrydning af bl.a. metan, så nu er stigningen i metankoncentrationen stoppet. Selv om 'ozonhullet' er en økologisk katastrofe, kan det hjælpe med til at dæmpe drivhus-effekten, frem til Montreal-protokollens foranstaltninger får CFC-koncentrationerne i atmosfæren til at falde efter 2010 ('ozonhullet' bliver ikke større).

Der er udfærdiget adskillige anbefalinger med CO₂ som ledende indikator. Det sikreste vil være at reducere CO₂-udledningerne til et før-industrielt niveau, men dette er ikke gennemførligt i nær fremtid. *I dag er det umuligt at forhindre klimændringerne - vi kan kun nedsætte den hast, hvormed de sker.*

Flere undersøgelser giver pragmatiske forslag til, hvordan vi kan begrænse klimændringerne. IPSEP (Krause et.al. 1993) anbefaler, at den globale opvarmning

¹¹ Dvs. energiindholdet i de anvendte energiråstoffer.

¹² Prof. H. Grassl - pers. komm.

Tabel 2.5 Modsætninger mellem FFES og bæredygtighed

Energi-kilde	Foreslået andel (%) år 2010	Foreslåede virkemidler	Problemer ud fra forudsætningerne i 'Mod et Bæredygtigt Europa' (SusE)
Olie	23	Effektivisering	
Kul	14	Skift til gas	Sociale problemer i nogle lande
Gas	35	Effektivisering, øget forbrug	Investeringer i effektivisering (både penge og materiale)
Vand + geotermisk	11	Øges	Store areal- og stofforbrug; minimering nødvendig (lukkede kredsløb etc.); Landskabsfredning
Biomasse	10	Affaldsforbrænding Biomasse (land- og skovbrug) Energiafgrøder	Affald: reduktion og genanvendelse. Land- og skovbrug: Begrænset areal. Energiafgrøder: Areal anvendes til mad, råvarer til industrielle anvendelser etc.
Sol og vind	8	Udbygges, egen industri opbygges	Begrænses af arealforbrug og hensyn stofstrømme. Potentiale for solceller virker dog undervurderet
Atomkraft	0	Udfaset	Stemmer overens

Praktisk anvendelse af fornyelig energi begrænses af materialeforbrug (især for solceller til elproduktion, PV-celler) og arealanvendelse (især biomasse). Solceller og solfangere kan indbygges i tage, mens vindkraftanlæg i FFES scenariet kræver 0,4-0,8% af det samlede areal, hvorimod biomasse tegner sig for 4-8% af arealet i 2100, afhængig af produktiviteten. Selv om arealanvendelse til brug af kul, olie og naturgas afvikles, vil arealbehovet til biomasseproduktion begrænse landbrugsarealet. De mindre arealintensive teknologier har ofte stort materialeforbrug. Teknologierne må udvikles, så holdbarheden forbedres, og reparationer bliver lettere. Desuden bør vindgeneratorer, solvarmesystemer etc. de-materialiseres.

FFES-scenariet opfylder IPCC-målsætningerne og gavner økonomien. Men det er ikke et bæredygtighedsscenario, fordi det ikke tager hensyn til det miljømæssige råderum for andet end energi.

Tabel 2.6 Energimålsætninger sammenholdt med FFES; for Europa uden SNG

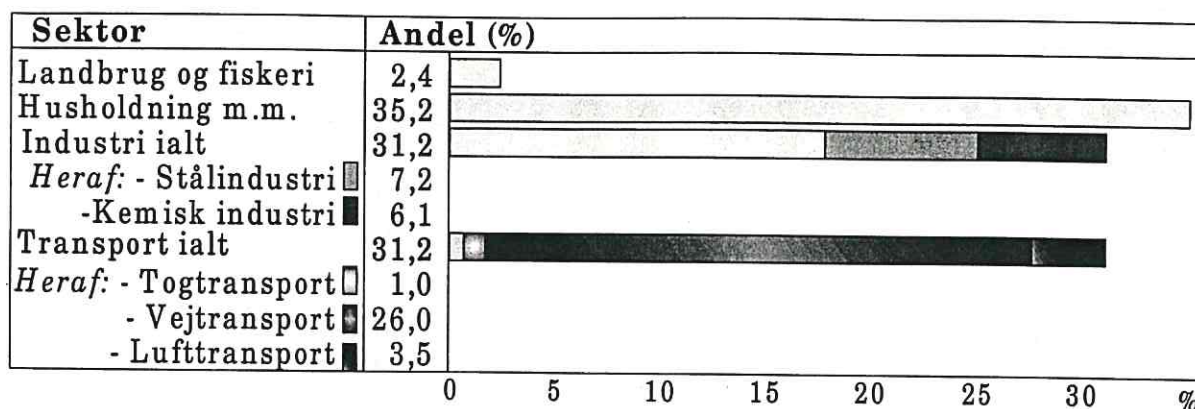
	1990	2010		2030		2050	2100
		SusE	FFES	SusE	FFES	SusE	FFES
CO ₂ emissioner (t/indb.·år)	7,3	5,4		2,3		1,7	0
Reduktion (%)	0	26		68		77	100
Fossil energiforbrug (GJ/indb.·år)	100	78		37		25	0
Primær energiforbrug (GJ/indb.·år)	123	98	109	73	90	ca. 60	ca.100
Reduktion (%)	0	20	12	41	27	ca. 50	16
Fornyelig energi forbrug(GJ/indb.·år)	7	20	31	36	53	ca. 35	100

FFES: Fossil Free Energy Scenario, Greenpeace 1993a

SusE: Denne undersøgelse ('Sustainable Europe')

Der findes en række andre muligheder for at leve op til reduktionsmålene, og hvert enkelt land kan kombinere valgmulighederne forskelligt. På grund af grænserne for areal- og materialeforbrug anser vi dog FFES scenariets forudsætninger omkring fornyelige energi for at være overvurderede (tabel 2.6.).

Med en CO₂-reduktion på hhv. 77% og 75% i brugen af de fossile brændstoffer i denne undersøgelses scenario (SusE scenariet, tabel 2.6) kræves en mindre barsk omstrukturering af energisektoren end den, der findes i FFES-scenariet.



2.1.2 Reduktionsforanstaltninger

I det følgende præsenteres nogle valgmuligheder for, hvordan de skitserede mål (tabel 2.2) kan nås. I Tyskland skønnes det f.eks., at de samlede besparelser i den primære energi i 2010 (1987-tal) vil ligge på 35-44%. Tabel 2.8 viser de forskellige sektors energibesparelspotentialer.

Tabel 2.8 Teknisk potentiale for energibesparelse i sektorerne i Tyskland

Sektor	Potentiale for besparelse
Opvarmning: Eksisterende boligmasse	70 - 90 %
Nye boliger	70 - 80 %
Opvarmning af vand	10 - 50 %
El-apparater	30 - 60 %
Biler	50 - 60 %
Industrielle processer: Elektricitet	10 - 20 %
Brændstof	15 - 45 %
El-produktion	20 - 30 %
Kraftvarme systemer	15 %

Sparepotentiale i 2010 relativt til 1987. Kilde: Enquêtekommissionen 1990

Stigende effektivitet i energiproduktion og -forbrug kræver dog ikke kun tekniske foranstaltninger, men også decentralisering samt overvindelse af økonomiske barrierer (f.eks. planlægning med mindst mulige omkostninger).

Integration af fornyelige energikilder i forsyningssystemerne begrænses af disse kilders potentiale for energiproduktion. Tabel 2.9 viser FFES scenariets vurdering af de fornyelige energikilders potentiale for europæisk el-produktion i 2030.

Som skitseret i tabel 2.9 skønnes det, at elektricitetsbehovet i 2030 vil ligge på 3800 mia. kWh/år (inkl. brug af affald). Energi fra affald og biomasse udgør halvdelen af forsyningen fra de fornyelige kilder, men eftersom de ikke anses for at være stabile (inden for undersøgelsens rammer), regner vi med, at de fornyelige kilder kun producerer 1850 mia. kWh/år, svarende til ca. 2/3 af den samlede europæiske el-produktion i 1991, der da lå på 2851 mia. kWh/år iflg. det tyske økonomiministerium (BMWi, 1993b). Tallet kan øges, hvis solenergi anvendes til brintproduktion (som brændstof eller oplagring) Desuden er de fornyelige energikilders potentiale stort til opvarmning (solvarme og biomasse) og brændstof (biomasse). Verdens potentiale for biomasse skønnes at være 66-75 mia. GJ, svarende til ca. 1/5

Referencescenarier/'business as usual'-scenarier:

- EU-kommissionens Energidirektorat DG XVII (CEC 1992) har beregnet en 19% vækst i den primære energiefterspørgsel i medlemsstaterne i tiden 1990-2005 og 15% stigning i CO₂-emissionerne. For EFTA-landene er de tilsvarende tal 11 og 17% og for Øst-Europa 13 og 4%.
- Det internationale energiagentur (IEA; en institution støttet af OECD) har fremlagt følgende referencescenario (IEA, 1994): 25% stigning i det primære energibehov i Vesteuropa fra 1991 til 2010, mens CO₂-emissionerne forventes at stige med 27% i samme periode. For Central- og Østeuropa er tallene hhv. 28 og 10%. IEA regner med endnu større vækst i disse lande efter 2000.
- Verdensenergirådets (WEC) 'Energy for Tomorrow's World' (WEC 1993) om verdens regioner i perioden 1990-2020 beregner for Vesteuropa 18% større primært energibehov og 6% større CO₂-emissioner. For Øst- og Centraleuropa ventes 9% lavere CO₂-emissioner og 9% større primært energibehov.

De ovenfor nævnte undersøgelser indeholder også alternative scenarier:

- DG XVII-undersøgelsen indeholder et scenario for indførelse af en moderat energi/CO₂-skat (svarende til 10\$ pr. tønne olie). En sådan skat forventes ikke at påvirke energibehovet voldsomt, og vil derfor ikke føre til væsentlige forandringer indenfor energiområdet.
- I et effektivitetsscenario beregner Energiagenturet (IEA) stigninger i CO₂-emissionerne i OECD-området på 8% og stigninger i energibehovet på 10%. Et andet scenario beskriver virkningen af en skat på 34\$ pr. tønne. Dette betyder en stigning i CO₂-emissionerne i 2010 på 4%, og en vækst i det primære energibehov på 11% ift. 1990.
- Blandt WEC's scenarier findes et scenario for en økologisk baseret energipolitik, der skønnes at kunne føre til en 30% reduktion i Europas CO₂-emissioner, mens det primære energibehov er stort set konstant (fig. 2.3.).

Ingen af disse scenarier imødekommer IPCC's anbefalinger. Effektiviseringerne ædes op af stigende energibehov, især til transport og el-forbrug. Overgang fra kul og olie til gas vil give en hurtigtvirkende, men dog begrænset CO₂-reduktion.

I modsætning til dette ved vi, at eksisterende teknologisk og økonomisk viden giver et stort potentiale for mere effektiv energiudnyttelse samt at stimulere til forøget andel af fornyelige energikilder. En stor del af disse initiativer er profitable, men hindres af institutionelle barrierer og forhold i specifikke sektorer.

Makroøkonomiske metoder er ikke tilstrækkelige til at udforske udviklingen, når forskellige energikilder og energispareinitiativer tages i brug. Udgangspunktet bør derimod være de tjenesteydelser, som energisystemet skal levere, samt de teknologiske og økonomiske muligheder, der er for at gennemføre de nødvendige tiltag. Desuden er det vigtigt at inddrage de reelle markedsbetingelser og eksisterende barrierer for fornyelige energikilder og mere effektiv energiudnyttelse.

Indtil nu er der kun lavet få undersøgelser for mere end et enkelt europæisk land. Det skyldes datamængdernes omfang, samt at de nødvendige informationer ikke er tilgængelige. Nogle af disse studier omtales kort:

- IPSEP-undersøgelsen (Krause et al. 1993) viser, at Frankrig, Tyskland, Italien, Holland og England (ift. EU-kommissionens 'Business as usual'-scenario, CEC

Effektiviteterne antages forbedret fra 33% i 1988 til 50% i 2030 og 55% i 2100. I 2100 forventes det endelige energiforbrug pr. indbygger at være ca. 48 GJ/år, svarende til et primært energibehov i størrelsesordenen 100 GJ/år pr. indbygger.

CO₂-reduktionen i 2020 skyldes overvejende forbedret effektivitet på både forsynings- og forbrugssiden samt overgang til naturgas, men efter 2020 bliver de fornyelige energikilder efterhånden dominerende. På langt sigt baseres energisystemet især på sol- og vindkraft-teknologier, bl.a. også brint til brændstof og energilagring. Biomasse anvendes både til el- og brændselsproduktion, og arealkravene til dette vil afhænge af de valgte energiafgrøders produktivitet. Arealbehovet til biomasseproduktion er beregnet ud fra hensyn til biodiversitet, begrænsninger i vandressourcen samt arealkrav til fødevareproduktion. I 2100 forventes 5% af de nuværende mark- og skovarealer anvendt til biomasse (det forudsættes, at der ikke sker 'overdreven' brug af kunstgødning). Dette (samt anvendelsen af affald) strider mod forudsætningerne i denne undersøgelse (Mod et Bæredygtigt Europa). Vi tager udgangspunkt i, at der kun er begrænset jord til rådighed, og at kunstgødning ikke anvendes i et 100% økologisk landbrugssystem (bl.a. pga. de beregnede reduktionsbehov i materialestrømmene, kapitel 2.2). Desuden forudsætter vi, at affald enten undgås eller genanvendes.

Med undtagelse af disse områder anvendes FFES-scenariets energidata og forudsætninger i vore beregninger. Som compensation for energiforsyningen fra biomasse og affald foreslår vi yderligere effektivitetsforøgelser, som det dokumenteres af IPSEP-undersøgelsen (og Nørgård og Viegands undersøgelser).

2.1.3.2 Principper for energimodeller

Der findes kun få europæiske scenarier, der sigter mod de CO₂-reduktioner, IPCC foreslår. Konkrete konklusioner og hensyn til forskellige politiske og økonomiske situationer kræver mere detaljerede undersøgelser. Derfor bør der sikkert startes med grundige undersøgelser i de enkelte lande. Hertil har vi brug for en model, der sætter os i stand til at belyse energisystemets kompleksitet samt analysere forbindelserne mellem de forskellige relevante sektorer og teknologier.

De eksisterende modeller kan groft opdeles i de makroøkonomiske 'top down' ('oppefra og ned') modeller og de mere teknologiorienterede 'bottom up' ('nedefra og op'). 'Top down' modeller er gode til at bedømme den økonomiske vækst inden for de forskellige sektorer, mens 'bottom-up'-modeller er bedre til at analysere de teknologiske muligheder for energibesparelser, brug af fornyelige energikilder etc.

Energimodeller undersøger normalt energiforsyningssiden temmelig grundigt, mens vurderingerne på forbrugssiden er temmelig løse. Potentialet for besparelser på forbrugssiden er stort, hvilket selvsagt vil reducere CO₂-emissionerne. For at kunne udnytte disse muligheder, er viden om den mulige energieffektivitet nødvendig på hvert eneste niveau af industriprocesserne, husholdningerne etc. Her belyses den principielle metode ved udformningen af 'bottom-up'-modeller.

Med 'Bottom-up'-metoden kan mulighederne for at reducere energibehov og øge forsyningseffektivitet bestemmes. Derfor opdeles energimodellen i en forsyningssektor og 4 forbrugssektorer: Industri, forretningssektor, trafik og husholdninger.

For at kunne beregne energiforbruget, må udgangspunktet, ideelt set, være en fastsættelse af behovet for 'energiservice'. F.eks. behovet for tørt tøj og ikke den

d) Trafik

Sektoren opdeles i: Veje, jernbaner, luftfart og skibstrafik. Først bestemmes behovet for transport af mennesker og varer⁽¹⁵⁾. Trafikmængden afhænger af en lang række variable, bl.a. industriproduktion (økonomisk vækst) og byplanlægning, der påvirker afstandene mellem hjem/arbejde. Da antallet af variable er stort, kan det være nyttigt at skelne mellem forskellige varetyper, og årsager til transport (arbejde, fritid etc.) og de tilbagelagte distancer (se kap. 7).

e) Forsyningssystemer

Efter at have beregnet det endelige energibehov kan det primære energibehov bestemmes. De vigtigste sektorer i forsyningssystemet effektiviseres: Raffinering, produktion og transport af forskellige primære energiråstoffer, el-produktion og fjernvarmesystemer (herunder kraftvarme-produktion). Langsigtede strategier skal tage højde for nye teknologier som f.eks. brintproduktion og forgasning af kul. Teknologierne kan være enkle eller komplicerede, men for at minimere det samlede energibehov, må de forskellige teknologiers muligheder kombineres med det endelige energibehov og energisystemets effektivitet.

2.1.3.3 Elementer af strategi for et bæredygtigt Europa

Hovedopgaven for denne undersøgelse er ikke at beskrive en energimodel eller at udvikle vores eget energiscenario, men derimod at fremlægge strategier der kan medvirke til at skabe et bæredygtigt energisystem. Til dette beskrives en række relevante, centrale elementer, foranstaltninger og virkemidler.

Et af målene for en bæredygtig udvikling er at skabe et effektivt energisystem med minimale risici. Vi må derfor tage hensyn til hele energisystemet og udvikle en gennemførlig strategi. Udgangspunktet er at forbedre effektiviteten, samtidig med at der fokuseres på den service, energien skal frembringe. Dette kan f.eks. ske ved at fremme antallet af decentrale kraftvarmeværker samt teknologier til energiproduktion ud fra fornyelige kilder. Der er også andre måder at opnå et effektivt energisystem med minimale risici. Disse er nogle gange rent tekniske, men der er også en række økonomiske virkemidler som kan hjælpe. Nogle mulige virkemidler:

Virkemidler på forbrugssiden:

- Anvendelse af bedste tilgængelige teknologi, samt stimulere yderligere teknologiudvikling til effektivisering.
- Vækst i efterspørgsel af energikrævende tjenesteydelser falder som følge af 'mætning' af markedet for disse produkter.
- Fortsættelse af strukturelle ændringer i og mellem industrisektorer. Mindre produktion af energiintensive produkter (de-materialisering og genbrug)
- Skift fra kul til gas, samt brug af fjernvarme reducerer CO₂-udslippet.

Der er især et akut behov for udvikling af højeffektive biler. Det vil desuden være vigtigt at ændre på opdelingen i rejsemåde, så kollektiv trafik benyttes i langt højere grad end nu, samt reducere den samlede trafikmængde (se også kapitel 7).

¹⁵ Der bør tages hensyn til flere 'tværforbindelser' som begrænsninger pga. restriktioner i materialeanvendelsen, begrænsninger i arealanvendelse etc.

Tabel 2.12 Forbrug for vedvarende energikilder sammenlignet med kulkraft

	Vindkraft	Solceller	Vandkraft	Kulkraft
Materialeforbrug (kg/GWh _{el})				
- Stål	1.940 - 4.470	10.600 - 13.600	1,3000e+10	1.200 - 2.550
- Andre metaller	60 - 90	1.510 - 1.940		15
- Cement	710 - 1.630	4.310 - 5.540		360 - 520
- Plastik	250 - 370	90 - 120		8
- Glas og kvarts	0	18.120 - 23.300		0
Krævet primær energi (kWh/MWh)	44 - 142	650 - 840	13 - 33	173 - 185
Krævet areal (m ² /(GWh·år))	1.300 - 1.700	0 - 47.000	?	30 - 60
Gennemsnitlig vindhastighed sat til 5,5 m/s Transport og konverteringsprocesser medregnet				

Kilde: Stelzer og Wiese, 1994

Foranstaltninger på forsyningssiden:

- Øget samproduktion af el og varme i industri- og fjernvarmesystemer
- Øget andel fornyelige kilder til el og varme. Der tages hensyn til den 'økologiske rygsæk' ved udvinding af energiråstoffer eller materialer, som medgår til energifremstillingen (vindmøller, solfangere osv.). Forskellige valgmuligheder introduceres i forhold til deres omkostninger. Arealer, der ikke anvendes til fødevarereproduktion, skal tages i betragtning mhp. biomasseproduktion.

Overordnede økonomiske betingelser

- En økologisk skattereform og evt. omsættelige forureningstilladelser med kompensation; dvs. gradvist stigende energiomkostninger kompenseres med faldende lønomkostninger, uden en samtidig lønnedgang for arbejdstagerne.
- Internaliseringen af de eksterne omkostninger. Se også del B og C for detaljer.

Råstofferne og deres økologiske rygsæk kaldes tilsammen primærstoffer. Primærstoffer omfatter både biotiske og a-biotiske råstoffer, de transporterede sten- og jordmasser samt tilførsler af vand og luft. A-biotiske råstoffer er fossile brændstoffer og mineraler der anvendes til ikke-energimæssige formål.

Sekundærstoffer er genbrugsmaterialer. Når genbrugsmaterialer anvendes, skal der tilføres primærstoffer for at transportere, rense, smelte osv. genbrugsmaterialerne, inden de kan anvendes i nye produkter. Miljøbelastningen bestemmes således alene af forbruget af primærstoffer.

I dette kapitel betragtes mængdestrømme af ikke-fornyelige resurser udenfor energisektoren ved hjælp af MIPS-begrebet. Stoffernes kvalitative egenskaber, såsom giftighed eller kræftfremkaldende virkninger analyseres ikke her.

Hvis man skal formindske strømmen af ikke-fornyelige råstoffer med op mod 90%, og samtidig undgå for ubehagelig nedgang i levestandard, må en del af forbruget erstattes med mindre belastende råstoffer, evt. fornyelige resurser som træ, og at indføre økologisk design (se kap. 17). I valget af erstatningsstoffer skal den nyeste viden om stoffernes giftighed i produktion, brug og bortskaffelse inddrages.

Et mindre forbrug af primærstoffer vil resultere i tilsvarende mindre affaldsmængder. Ved at reducere input-størrelserne opnås sikkert en langt mere systematisk reduktion af affaldsmængderne, end ved de politiske midler, der anvendes nu.

2.2.1 Grundlag

1. Grænsen for forbruget af de fleste ikke-fornyelige råstoffer sættes i dag ikke af de begrænsede resurser, men af problemer med at komme af med affaldet. Det er strømmen af stoffer fra naturen til menneskenes aktiviteter og tilbage til miljøet, som forurening, der er problemet. Brugen af primærstoffer skal reduceres for at mindske forureningen.
2. En første vurdering indikerer, at verdens samlede råstofstrømme skal halveres (Schmidt-Bleek 1993a, Bringezu 1994).
3. Det begrænsede råderum skal fordeles ligeligt globalt (lighedsprincippet). Dette lighedsprincip betyder langt mere for, hvor meget forbruget i Europa skal reduceres, end om råstofstrømmen skæres ned til 40, 50 eller 60%.
4. Reduktionen i forbruget fordeles jævnt mellem alle råstoffer (frossen situation). I denne sammenhæng betragtes alle råstoffer som 'lige'. Det betyder, at f.eks. ton stål kan lægges sammen med ton grus.
5. En større effektivitet i udnyttelsen af de ikke-fornyelige råstoffer betyder, at de holder længere, men i sidste ende bliver de under alle omstændigheder opbrugt. Cement og grus er blandt de første råstoffer, der opbruges med det nuværende forbrug, mens aluminiumsreserverne rækker til flere hundrede år. Før eller siden må produkter produceres ud fra fornyelige resurser.
6. Reduktion af de globale råstofstrømme kræver strukturelle forandringer. Ændring af produktion og livsstil tager formodentlig årtier. De første resultater nås først efter gen-tænkning, ny-planlægning, om-konstruktion og ibrug-

Økologisk landbrug: Hvorfor?

Landbruget er ansvarlig for 15% af de menneskeskabte klimaforandringer. Overdreven brug af kvælstofgødning medfører forurening med lattergas (N_2O) og ammoniak (NH_3). Landbrugets energiintensive metoder bidrager kraftigt til CO_2 -produktionen. Specialisering og intensivering er hovedårsagen til landbrugets voksende forurening. Husdyr producerer metan, både direkte (drøvtyggerses fordøjelse udleder metan) og indirekte (gennem oplagring af gylle). Den animalske produktion er støt stigende, og plante- og dyreproduktion adskilles i stigende grad. Brug af møj er erstattet af gylle, der medfører meget større udslip. Overskud af gylle hældes ud over markerne, mens der anvendes store mængder kunstgødning og pesticider i den vegetabiliske produktion.

Når forbrugeren tilsyneladende køber 'billig mad', betales en høj pris i form af helbredsproblemer, større vandrensningsomkostninger og miljøødelæggelser.

Økologisk landbrug må derfor indføres i hele landbruget. Dette vil mere end halvere landbrugets bidrag til drivhuseffekten.

Tages miljøomkostningerne i betragtning, er økologiske varer billigst.

Boks 2.3 Kilde: Bernhard Burdick, Frankfurter Rundschau, 19. juli 1994.

2.2.2 Resultater

Stål, aluminium, cement og klor er valgt til at indikere forbruget af alle primærstoffer. *Hovedformålet er ikke at erstatte disse råstoffer med andre, som belaster miljøet i ukendt grad, men at reducere det samlede forbrug af primærstoffer.* Enhver anden strategi vil formodentlig kun forårsage en flytning af problemet.

Disse primærstoffer repræsenterer den overvejende del af samtlige (antropogene) strømme af ikke-fornyelige stoffer i Europa. Selv om ikke alt er analyseret i detaljer, kan disse stoffer anvendes som indikatorer for hele industriens forbrug.

Produktionen af cement og forbruget af råjern (til stålproduktion), af aluminium og af frit klor angives for referenceåret 1990. Til stålproduktion anvendes råjern næsten udelukkende af primærstoffer (undtagen i Danmark, hvor 93% af stålproduktionens råmaterialer er genbrugsmaterialer.) Brug af sekundærstoffer til produktion af cement (f.eks. flyveaske og murbrokker) og klor antages ubetydelig.

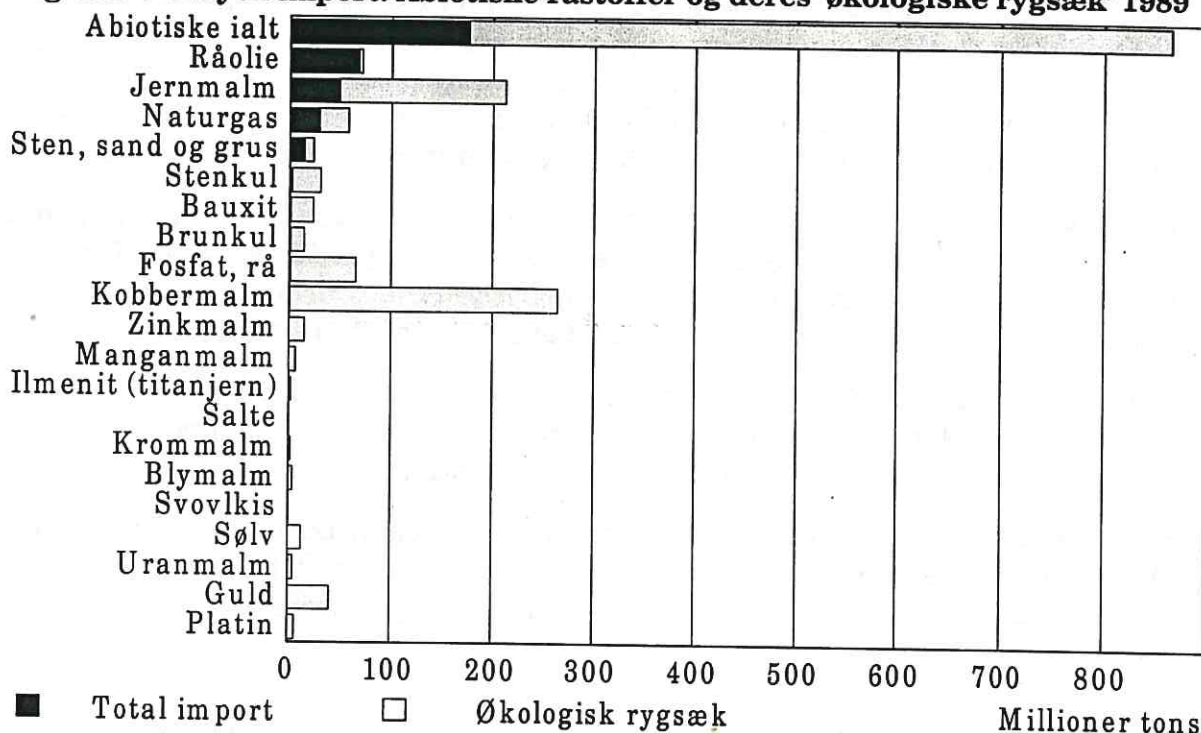
I tabel 2.14. sammenlignes det aktuelle forbrug af de udvalgte ikke-fornyelige resurser i EU med det globale, miljømæssige råderum. Det fremgår, at den ønskelige reduktion ligger mellem 80% og 92%. De nødvendige reduktionerne er opgjort uden hensyntagen til teknologiske og sociale muligheder.

I 2010 skal en fjerdedel af reduktionen i forbruget være gennemført i Europa. Det vil sige, at forbruget skal være nede på godt 80% af 1990-forbruget.

En følsomhedsanalyse viser, at hvis det økologiske råderum varierer mellem 40% og 60% i stedet for de valgte 50%, vil reduktionen af forbruget i Europa kun variere få %. Det er altså ikke altafgørende, at de globale reduktioner bestemmes eksakt. Det er først og fremmest lighedsprincippet der afgør reduktionernes størrelse. Forandringerne i Europa bliver under alle omstændigheder store!

Produktion og økologisk rygsæk for forskellige stoffer, som ikke er medtaget i analysen, vises i figur 2.5. Det fremgår at forholdet mellem produktion og økologisk rygsæk ligner det, der gælder for de undersøgte stoffer.

Fig. 2.5. Vesttysk import: Abiotiske råstoffer og deres 'økologiske rygsæk' 1989



Kilde: Bringezu, Hinterberger, Schütz, 1994.

2.2.3 Baggrund

Verdensøkonomien som helhed kan betragtes som antroposfæren (af græsk: anthropos = det der vedrører mennesket). Fra naturen tilføres antroposfæren mineraler, energi, vand, luft, biomasse etc., for at menneskene kan opfylde deres krav til infrastrukturer, produkter og serviceydelser.

For at tilfredsstille vore krav til materiel velfærd, fjernes enorme mængder materialer fra udvindingsstederne. Størstedelen er økologisk rygsæk, dvs. materialer som ikke bruges yderligere, men blot skal bortskaffes. Fra antroposfæren og tilbage til naturen leveres f.eks. affald, spildevand, forurenede luft, kunstgødning og andre kemiske stoffer.

Jo større strømme fra natur til antroposfære, jo mere vender tilbage til naturen som forurening. Miljøpolitik handler i dag især om at rydde op efter produktion og forbrug. Vi foreslår derimod at fokusere på input-siden, så forbedringer opnås hele vejen gennem antroposfæren, så udledningerne til miljøet reduceres.

De stofstrømme, der overvåges, bør omfatte:

- Mængder, der strømmer ind og ud af antroposfæren i et samfund.
- Mængder, der importeres og eksporteres - inkl. økologisk rygsæk.
- Det samlede forbrug pr person.

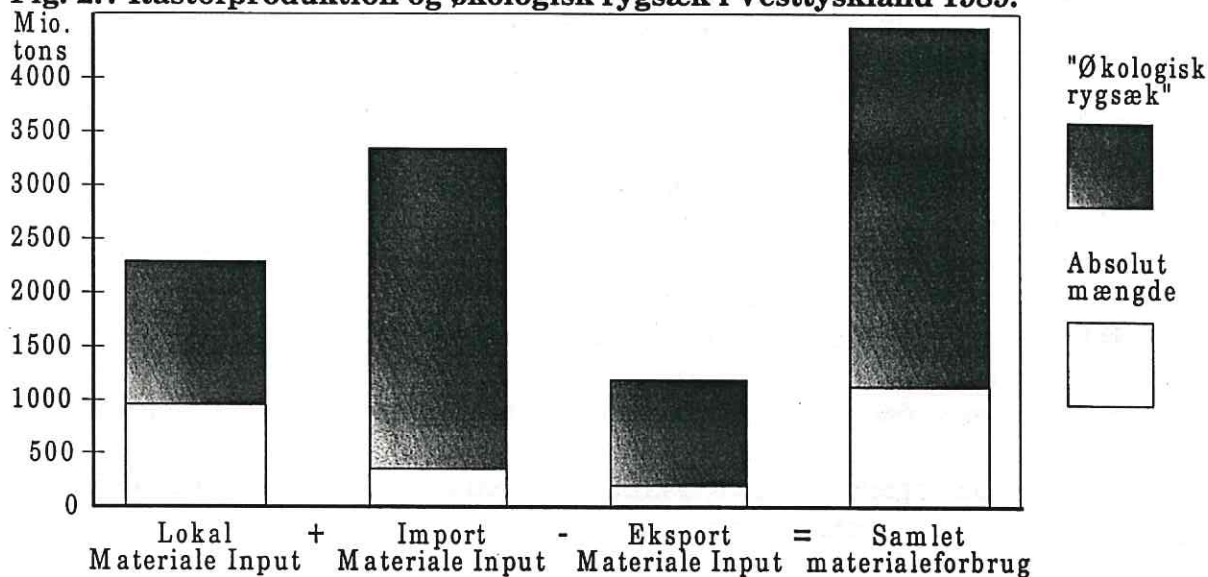
Overvågning af råstof- og affaldsstrømme er et vigtigt middel, når produktionsstrukturen skal ændres i bæredygtig retning. Offentliggørelse af viden om problemer ved bestemte produkter kan føre til, at anvendelsen ophører. Det skete f.eks. i Tyskland efter en diskussion af PCB. Først skete en frivillig reduktion, siden ophørte producenterne med at producere stoffet, inden det blev forbudt. Produktionen af aluminium, klor og pesticider er ligeledes blevet reduceret med op til 25% i løbet af de sidste 5 år⁽¹⁸⁾

Samlet forbrug af ikke-fornyelige resurser pr. indbygger

Lokale råstofstrømme samt im- og eksportstrømme giver det samlede forbrug. Det udgjorde 72 t (når der ses bort fra luft og vand) pr. vesttysker i 1989.

I Tyskland er den *lokale* råstofproduktion af samme størrelsesorden som den økologiske rygsæk, mens *importens* økologiske rygsæk er væsentligt større.

Fig. 2.7 Råstofproduktion og økologisk rygsæk i Vesttyskland 1989.



Kilde: Bringezu, Hinterberger & Schütz, 1994.

2.2.5 Strategier for at nedbringe stofstrømmene

Der er mange måder at reducere strømmen af primærstoffer på (Schmidt-Bleek, 1994). Fire hovedstrategier nævnes her (Bringezu, 1994b):

1. Efterspørgslen reduceres generelt.
 - a. som resultat af stigende effektivitet, f.eks. ved renere teknologi og økologisk design (Tischner og Schmidt-Bleek 1993).
 - b. ved et lavere forbrug (Sachs 1993).
 - c. ved ændret efterspørgsel (Hinterberger m.fl. 1994). Hvis TV-apparater kun udlejes, vil producenterne have en interesse i at forøge holdbarheden. Forbrugerne slipper så for ansvaret for reparation og bortskaffelse.
2. Genbrug af alle produkter fremmes.
3. Udvidet brug af inputs uden materialestrømme som f.eks. solenergi.
4. Prisen for primærstoffer sættes op.

¹⁸ Jaenicke, 1994. Præsentation på Wuppertal Instituttet.

fremstilling af emballage, til transportformål⁽¹⁹⁾ etc. Den økologiske rygsæk fra alle de indgående råstoffer skal tælles sammen. Rygsækken er en indikator for graden af miljøpåvirkning fra de stoffer, der indgår i produktets livscyklus⁽²⁰⁾ (Schmidt-Bleek, 1993a, 1994).

Metoden medtager ikke affaldsstrømmene, da de betragtes som produkter. Der medregnes kun nybrudte primærstoffer. Hvis der skal bruges mange primærstoffer i en sekundær produktionsproces, kan det betyde, at genbrug ikke duer.

MIPS og serviceydelser

MIPS-metodens begreb 'serviceydelse' er det behov et produkt kan tilfredsstille. Produktet opfattes som en 'servicemaskine' (Hinterberger m.fl. 1994). Mængden af primærstoffer, der bruges i et produkt, relateres til antal serviceydelser, et produkt kan levere. Holdbarhed, fælles brug, genanvendelse etc. reducerer miljøpåvirkningen, uden at reducere brugerens levestandard. Større antal serviceydelser giver mindre strømme af primærmaterialer pr serviceydelse.

Når et produkt skal vedligeholdes eller repareres, forøges produktets primærstofstrøm med primærstofstrømme, der medgår til reservedele, hjælpestoffer, bearbejdningsprocesser mm.

Antal brug, man kan gøre af et produkt, pr. primærstofmængde, viser hvor effektivt råstoffet udnyttes.

For at kunne sammenligne serviceydelser fra uens produkter (f.eks. brugen af forskellige transportformer for at kunne tilbagelægge en bestemt distance), er det dog nødvendigt at definere serviceenheden nøjagtigt.

Eksempel på sammenligning

I følgende eksempel sammenlignes to forskellige master, der skal bære en 110 kV ledning. Den ene mast er af spændbeton, og den anden af stål. Der anvendes vugge-til-produkt-beregning. Dvs. brugsfasen er ikke opgjort. Begge masters primærstofforbrug er opgjort, både uden og med brug af sekundærstoffer.

Alle de primærstoffer (minus vand og luft), der bruges ved udvinding af jernmalm og produktion af råjern og stål, og den økologiske rygsæk forbundet hermed, er talt sammen. Transporten er ikke talt med, hverken i den primære eller sekundære produktion. Den sekundære produktion er i praksis ringe. Tallene kan derfor betragtes som et illustrativt skøn⁽²¹⁾.

Forbruget af primærstoffer ved sekundærproduktion af cement er relativt lavt. Men man bruger for tiden meget lidt sekundærstoffer i cementproduktionen.

Inden vi kan drage konklusioner af dette, må vi definere den specifikke service vi taler om (Wuppertal Instituttet, Merten m.fl., 1994).

Forskellene på de to master fremgår tydeligt af fig. 2.8. Der er en faktor 8 mellem

19 Især for sekundære råstoffer kan transporten være afgørende.

20 Den infrastruktur, der anvendes, og det brændstof, der forbruges, medregnes. Eftersom stigende transportafstande er et alvorligt miljøproblem, må dette aspekt ansues separat.

21 Se MIPS-håndbogen fra Wuppertal Instituttet for flere detaljer.

3 Bæredygtig arealanvendelse i EU

Dette kapitel analyserer arealanvendelse⁽²²⁾ og diskuterer de konkurrerende arealbehov, og der formuleres et kompromisforslag til en bæredygtig europæisk arealanvendelse.

Her defineres Europa ud fra den geografiske udstrækning. Ud fra en økonomisk vinkel kan international handel med land- og skovbrugsprodukter ses som leje jord af og til andre kontinenter. Den økonomiske størrelse er derfor ikke den samme som den geografiske, og varierer endda stærkt bl.a. med handelskonjunkturerne.

Lighedsprincippet bag begrebet miljømæssigt råderum og bæredygtighed, som defineret af Brundtland-kommissionen og Rio-konferencen, betyder, at Europa må holde sig inden for sit eget råderum. Det betyder at im- og eksport af jord skal afbalanceres, så der ikke længere er langvarige krav om arealanvendelse i andre kontinenter. Dette er på linie med ulandseksperterne fra den tredje verdens anbefaling af selvforsyning som grundlag for sikring af fødevareforsyningen. Ikke for at afskaffe handel, men for at arealanvendelse afbalanceres. Ændringer må stimuleres med økonomiske instrumenter, og ikke med udemokratiske midler.

Når ikke-fornyelige råstoffer ikke overudnyttes, stiger betydningen af fornyelige resurser som f.eks. træ mærkbart.

En væsentlig forudsætning i dette kapitel er, at 10% af det samlede areal reserveres til naturbeskyttelse. Dette hænger nøje sammen med energikapitlets beregninger. Organismer og økosystemer skal tilpasse sig de klimatiske ændringer eller 'vandre' (migrere) i takt med forandringer i temperatur, fordampning, og luftfugtighed. For at dette kan ske, mener IPCC, at det er nødvendigt at begrænse klimaforandringerne til 0,1°C pr. årti. I dag lægger landbruget beslag på enhver m², så der er ikke plads til, at økosystemer, der fortrænges af klimaforandringer, kan migrere. Det er derfor vigtigt at der etableres netværk af fuldstændigt fredede økosystemer for at skabe 'vandre-ruter' (migrationskorridorer). Det kan få betydelige konsekvenser for infrastruktur etc., men dette er ikke undersøgt.

3.1 Arealanvendelse

Resumé

I 1990 var 59% (= 1 326 954 km² eller 0,4 ha/indb.) af EU-arealet dyrket landbrugsjord⁽²³⁾, og 24% (= 546 086 km² dvs. 0,17 ha/indb.) skov. 8% var bebygget, heraf 34% med veje og jernbaner. Fuldt beskyttede områder udgjorde kun 0,4% (= 8 790 km²) (jvf. den internationale naturfredningsforening IUCN's kategori I-III). Resten er klassificeret som 'andre områder' 8% og vådområder 1%. (Eurostat 1994)

Importen af landbrugsprodukter til EU betyder at der sker en indirekte udnyttelse af jorden i andre verdensdele. Omvendt 'beslaglægger' andre lande jord i EU, når de importerer landbrugsprodukter fra EU. Et løst skøn over im- og eksport viser en netto import på 0,037 ha/indb. (1990) (Lehmann et.al. 1994).

²² Detaljerede oplysninger findes hos Lehmann et.al., 1994.

²³ Landbrugsjord er dyrkbar jord, områder med permanente afgrøder, enge og græsgange.

3.1.1 Antagelser

Bæredygtig arealanvendelse defineres som det areal, der skal til for at brødføde befolkningen. Forudsætningerne for scenariet for 2010⁽²⁵⁾, som vil blive uddybet i de følgende afsnit, er:

- 10% af det samlede areal skal fredes (IUCN, 1991). Arealet kommer hovedsagelig til at bestå af tidligere skov og landbrugsjord.
- Landbruget vil anvende økologiske dyrkningsmetoder i 2010⁽²⁶⁾. Der regnes med et 10% udbyttetab sammenlignet med konventionelle metoder.
- Ingen import af dyrefoder i 2010.
- Opfyldelse af befolkningens ernæringsbehov, jvf. det tyske ernæringsinstitut kostanbefalinger (DGE 1989, se tabel 3.1).
- Arealbehovet pr. person til luksus-landbrugsprodukter forudsættes halveret.
- I 2010 vil landområder, der i dag er moderat til fuldstændig eroderet, stadig ikke kunne anvendes.
- Arealanvendelsen til boliger og transport reduceres en smule fra 0.053 ha/indb. til max. 0,0513 ha/indb. i 2010 - dvs. -3,2% pr. indbygger.
- Overskydende landbrugsjord kan anvendes til produktion af biomasse eller andre fornyelige resurser.

Tabel 3.1 Den anbefalede basiskost for 2010 Scenariet

	DGE anbefaling g/indbygger/dag	Scenario 2010 g/indbygger/dag
Kornprodukter	200 - 350	275
Grøntsager	275	275
Kartofler	250 - 300	275
Frugt	200 - 250	225
Olie og fedt ⁽²⁷⁾	ca. 40	40
Kød	43 - 64	54
Mejeriprodukter ⁽²⁸⁾	ca. 290	290
Andet (fisk)	21 - 43	32
Basiskost ialt	-	1 466

3.1.2 Resultat

Arealfordeling 2010

I 2010 vil hver EU-borger kunne klare sig med et landbrugsareal på 0.263 ha, hvilket svarer til 920 000 km². De ernæringsmæssige basisbehov overflødiggor en række supplerende landbrugsprodukter, så tallene fortæller ikke den fulde historie om fremtidens krav til landbrugsjord.

²⁵ Desværre kunne det tidligere DDR ikke medtages pga. manglende data. Befolkningstallet for EU (uden ex-DDR) sættes i hele kapitlet til 327,921 mio. i 1990, og 349,844 mio. i 2010.

²⁶ Med økologisk jordbrug forstås her jordbrug, der dyrkes efter principperne beskrevet i EF-Tidende nr. L198 af 22. juli 1991.

²⁷ 71% vegetabilsk: Forskellige olier (oliven, solsikke m.v.), margarine osv.
29% animalsk: Smør, fløde osv.

²⁸ 240 g mælk og 50 g ost.

større end forbruget. Scenariet går ud fra, at den nuværende ineffektivitet ikke forbedres inden 2010. Forbedrede landbrugsteknologier kan reducere tabene. Vi antager, at ineffektiviteten efter 2010 på længere sigt kan reduceres til 1,3.

Arealbehov til grøntsager

Bruttoefterspørgslen efter grøntsagsprodukter i 2010 beregnes ud fra DGE's anbefalede diæt, den forventede befolkningstilvækst, og de ovenfor beskrevne tab. I dag dækkes ca. 71% af forbruget af vegetabiliske olier og fedtstoffer, mens de sidste ca. 29% kommer fra animalske kilder (OECD, 1991b). Vi forudsætter at fordelingen mellem vegetabilisk og animalsk fedt forbliver uændret i EU frem til 2010, men at det samlede fedtforbrug nedsættes.

Gennemsnitsydelserne for disse afgrøder fra økologisk landbrug kendes ikke, og må derfor skønnes. De fleste sammenligninger med traditionelt landbrug angiver i gennemsnit 10-30% lavere udbytter i det økologiske landbrug (Greenpeace 1993, LEI 1990, BML 1991, Rude 1990, Böckenhoff 1986, Vereijken 1986, Priede 1990). Det er vanskeligt at generalisere for hele EU, men vi formoder, at udbytte-nedgangen i 2010 i gennemsnit vil være 10%⁽³¹⁾. Dermed kan arealet til dyrkning af grøntsager beregnes til 357 800 km² (= 0,102 ha/indb.). Efter 2010 nedsættes arealbehovet til grøntsagsdyrkning til 207 190 km² (= 0,06 ha/indb.).

Arealbehov til produktion af dyrefoder

Det nødvendige antal køer er baseret på data fra det tyske landbrugsministerium (BML 1992). Antal køer til mælkeproduktion findes ud fra en europæisk gennemsnitsydelse på ca. 4 500 kg. Det nødvendige antal kødkvæg er beregnet ud fra en gennemsnitsydelse på 357 kg pr. dyr. Det antages at foderproduktionen kan dækkes uden import fra lande uden for EU (Eurostat 1991b). Fordelingen mellem grov- og grøntfoder antages den samme som i dag (40% proteinrigt- og 60% grøntfoder). For at forenkle antages det, at korn anvendes som proteinfoder, og produceres på landbrugsarealerne, mens grøntfoderet kommer fra græsarealer⁽³²⁾. Dermed bliver behovet 166 000 km², dvs. 0,047 ha/indb. dyrkbar jord og 394 000 km² (0,113 ha/indb) græsgange til produktion af animalske produkter.

Efter 2010 skønnes det, at 143 610 km² (0,041 ha/indb.) dyrkelig jord og 307 736 km² (0,088 ha/indb.) græsarealer skal bruges til at producere husdyrfoder, når ineffektivitetsfaktoren falder fra 1,7 til 1,3 og græsarealer forudsættes at give samme udbytte som i det traditionelle landbrug i dag.

Samlet arealbehov til basisernæring

Til sammen giver dette et arealbehov til basiskost i EU i 2010 på 917 779 km² (0,263 ha/indb.), hvoraf 525 000 km² (0,149 ha/indb.) vil være landbrugsjord og 394 000 km² (0,113 ha/indb.) vil være græsarealer. Efter 2010 vil tallene falde (som følge af mindre spild) til hhv. 350 800 km² (0,1 ha/indb.) og 307 700 km² (0,088 ha/indb.) - i alt 658 500 km².

31 En udbyttenedgang på 10% er måske lidt optimistisk, mens en ineffektivitet på fortsat 1,7 måske er lige så pessimistisk (o.a.).

32 En husdyrenhed (= 1 malkeko 600 kg lev. vægt) kræver ca. 3 000 foderenheder om året. 1 foderenhed svarer til kalorieindholdet i 1 kg byg

Beskyttede arealer skal fredes i IUCN-kategorierne I-III. Måske vil yderligere undersøgelser vise, at mere end 10% af det samlede areal skal beskyttes. IUCN's krav kan ikke helt integreres i vores scenario, da der også findes andre biotoper, der kræver beskyttelse (heder, moser etc.). I scenariet sætter vi de beskyttede områder i EU til 10% af alle arealer, dvs. 10% af de nuværende skove, 10% andre landskabsformer. Dermed vil 80% af de beskyttede arealer komme fra landbrugsjord. I disse områder kan i nogen udstrækning rejses skov, afhængig af lokale forhold. Det er også værd at notere at miljøbeskyttelse eller fredningsinitiativer skal gennemføres et godt stykke uden for de områdegrenser, der reelt skal 'vende tilbage til naturen', eftersom konsekvenserne af vores aktivitet (f.eks. forurening, sænkning af grundvandsspejlet etc.) ofte mærkes langt væk fra det sted, hvor handlingen foregår. Dermed må ca. 223 000 km² (0,064 ha/indb.) i 2010 være klassificeres som beskyttet område; de nuværende områder udgør ca. 8.760 km²⁽³³⁾, dvs. yderligere 214.000 km² skal fredes i løbet af de næste 15 år.

Produktionsskove i 2010

I scenariet regnes arealet til produktionsskove pr. indbygger konstant, bortset fra at 10% fredes. I 2010 er ca. 53.700 km² fredet, hvilket levner 484.000 km² til produktionsskov.

Bebyggede arealer

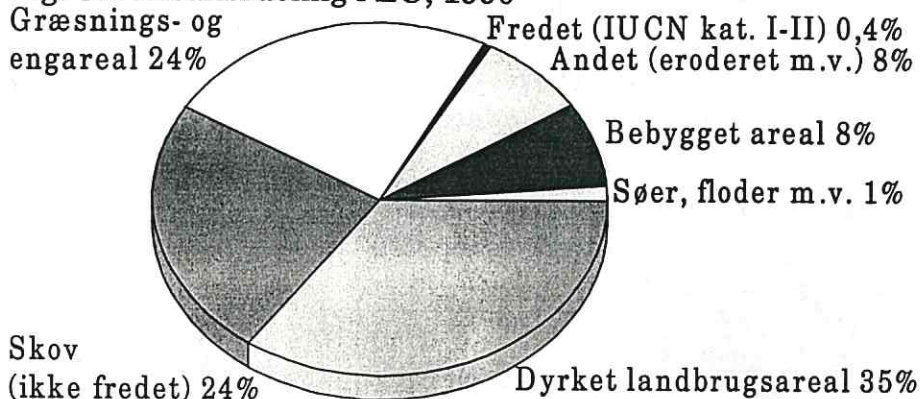
Statistikken for EU-landene stammer fra (Eurostat 1994) og bygger på undersøgelser gennemført af FAO eller UNECE (for de bebyggede områder). FAO's data indsamles via årlige undersøgelser i de enkelte lande. Er den officielle statistik mangelfuld, anlægges et skøn, eller der refereres til uofficielle kilder. Den dyrkede jord er veldokumenteret i statistikkerne mens informationer om bebyggede områder kun sjældent findes. Det betyder, at tallene, der gengives her, er fragmentariske og ikke nødvendigvis dækker over samme periode. Desuden varierer definitioner og undersøgelsesmetoder fra land til land. Resultatet er, at de benyttede tal ikke altid er sammenlignelige, nogle statistikkers tal er endda direkte modstridende. Dette understreger, at jorden endnu ikke prioriteres som den resurse, den vitterlig er i de offentlige statistikker.

Det gennemsnitlige arealkrav for bolig, kommercielle og industriområder samt for transportsystemerne er på verdensbasis skønnet af FAO til 560 m²/indb. I følge WBGU (1992) vil arealbehovet, når det tilpasses de europæiske kontinents fremtidige krav til transport og byggeri, ligge på 570 m²/indb.

De tilgængelige data for udvikling og historisk vækst i bebyggede arealer i Europa stemmer ikke overens. Vi formoder, at væksten i bebyggede områder vil nå et mætningspunkt inden 2010. Den nuværende naturødelæggelse og behovet for et netværk af beskyttede, fredede områder til bevaring af biologisk mangfoldighed betyder, at vi skønner at det miljømæssige råderum til bolig- og vejbyggeri er 10% under de angivne 570 m²/indb. Politiske foranstaltninger må forebygge yderligere stigning i de bebyggede områder efter 2010.

33 Pga. mangel på data går vi ud fra, at alle fredede områder i dag er skov.

Fig. 3.1 Arealfordeling i EU, 1990

Græsnings- og
engareal 24%

Ifølge Verdensresurseinstituttet (WRI), findes der ikke længere ikke-dyrkede naturområder i EU. Verdensnaturfredningsforeningens (IUCN) tal angiver at der findes 8.760 km², eller 0,4% af det samlede areal helt beskyttede områder, der lever op til IUCN-kategorierne I-III. Dvs. områder der bevares i deres naturlige tilstand og hvor der ikke tillades nogen form for udnyttelse (Eurostat, 1994). I kategorierne IV og V findes delvist beskyttede områder der tjener rekreative formål, eller områder der giver optimale betingelser for særlige dyrearter eller natur-samfund. Udnyttelse er kun tilladt i et vist omfang. Kategori IV og V udgør 7,93% eller 176.330 km². De tiloversblevne områder klassificeres som 'andre landområder' (dvs. åbent land eller vådområder).

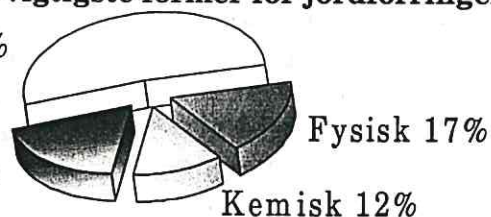
Forringelsen af den europæiske jordbund

Jordbundseksperter og miljøforkæmpere samarbejder i UNEP (FN's miljøprogram) og ISRIC (Internationale jordbundsdatabase og -informationscenter) om det globale projekt til bedømmelse af jordbundsforringelserne (GLASOD). De har dels publiceret et verdenskort over de menneskeskabte ødelæggelser af jordbunden, der også omfatter overslag over problemets omfang i industrilandene. Fortolkning af disse kort er imidlertid en kompliceret sag, for de fremlagte resultater bygger på skøn. Der er selvsagt uoverensstemmelser med de officielle statistikker, der jo ikke medtager alle former for forringelser af jorden. F.eks. er skovbundsforringelser, skadevirkninger der akkumuleres over lang tid og ændringerne i jordbundens økosystem, ikke inkluderet i de officielle statistikker (WGBU, 1994).

Fig. 3.3 De vigtigste former for jordforringelser i Europa (til Ural)

Vand 52%

Vind 19%



Kilde: ISRIC 1991

Nedbør og overfladeafstrømning påvirker 928.000 km² og er dermed de største enkeltårsager til erosion af muldlaget i Europa. Deformation af terrænet i form af furer og regnvandskløfter påvirker yderligere 218.000 km². Denne fysiske ødelæggelse skyldes især tunge og uhensigtsmæssigt konstruerede landbrugs-

3.1.5 Scenario 2010

De komplekse problemer i kystzone og marine områder (f.eks. landbrug i kystzonen og fiskeri) er ikke omfattet af undersøgelsen eller i scenariet, men må undersøges i efterfølgende studier. For at kunne beregne, hvor stort et landområde der er nødvendigt til at sikre en sund kost i 2010, er det nødvendigt at definere en normalkost. Problemet er dog at en europæisk idealkost ikke eksisterer. For Europa findes på kostområdet kun nødplaner (FAO, 1994). Her har vi derfor taget udgangspunkt i anbefalingerne fra det tyske ernæringsinstitut, DGE. Sammenlignes disse med det nuværende forbrug ses det straks, at det vil være nødvendigt at gå fra animalske produkter til flere vegetabiliske fødevarer, hvis en tilfredsstillende sundhedstilstand skal kunne opretholdes på langt sigt. Dette er specielt tydeligt, når man sammenligner det faktiske og anbefalede kødforbrug. Hvor det faktiske kødforbrug i Europa i 1988 lå på 92,5 kg pr. indb./år, er det anbefalede 29 kg (Eurostat, 1991b). Med andre ord en reduktionsfaktor på 3.

Scenariet for arealfordelingen år 2010 giver et overskydende landbrugsareal i EU på 163 892 km² (0,047 ha/indb.). Dette areal kan f.eks. anvendes til at dyrke afgrøder, som kan anvendes til energi-fremstilling eller industriel forarbejdning eller til fødevare-eksport *eller* til usundt overforbrug af fødevarer.

Der findes en række planter med 'dobbeltfunktion', som både kan anvendes som energiafgrøde og til foder eller fødevarer³⁵. Hurtigtvoksende træer som pil (energi-pil) og eukalyptus³⁶ kan bruges til energifremstilling. Ved dyrkning af energiplanter i større stil skal monokulturer undgås, og effektiviteten i omdannelsen af biomasse ved forgasningsprocesser optimeres, ikke blot i forhold til energiuudbyttet, men også i forhold til at bevare næringsstoffer i materialet, så de kan føres tilbage til jorden. Udbyttet pr. ha ved produktion af biomasse i EU svinger fra 12 t (tørvægt) i nord (C-3 planter) og 15-20 t (hhv. C-3 og C-4 planter) i Sydeuropa (Eurostat, 1994). Ved et groft skøn over den potentielle produktion i EU, tages udgangspunkt i et gennemsnitligt udbytte på 15 t/ha (tørvægt) - med en varmegærdi på 15 GJ pr. ton (Hall, 1993). Ud fra disse værdier vil det være muligt at producere 168 mio. t stenkulækvivalenter, svarende til 10,5% af det primære energibehov i EU i 1990. Dette udgør samtidig 67% af den nødvendige substitution af fossil- med fornyelige energikilder indtil 2010 (se kap. 2.1). Eftersom klima og jordbundsforholdene i EU bidrager til høje høstudbytter, så vil det være muligt at udnytte de overskydende arealer til at dyrke fødevare/foderafgrøder, der kan eksporteres ud af EU. De Nord-Afrikanske lande er blandt de potentielle handelspartnere pga. deres mangel på frugtbar jord. Til gengæld kan de eksportere solenergi til os. Det er vigtigt at huske på at Europa rummer særdeles rige og produktive jorde, og at de klimatiske betingelser er gode for landbrugsproduktion. Derfor er arealbehovet her mindre end i Nordafrika eller andre områder, der ikke er klimatisk begunstiget. Vi har derfor en moralsk forpligtigelse til at udnytte vores gode jorder til at dyrke afgrøder der kan komme andre til gavn.

³⁵ F.eks. planter med et højt indhold af sukker, stivelse eller olier som roer, hamp eller solsikker

³⁶ Eukalyptusskove er monokulturer der medfører risiko for lav diversitet i området. Det meget høje vandforbrug kan ligeledes skade flora og fauna.

3.2 Skove

Resumé

Skovbruget forsyner os med træ, som anvendes som råvare for papirproduktion, byggeri og energifremstilling. Skove er afgørende for bevarelse af biodiversitet, vandforsyning, landskabsbeskyttelse og rekreative formål.

Skovenes funktioner er truet: Den biologiske mangfoldighed ødelægges af monokulturer af hurtigtvoksende træer (eukalyptus i middelhavsområdet, fyr i nord- og Centraleuropa). Indførte træsorters vandforbrug truer vandbalancen. Monokulturer er sårbare overfor insekt- og sygdomsangreb, og kræver øget brug af pesticider, der forurener grundvandet. Renhugst giver erosion og påvirker vandbalancen. Skovbunde forurenes også af syrerregn og af brug af kvælstofgødning.

Skovdøden skyldes troposfærens lavozone (sommersmog) og forureningen. Fodring af f.eks. hjorte til jagt giver overpopulationer, der reducerer skovenes naturlige reproduktion.

Der findes en række forslag til løsning af disse problemer, herunder skabelsen af skovreserver der ikke udnyttes økonomisk. Den slags skove bør især etableres hvor økosystemerne er sårbare samt i vandskelsområder.

Skovbruget bør ændres, så der sættes på blandinger af naturligt hjemmehørende træer, der skoves bæredygtigt (bl.a. selektiv fældning i stedet for renhugst) og et stop for fodring af jagtdyr. Forurenende emissioner og næringsstoffer må bringes ned. Kvælstof er f.eks. et vitalt næringsstof, men kvælstofholdige emissioner kan føre til giftvirkninger.

I denne undersøgelse betragtes skove som en kontinental resurse, og metoden til at bedømme det miljømæssige råderum for skovanvendelse i Europa beskrives.

Forudsætninger

- Ingen fældning af primærskove (dvs. naturskov og jomfruelige skove). En forudsætning, der ikke betyder ret meget, fordi de blot udgør omkring 1% i Europa, heraf det meste i den europæiske del af Rusland.
- 10% af skovarealet skal reserveres til naturbeskyttelse og friholdes fra kommercielle formål. Arealet inkluderer de resterende jomfruelige skove og skove af særlig værdi, f.eks. for bevarelse af biodiversiteten (som regelmæssigt oversvømmede skovarealer) eller højt beliggende skove i bjergområder og skove ved vandskel (i overensstemmelse med IUCNs anbefalinger)⁽³⁷⁾.
- Et nødvendigt skifte til bæredygtigt skovbrug. Det betyder, at der må etableres blandede skove med endemisk voksende (dvs. træer der forekommer naturligt i en bestemt region) løv- og nåletræer, der vedligeholdes gennem selektiv fældning og naturlig tilvækst. Fældningen skal være bæredygtig (dvs. i takt med den årlige tilvækst). Vi får hermed en mindre stigning i den årlige produktion, da den aktuelle høst ligger under den faktiske reeltilvækst i store dele af Europa.

Tabel 3.3 Skovarealer og tilhørende udbytter i Europa (excl. SNG-lande)

Land	År	Areal i alt	Kan ud- nyttes	Bestand på rod	Til- vækst	Fæld- ning	Fjernes	Tømmer	Produk- tivitet
	19	1000 ha	1000 ha	Mio m ³	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	m ³ /ha
Bene-Lux	80	702	702	90	4457	3686	3311	3412	4,86
Danmark	79	466	466	54	3515	2285	1810	2393	5,14
Frankrig	76-88	13110	12460	1742	65855	48000	43200	40283	3,23
Tyskland, øst	87-89	2938	2476	476	16546	10833	10833	10584	4,27
Tyskland, vest	87-89	7552	7376	2198	51632	31819	31819	31414	4,26
Grækenland	64	2512	2289	149	3317	3376	2496	2675	1,17
Irland	89	396	394	30	3294	1568	1411	1287	3,27
Italien	88	6750	4387	743	17548	7960	7256	8886	2,03
Holland	82-85	334	331	52	2394	1300	1063	1070	3,23
Portugal	80-86	2755	2346	167	11286	10879	7758	9097	3,88
Spanien	90	8388	6506	450	27750	15014	12136	14724	2,26
UK	88-89	2207	2207	203	11088	8135	6405	4912	2,23
EU 12		48110	41940	6354	218682	144855	129498	130737	3,12
Østrig	86-90	3877	3330	953	21980	17272	14988	14528	4,36
Finland	80-89	20112	19511	1679	69664	55857	44626	42502	2,18
Norge	80-86	8697	6638	571	17633	11814	10095	10110	1,52
Sverige	85-89	24437	22048	2471	91005	57543	47963	52675	2,39
Schweiz	83-85	1130	1093	360	5820	5300	4500	4658	4,26
EFTA		58253	52620	6034	206102	147786	122172	124474	2,37
Kilde	Eurostat 1995, Dobris Rapporten, Statistisk kompendium							FAO	

Kilde: FAO: FAO Yearbook - Forest Products 1990.

Tabel 3.4. Trærydning og forsyning (1990)

Region	Fjernet 1990 mio. m ³	Befolkning 1990 mio. indb.	Forsyning i dag m ³ /indb./år
EU 12	129,498	345,655	0,375
EFTA ⁽³⁹⁾	122,172	32,833	3,721
EU+EFTA	251,67	378,488	0,665
CEE ⁽⁴⁰⁾	77,862	120,417	0,647
EU+EFTA+CEE	329,532	498,905	0,661
Rusland	393,420 ⁽⁴¹⁾	116,165	3,387
I alt	722,952	615,07	1,175

Størsteparten af vore skove forvaltes ikke bæredygtigt, så skovdriften må ændres betydeligt, hvis den størst mulige biologiske diversitet skal sikres. Det vil sikkert påvirke udbyttet. Stoppes brug af gødningsstoffer og pesticider (i Skandinavien er den allerede blevet stærkt nedsat), og erstattes de hurtigtvoksende skove med

39 Island har ingen skove; Lichtenstein er udeladt.

40 Her kun Bulgarien, Ungarn, Tjekkiet, Slovakiet, Polen, Rumænien og ex-Jugoslavien.

41 Ingen tilgængelige data. Vurdering ud fra det skandinaviske gennemsnit på 2.37 m³/ha (FAO), da store dele af Ruslands skove vokser under lignende klimatiske forhold. Gennemsnittet for EU+EFTA+Østeuropa er 2.84 m³/ha.

De fleste europæiske skove er et resultat af fortidens brug og misbrug af miljøet. I dele af Middelhavsområdet har brande og overgræsning medført, at lave, hårdføre græs- og buskarter (maki) er blevet meget udbredt. På den iberiske halvø og i Skandinavien har århundreders bæredygtig arealanvendelse i afgræssede, løvskove derimod givet harmoniske landskaber, rigt på dyrevildt og natur, og disse områder fortjener beskyttelse.

3.2.2 Skovenes funktion

Skovenes økosystemer yder meget mere end blot træ. De er komplekse økologiske systemer, der opfylder en lang række varierende funktioner, men udsættes hele tiden for utallige former for belastning.

Træerne er en meget lille del af skovenes økosystem: de ledsages af stubbe, buske, græsarter, mos, svampe etc. Der er mindst 10 insektarter forbundet med hver planteart, et stort udvalg af jordbundsorganismer - mikro såvel som makro - samt fugle og højerestående dyr. I dag er biodiversiteten truet⁽⁴³⁾. Truslerne er plantning af monokulturer, renhugst og bygning af beboelse og infrastrukturer. Artsdiversiteten trues af træplantninger såvel som brug af kemikalier (gødning, og primært i skove anvendt til papirproduktion også pesticider). Nogle arter kan ikke reproducere sig naturligt i forsurede områder. Overgræsning fra hjorte og andre dyr, der beskyttes og opfodres med henblik på jagt, udøver også et pres. Måske er den aller mest alarmerende udvikling sket indenfor den genetiske diversitet: planter skal tilpasse sig til forsurede områder, jordbundsforringelse, jordbundssammenpresning pga. tunge maskiner, stormes forøgede hastigheder og ødelæggelse etc. Dette har reduceret den genetiske diversitet helt op til 90%. Og dermed en reduktion i skovenes evne til at tilpasse sig fremtidige belastninger. Og de fremtidige belastninger bliver store: nedbrydning af ozonlaget vil forøge den ultraviolette bestråling, kvælstoftilførsel fra trafik og landbrug er 20 gange kapaciteten og klimaforandringer vil få temperaturerne til at stige, ændre nedbørsmønstret og forlænge tørkeperioderne. Vi kan ikke vide, om skovene stadig vil være i stand til at tilpasse sig, så planteforædlingsprogrammer kan blive nødvendige, ud over begrænsning af de mange belastninger.

En skov er et vigtigt biologisk filter: den renser forurenede luft, fugter luften og spreder behagelige dufte. Filtreringsevnerne betyder dog også, at forureningskoncentrationerne i skove stiger, hvilket er en af årsagerne til at nåleskove, med høj filtreringsevne, som de første er blevet ramt af skovdød.

Ikke kun luften renses, skovene er også et vigtigt lager af og filter for regnvand. Vand fra skovbunde er oftest rent (omend surheden kan være høj, afhængigt af jordbundsforholdene), og strømmer væk i begrænsede men stabile mængder, så pludselige regnskyl oplagres. Renhugst af skovene (eller forringelse af deres funktion) er en af de væsentligste årsager til det stigende antal oversvømmelser, også udenfor Europa. Når der renhugges i Nepal, oversvømmes Bangladesh.

Skovene beskytter jorden mod erosion. I flade og lavtliggende områder skaber de beskyttelse mod vinderosion og fungerer som læbeplantning (Danmark, England, Ungarn). I sydeuropæiske lande som Grækenland, Spanien og Cypern, er de af

⁴³ Biodiversitetskonventionen definerer ordet som 'en mangfoldighed af økosystemer, arter og varianter (genetisk diversitet)'.

jordbundens aluminium, hvilket vil forgifte rødderne.⁽⁴⁶⁾

I mange områder overskrider svovl- og kvælstofemissionerne naturens bæreevne. I nogle områder, f.eks. i Skandinavien, skønnes det, at emissionsreduktioner på op til 90% (mindst 50% for ammoniak) er nødvendige⁽⁴⁷⁾.

Uheldigvis kan Skandinavien ikke selv gøre noget ved miseren, for tilførslerne stammer overvejende fra kraftværker og industri i andre lande. Først og fremmest England, Polen og Tyskland. En ny årsag til bekymring er den luftbårne kvælstof, der bringer kvælstofkredsløbet ud af balance.

Selvom svovldioxidemissionerne (SO_2) er reduceret betydeligt, er skovdødens fremmarch ikke bremset. Emissionerne af kvælstofoxider (NO_x) fra trafikken er stigende, og emissionerne fra kraftværker og industri har været små. Det har foreløbig betydet mere end de faldende svovlemissioner, og kvælstofemissionerne fortsætter med at stige. Også landbrugets ammoniakudledninger er en trussel mod skovbruget. De øger forsuren, og er i mange regioner den vigtigste forstyrrelse af kvælstofkredsløbet. Høje kvælstofkoncentrationer trænger ned til grundvandet. Har jorden stor reduktionskapacitet, reduceres kvælstofforbindelserne ved hjælp af bakterier til (harmløst) kvælstof. Reduktionskapaciteten afhænger bl.a. af mængderne af svovl- og jernforbindelser, der kan oxideres. Denne de-nitrifikationsproces opbruger de vandførende lags reduktionspotentiale. Processen er uigenkaldelig, og når reduktionspotentialet er opbrugt, springer kvælstofkoncentrationerne (uundgåeligt) - 'et nitrogent gennembrud' (BINE, 1994). Hvor længe de-nitrifikationsevnen i grundvandet vil være effektiv, afhænger ud over de tilførte kvælstofmængder af naturlige komponenter som jordbundens kemiske karakteristika, de vandførende lags kapacitet etc. Udviklingen er alarmerende og peger endnu en gang på vigtigheden af at nedsætte kvælstoftilførslen til såvel naturlige som forvaltede økosystemer.

Tabel 3.6 Emissionsreduktioners vigtighed for reduktion af forsurening

	Nordskandinavien	Danmark og UK	Central- og Østeuropa	Sydeuropa
SO_2	XX	XXX	XXX	X
NO_x	0	X	XX	?
NH_3	0	X	XX	?

Kilde: Grenfeldt et al., 1993

I Middelhavsområdet er skovødelæggelsen lige så omfattende som i Norden, men af ganske andre årsager: Skovbrande betyder stor skovødelæggelse, både her og i det tidligere Sovjet. I middelhavsområdet er tørke den næstvigtigste trussel imod skovene, med luftforurening kommende på tredjepladsen. Hvert år går ca. 700.000 ha skov op i røg, heraf mere end halvdelen i Frankrig, Grækenland, Italien og Spanien. For hele EU-området skønnes, at 35 mio. ha skovarealer er brandtruede. Truslen er alvorlig: i 1990 var der kun 2 dage uden en skovbrand i EU-området.⁽⁴⁸⁾

⁴⁶ Foruden ødelæggelse af økosystemer betyder sur regn på langt sigt risiko for udvaskning af svovl- og kvælstofforbindelser til grundvandet, samt at aluminium og tungmetaller kan mobiliseres i jorden. Sur regn nedbryder bygningsværker, og kan med tiden give helbredsproblemer hos mennesker og dyr.

⁴⁷ Dobris-rapporten kap 31 (Eurostat 1995). Acid News. 4.th October 1994 og tidligere numre.

⁴⁸ Dobris-rapporten, kapitel 31 (Eurostat 1995). Acid News. 4.th October 1994.

3.2.5 Ændringbehov 1: skovforvaltning

Det er absolut nødvendigt med en bæredygtig skovbrugskultur til at forstærke økosystemernes stødpudekapacitet, indtil tilførsler og emissioner nedbringes.

Det betyder, at skovdriften skal have flere funktioner. Der skal anvendes regionale blandinger af naturligt forekommende løv og nåletræer. I en overgangsperiode beplantes for at gengive skovene dele af den artsdiversitet, der er gået tabt. Træproduktionen skal ske på grundlag af selektiv hugst i stedet for renhugst. De enkelte træer skal fældes i overensstemmelse med deres økonomiske og miljømæssige værdi. Efter en overgangsperiode vil dette gøre mængden af arbejde i skovene mindre. Det sparer skovejere for udgifter, men vil også indskrænke antallet af ansatte i skovene. Den selektive hugst og transport uden tunge maskiner afbalancerer kun delvist det sparede arbejde til plantning og udtynding (mellemhugst). Sverige har allerede taget de første skridt hen mod en mere miljøvenlig forvaltning af skovsystemerne, og de rumænske skovbestemmelser er, på papiret, helt på linie med de svenske.

En sådan form for skovbrug vil give en anden kvalitet af udbytterne: Mængden af stærke stammer forøges (dermed også produktionsværdien, hvilket gør overgangen mere fordelagtig), mens mængden af tynde stammer og affaldstræ falder. I dag er kun 40% af skovprodukterne stærke stammer, mens hele 60% går til papirmasse og engangsprodukter. Andelen af stærke stammer kan ved bæredygtigt skovbrug forøges til 60-70%. Dermed bliver det muligt at fremstille mere holdbare produkter, og det bliver muligt at rejse mere skov, så CO₂ kan bindes. Mængden af affaldstræ bliver mindre, så papirindustrien bliver nødt til at prioritere genbrugsmaterialer højere, hvis papirforbruget ikke nedsættes.

Arealanvendelseskonflikter er en af de vigtigste årsager til påsatte skovbrande, så de må løses politisk. Desuden er undervisning og træning i brandslukning nødvendig i de områder, hvor skovbrande er en trussel.

3.2.6 Ændringsbehov 2: træbehandlingsindustrien

Selv om der i fremtiden er mulighed for et forbrug af tømmer, der er lige så stort som i dag, er ændringer nødvendige. Den nuværende stigning i efterspørgslen efter tømmer på ca. 2,5% årligt må indstilles, samtidig med at træ skal erstatte en stigende del af forbruget af ikke-fornyelige resurser. Tabel 3.7 viser det nuværende forbrug af træ og træprodukter. Importoverskuddet af rundtræ er baseret på import af hårdt tropisk træ. Denne import er forudsat reduceret til 0.

Selv om træforbruget domineres af stærkt stigende papirforbrug, er industrielt savtømmer stadigvæk det vigtigste skovbrugsprodukt. Andre produkter omfatter viskose-rayon-fibre til tøjfremstilling, et godt eksempel på en fornyelig erstatning for fibre baseret på fossile energikilder. Lignende produkter med miljømæssigt forbedrede produktionsprocesser er under udvikling, f.eks. det nye Tencel fiber. Her anvendes lukkede kredsløb af opløsningsmidler, spinderi og vaskerimaterialer, der kan genanvendes, samt en cellulosefiber. Til produktionen anvendes træer, der vokser på marginaljorder, som ikke dyrkes intensivt. Slutproduktet er en polymeriseret fiber, der er velegnet til tøjproduktion og er biologisk nedbrydelig efter brug (Hundley, 1994). Dette er blot et enkelt eksempel på, hvad vi kan vente fra fremtidens skove, produkter med langt større holdbarhed end ispinde og lign.

- Hamp er en meget robust vækst, der ikke har brug for gødning eller pesticider.
- Dyrkning af hamp forbedrer jordbundsstruktur og kan integreres i sædskifte.
- Hampeolie har samme høje kvalitet som solsikkeolie, soja og hørfrøolie.
- Hampefibre kan strækkes langt og er modstandsdygtige over for fugtighed.
- Hamp kan anvendes til visse medicinske formål.
- Hamp kan anvendes i tekstilindustrien, hvor den gode fiberkvalitet påskønnes i produktionen af 'økofibre'.

Tabel 3.8 Import/Eksport i 1000 m³ . Rundtræ, 1990

1990 m ³	Rund- træ	Sav- tømmer	Træ- paneler	Kemisk pulp	Papir	Træ i alt	Krævet areal (ha)	Produk- tivitet
Faktor	1	1	1	4,8	1,8		1000	
Belg-Lux	1 796	1 850	-1 443	1 262	1 544	5 010	1 031	4,9
Danmark	-225	1 407	483	533	1 384	3 582	698	5,1
Frankrig	-3 875	1 043	582	6 936	3 015	7 701	2 382	3,2
Tyskland, Ø.	-250	918	472	859	211	2 210	517	4,3
Tyskland, V.	-2 728	3 880	1 412	14 640	4 837	22 041	5 175	4,3
Grækenland	539	571	156	590	740	2 596	2 222	1,2
Irland	-304	63	-34	67	545	338	103	3,3
Italien	7 131	5 919	535	8 885	2 417	24 887	12 286	2,0
Holland	124	3 037	1 480	2 693	578	7 912	2 446	3,2
Portugal	276	-1 469	-730	-4 891	-34	-6 848	-1 766	3,9
Spanien	2 515	1 715	66	-442	1 611	5 465	2 415	2,3
UK	532	9 156	2 808	8 266	8 321	29 083	13 069	2,2
EU	5 531	28 090	5 787	39 398	25 169	103 976	33 355⁽⁵⁰⁾	3,1
Østrig	3 740	-3 715	-1 013	797	-2 531	-2 722	-624	4,4
Finland	5 551	-4 111	-682	-6 120	-13 507	-18 869	-8 662	2,2
Norge	836	-196	-29	-1 008	-2 174	-2 571	-1 688	1,5
Sverige	4 828	-5 993	246	-10 358	-10 899	-22 176	-9 282	2,4
Schweiz	-325	581	-48	1325	392	1 925	452	4,3
EFTA	14 630	-13 434	-1 526	-15 365	-28 719	-44 414	-18 776	2,4
Bulgarien	-47	44	-39	288	128	374	266	1,4
Tjekkoslavak.	-520	-915	9	-658	-67	-2 150	-518	4,2
Ungarn	-353	817	129	1181	333	2 107	427	4,9
Polen	-541	-191	-349	283	-263	-1 061	-441	2,4
Rumænien	-59	-621	-174	326	-187	-715	-108	6,6
Jugoslavien	-31	-721	-97	504	-202	-547	-284	1,9
6 østlande	-1 551	-1 587	-521	1 925	-257	-1 992	-606	3,3
Sum	18 610	13 069	3 740	25 958	-3 807	57 570	20 249	2,8
Europa	18 614	13 293	3 804	25 958	-3 722	57 947		

Kilde: FAO Yearbook - Forrest Products, 1990.

Im- og eksportstrukturer varierer fra land til land og mellem træsorter. For sammenlignelighed fremstilles træprodukter i tabel 3.8 som m³ anvendt træ.

50 Eurostat's tal angiver ca. 40 mio i stedet for 33 mio.

Andre trafikudgifter er investeringer i teknologi (f.eks. køb af bil). Nødvendigheden af at investere i transportteknologi afhænger af adgangen til transport. På den anden side skal investeringer i teknologi svare til intensiteten i materialeforbruget, trafikanlæggenes udnyttelsesgrad samt infrastrukturernes serviceydelser. I denne sammenhæng skal faktoren fortolkes kvalitativt.

3.3.2 Transportens direkte arealforbrug

Der må tages hensyn til både de kørende og de parkerede biler. Det er almindelig kendt, at i mange byer er parkeringsarealet større end det areal, der officielt angives, som følge af ulovlig parkering, baggårdsparkering etc. Spørgsmålet om transportens direkte arealanvendelse er en, mere eller mindre, kendt dimension af de økologiske virkninger og medtages traditionelt, når det gælder om at fastsætte vejtrafikkens eksterne omkostninger (Leipert, 1989).

3.3.3 Transportens indirekte arealforbrug

Transportinfrastruktur skaber korridorer og ødelægger dermed vigtige forbindelser for dyreliv, fodgængere, cyklister, etc. Herved forringes landskabsværdier, beboelsesområder, og offentlige områder til f.eks. rekreative formål. Trafik og de allesteds nærværende trafikkorridorer ødelægger visse funktioner fuldstændigt, f.eks. børns frie bevægelighed eller rekreative områder. En konsekvens er ofte, at disse tabte områder må erstattes med alternativer, dvs. at de frie funktioner institutionaliseres. Denne institutionalisering bruger yderligere areal. Det er vigtigt at anerkende forskellen mellem det fysiske rum og det rum, der er til rådighed for livets udfoldelse, dvs. den plads der reelt set er anvendelig til dækning af sociale behov og funktioner.

3.3.4 Strukturel arealanvendelse

De alvorlige økologiske problemer, der følger med bil- og transportmønstrene, er forbundne med, hvordan vi holder hus med arealressourcerne⁽⁵¹⁾.

Opfattelsen af rum som noget der skal tages i besiddelse, og fysiske afstande som forhindringer der skal overvindes, er meget destruktive dynamikker. Disse destruktive dynamikker findes i industri, handel, den offentlige sektor og private husholdninger. I løbet af de sidste 30 år er antallet af bilture fordoblet, og rejseafstanden er tredoblet. Gående trafik har nu dramatisk mindre betydning. Rumlige strukturer er byernes størrelser, deres beliggenhed i forhold til andre byer etc. Nogle data for rumlige strukturer kan vise hvilke faktorer, der kan reducere passagertransporten:

- I Vesteuropa er byer med et indbyggertal på 100-500.000 bedst i stand til at løse sine trafikproblemer
- En minimumsstørrelse og tæthed er nødvendig for at kunne udfolde transport-reducerende virkninger i mindre skala og blandede funktionsformer.
- Orienteringen mod udviklingsområder således som det praktiseres i vores del af verden er ugunstig, som det ses i forhold til jernbaner siden 1920'erne, og i stigende grad i forhold til motorveje siden 50'erne. Jernbanens udvikling i

51 Oblong 1992.

Det dominerende ideologiske begreb er 'bilsamfundet'. Men biltrafik er langt fra identisk med mobilitet. Tværtimod hæmmes mange menneskers personlige mobilitet af biltrafikken (i modsætning til gående eller cyklende trafik).

Dette forhold påvirker ikke alene 'ydergrupperne'. Det tages ofte for givet at brugen af en bil er noget universelt. Det er dog langt fra tilfældet, og kan bekræftes ved at se på, hvem der har kørekort, og i hvilket omfang kvinder kan disponere over en bil. En sammenligning af befolkningsgrupperne vil, set på baggrund af forskellige former for beboelser, ligeledes demonstrere at trafikplanlægningens bilmani befinder sig langt hinsides de aktuelle brugsmuligheder. Friheden for de, der ikke ejer en bil, er begrænset til, hvordan de hver især klarer at 'overvinde' afstande - på trods af bilernes indskrænkning af deres muligheder.

De økologiske konklusioner for udviklingen erkendes sjældent. Ideologi og privilegier må i fremtiden adskilles, specielt omkring bilisme, højhastigheds-transport samt transport over lange afstande.

Sociodemografisk kommer kvinderne til at høste goderne af sådanne foranstaltninger, og dette kan demonstreres empirisk: Hvem har et kørekort? Hvem ejer bilerne? Hvem benytter dem? Hvem kører med højhastighedstog? Hvem flyver?

Transportmuligheder er en drivkraft for vigende rumlig modstand. De direkte trafikskabende virkninger har allerede vist sig ved konstruktionen af motorveje og højhastighedstog, udvidelsen af flytrafikens infrastruktur⁽⁵⁴⁾ etc. De har virkninger på langt sigt: beslutninger i husholdningerne mht. bosættelse og lignende. På kort sigt: beslutninger der vedrører det daglige liv (f.eks. de daglige indkøb eller beslutninger om hvordan fritiden skal anvendes).

Modvirkning af dette er en kompliceret proces, der bedst kan beskrives som: En systematisk planlægning, som modarbejder den kunstige nedbrydning af afstande, dvs. en genopbygning af den rumlige modstand. Hovedpunkterne er:

- Foranstaltninger der kan reducere de høje fartniveauer
- Foranstaltninger der skal hæve transportomkostningerne proportionalt med hastighed
- Stop for alle foranstaltninger der forcerer den rumlige gennemtrængelighed
- Nye beslutningsprocedurer for transportplanlægning⁽⁵⁵⁾ (bl.a. borgerdeltagelse, gennemsikkelige offentlige beslutninger og re-demokratisering, især indenfor den feministiske forskning⁽⁵⁶⁾).

54 Die Grünen: Was für eine Freiheit brauchen wir? Berlin, 1989. Om bilsamfundets psykologi. Kalwitzki K.P.: Öffentlich Transit. Verkehrsbüro. Materiale om mobilitet nr. 5, Mülheim/ Ruhr, 1989. Winterfeld Uta v.

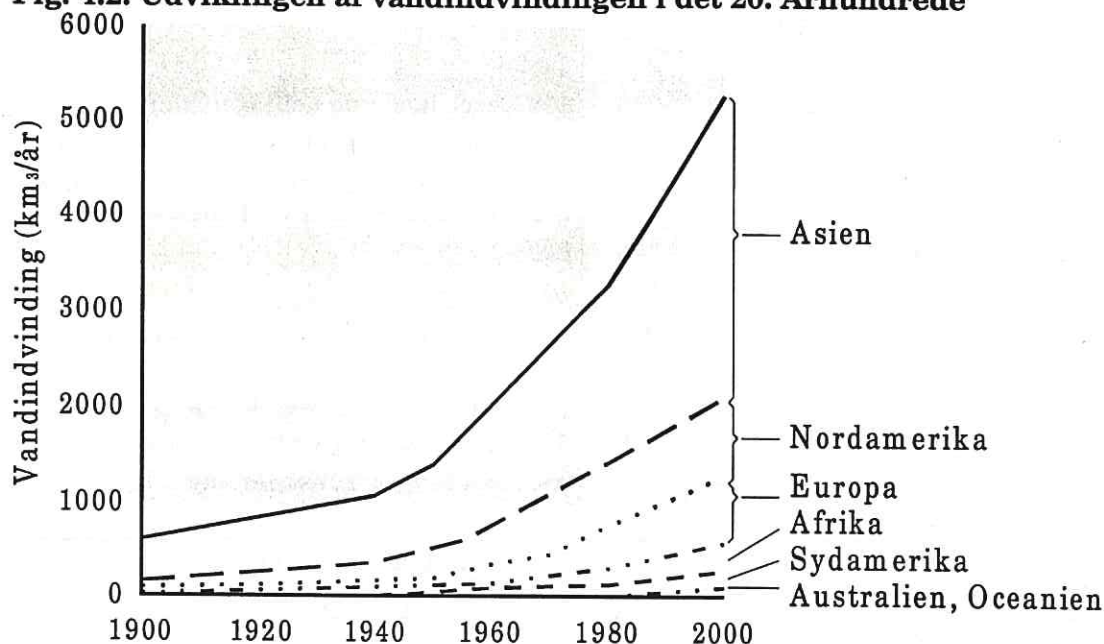
55 Hesse, Petersen, Spitzner: 'Mobilitätszenter und ein Kehrwendung im Verkehrs-politik', Wuppertal-dokument nr.2, December 1992. Striefler, Katja: Öffentlich Verbindung im Ballungsraum Hannover. Om kvinders stigende mobilitet. Projektet involverer kvinder i kommunal trafikplanlægning. I: Verkehr und Technologie, Vol.45, nr.6 juni 1992 pp. 261-263.

56 Grote m.fl.: Was Frauen brauchen im Europäischen Planungssphären. Oversigt over litteratur og pilotundersøgelser om kvinders muligheder for at deltage i planlægningsprocesser. Eksempler fra Tyskland, Holland, England og Sverige. Pilotundersøgelse bestilt af Forskningsinstituttet for land- og byudvikling i Nordrhein-Westfalen, Dortmund, 1991.

4.1 Aktuelt forbrug

Globalt set er vandforbruget stigende.

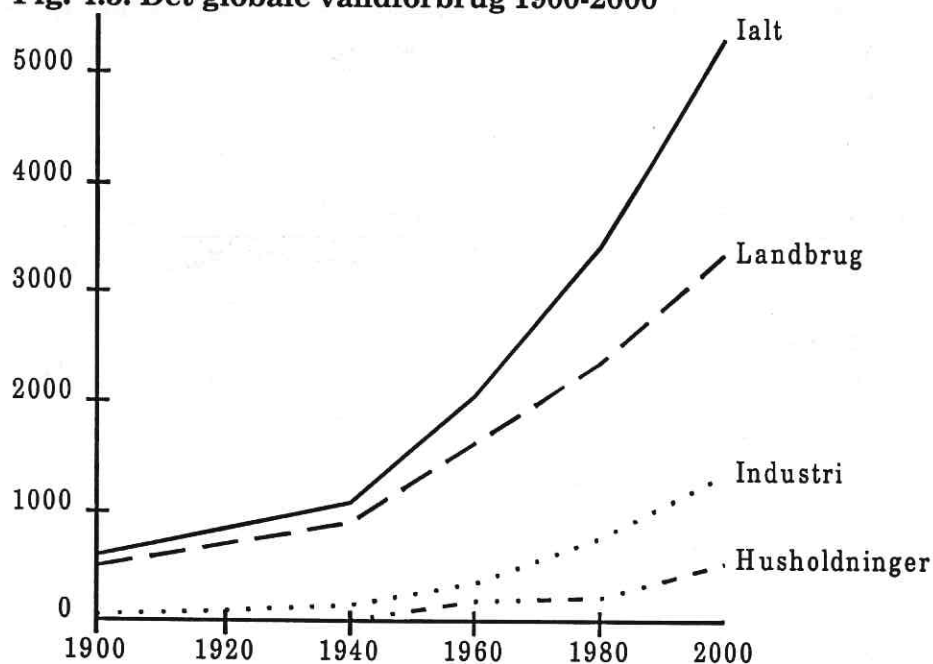
Fig. 4.2. Udviklingen af vandindvindingen i det 20. Århundrede



Kilde: Mostafa K Tolba, UNEP m.fl. 1992

Vandforbruget er opdelt efter forbrugere på fig. 4.3. På nationalt eller lokalt niveau kan der dog være store forskelle i de enkelte forbrugeres andel.

Fig. 4.3. Det globale vandforbrug 1900-2000



Kilde: Mostafa K Tolba, UNEP m.fl. 1992

Tabel 4.1. giver et løst skøn over de generelle forbrugsniveauer og grundvandets andel af drikkevandet indenfor EU-området. Forskellene beror på industrialiseringsgrad, vandforvaltningssystemer, kunstvanding, hygiejnestandard etc. eller unøjagtige statistiske indsamlings- og registreringsmetoder.

4.1.1 Vandforbrugsmønstre.

England og Wales er opdelt i 10 vandforsyningsadministrationer, der alle fremviser store forskelle mht. forsyningsmønstre, behov, vandindvindingsmængder etc. Tallene fortæller at vandbehovet i de østlige og sydøstlige regioner er stigende, og at det vil være nødvendigt med forsyninger udefra for at kunne dække den fremtidige efterspørgsel. Regeringen og vandforsyningsselskaberne har da også planlagt at bygge et rørsystem fra de vandrige nordlige områder (se tabel 4.3 og 4.4). Allerede på nuværende tidspunkt er der tale om et overforbrug i 40 lokalsamfund. I de nordlige og nordvestlige regioner er efterspørgslen dog faldende. For at opnå et bæredygtigt vandforsyningssystem, er det nødvendigt at beskytte vandresursen og reducere forbruget på lokalt eller nationalt niveau.

Tabel 4.3 Vandforbrug i England og Wales pr. sektor 1990 (MI/d)

Region	Kunst-vanding	Landbrug	Elkraftværker (køling)	Anden industri (køling, procesvand)	I alt
Anglian	213	18	2	295	528
Northumbria	1			38	39
North West	4	5	6	734	749
Severn Trent	68	9	244	451	772
Southern	29	9		1 184	1 222
South West	6	29		128	163
Thames	14	12	110	167	303
Welsh	7	11		310	328
Wessex	12	20		137	169
Yorkshire	24	15		351	390
I alt	378	128	362	3 795	4 663

Kilde: National Rivers Authority, 1992

4.2 Resultater

Stigning i vandforbruget vil krænke forsigtighedsprincippet. Pga. de regionale forskelle skal det miljømæssige råderum beregnes for hvert enkelt vandløb eller vandindvindingsområde.

4.2.1 Undersøgelser af eksempler

I stedet for at levere en almindelig analyse fremlægges 3 eksempler, som kan give en idé om, hvor forskelligartede problemerne er. Forskellene skal tages i betragtning, når bæredygtige vandforvaltningssystemer skal udvikles og gennemføres.

Eks. 1: Undersøgelse fra Rhin-Main-området⁽⁵⁸⁾

Selvom der er store vandresurser i Tyskland, bliver det stedse vanskeligere at forsyne storbyområderne. Mere end 70% af drikkevandet stammer fra grundvand, og må transporteres fra det omgivende landskab via et udbredt netværk.

⁵⁸ Iflg. en oversigt fra Institutet for Socio-Økologisk forskning, Frankfurt/m. Citat af T. Kluge: Regionale Nachhaltigkeit. I Politische Ökologie, særhæfte nr. 5, 1994.

pålægger de lokale industrier et større ansvar for at spare på vandet, til fortrinsvis at bruge overfladevand samt at undgå at forurene vand, der bruges i produktionen og installere lukkede vandsystemer i selve virksomheden.

Endvidere skal regnvandsafledningen fra storbyerne standses. Følgende foranstaltninger skal realiseres for at forøge eller i det mindste stabilisere det lokale grundvandsniveau:

- Indsamling og oplagring af regnvand
- Reduktion af befæstede arealer (asfalterede eller flisebelagte områder)
- Genskabelse af den naturlige vandføring og vandkvalitet i vandløb

Bæredygtig vandforvaltning er mere end bare et teknisk spørgsmål. I Frankfurt er man nået til følgende retningslinier for vandforsyningen:

- Ikke flere projekter med langdistancetransport af vand
- Man vil reducere den offentlige vandforsyning med 20%

Eks. 2: Rhinen

Rhinen er drikkevandskilde for ca. 5,5 mio. mennesker; næsten 50 mio lever indenfor dens vandskelsområde. Under dens løb på ca. 1000 km fra Alperne mod Nordsøen har den utallige funktioner. Vand indvindes til køling, kunstvanding og vask. Når det benyttede vand vender tilbage til floden er temperatur og sammensætning ændret betydeligt.

Floden trues af de store mængder kloakvand, mine-affald og det, der ellers udledes i vandet fra industriområderne langs bredden. Som Europas vigtigste indre vandvej er den udsat for et konstant pres, bl.a. i form af olieudslip og (tilfældige) tab af fragt materialer. Så det er ikke overraskende at kunne konstatere at Rhinen er forurenet i alvorlig grad. I 1982 beløb (nogle af) belastningerne sig til følgende: 23.000 t ortofosfat, 350.000 t nitrat og 5,6 mio. t sulfater. Den samlede mængde klorstoffer der findes i floden ligger på mere end 11 mio. t om året. Koncentrationen af tungmetaller varierer i de forskellige flodafsnit men har en tendens til at blive forøget, jo længere ned ad floden man kommer. Fordelingsmønsteret viser at de store tilstrømninger er lokalt betinget (f.eks. de høje kviksølvkoncentrationer, der sker hvor Weschnitz, Mosel og Lahr løber ud i Rhinen. Blykoncentrationerne stiger progressivt mellem Koblenz og Köln). Flodens dårlige vandkvalitet påvirker ikke alene dens økosystemer, men også de landbrugsjorder, der afgrænser dens løb. Ved oversvømmelser forgiftes i betydeligt omfang de tilstødende jorder og marker, og disse kan efterhånden ikke mere bruges til landbrugsmæssige formål (CEC 1986, WWF 1990). Da Rhinen også er en kilde til produktion af ledningsvand (flodbredsinfiltrering) står de berørte vandværker overfor store problemer med at behandle det forurenede vand.

Omkostningerne til de avancerede rensningsteknikker er stærkt stigende og de betales ikke af forurenerne, men af skatteyderne - de 'eksternaliseres'. I kølvandet på de olielækager eller industrielle udslip, der fører til forurening af floden er det nødvendigt at lukke infiltreringsanlægene. Den kemiske forurening af Rhinen lægger et stort økonomisk og miljømæssigt pres på Rotterdam - der med sin placering ved Rhinens udløb i Nordsøen - konstant skal oprense floden, de tilstødende kanaler, havnebassiner etc. for at opretholde en rimelig sejldybde. Hvert år fjernes ca. 10 mio. m³ stærkt forurenet slam og aflejringer og det stiller byen overfor enorme problemer. 1 kg Rhinslam indeholder (gennemsnit) 970 mg

Landbruget tæller tungest blandt de spredte forurenere, så en overgang til økologisk landbrug vil ikke alene forbedre flodens vandkvalitet, men også komme samfundet som helhed til gode (se Luebbe, 1993).

Eks 3: Holland

Vandproblemerne i Holland skyldes hovedsagelig de begrænsede resurser; næsten halvdelen af grundvandet er for salt, og vandbehovet til landbrug- og gartneri er stort. Det er ofte nødvendigt at indvinde overfladevand som drikkevand. Det kræver meget avancerede behandlingsteknikker og rensningsteknologier. Brug af drikkevand skal reduceres (se Milieudefensie, 1992). 90% (= 13,3 mia. m³) af det samlede vandforbrug leveres fra overfladevand, mens 10% er grundvand eller indsamlet regnvand. Til trods for det lave grundvandsforbrug er det miljømæssige råderum mange steder overskredet, især har det støt stigende behov for drikkevand medført en alt for stor udnyttelse af grundvandsressurserne. Langt mere grundvand pumpes op og forbruges, end regn- og overfladevandet kan erstatte. I en vis udstrækning kan dette erstattes af vand udefra (Rhinen og Maas), men i højereliggende regioner er vandmanglen strukturel, og allerede alarmerende (fra adskillige decimeter til 1 meter). De lokale kilder er udtørret, og vandforsyningen fra de omliggende arealer er utilstrækkelig. Konsekvenserne er:

- Periodisk og/eller permanent vandmangel
- Udtørring af naturen og miljøet.

Tabel 4.6. Miljøproblemer ved produktionen og distributionen af drikkevand

Miljøproblemer	Årsag
Udtørring	Grundvandsindvinding til drikkevand
Energiforbrug	Produktion og transport af drikkevand
Vand uden for regionen/ udligning af vandkvalitet	Forsyning og indsivning af flodvand
Forurening af jorden	Indsivning fra kyster
Indgreb i rum	Indvinding, pumpning, rensningsanlæg, vandreservoirer, kanaler, søer og sivebrønde
Forstyrrelse og gravning i naturressurserne	Anlæg og vedligehold af vandledningsinfrastrukturer
Produktion af forurenede slam	Koncentrationer af forurenede stoffer og naturligt forekommende toxiner ved rensning af ubehandlet vand
Spild af resurser	Kemisk rensning af forurenede vand og konditionering af drikke- vand
Spredning af jordforurening	Udvaskning af PVC & asbest til grundvandet
Energiforbrug og dermed forbunden miljøforurening	Brug af varmt vand
Vandforurening	Metaller afgivet fra vandværk og kapacitetsoverskridelser i rens- ningsanlægs pga. husholdningers stigende spildevandsafledning

Kilde: Milieudefensie op. cit.

I Holland er næsten 3/4 af skovene og naturområderne udtørret i moderat til svær grad. Yderligere årsager er:

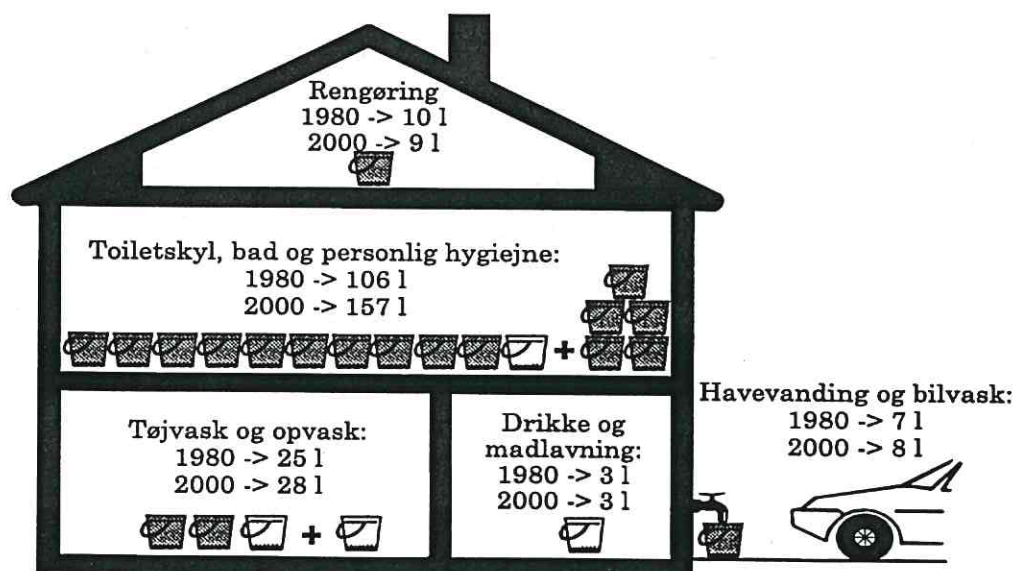
- Det offentlige vandforbrug
- Industriens indvinding
- Kunstvanding
- Stigende dræning af landområder og bortledning af regnvand i byerne

- Beskyttelse af fossile vandførende lag.
- Brug af grundvand skal begrænses i forhold til gendannelseshastighed. Prisstyring, indvindingsregulering og besparelsesforanstaltninger vil være nødvendige.
- Brug af overfladevand i dobbelte forsyningssystemer skal fremmes, hvor det er muligt og hensigtsmæssigt. En forudsætning for, at forbruget af overfladevand kan stige, er, at standarden holdes acceptabel. For at holde overfladevandet rent, må de vigtigste forureningskilder identificeres og de ansvarlige tvinges til at standse forureningen. Industrianlæg skal anvende de mest avancerede behandlingsteknikker og lukkede vandsystemer. Der skal ske en reduceret indvinding til kunstvanding. Det forudsættes, at det intensive landbrug vil blive omlagt til økologisk landbrug inden år 2010.

De følgende spørgsmål er en generel guide til undersøgelser og diskussion af den regionale vandforsyning.

- Vurderer du, at det nuværende vandforbrug, både overflade- og grundvand, kan opretholdes indtil år 2010? Er forbrugsreduktion nødvendig, eller kan øget forbrug accepteres? Kan du give et begrundet kvantitativt estimat?
- Hvad begrundes det ovenstående svar med? Hvilke initiativer skal gennemføres for at opnå det bæredygtige vandforbrug? Mulige svar kan være:
 - beskyttelse af indvindingsområder
 - rensning af overfladevand
 - grundvandsbeskyttelse
 - skift fra brug af grundvand til overfladevand
 - andre?
- Hvilke er de mest presserende problemer/vigtigste mål i dit land? Giv argumenter og forslag til en strategi. Hvilke konsekvenser har dette for de økonomiske sektorer?

Fig. 4.5 Vandforbrug i husholdninger (Tyskland 1988)



Tabel 5.3. Østeuropa + SNG-staterne

Land	1991	2010	Bemærkninger
Bulgarien	8 982	9 059	
Estland	1 566	1 600	
Letland	2 662	2 700	
Litauen	3 756	4 000	
Polen	38 244	42 553	
Rumænien	23 193	25 013	
Slovakiet	5 269	5 294	excl. vandringer
Tjekkiet	10 299	10 300	excl. vandringer
Ungarn	10 344	10 459	
CEE i alt	104 315	110 978	
Hviderusland	10 271	11 100	
Moldavien	4 363	4 900	
Russiske Føderation, europæiske del	116 165	120 132	Russiske Føderation indtil Ural ⁽⁶⁰⁾
Ukraine	52 001	53 900	
Europæisk SNG	182 800	189 733	
Albanien	3 301	4 316	
Cypern	710	819	Cypern i alt inkl. besatte nord
Malta	357	373	
Eks-Jugoslavien	24 086	25 583	
heraf:			
- Bosnien	4 366	-	
- Kroatien	4 764	-	
- Makedonien	2 172	-	
- Slovenien	1 975	-	
-FR. Jugoslavien	10 597	-	Serbien og Montenegro
SEE i alt	28 454	31 091	
I alt	315 569	331 802	

[Data for Georgien findes ikke altid i europæiske statistikker]

Tabel 5.4 Befolkning i alt (mio.)

Region	1991	2010
EU (tabel 5.1)	345,655	365,499
EFTA (tabel 5.2)	32,833	33,467
CEE + SEE + Eur.SNG (tabel 5.3)	315,569	331,802
Europa (ovenstående i alt)	694,057	730,768
Verden	5 384	7 189

⁶⁰ Russiske Føderation uden Sibirien og Fjernøsten, dvs. europæisk del indtil Ural samt nogle områder østfor ved byerne Workuta og Omsk. Dermed en europæisk andel på 78.2% ud af 148,92 (1991) og 153,7 (2010). Tallene er fra russiske statistikker (1992) og forudsætter uændret befolkningsfordeling i føderationen indtil 2010.

6 Forbrugsmatricer

Tabel 6.1. Forbrug i 1990, miljømæssigt råderum, og mål for 2010

	Forbrug 1990 pr. indb.	Miljømæssigt råderum pr. indb. og år	Nødvendig forandring %	Mål 2010 pr. indb. og år	Mål 2010 %
Energi (forbrug 1990 for Europa uden SNG, målsætninger for hele Europa)					
CO ₂ -udledning	7,3 t	1,7 t	-77	5,4 t	-26
Primær energiforbrug ⁽⁶⁷⁾	123 GJ	60 GJ	-50	98 GJ	-21
- Fossiler (kul, olie og gas)	100 GJ	25 GJ	-75	78 GJ	-22
- Kernekraft	16 GJ	0 GJ	-100	0 GJ	-100
- Fornyelige/vedvarende ⁽⁶⁸⁾	7 GJ	35 GJ	+400	20 GJ	+186
Ikke-fornyelige råstoffer (forbrug 1990 for EU, målsætninger for hele Europa)					
- Cement	536 kg	80 kg	-85	423 kg	-21
- Råjern	273 kg	36 kg	-87	213 kg	-22
- Aluminium	12 kg	1,2 kg	-90	9,2 kg	-23
- Klor	23 kg	0 kg	-100	17,2 kg	-25
Arealanvendelse (for de 12 lande i EU)					
Arealanvendelse i alt	0,726 ha	-	-	0,64 ha	-12
- Dyrket landbrugsjord ⁽⁶⁹⁾	0,237 ha	0,1 ha	-58	0,15 ha	-37
- Græsningsjord	0,167 ha	0,09 ha	-47	0,113 ha	-32
- Ubeskyttet skov	0,164 ha	0,138 ha	-16	0,138 ha	-16
- Bebygget areal	0,053 ha	0,0513 ha	-3,2	0,0513 ha	-3,2
- Fredet areal	0,003 ha	0,064 ha	ca.+2000	0,064 ha ⁽⁷⁰⁾	ca.+2000
- Indre vande	0,009 ha	-	-	0,009 ha	0
Tømmer (Europa uden SNG)					
Tømmer	0,66 m ³	0,56 m ³	-15	0,56 m ³	-15
Vand	768 m ³	Europæiske data kan ikke gives.			

En af de største svagheder ved europæiske statistikker er manglende ensartethed. Nationale opgørelser er mere pålidelige, men definitionen af de forskellige sektorer kan variere fra land til land. Det kan give alvorlige problemer, når et europæisk gennemsnit skal beregnes.

Indtil nu er den nødvendige forbrugsreduktion kun opgjort i EU-landene. Den individuelle sektors helt specifikke rolle er ikke defineret. Der må prioriteres, så de nødvendige strukturelle forandringer kan gennemføres så hensigtsmæssigt som

⁶⁷ For omregning: 3,6 GJ = 3,6 mia. J = 1000 kWh

⁶⁸ Vind- og vandkraft, solenergi, brænde og biomasse.

⁶⁹ Inkl. flerårige afgrøder.

⁷⁰ Pr. definition: 10% af det samlede areal.

'Optøning' af den 'frosne situation' åbner for helt nye fordelingsmønstre. Diskussion af forskellige politikker for strukturændring vil være en vigtig del af den politiske debat. Resursens betydning for de enkelte sektorer skal vurderes. Hvilke sektorer skal reducere forbruget? Hvem skal kompensere for dette? Tabellerne er et redskab i diskussionen til at vurdere, om en stor reduktion i én sektor kan kompensere for en moderat nedsættelse i en anden. Det afgørende er, at de overordnede mål nås. Er det svært at opnå på nationalt niveau, kan landene 'udveksle' miljømæssigt råderum indbyrdes. Skandinavien f.eks. forsyner Vesteuropa med tømmer i stor stil, og kan til gengæld kræve en større del af andre europæiske resurser. Det kan dog ikke afgøres på nationalt niveau. I projektets 3. fase udvikles forslag til, hvordan nødvendige internationale forhandlinger kan foregå.

Tabel 6.3 Vigtigste internationale afhængigheder

Sektor	Import	Eksport	Væsentligste mål
Landbrug			
Energi			
Transport			
Industri			
♦ I alt			
♦ Kemisk			
♦ Papir			
♦ Stål			
♦ Bygge- og anlæg			
Service			
♦ sport, turisme			

Økonomiske virkemidler er nødvendige for at undgå central planlægning af resursetildelingen. Grønne afgifter eller miljøskatter er et eksempel. Omsættelige tilladelser og udvindingskvoter kan være andre løsninger. Omsættelige tilladelser betyder, at individuelle firmaer tildeles en specifik, begrænset ret til at forurene. Bruges kun dele af 'kvoten', kan resten sælges til andre. Dermed kan overordnede mål sættes og nås, men muligheden for at tage højde for lokale forhold begrænses.

De nødvendige reduktioner skal opnås på den mest ansvarlige måde, socialt og økonomisk. Den nationale politiske strategi kan belyses ved følgende tabel over reduktionskravene i den enkelte sektor.

Når vi diskuterer reduktionsmål er det vigtigt at reduktion udtrykt i ton ikke nødvendigvis betyder nedsættelse udtrykt i penge eller arbejdspladser. Nye foranstaltningers virkninger på tværs af sektorer er svære at bedømme, men skal også tages i betragtning. F.eks. vil overgang til økologisk landbrug indebære et voldsomt fald i beskæftigelsen og produktiviteten indenfor grovvareselskaberne, færre biler betyder færre ansatte i bilbranchen, forøget genbrug vil skabe flere arbejdspladser indenfor servicesektoren etc.

Ud fra disse modeller kan enhver foreslået strategiændring vises i tabellen, og det kan vises, hvordan der kan kompenseres for de foreslåede ændringer.

7 Transport og miljø

7.1 Transport og miljø: Hvilke problemer er der?

Transportsektoren skader i stigende grad miljøet og menneskers og dyrs helbred. Transport og især bilisme i de rige lande ødelægger økosystemer, forurener vådområder og forårsager klimaforandringer. Desuden ødelægger skibsfartens olieforbrug og -udslip maritime og kystnære økosystemer.

Miljøproblemer

I Europa har transportsektoren ansvaret for ca. 80% af luftforureningen med kvælstofilter (NO_x), kulbrinter, ozon (O_3), kræftfremkaldende partikler og organiske forbindelser. Bilisme og landevejstransport giver i de højt industrialiserede lande de fleste af trafikens miljøproblemer, selv om de specifikke emissioner (forurening pr. kørt km for hvert køretøj) er væsentligt højere i Østeuropa og SNG-staterne.

Stigning i transport og kørte afstande betyder langt mere end teknologiske forbedringer af biler. Los Angeles vil også de næste 20 år overskride USA's luftkvalitetsprogrammer (NAAQS), og mange europæiske byer lider under alvorlig luftforurening, især ozon, NO_x og en række giftige kulbrinter. Også udviklingslandene konfronteres hele tiden med stigende emissioner, f.eks. i Mexico City, Bangkok, Santiago de Chile etc., selv om nogle reguleringer er gennemført.

I EU vil den forventede vækst i passager- og godstransporten betyde yderligere stigning i NO_x og CO_2 -emissionerne. Selv om flere EU-direktiver stiller krav om teknologiske forbedringer, sker det alt for langsomt ift. den eksplosive trafikudvikling. Desuden er en lang række problemer ved vej- og lufthavnsbyggeriets og infrastrukturernes arealanvendelse uløste, samt et stort antal trafikulykker.

Trafikophobning og økonomiske tab

Ud over de miljømæssige virkninger skaber trafikken en lang række andre problemer. F.eks. stiger transportkravet hurtigere end nye veje bygges, og dette fører til endnu større trafikophobning. Dette er bl.a. tilfældet i USA, Japan og adskillige europæiske lande - til trods for enorme udgifter til vejbyggeri. Den vejbaserede transportpolitik er tydeligvis havnet i en blindgyde.

Der må gøres op med illusionen om, at der er økonomiske fordele ved det vestlige niveau for transport baseret på forbrændingsmotorer. Adskillige undersøgelser viser, at de trafikrelaterede skader er mange gange større end transportskatterne.

7.2 Økonomisk vækst, transportkrav og bæredygtighed

Passagertransport

Den overbevisende sammenhæng mellem stigning i bilforbruget og vækst i BNP i de rige lande bruges som argument for flere biler. Tingene er dog betydeligt mere komplicerede. Import af biler og brændstof samt vejbyggeri skaber budgetunderskud. Især i udviklingslande har olieregninger ført til negative betalingsbalancer. For samfund med en blomstrende bilindustri har fabrikanternes succes været en vigtig faktor, økonomisk såvel som prestigemæssigt.

På det lokale virksomhedsmæssige niveau findes en anden vigtig faktor i den virksomhedsøkonomiske beslutningsproces: Transportinfrastrukturer er stadigvæk afgørende, når værdien af virksomhedens placering skal vurderes. Det er dog ikke den bedste måde at placere kommercielle selskaber. Andre lokaliseringsfaktorer er også væsentlige, f.eks. hensigtsmæssige leverancer til virksomheder i udviklingsområder, energiforsyning, forvaltning af vand og affald og tilstedeværelsen af en kvalificeret arbejdsstyrke, samt det rette erhvervs- og forretningsmiljø, med serviceindustrier og underleverandører. Vigtigt er også et intakt, naturligt miljø, rimelige leveforhold samt andre sociale og kulturelle faktorer. Kombinationen af de her nævnte faktorer bør påvirke afgørelsen om, hvorvidt virksomheden skal etablere sig i området - og ikke et enkelt aspekt af infrastrukturen.

For nylig har der været en debat om **regionen som et tredje niveau** forstået som interaktionen mellem makroøkonomierne (verdensmarked, national- og tværregional økonomi) og mikroøkonomierne (erhvervslivet). Det regionale niveau er blevet diskuteret som en afgørende og bestemmende faktor for det økonomiske potentiale: Erhvervslivets og lokalsamfundenes succes beror på en positiv vekselvirkning mellem det lokale og det regionale, mellem det private og det offentlige og mellem det industrielle og det servicebetonede. Forskning i international konkurrence har givet interessante konklusioner om dette mellemniveaus vigtighed. Som Porter (1990) påpeger i sin 'Competitive Advantage of Nations' er enhver succesrig verdensmarkedsstrategi baseret på et hjemmemarked. Hvad ville virkningerne af denne teori være for transport- og infrastrukturplanlægningen? Vores tese er at - set fra et forretningsperspektiv - vil det være nødvendigt at betragte de lokale og regionale netværk og tværforbindelser, da det er dem, der skal gøre regionen modtagelig for strømmen af fremmed transport.

7.3 Planlægningens vigtighed

En af de vigtigste faktorer til påvirkning af antal foretagne rejser, samt valg af transportmiddel, er den fysiske planlægning. Der er grundlæggende forskelle på arealanvendelsesmønstrene i Europa og Japan på den ene side, og USA og Australien på den anden. Traditionelle byer i Europa er gode eksempler på tætte og kompakte strukturer. Eller var det, indtil afhængigheden af transport i 70'erne, blev større. Byer med 50-500.000 indbyggere har vist sig mindst afhængige af bilen. De rummer vigtige økonomiske, sociale og kulturelle centre, og med ubesværet adgang til de omkringliggende rekreative arealer.

Undgå trafikskabende arealanvendelsesmønstre

Områder med enorme åbne arealer og meget lav befolkningstæthed kan kun betjenes effektivt med biler. Men forstadsområder med lav bebyggelse medfører også enorme transportbehov. F.eks. steg befolkningstallet i det nordøstlige Illinois (et typisk nordamerikansk storbyområde) kun med 4,1% i årene 1980-90, mens befolkningens arealforbrug steg med omkring 46%. I en international oversigt påviser Newman og Kenworthy, at forstader med spredt, lav bebyggelse giver et stort energiforbrug i trafiksektoren i mange områder i de rige lande. Alligevel drages den bilorienterede transport- og miljøpolitik aldrig i tvivl, selv om dens grænser er tydelige.

Men grænserne for politik, der hovedsagelig bygger på at bygge flere veje og forøge energiforbruget, bliver stadig mere tydelige. Hvordan kan økonomien stadig trives, og den sociale velfærd bevares, uden de negative virkninger øges? Et svar kunne være: At påvirke valg af transportmiddel. Især vil et skift fra landevej til jernbane og skibe være gavnligt, men den strategi har sine begrænsninger, bl.a. kapacitetsproblemer (tog kræver skinner, skibe kræver havne). Før eller siden bliver det nødvendigt at udvikle politikker til at reducere transportbehovet.

Offentlige infrastrukturer beregnet på lave transportkrav

Erhvervenes og privatbilisternes grundlæggende behov er ikke transport. Industrien vil fremstille og sælge konkurrencedygtige produkter til forbrugerne. Den enkeltes behov er arbejde, indkøb og alle øvrige livsforeteelser. Disse kan imødekommes ved at følge den traditionelle udvikling med stigende trafik, men målene kan også nås ved at reducere afstandene mellem de lokaliteter, hvor aktiviteterne finder sted. Princippet i bæredygtig mobilitet er at fokusere på transportens formål, og ikke selve transporten. Politisk handling bør koncentrere sig om at påvirke kravet om transport, og ikke at anspore til forøgelse af samme.

For at kunne reducere erhvervslivets transportbehov må vi begynde med at sætte spørgsmålstejn ved strømmen af råstoffer fra den 3. verden, til de højtforbrugende lande, der har store problemer med at behandle affaldet forsvarligt og hensigtsmæssigt. De fattige lande bliver mere og mere afhængige af råstofudvindingen, uden at opnå økonomisk stabilitet, og råstofimporten forhindrer rige lande i at opbygge regionale genbrugskredsløb. Effektiv brug af energi og råstoffer på regionalt niveau kræver forøgede omkostninger for både råstoffer og transport.

Opfyldelse af virksomhedernes krav, uden at bygge flere veje

Udbygning af transportinfrastruktur, blot for at imødekomme krav fra industri og lobby-organisationer, fører uvægerligt den forkerte vej. Det offentlige kan opbygge informationsnetværk, og på anden vis medvirke til udvikling af knowhow, for at understøtte regional industriorganisering. Alle parter må mødes i diskussioner. Bedre uddannelse af lokal arbejdskraft kan, sammen med tættere samarbejde mellem erhvervsliv og universiteter, støtte lokale virksomheders konkurrenceevne, i stedet for at bruge skattekrone på vejbyggeri, der overhovedet ikke løser de reelle problemer. Erhvervslivet må have klar besked om, at det offentlige vil støtte alle initiativer, der kan reducere transporten og forbedre miljøsituationen.

Transportbehovet må reduceres ved at se menneskers forskellige behov i deres helhed. F.eks. kan mobilitetsbegrebet omfortolkes i retning af antal af muligheder, den enkelte har for forskellige aktiviteter - fremfor som nu ved antal kørte km.

Reelle transportpriser og transportbesparende strukturer

Så snart transportpriserne afspejler transportens reelle omkostninger, anspores virksomhederne til at udvikle transportbesparende strukturer, så transportaspektet medregnes i produktions- og distributionskæderne. Regeringernes skal i denne sammenhæng etablere hensigtsmæssige rammer, især skattemæssige foranstaltninger. Omlægning af virksomhedernes skattebyrder fra løn over til forbrug af ikke-fornyelige resurser og emissioner er helt central for at få erhvervslivet til at ændre politik.

Langsigtede skattestrategier

I dag har bilister kun få og begrænsede muligheder for at reagere på højere benzinpriser. En øjeblikkelig og kraftig forhøjelse af benzinafgifterne vil blot betyde højere omkostninger for bilisterne, for der findes generelt ikke de fornødne alternative transportmidler. Det rejser spørgsmålet, om det er rimeligt og retfærdigt at lægge større økonomiske byrder på bilisterne? Det fremføres ofte, at bil- og benzinskatte er større end det offentliges udgifter til vejbyggeri og -vedligeholdelse. Dette er dog en alt for snæver synsvinkel. En korrekt beregning af bilismens omkostninger skal ikke alene indeholde de direkte omkostninger, men også de skader, der (indirekte) sker på mennesker og miljø. Omkostninger ifm. trafikulykker dækkes ikke af bilisterne, men afholdes i stedet af offentlige kasser.

Den rigtige pris på transport

Transportens eksterne omkostninger betales ikke af bilisten; de er meget større end skatter og afgifter på transport. Detaljerede tyske undersøgelser af sociale og miljømæssige omkostninger viser, at de eksterne transportomkostninger er over 13 000 kr. pr. indbygger årligt. Skal disse betales over benzin- og dieselpriserne, må *afgifterne* stige til 13-19 kr. pr. liter. For landevejsfragt betyder det en *fragtafgift* på 1 kr. pr. tons-km. Nye undersøgelser⁽⁷¹⁾ viser, at et lignende beløb (der også skal internaliseres) gives i direkte og indirekte trafiksubsidier. Disse tal er minimumstal, og omfatter ikke økonomiske konsekvenser af den globale opvarmning, for slet ikke at tale om øvrige skadelige virkninger, der ikke kan sættes tal på endnu.

Selvom der stadig er behov for forskning i de samlede eksterne omkostninger, er det langt vigtigere øjeblikkeligt at tage konkrete skridt. Udgifterne skal betales af forureneren. En jævn stigning i benzinprisen på 5-10% årligt kan sikre udvikling af alternativer til den eksisterende bestand af benzinslugere, uden dramatiske økonomiske og sociale omvæltninger.

Internaliseres de eksterne omkostninger ikke, fordeles resurserne forkert. Alt for billige resurser til transportsektoren skaber blot overforbrug. Økonomierne vil, før eller senere, lide under de skader, som transporten pådrager samfundet. Kun hvis transportsektoren betaler de sande omkostninger, bliver incitamentet til teknologisk fornyelse stort nok til, at effektive transportsystemer kan etableres.

7.7 Fremskridt inden for bil- og brændstofteknologien

Behov for standarder og reguleringer

Selv om skattepolitikken kan danne ramme for en bæredygtig udvikling, er yderligere miljøbeskyttelse og trafikplanlægning nødvendig, for at de nye trafikpolitiske muligheder kan udnyttes. Det tager tid for forbrugere at vænne sig til nye priser, og indrette den trafikale adfærd efter dem. Mange steder er sundheds- og miljøproblemerne så store, at øjeblikkelig indgriben er nødvendig. Et system af normer og typegodkendelsesprocedurer for nye biler, samt kontrol af biler i brug, er nødvendig for at regulere bilers emissioner og sikkerhedsegenskaber. Grønne afgifter m.v. er velegnede til at støtte introduktion af skrappe standarder.

71 J. Welfens, personlig kommentar.

2. Sammenhængende transportinitiativer skal optimere fordelingen mellem hver enkelt transportform ift. dens specielle fordele. Det kan f.eks. betyde reduceret biltransport ved hjælp af flere og bedre kollektive transportsystemer samt overflytning af langdistancefragt til jernbane og skibsfart. Denne udvikling skal støttes af skattemæssige foranstaltninger, så de eksterne omkostninger inkluderes i de individuelle og kommercielle transportomkostninger.
3. Strukturelle forandringer skal reducere de lange afstande, der er et resultat af den spredte lokalisering af industrier og byområder etc. Der er klare beviser på, at de industrialiserede landes organisering af deres sociale og økonomiske liv ikke kan tjene som model for Verden. At (for)bruge så meget energi - naturlige resurser - på transport alene - skaber en dybt uretfærdig fordeling mellem de rige og fattige lande. Dette må og skal ændres. Vores nuværende transportforbrug kan ikke indpasses i det miljømæssige råderum.

Disse strategier er blevet diskuteret bredt og er almindeligt accepterede, men vi har kun få svar på, hvordan de kan gennemføres. Punkt 1 virker lettest at gennemføre, selv om udvikling af teknologisk avancerede køretøjer er en meget stor opgave for industrien.

De vestlige landes behov: Forbedring af transportsystemet

Industrilandenenes bilbaserede systemer har vist sig at være en blindgyde pga. miljøbelastningerne. I løbet af de næste årtier skal der udarbejdes koncepter for bæredygtig mobilitet, for at miljøpåvirkningerne kan reduceres, og udviklingslandene kan nå et, både økonomisk og miljømæssigt, bæredygtigt mobilitetsniveau.

De rige landes opgave er da at løse både egne trafikproblemer og udvikle modeller for miljøvenlig mobilitet. Uden nye fremgangsmåder følger udviklingslandene uundgåeligt de rige landes vej. Det vil betyde miljøødelæggelse, bortøde ikke-fornyelige resurser, og øge afhængigheden af olie.

Det er afgørende, at transportbehovet falder, både for passagerer og gods. Ændret planlægning er vigtig, så kortere afstande bliver mulige. Det kan opnås, uden nedsat velstand, ved at genoplive bylivet og dets funktioner. Fritidsmønstre kan ændres ved at bygge grønne, sunde boligområder. Bilafhængigheden skal reduceres ved, på den ene side at udvikle alternative transportsystemer, og på den anden side at indføre gradvise restriktioner for biler. Internalisering af de eksterne omkostninger støtter processen, og gør det lettere for miljøvenlige produkter at komme ind på markedet.

Radikale forandringer er nødvendige, for at godstransporten kan falde. Først må de skattemæssige betingelser, der stigende transportafstande attraktive, ændres. Indenfor produktions- og forbrugsområder, hvor international specialisering ikke er den afgørende faktor, bør de regionale økonomiske cirkler reetableres. Hovedparten af transportafstandene hænger sammen med politiske beslutninger, og ikke med lokalisering af resurser og knowhow. Specialisering kan øge velstanden, men fordrer ikke nødvendigvis transport over lange afstande. Indføres passende økonomiske virkemidler (økologiske transportpriser), bliver det økonomisk attraktivt at 'spare' transport. Det kan sikkert gøres lige så profitabelt som f.eks. energibesparelser i industrien var det i mange lande i 70'erne. Mangelsituationen skabt af oliekrisen medførte nye energibesparende teknologier. På tilsvarende vis vil transportbegrænsning udvikle nye teknologier med gode økonomiske udsigter.

Del B: Økonomiske overvejelser



“For mig er det vigtigste spørgsmål: hvordan kommer vi frem til 0-vækst i samfundet? Det er hævet over enhver tvivl at 0-vækst er nødvendig i industri-landene... Når vi ikke dette mål vil afstanden og spændingen mellem fattige og rige lande blive større og større... Det vil være en illusion, ja en løgn at lade som om der kun kan ske vækst i udviklingslandene, hvis vi også oplever vækst. Jeg er bekymret for, om vi magter at få kontrol over de kræfter der stræber efter permanent vækst. Hele vores samfundssystem insisterer på vækst - ikke blot inden for de enkelte virksomheder, men også blandt de store erhversgiganter...”

Sicco Mansholt, ex-præsident for EU-kommissionen, 14/10-73 (Meadows et.al. 92).

indikatorerne kan bruges til rapporteringsprocedurer, f.eks. som vedtaget af G-7⁽⁷²⁾, CSD⁽⁷³⁾ og andre konventioner (f.eks. klima, biodiversitet etc.⁽⁷⁴⁾). I dette kap. introduceres og diskuteres indikatortyper, og vi 'indsætter' vores eget nye indikatorsystem til styringsformål, i det følgende benævnt SusE.

Blandt de forskellige indikatorsystemer har PSR (Pressure State Response, dvs. pres-tilstand-reaktion) domineret den internationale debat. PSR er foreslået af OECD, men deles af f.eks. UN-Stat og Eurostat. Desuden har adskillige regeringer baseret deres systemer på et lign. grundlag (f.eks. Holland, Norge, Canada).

"PSR-rammerne for indikatorudvikling er baseret på følgende årsag-konsekvens-sammenhænge:

- Menneskers aktiviteter udøver et pres på miljøet
- Dette pres forandrer kvaliteten af miljø og naturressurser ('miljøets tilstand')
- Samfundet reagerer på disse ændringer med miljømæssige, økonomiske og sektorale politikker. Dette giver en kobling tilbage til miljøbelastningen

Indikatorerne kan udvikles for hver fase i PSR-rammen" (WWF/NEF, 1994).

8.1.1 Præsentation af indikatorsystemer

Tabel 8.1 viser, hvilke emner der dækkes af de mest udbredte indikatorsystemer, og sammenligner dem med det enkle 3-indikatorsystemer der er udviklet i denne undersøgelse. De resulterende forslag fra OECD's PSR-metode og fra Bæredygtigt Europa-metoden (i tabellen kaldet SusE) er vist i tabellens sidste kolonner.

SusE-systemet kombinerer et begrænset antal normative rammer og kun tre indikatorer. Herved dækkes de fleste af de områder (bortset fra de marine), der også dækkes af andre systemer, selv om de bruger et betydeligt større antal indikatorer. De praktiske forslag der kan udledes af SusE-indikatorsystemet, er i langt højere grad er rettet mod miljøforstyrrelsernes årsager end f.eks. OECD's. Sidstnævnte opgør mere symptomer end selve årsagerne. Dermed har PSR-systemet nogle indlysende begrænsninger. Fokus rettes mod miljøbelastningerne (skovdød, biodiversitet, klima etc.), så de valgte emner fortæller hovedsagelig noget om miljøets tilstand. Det eneste output, der ses på er affald, mens input til økosfæren fra industri og antroposfære ikke berøres. Det giver et stort problem: Ethvert input og output giver flere forskellige miljøpåvirkninger. Derfor fører fokusering på tilstanden nødvendigvis til en overordentlig kompleks beskrivelse, og gør det svært at identificere hovedårsagerne til miljøforringelsen. Dette lægger op til en symptombehandling, som kan være en nødvendig reaktion på aktuelle politiske problemer, men modarbejder udvikling af politiske initiativer rettet mod årsagerne. PSR-systemet kan i denne sammenhæng ses som en form for politisk filterstrategi (end of pipe-strategi). alvorlig.

Foruden 'årsagsfælden' er der også en 'tidsfælde'. Så længe miljøbelastninger ikke har ændret tilstanden, forbliver faktorer skjult under PSR-systemet. Udvikling i

72 Vedtaget på Napolimødet, 1994.

73 På sit første møde i juni 1993 vedtog CSD: "Kommissionen vil overveje muligheden for en integration af realistiske, anvendelige og let forståelige indikatorer i sit arbejde, for derigennem at skabe basis for at der kan opnås fremskridt henimod en bæredygtig udvikling".

74 Der er dog en risiko for at de forskellige anbefalinger gensidigt udelukker hinanden. I så fald kan udvikling af modificerede indikatorsystemer til forskellige formål være en løsning.

råderum' (Opschoor, 1992). Det sætter os i stand til at begrænse indikatorantallet til de 3, der er udviklet i dette studie; et antal som nemmere og mere effektivt kan anvendes i den politiske styring end en liste over 10 til 15 PSR indikatorer.

Fremgangsmåden giver ikke en miljørapporteringsmæssig tilstandsanalyse, så den må bruges sammen med en analyse af miljøsituationen. Analysen er i sig selv et redskab til overvågning af miljøtilstanden, og kan føre til (mindre) justeringer af de valgte mål. Begge systemer forstærker hinanden, men kan ikke erstatte hinanden. Overvågning og politisk styring er to forskellige, men nødvendige mål.

Udtrykt i PSR-vendinger kan SusE indikatorsystemet betegnes som et PR-system; et udtryk der også henfører til brugbarheden af et sæt med kun tre indikatorer til kommunikation om miljøet.

Samles alle 3 indikatorer i en enkelt, kan den demonstrere vore økonomiers 'miljøintensitet'. Selv om en sådan integreret indikator måske vil være lettere at kommunikere, vil den videnskabeligt set ikke give særlig mening.

8.1.2 Konceptet om det miljømæssige råderum

De eksisterende indikatorsystemer sigter hovedsagelig mod at måle overensstemmelse mellem ført politik og administrativ praksis. Vores mål er derimod at udvikle indikatorer, som kan bruges til styring af enhver politisk fremgangsmåde, angive hvilken retning vi skal gå, men ikke det politiske instrument, som skal vælges (dvs. gør det muligt at sammenligne resultatet af forskellige politikker). Fremgangsmåden er baseret på ideen om et miljømæssigt råderum (Wetering og Opschoor, 1992); men ideen er modificeret til dette studie.

Som et generelt kriterie for bæredygtighed bruger Opschoor og Constanza (1994) forudsætningen om, at en absolut udtømning af resurserne ikke kan tillades. De foreslår, at der tages hensyn til mindst 3 forskellige dimensioner:

- Forurening af naturlige systemer med fremmede eller naturlige stoffer i unaturlige koncentrationer
- Nedbrydning af naturresurser, fornyelige, ikke-fornyelige (og delvis fornyelige)
- Tab af 'naturlighed' (integritet, mangfoldighed, fravær af forstyrrelse)

For de ikke-fornyelige resurser foreslår forfatterne, at de resterende beholdninger skal holdes på (eller hæves til) et niveau, der er tilstrækkeligt til 50 års forbrug eller mere. For de fornyelige resurser blev det foreslået, at de menneskelige behov skal være relativt små i forhold til de resursemængder, der skabes pr. tidsenhed i et uforstyrret naturligt system. Det generelle bæredygtighedskriterium for forurening er, at der hverken må forekomme ophobning af forurening eller vedvarende effekter for de fremtidige generationer.

Disse definitioner er imidlertid ikke direkte anvendelige, selv om de giver et yderst nyttigt og systematisk overblik. Vi har derfor besluttet:

- Ikke at måle forureningen af de naturlige systemer, men at flytte reduktionsmålene til input-siden, hvilket ifølge vore beregninger garanterer en hensigtsmæssig nedsættelse af output, dvs. affald og forurening.
- Ikke at basere beregningerne af det miljømæssige råderum på resursetilgængelighed, men på miljøpåvirkningen som følge af resurseanvendelsen. Hensyn til

ubetalt arbejde, der ignoreres af det økonomiske systems 'blinde øje', på samme måde som ligestillingsproblematikken. Nye indikatorer (f.eks. ISEW, kap. 8.2.4) prøver at korrigere for dette gennem en kunstig fastsættelse af prisen for ubetalt arbejde, og en opgørelse af arbejdstimer på dette prisgrundlag.

- En standardenhed for alle medtagne resurser er nødvendig for ethvert forsøg på at beskrive den økonomiske situation med en enkelt samlet indikator. Ton, hektar og kilojoule har ingen fællesnævner, så det samlede resurseforbrug kan enten beskrives ved at fastsætte bæredygtighedsstandarder, og udtrykke den aktuelle situation ift. denne standardværdi (denne metode anvendes bl.a. til HDI; kap. 8.2.2), eller ved at bruge pris som fælles enhed. Ud fra denne tankegang har naturresurserne ingen værdi i sig selv, kun deres markedspris tæller. Det fører til det mærkelige resultat, at resurseudnyttelse, som ødelægger beholdningen, ikke måles, hvorimod eksport af disse resurser ses som velstandsforøgelse. Derfor fastsætter forbedrede indikatorsystemer værdien af et lands beholdning af naturresurser, som devalueres af udnyttelse (eller overudnyttelse af fornyelige resurser). Ved at anskue naturlige resurser som en form for naturkapital indbygges idéen, at de forskellige former for naturlig, menneskelig og økonomisk kapital kan erstatte hinanden. Det er kun i meget begrænset omfang sandt for substitution af naturlig kapital.
- Brug af økonomiske indikatorer har en svaghed mere, som ligger i selve deres natur, nemlig forudsætningen om, at markedspris afspejler relativ knaphed på de respektive resurser. Markedsprisen omfatter nemlig ikke eksterne omkostninger, f.eks. de miljø- og sociale omkostninger, som produktion af en given service medfører. Prisen fortæller ikke den økologiske sandhed. Bruges markedsmekanismen som et miljøpolitisk redskab, vil det ændre priserne og medvirke til at fremme energieffektiviteten. Resultatet måles så i energienheder - hvilket bestemt ikke er nemt for økonomer (von Weizsäcker 1994).

På trods af disse problemer giver økonomiske indikatorer vigtig information om det økonomiske miljø. Derfor beskrives de hyppigst benyttede eller omtalte økonomiske indikatorer kort, og deres relevans for projektet Bæredygtigt Europa forsøges påpeget.

8.2.1 BNP - Den mest fejlfortolkede indikator

BNP og deraf afledte indikatorer har tendens til at bruge størrelsen af et samfunds økonomi til at beskrive økonomiens tilstand i det hele taget, og den største misforståelse er troen på, at BNP udtrykker velfærd, rigdom eller fremskridt. Vækst i BNP regnes stadig for en forudsætning for velstand og fremskridt. Men BNP er en meget dårlig indikator for velfærd. Derfor ser vi først på BNP samt forskellige modifikationer og alternativer (herunder også SusE's); derefter diskuteres vækstspørgsmålet mere detaljeret i kap. 9.

Planlæggere, beslutningstagere og alm. mennesker vil ikke blot kende økonomiens størrelse, men også udviklingens retning, og hvordan udviklingen kan forbedres. BNP kan sammenlignes med et speedometer. Nøjagtighed kan være betydningsfuld. Men et speedometer fortæller intet om, i hvilken retning der køres. Vi må derfor se på de væsentligste svagheder ved BNP, som den bruges og fortolkes af beslutningstagere og offentlighed, inden vi identificerer behov for forbedringer:

Tabel 8.2. Det menneskelige udviklingsindeks HDI for Europa (1992)

Land	HDI rækkefølge	HDI rækkefølge minus BNP/indb. rækkefølge ⁽⁸¹⁾	HDI rækkefølge justeret for køn	HDI rækkefølge justeret efter indtægtsulighed
Schweiz	2	-1	17	9
Sverige	4	0	1	2
Norge	5	0	2	6
Frankrig	6	7	5	7
Holland	9	7	10	5
UK	10	9	11	8
Tyskland	11	1	13	4
Østrig	12	2	14	-
Belgien	13	2	16	3
Island	14	-6	6	-
Danmark	15	-8	4	15
Finland	16	-10	3	12
Luxembourg	17	-15	20	-
Irland	21	6	24	-
Italien	22	-5	18	19
Spanien	23	0	23	22
Grækenland	25	10	26	-
Tjekkoslaviet	27	29	17	-
Litauen	28	35	-	-
Estland	29	14	-	-
Letland	30	17	-	-
Ungarn	31	24	-	31
Rusland	34	14	-	-
Hviderusland	40	9	-	-
Malta	41	-9	-	-
Portugal	42	-4	37	-
Ukraine	45	23	-	-
Bulgarien	48	28	-	-
Polen	49	30	-	44
Armenien	53	20	-	-
Georgien	66	14	-	-
Azerbadjan	71	21	-	-
Rumænien	72	17	-	-
Moldavien	75	6	-	-
Albanien	76	10	-	-

Udviklingen, som den måles af HDI, integrerer tre centrale komponenter i et enkelt indeks. For hver komponent fastsættes et relativt minimum (mindste værdi i de sidste år) og et maksimum (største forventning for de næste 30 år), således at den nuværende situation i hvert land kan udtrykkes som et tal mellem 0 og 1. Den gennemsnitlige levetid, viden og levestandard giver det endelige indeks over den menneskelige udvikling. Nationale gennemsnit viser ikke individuelle forskelle, så HDR-arbejdsgruppen har (siden 1991) også publiceret justerede HDI'er. De

81 Et positivt tal angiver at HDI rækkefølgen er over rækkefølgen ud fra BNP/indb., et negativt tal angiver det modsatte.

8.2.4 Indeks for bæredygtig økonomisk velfærd (ISEW)

Hovedmålet for dette indeks er give en gyldig og politisk relevant måling af udviklingen, med kun et tal. Udgangspunktet er stadig BNP, der modificeres ved at fradrage bestemte kategorier opgjort i økonomiske størrelser. ISEW starter med personlige forbrugsudgifter, adskilt efter indkomstsulighed. Desuden:

- Tilføjes husligt arbejde (optalt på grundlag af arbejdstid gange erhvervsarbejdes timeløn), offentlige udgifter til sundhed og undervisning, netto kapitalvækst og overskud på betalingsbalancen.
- Fratrækkes forandringer i naturlig kapital og aktuelle afværgeudgifter (afspejler forringelser af livskvalitet og miljø). Omkostninger, der tages i betragtning: nedbrydning af ozonlaget, pendling, bilulykker, vand- og luftforurening, støj, tab af vådområder og agerjord, udtømning af ikke-fornyelige resurser, langsigtede miljøskader, private udgifter til sundhed og undervisning, samt balancen i udgifter til og serviceydelser fra varige forbrugsartikler⁽⁸³⁾.
- Divideret med befolkningstallet fremkommer velfærdsindekset pr. indbygger, der sammenlignes med BNP pr. indbygger.

Den store fordel ved dette indeks er, at det kan anvendes internationalt. Det er allerede beregnet for USA, Tyskland⁽⁸⁴⁾ og England⁽⁸⁵⁾. Det økonomiske velfærdsindeks ISEW er til en vis grad en 'quick-and-dirty'-indikator: Den var tænkt som et praktisk indeks for det teoretisk dårligt definerede økonomisk velfærd⁽⁸⁶⁾.

I USA har indekset tydeligt demonstreret manglende sammenhæng mellem BNP og velfærd⁽⁸⁷⁾. I perioden 1951-90 steg ISEW med 16,5%, de individuelle forbrugsudgifter med 170%. Forskellen skyldes især stigende indtægtsforskelle, langsom stigning i værdien af husarbejdet, udtømning af naturresurserne, langvarige og systematiske miljødelæggelser, og det voksende behov for at finansiere forbrug med udenlandsk kapital. Selv om gennemsnitsborgeren har flere penge på lommen end i begyndelsen af 50'erne, er livskvaliteten ikke steget. Tværtimod ser det ud til, at den er forringet betydeligt de sidste 20 år. Tilsvarende undersøgelser fra Tyskland⁽⁸⁸⁾ viser lign. tendenser, selv om der er tydelige forskelle mellem de to lande: Forbedringer frem til 1970 og efter 1980 et betydeligt fald. Den engelske undersøgelse bekræfter samme tendens, blot endnu mere drastisk end i USA.

ISEW og et bæredygtigt Europa

Bæredygtighedsindikatorer skal ikke kun beskrive den aktuelle tilstand, men også forbedre kommunikation og afdække, om ændret politik kan skabe større velfærd.

Formålet med ISEW er at opsummere udviklingen mod bæredygtighed. I vores projekt ville ISEW kunne beskrive udviklingen mod bæredygtighed, hvis den stiger ved forbedring i hver af de valgte fysiske indikatorer (CO₂-udledning, forbrug af ikke-fornyelige resurser og areal). Men det er ikke nødvendigvis

⁸³ NEF 1994: Growing Pains? Indeks for bæredygtig økonomisk velfærd for England, 1950-1990.

⁸⁴ Tilpasningen til Tyskland er foretaget af Hans Diefenbacher (1991).

⁸⁵ Engelsk tilpasning udført af Tim Jackson og Nic Marks (1994). Pilotundersøgelsen blev støttet af Stockholms Miljøinstitut og er udgivet i samarbejde med NEF/UK, Stockholm 1994.

⁸⁶ Daly & Cobb p. 373, 1989.

⁸⁷ Daly & Cobb, 1989.

⁸⁸ Diefenbacher H., 1991, Baseret på den amerikanske metode. Beregning efter ny metode laves som del af BUND (FoE-Tyskland) og Misereor's undersøgelse af et bæredygtigt Tyskland.

Beregning af transportintensitet som middel til trafikreduktion

Person- og fragttransporten stiger voldsomt. Det øger materiale- og energiforbrug dramatisk, til skade for miljøet. Hovedårsagen er større og større afstande, mens antal rejser og godsmængder i ton ikke stiger. Dette skyldes større afstande mellem arbejdspladser, indkøbsmuligheder, fritidsfaciliteter og boligområder. Dette vises ikke i alm. statistikker, der kun viser passager- og gods-km.

Transportanalyse

Transportanalyse er et redskab til at indsamle data om passager- og gods-km, fragtmængder, transportmåder, lastefaktorer etc, og ud fra disse data bestemme mulighederne for trafikreduktion. For fragttransport må hele transportkæden (råstoffer, tilførselsprodukter, affald og markedsførte varer) tages i betragtning. Transportintensiteten illustrerer de samlede 'transportudgifter' forbundet med et givet produkt, og angives i km. Desuden kan transportintensiteten for både de ansatte, der fremstiller produktet, og forbrugere der køber den færdige vare beregnes. Denne kan inkluderes i den endelige beregning for produktet.

En sådan analyse giver værdifulde informationer om et produkts fysisk-rumlige gensidige afhængighedsforhold samt transportens årsager.

Anvendelse af transportanalyse

Indtil nu er produkters samlede transportprocesser ikke opgjort i praksis. Der er kun lavet delanalyser for produktionsprocesser i fødevarerindustrien. Disse analyser tager kun hensyn til transportaktiviteter, der forårsages og påvirkes direkte af virksomheden, f.eks. råvarelevering, renovation, og distribution.

Produktets indirekte transportprocesser er ikke analyseret endnu. Forhåbentlig kan handelssektoren inkluderes, så forbrugernes transportbidrag fremhæves. Nu har transportanalyse vist, at indsamles og vurderes produktionsprocessens transportmængder, kan optimerings- og handlemuligheder identificeres. De viser et potentiale for strategier til trafikreduktion. Det kan enten være ændret geografisk organisering (kortere afstande til leverandører og markeder), eller produktudvikling (ændrede produkter og emballering). Realisering af disse muligheder kan give både økonomiske fordele og miljøforbedringer.

Boks 8.1

8.2.5 Sociale indikatorer: Lykke og livskvalitet

Dag Hareide (1994) har i en nylig afhandling opstillet de 3 metoder, der har været anvendt til måling af sociale fremskridt og livskvalitet. Det er:

- Måling af subjektivt velbefindende; personinterview om folks lykke/mangel på lykke. Metoden giver et direkte indtryk af folks følelser, men farves stærkt af øjeblikkelig situation, så de geografiske og tidsmæssige variationer er store.
- Målinger af sociale fænomener; lykke kan ikke måles direkte, men samfundsmæssige fænomener kan indikere 'ulykke' eller mangel på livskvalitet, f.eks. hyppighed af kriminalitet, vold, selvmord, stof- og alkoholmisbrug, psykiske sygdomme osv. Begivenhederne hyppighed anses for at afspejle befolkningens følelser, hvis befolkningen er kulturelt homogen. Men opdelt samfund med undergrupper kan påvirke det generelle billede dramatisk.

kriminalitet og mord) samt ensomhed (misbrugsadfærd og selvmord)⁹⁰. På disse områder findes pålidelige statistikker tilbage til 1850. "Fra 1850 og fremefter har økonomi og 'menneskelighed' udviklet sig parallelt. 'Menneskeligheden' nåede et højdepunkt i 1960 - da havde vi det laveste antal mord og selvmord og det laveste alkoholforbrug. Siden er økonomien vokset kraftigt, BNP er mere end 3-doblet, men samtidig er der sket et drastisk fald i livskvalitet. Vi har i dag 3 gange så mange selvmord som i 1960, 3-6 gange så megen voldskriminalitet, og alkoholforbruget er næsten på højde med 1850'ernes. Men vi har stadigvæk en eksponentiel vækst". Ifølge Hareide kan samme tendens observeres i andre vestlige lande.

Ud fra den tredje fremgangsmåde (måling af livsbetingelser i ofte økonomiske termer) præsenterede Mishan (1977) sin 'mætningstese'. "I de fleste vestlige lande er de basale behov (mad, tøj, bolig, undervisning) mere eller mindre opfyldte. Yderligere økonomisk vækst vil blot føre til kosmetiske forbedringer af disse goder og vil ikke resultere i nogen væsentlig velfærdsforøgelse" (citeret af Nentjes og Wiersma, 1991). Mao. efter at have passeret et vist niveau vil velfærdsudviklingen være domineret af ikke-materielle faktorer (Hareide 1994).

Her skelner (Daly 1991) mellem absolutte og relative behov. De første er menneskers essentielle behov, mens de sidste er ubetydelige og tilfredsstillende ønsket om 'at være noget'. I de rige lande er de grundlæggende behov dækket. Økonomisk vækst til at opfylde de relative ønsker er derimod uheldig. (Argyle 1993) fremfører, at når indtægt forøger tilfredsstillelsen, er det ikke den absolutte indtægt, men den relative der er vigtig. "Tilfredshed med ens indtjening beror mere på en sammenligning med hvad andre får end ens egen faktiske indkomst".

Eftersom alle 3 indikatorsystemer for livskvalitet viser samme tendens - faldende livskvalitet - er det indlysende at siden 70'erne har livskvalitet og indtægt ikke været direkte forbundne i Europa.

8.3 Fysisk-rumlig adskillelse

SusE-indikatorsystemet giver informationer om økonomiens resurseforbrug, og eftersom hverken energi eller materiale kan forsvinde (termodynamikkens første hovedsætning), vil de omdannes til mindre og mindre nyttige former (termodynamikkens anden hovedsætning, entropi-loven). Derfor vil al materie og energi tilslut ende som affald i omgivelserne. Hvis vi ønsker at nedbringe forureningen, kan det ske ved at reducere tilførslen, ved de-materialisering på såvel nationalt som overnationalt niveau. Andre resurser kan ikke analyseres hensigtsmæssigt på hverken europæisk eller nationalt plan. Lokale problemer f.eks. vandkvalitet og -kvantitet kræver europæisk eller national lovgivning som handlingsgrundlag, men hovedopgaven (fra probleminidentifikation til gennemførelse af løsninger) skal klares lokalt.

Der er et problem for de europæiske indikatorer: hvad indebærer 'mindre resurseintensitet' i hverdagen? Hvordan skal mennesker kunne forstå forholdet mellem deres livsstil og adfærd? For politiske beslutningstagere i lokalsamfundene vil det være nødvendigt at oversætte indikatorerne til lokalt anvendelige metoder - fra det abstrakte til det konkrete - for derved at gøre det muligt for mennesker at

⁹⁰ Se advarslen i begyndelsen af dette afsnit, om værdien af at bruge sådanne indikatorer.

9 Økonomisk vækst og miljømæssigt råderum

Resumé

Industrilandene skal reducere resurseforbruget med op til 90% i løbet af de næste 50 år. En økonomisk vækst forbundet med stigende resurseforbrug⁽⁹²⁾ er ikke bæredygtig. Det undersøges om vækst, der adskilles fra resurseforbruget, kan holdes indenfor det miljømæssige råderum.

Fordele og ulemper ved de-materialiseret og bæredygtig økonomisk vækst præsenteres. Det konstateres, at bæredygtig vækst ikke er mulig. Efter denne konklusion, omtales betydningen af det miljømæssige råderum som et loft.

Ideen om et ligevægtssamfund fremlægges som en måde at forene økonomisk udvikling med et bæredygtigt resurseforbrug. De særlige problemer, der forbinder sig med overgangsökonomier berøres kun kort.

Anden del af kapitlet handler om betydningen af vækstfænomenet i samfundet. Et spørgsmål af særlig betydning er, i hvilket omfang en vækstfokusering forhindrer udvikling af politikker for bæredygtighed. Endvidere søges en bedre forståelse af forholdet mellem økonomisk vækst og sociale/politiske mål.

For at give en vis baggrund for emnet, belyses vækstdiskussionens vigtigste aspekter. Forbindelsen mellem velfærd og stigende indtægter undersøges: Hvilke faktorer formodes at være vigtige for menneskers velbefindende? I hvilken udstrækning er velfærd forbundet med indkomstniveauer?

Desuden omtales beskæftigelsesspørgsmålet. Er beskæftigelse afhængig af økonomisk vækst? Hvordan kan fuld beskæftigelse opnås i et bæredygtigt Europa? Er statsfinansierne i et bæredygtigt samfund det centrale tema? Hvordan kan staternes udgifter finansieres i et bæredygtigt samfund - et samfund med lav eller endog negativ vækst? Endelig omtales nogle generelle konsekvenser for et bæredygtigt Europa.

9.1 Økonomisk vækst og bæredygtighed

I miljødebatten har 'grænser' været (og er stadig) et nøgleord. (Ekins 1993) spørger: hvilke former for grænser? - og grænser for hvilke former for vækst? I dette kapitel vil vi beskæftige os med de miljømæssige grænser for forskellige former for økonomisk vækst - traditionel, adskilt og de-materialiseret vækst.

(Daly 1991) påpeger "at økonomisk vækst er det mest universelt accepterede mål... vækst anses for at være kuren mod fattigdom, arbejdsløshed, gældsbyrder, inflation, betalingsbalanceunderskud, forurening, nedbrydning af ozonlaget, befolkningsekspllosion, kriminalitet, skilsmisser og alkohol- og stofmisbrug ... dette er vækstmani".

⁹² Det økonomiske system tilføres selvfølgelig både materiale og energi. I det følgende bruges 'materiel tilførsel' for tilførsel af både materiale og energi, fordi det ikke så meget er selve brugen af energi, der skaber miljømæssige problemer, men derimod energifremstillingen.

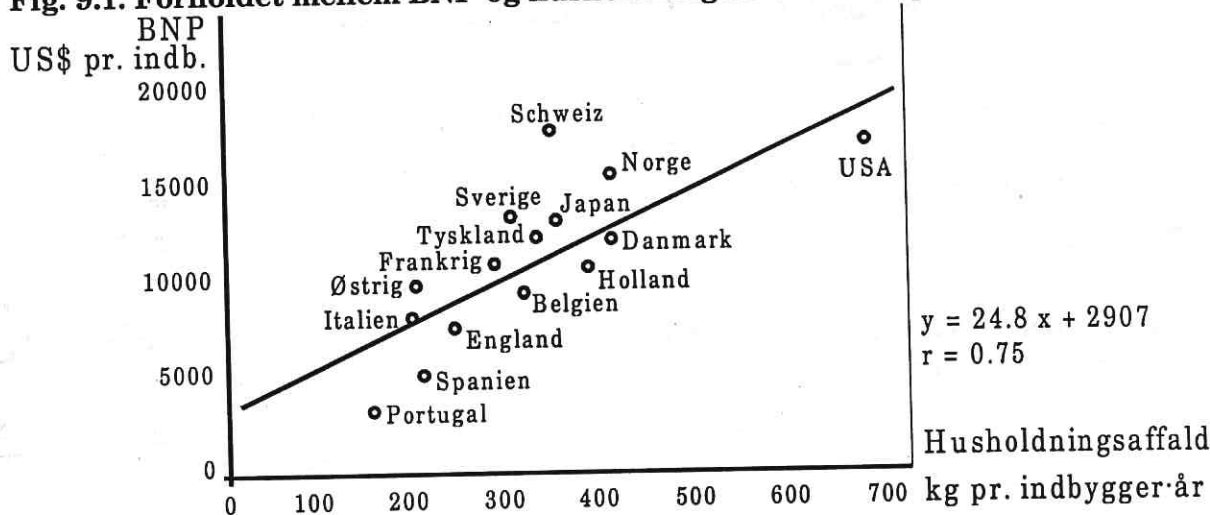
Opsummering

- Økonomisk vækst uden adskillelse = traditionel eller intensiv vækst
- Økonomisk vækst, hvor BNP er adskilt fra resurseforbrug = adskilt vækst
- Økonomisk vækst med reduktion af materiel tilførsel med en faktor 10 = dematerialiseret vækst (forslag til et bedre udtryk er velkomne; andre forslag er 'lav-materiel-tilførsel-pr. serviceenhed' og 'ekstensiv vækst').

9.2 Traditionel økonomisk vækst er aldrig bæredygtig

Økonomisk vækst defineres som regel som stigning i BNP i en given periode, normalt 1 år. Det betyder, at hvis der ikke sker tekniske fremskridt og strukturændring, betyder vækst i BNP vækst i forbrug af resurser.

Fig. 9.1. Forholdet mellem BNP og husholdningernes affaldsproduktion



Verdensbanken 1988

Det er vigtigt at understrege, hvad eksponentiel vækst består af. Thomas B. Malthus påpegede først de problemer, der er uløseligt forbundne med denne vækstform. Siden begyndelsen af 1970'erne har især Meadows m.fl. skabt opmærksomhed om emnet. Eksponentiel vækst medfører hvad vi kan kalde 'positive tilbagekoblings-sløjfer', f.eks. betyder flere mennesker, at der fødes flere mennesker, flere penge betyder, at der kan tjenes flere penge. Konsekvenserne af denne vækstform er ofte i modstrid med dagligdagens tænkning. F.eks. ville et stykke papir foldet 40 gange blive 350 000 km tykt, næsten lige så højt som afstanden til månen⁽⁹⁴⁾. Det er vigtigt at huske på, at en vækst på 1% indebærer en betydelig større forøgelse af de producerede varer og tjenesteydelser, end den gjorde for 30 år siden (f.eks.: 1% af 100 er 1, mens 1% af 1000 er 10). Dette gælder naturligvis alle de vækstformer, der vil analyseres i de følgende afsnit.

Traditionel økonomisk vækst har været succesrig i en lang periode og har været velfærdsproducerende. Ud fra f.eks. det menneskelige udviklingsindeks HDI, ser det ud til, at industrilandene har haft størst held med at skabe gunstige betingelser for menneskers udfoldelse (UNDP 1994). Det har været lettere at blive

⁹⁴ Fordobles tykkelsen af et stykke papir (godt 0.3 mm) 40 gange, fås ca. 350 000 km; afstanden til månen er ca. 384 000 km (o.a.).

Fra Rio-deklarationen: Om miljø og udvikling

Menneskeheden er det centrale for skabelse af en bæredygtig udvikling, og den har krav på et sundt og virksomt liv i harmoni med naturen (1. princip).

Staterne skal samarbejde i en ånd af globalt partnerskab for at kunne bevare, beskytte og genoprette sundhed og integritet i jordens økosystemer. I lyset af staternes forskellige bidrag til den globale miljøødelæggelse, påhviler et stort ansvar de industrialiserede lande for at etablere en bæredygtig udvikling, set på baggrund af det pres, deres aktiviteter udøver på det globale miljø, og i betragtning af de teknologier og finansielle resurser, de råder over (7. princip).

Miljøspørgsmål klares bedst med deltagelse af alle involverede borgere på det relevante niveau. På det nationale niveau bør hvert enkelt individ have mulighed for at deltage i beslutningsprocesserne (10. princip).

Unilaterale handlinger, der skal klare miljømæssige udfordringer udenfor de berørte lande, skal indgås. Handelspolitiske foranstaltninger, der tjener miljømæssige formål, må ikke udgøre et middel til vilkårlig eller uretfærdig diskrimination, eller være en skjult restriktion for international handel. Stater bør samarbejde for at fremme et understøttende og åbent internationalt økonomisk system, der vil føre til økonomisk vækst og bæredygtig udvikling i alle lande. Herved forbedres mulighederne for at kunne klare de problemer, der opstår i forbindelse med miljøforringelserne (fra 12. princip).

Boks 9.2 Relativt adskilt BNP-vækst er forbundet med en mindre stigning i materielt forbrug. Det betyder, at det materielle forbrug stadig stiger; blot langsommere end BNP. Det vil således ikke give nedsat forbrug af resurser. Den eneste mulighed er absolut adskilt vækst

9.3.1 BNP-vækst absolut adskilt fra resurseforbrug

I dette afsnit uddybes to vigtige midler, som kan bidrage til en absolut adskillelse af vækst og resurseforbrug: forskydninger mellem sektorer og tekniske fornyelser. Det er vigtigt at betone, at disse kombinerede faktorer er nødvendige for at resurseforbruget kan nedsættes betydeligt. De er også indbyrdes beslægtede: intersektorielle forandringer påvirker fornyelse og omvendt.

9.3.1.1 Forandringer mellem sektorer

En absolut adskillelse af BNP-vækst og materiel tilførsel kan forekomme som resultat af ændringer mellem sektorer. Hvis vækst i sektorer med lavt materialeforbrug modsvares af et fald i materialeintensive sektorer, opnås absolut adskilt vækst. Hvis f.eks. teater- og musikbidraget til BNP forøges, mens hvis cementproduktionen (der er materialeintensiv) falder, vil dette give en absolut adskillelse af BNP og materialetilførsel.

Der knytter sig en særlig tiltro til det post-industrielle samfund (Bell 1973), hvor information og viden er centrale faktorer i den økonomiske udvikling. Nogle skribenter formoder at immaterielle faktorer stiger i betydning, især i servicesektoren, efterhånden adskiller økonomisk vækst og materiel tilførsel absolut. Binswanger (1992) har analyseret spørgsmålet. Han fandt, at ganske vist er betydningen af information og viden steget, men at disse faktorer ikke erstatter industriproduktionen og heller ikke formindsker miljøbelastningerne. Dvs. at der er sket en relativ adskillelse - ikke en absolut.

men kun holdes konstant eller forøges indenfor et lukket system. Et systems entropi kan kun reduceres, hvis entropien forøges mindst lige så meget i et andet system. Summen af entropi forøges ved enhver økonomisk aktivitet. Loven sætter grænser for, hvor meget miljøpåvirkningerne kan reduceres med teknologi. Georgescu-Roegen har (1976) beskrevet entropiens betydning i økonomien:

'Udtrykt i entropi er omkostningerne ved enhver biologisk eller økonomisk indsats altid større end produktet. I entropi giver sådanne aktiviteter nødvendigvis underskud.'

Eksempler på entropiens betydning er, at samme energi kun kan bruges en gang, og at genbrug ikke kan finde sted i det uendelige. Grænserne for teknologiske fornyelser - som redskab for bæredygtig vækst - bestemmes af loven om entropi.

9.3.2 Bæredygtig vækst og de-materialisering

Bæredygtighed forudsætter, at resurseforbruget nedsættes med mindst 80% - 90%, dvs. i gennemsnit i størrelsesordenen en faktor 10. Vi kan derfor kalde vækst, hvor resurseforbruget er under 1/10 af det nuværende for de-materialiseret vækst, fordi en faktor større end 10 vil kunne kompensere for den stigning i miljøpåvirkningen, der forårsages af de økonomiske vækstrater (se beregningen i del A om de fysiske data). Bemærk forskellen på de-materialiseret vækst og det andre forfattere kalder 'bæredygtig vækst'. Bæredygtig vækst, som det er defineret i denne undersøgelse, betyder at de-materialiseringen skal være endnu større end en faktor 10 for at kompensere for vækstens miljøpåvirkninger. Bemærk at de-materialiseringen refererer til råstoffer og energi i almindelighed. Der findes, imidlertid, processer, stoffer og produkter, som skal forsvinde helt i et bæredygtigt samfund, f.eks. kernekraft og CFC-gasser. Her er en reduktion med faktor 10 ikke tilstrækkelig. Desuden skal de-materialisering ikke reducere arealanvendelsen med en faktor 10 (en sådan reduktion er hverken nødvendig eller mulig).

Ovenstående er bestemt ikke i overensstemmelse med de udtalelser, der er kommet til udtryk i den politiske debat. I Brundtland-kommissions rapport hedder det f.eks. 'at der er brug for en ny æra med økonomisk vækst, der både er *kraftfuld* og på samme tid social og miljømæssig *bæredygtig*'.

For udviklingslandenes vedkommende er dette utvivlsomt rigtigt og nødvendigt, hvis det skal lykkes at bekæmpe fattigdommen i Syd. Kommissionen mener dog, at vækst i Nord er nødvendig. Ganske vist kræves en mindre råstof- og energiintensiv (p. 52) vækst, men der sættes ikke tal på kravene. Det virker indlysende, at der her ikke tænkes på vækst med en faktor 10 de-materialisering.

9.3.3 Grænserne for absolut adskillelse

9.3.3.1 Reduktion af den materielle tilførsel er begrænset

De-materialisering er ubetinget nødvendig, hvis vi skal leve indenfor det miljømæssige råderum. Med de nuværende produktions- og forbrugsniveauer bruges alt for meget miljømæssigt råderum. Den nødvendige de-materialisering kan ikke bestemmes præcist (faktor 5, 10, 20 eller flere?). Men det er indlysende, at der er grænser.

I teorien er immateriel vækst mulig, i praksis er det svært at se, hvordan noget sådant kan realiseres. Selv om servicesektoren er blevet anset for immateriel, har sektorens stigende betydning ikke ført til fald i industriproduktion. Serviceområdet har åbenbart brug for en indtjening; serviceydelse er ikke immaterielle.

Tallene i tabel 9.1 er beregnet for at tydeliggøre størrelsen af den reduktion, der er nødvendig inden for den eksponentielle økonomiske vækst. Tabellen viser det teoretiske forhold mellem vækstrate og nødvendig reduktion. Selv om forholdet mellem økonomisk vækst og disponibel service i realiteten vil være mere komplekst, illustrerer tabellen tydeligt virkningerne af eksponentiel vækst. Læg mærke til, at ved en årlige vækstrate på 2% (eksempel IV), skal den materielle tilførsel pr. serviceenhed reduceres mere end 27 gange, eller 96,3%.

Tabel 9.1 Reduktion af den materielle tilførsel på 90% i løbet af 50 år

Case	Økonomisk vækst (%)	Resulterende Service pr Person (S/P)	Nødvendig MaterialeInput pr. Service (MI/S)	Nødvendig de-materialisering (%)	De-materia-liseringsfaktor
I	-1,0	0,61	0,16	84	6,25
II	0	1	0,10	90	10,00
III	1,0	1,65	0,06	94	16,66
IV	2,0	2,69	0,037	96,3	27,03
V	3,0	4,38	0,022	97,8	45,50

De aktuelle BNP-tal i industrilande demonstrerer konsekvenserne af eksponentiel vækst. I f.eks. det tidligere Vesttyskland udgjorde 1% af BNP følgende (1985-priser): 1950 - 972 mio. DM; 1960 - 3,027 mia.; 1970 - 6,753 mia.; 1980 - 14,72 mia.; 1990 - 24,18 mia. (Statistisches Bundesamt 1993 p.680). Tallene viser, at BNP-stigningen pr. årti voksede fra 2,055 mia. (1950-60) til 9,46 mia. (1980-90).

9.3.3.2 Beholdninger og materialestrømme

Som skitseret ovenfor betyder relativ adskillelse (delvis afkobling), at stigningen i BNP ikke ledsages af en tilsvarende forøgelse i areal- og resurseforbruget. Men så længe adskillelsen kun er relativ, bliver miljøbelastningen større. I 80'erne lykkedes det at adskille svovlemissionerne fra den økonomiske vækst (men ikke kvælstofemissionerne). Belastningen af skovenes økosystemer stiger stadig. Absolutte mål (t/ha) er nødvendige, og ikke relative reduktioner.

Med andre ord vil forurende stoffer akkumuleres, selv om økonomi og resurseforbrug er (relativt eller absolut) adskilt, så længe udledningerne til økosfæren er større end dennes bæreevne. Stærk og absolut adskillelse er nødvendig for at kunne forblive indenfor det miljømæssige råderum, dvs. den skal være så intensiv, at den hurtigt fører til et absolut fald i miljøpåvirkningen og - så snart økonomien er indenfor sit miljømæssige råderum - til en stabil, bæredygtig påvirkning.

9.3.3.3 Forøget økologisk effektivitet 'over-udlignes' af vækst

Selv om der er tale om adskillelse så vil BNP-vækstraterne alligevel være så høje, at der stadig kan forekomme en stigning i den periodiske brug af areal og resurser.

der holder sig inden for det miljømæssige råderum. 'Tilstrækkelighed' er en ubetinget nødvendighed i denne sammenhæng. En effektivitetsrevolution har endvidere brug for 'tilstrækkelighed' for at kunne bevæge sig i den rigtige retning (Sachs. 1993).

effektivitet = at få de samme tjenesteydelser ud af færre materialer

tilstrækkelighed = at få samme/tilsvarende velfærd ud af mindre serviceydelser

Det er ikke let at definere præcist hvad 'tilstrækkelighed' er, men det er endnu sværere at beskrive de mulige metoder til at omsætte strategien til praktisk handling. Sachs prøver at identificere 4 afgørende faktorer:

- en hastighedsreduktion af den sociale og økonomiske udvikling
- decentralisering
- afkommercialisering
- evnen til at kunne påskønne *enkle* produkter og livsformer.

Dette er blot fire punkter, der indikerer hvad 'tilstrækkelighed' evt. kan indebære i et samfund, der lever indenfor sine miljømæssige rammer. Det er indlysende at vi her står overfor et område, hvor politisk social og, sidst men ikke mindst - kulturel kreativitet er nødvendig.

9.4 Behovet for et loft

Ligevægtssamfundsøkonomi er en illustration af, hvad et loft kunne være. Den vigtigste fortæller for dette princip er den tidligere økonom i Verdensbankens miljøafdeling Herman E. Daly. Det er værd at bemærke, at begrebet ligevægtssamfund som det bruges her, adskiller sig fundamentalt fra de almindelige makroøkonomiske teoris definition af 'ligevægt' som konstante eksogene (= udefra kommende) faktorer (såsom befolkning, teknologi etc.) Denne makroøkonomiske definition kan være ensbetydende med økonomisk vækst (se f.eks. Barro, 1987).

9.4.1 Ligevægtssamfund og loft over økonomisk vækst

En vigtig sondring

Mange indvendinger mod 0-vækst-strategier er baseret på antagelsen om, at fraværet af vækst i en ligevægtsøkonomi vil have de samme konsekvenser som en for lille vækst i en vækstorienteret markedsøkonomi. De to tilfælde adskiller sig dog fra hinanden på en række væsentlige punkter. De økonomiske og sociale forandringer, som foreslås ved ligevægtsøkonomien, vil medføre vækst-uafhængig sygdomsforebyggelse, social sikkerhed og beskæftigelse. Det er så store ændringer ift. vækstorientering, at et ligevægtssamfund ikke er sammenligneligt med vækstorienterede økonomier under recession (men se kap. 9.4.3). Daly skriver "at et ligevægtssamfund og en fejlslagen vækstøkonomi er lige så forskellig som nat og dag. Ingen benægter at fejlslagen vækstøkonomi medfører både arbejdsløshed og menneskelige lidelser. Men det er lige netop for at undgå disse tilstande - samt de alvorlige miljøbelastninger - at vi går i brechen for et ligevægtssamfund. Det er en kendsgerning at en flyver falder ned, hvis den prøver på at forblive stationært i luften, og at det sker, fordi den er konstrueret til at bevæge sig fremad. Dette betyder dog ikke, at det ikke kan lykkes for en helikopter".

afhænger af sociale udviklinger, som f.eks. leve- og arbejdsforhold. Tilstrækkelighed opnås derfor bedst i et demokratisk samfund, der stræber efter bæredygtighed.

Problemets kerne handler om fordeling. Bliver 'kagen' ikke større, kan ingen af de enkelte dele blive det. 'Kagen' vokser ikke i et ligevægtssamfund, så *fordelingen* af indtægter, velfærd og arbejdstimer vil være af afgørende. Det må betones, at et loft over væksten ikke medfører, at bestemte sektorer ikke kan vokse, det betyder blot at så vil andre sektorer være nødt til at indskrænke.

Daly's institutionelle forslag til et ligevægtssamfund

Daly forestiller sig 3 institutioner, der skal kunne hjælpe med til at begrænse væksten: en fordelingsinstitution, omsættelige fødselslicenser og kvoter for resurseudnyttelse. Disse 3 institutioner vil betyde, at markedet bliver frit indenfor disse grænser.

En fordelingsinstitution er nødvendig, fordi forøgelsen af den samlede indtægt er begrænset i et ligevægtssamfund. Institutionen skal sikre minimums- og maksimumsindtægter samt en maksimalvelstand.

Omsættelige fødselslicenser (oprindeligt foreslået af Kenneth Boulding i 1964) er det bedste instrument til at holde befolkningen på et konstant niveau. Den slags licenser udstedes til hvert enkelt menneske.

For at nedsætte resurseforbruget og forureningen tænker Daly indført en kvoteordning for resurseudnyttelsen. Kvoterne fordeles af staten, og kan kontrollere resurseforbruget direkte (i modsætning til skatter og afgifter). Kvoteordninger for 3-400 basisressurser vil give indtægter, der kan finansiere fordelingsinstitutionen.

Disse instrumenter kan virke vanskelige at styre. Specielt omsættelige fødselslicenser har så mange begrænsninger og ulemper, at de ikke vil være et brugbart politisk redskab i et demokratisk samfund. Fordelingspolitik vil blive det vigtigste politikområde, men en fordelingsinstitution er meget langt fra de institutionstrukturer, vi kender i dag, og vil sikkert møde stor modstand. Det afgørende problem for indførelsen af resursekvoter er kontrollerbarhed på global eller blot kontinentalt niveau.

Der kan således sættes spørgsmålstegn ved Dalys forslag, men der er ikke tvivl om, at de peger på en række fundamentale problemer, der skal løses i et bæredygtigt samfund. Det vil kræve mod at sætte disse emner øverst på dagsordenen, samt fantasi til at foreslå instrumenter, der kan bidrage til at problemerne løses tilfredsstillende. Det understreges, at kontrol- og kommandostrategier ikke er brugbare. Der er derimod brug for en bred offentlig debat om, hvordan vi skal nå frem til bæredygtighed.

Indvendinger mod et ligevægtssamfund

Ud over økonomisk vækst-tilhængere har ideen andre kritikere, der ikke mener, konceptet er vidtgående nok. Georgescu-Roegen (1976) kritiserer således "myten om den økologiske frelse. Kardinalfejlen er, at man ikke indser, at ikke blot vækst, men også et 0-vækst samfund, ja selv et samfund i tilbagegang - og som ikke bevæger sig mod sin egen udslettelse - ikke kan eksistere i et begrænset miljø"

processen omhandles nærmere hos (Hinterberger og Welfens 1993)). Gennemførelsen af økologisk effektivitet indenfor den private sektor kræver en integreret fremgangsmåde samt udviklingen af nye styringsmekanismer.

Mens udsigten til at tage afsked med vækstfilosofien i første omgang kan synes skræmmende for nogen, så vil et perspektiv der omfatter muligheden for at produktionen kan føre frem til et økologisk sammenbrud med alvorlige økonomiske, kulturelle og sociale konsekvenser være langt mere alarmerende. Fremtidens samfund vil enten være bæredygtig - eller også vil der ikke være noget samfund. Derfor giver de her fremlagte ideer også forhåbninger om positive ændringer. Det er en kolossal udfordring at skabe de overgangsstrategier, der skal gøre det muligt at nå frem til et bæredygtigt samfund, inden der sker uoprettelige skader for de fremtidige generationers leveforhold.

Hvordan vi kan nå frem til et bæredygtigt samfund afhænger af de fælles bestræbelser og aktiviteter som, først og fremmest, befolkningen selv iværksætter og derved trækker beslutningstagerne (= politikere og embedsmænd), erhvervslivet, forskere, institutioner etc. med sig.

9.5 En bemærkning om overgangsøkonomier

Mens det for OECD-landene hævdes at fremtidig vækst hverken er mulig eller ønskelig, så er behovet for økonomisk fremgang i den 3. verden bredt accepteret. Økonomier i en overgangsperiode, dvs. de tidligere kommunistiske lande, søger tydeligvis at nå 'op på' OECD-landenes niveau. Her opstår så spørgsmålet, om den tidligere østblok har brug for økonomisk vækst? Tages spørgsmålet om bæredygtighed alvorligt, er svaret ikke helt så indlysende endda.

Det kan konkluderes, at målet må være forøgelse af velfærden, ikke gennem en stigning i den materielle tilførsel. Tværtimod må der her ske en reduktion. En strategi består i at adskille velfærd fra BNP-vækst. Der findes endvidere et oplagt og enormt potentiale, hvormed der kan ske reduktioner i resurseintensiteten (eller forøge resurseproduktiviteten) og som gælder for økonomier, der befinder sig i en overgangsperiode. Markedskræfterne bevirker ikke at dette sker automatisk. Økonomisk politik har til hensigt at skabe et miljø, i hvilket fornyelser og strukturelle forandringer kan bidrage til en betydelig resursereduktion og samtidig forøge menneskers velfærd.

9.6 Enkle bæredygtighedsberegninger

Det kan være en hjælp at resumere dette kapitel med nogle enkle beregninger. Den såkaldte 'IPAT'-formel er et bekvemt redskab til at beskrive forholdet mellem miljøvirkninger og vækst samt mellem effektivitet og tilstrækkelighed. Formlen blev udviklet af Ehrlich og Ehrlich (1991), og anvendes hyppigt, når forholdet mellem vækst og bæredygtighed skal analyseres.

Ifølge IPAT-formlen er miljøpåvirkninger I (impact) et resultat af befolkningens størrelse P (population), graden af tilstrømning A (affluence) og den teknologi T (technology) der anvendes til at producere og vedligeholde varer og tjenesteydelser. Dvs. miljømæssig påvirkning = befolkning · tilstrømning · teknologi eller: $I = P \cdot A \cdot T$

ved at revurdere et produkt inden selve fremstillingen og derved opdage en de-materialiseringsmetode. Herved vil det samme resultat fremkomme.

For indtægt/produktion (Y) er voksende BNP, reelt set, ikke hvad vi behøver for at kunne tilfredsstille vores ønsker, selv om ønsket har høj symbolsk værdi. Hvis de producerede varer bruges, så tilvejebringer de en service (S), der normalt er immateriel (f.eks. transport, brødbagning, klipning hos frisøren etc.). (se Schmidt-Bleek, 1994, Hinterberger m.fl., 1994).

Men denne nye definition af 'service' beror på intensiteten af samme (dvs. i hvilken udstrækning vi bruger produkterne), uanset om vi opnår stor eller ringe velstand af den indenlandske produktion. F.eks. kan bilers forøgede serviceintensitet opnås, hvis færre biler bruges af flere mennesker (samkørsel, låne- og/ eller lejeordninger)⁽¹⁰⁰⁾. Da S er service, er denne (ved at bruge produkterne) mere serviceintensiv (S/Y). Den følger af indtægt/produktion.

$$S = S/Y \cdot Y$$

Om-definerer vi service på denne måde, kommer vi fra nu at betragte serviceydelsers økologiske effektivitet isoleret, og frem til en service-orienteret bæredygtig økonomie. En bæredygtig økonomi (hvor alt forbrug, i gennemsnit, skal de-materialiseres med en faktor 10) kan ikke realiseres, selv om vi forøger den økologiske effektivitet med en faktor 10, hvis behovet for serviceenheder stiger (Hinterberger og Seifert, 1994).

Mange mennesker i de rige lande tror, at de kan forøge deres velbefindende og livskvalitet (W) samtidig med, at de reducerer forbrugerismen. Ved f.eks. at erstatte sidstnævnte med øget samvær med familie og venner, fritidsbeskæftigelse, afslapning etc. Således beror W i højere grad på, den form for service, vi modtager fra vores økonomier, og ikke så meget på mængden.

$$W = W/S \cdot S$$

I denne ligning er W/S graden af velbefindende som følge af den service produkterne tilvejebringer.

Sammenholdes de nævnte muligheder ses, at velbefindende teoretisk er meget indirekte forbundet med miljøvirkningen (se Hinterberger og Luks, 1994):

$$I = \underset{(a)}{I_{MI}} \cdot \underset{(b)}{MI/Y} \cdot \underset{(c)}{Y/S} \cdot \underset{(d)}{S/W} \cdot \underset{(e)}{W} \quad (1)$$

Mere enkelt: miljøpåvirkningen kan reduceres hvis:

- a) vi reducerer miljøpåvirkningen af den materielle tilførsel (renere produktion)
- b) resurseforbrug til produktion af varer og tjenesteydelser reduceres med:
 - * Teknologiske ændringer indenfor selve sektoren
 - * Strukturelle tværsektorielle forandringer
- c) vi kan opnå den ønskede service fra færre produkter (økologisk effektive serviceydelser)
- d) vi gentænker forbindelsen mellem serviceydelser og vores velbefindende
- e) vi nedsætter vores 'velbefindende'

¹⁰⁰ Se Schallaböck K.O., 1991.

Læg mærke til at for de flg. beregninger er der to forudsætninger:

- * økonomisk vækst fører til den samme vækst i service pr. person (S/P) og fordrer en vis reduktion i MI/S;
- * en konstant årlig vækstrate

Tabel 9.2. Reduktion af den materielle tilførsel i 2010 på 50%

Case	Økonomisk vækst (%)	Resulterende Service pr Person (S/P)	Nødvendig MaterialeInput pr. Service (MI/S)	Nødvendig de-materialisering (%)	De-materialiseringsfaktor
I	-1,0	0,86	0,58	42	1,72
II	0	1	0,50	50	2,00
III	1,0	1,16	0,43	57	2,33
IV	2,0	1,35	0,37	63	2,70
V	3,0	1,56	0,32	68	3,13

Tallene indikerer hvor meget, der skal kompenseres for den økonomiske vækst gennem strukturelle forandringer og teknologisk fornyelse. Hidtil har teknologiske fremskridt været vigtigere end tværsektorielle forandringer (se afsnit 3.1).

En reduktion af den materielle tilførsel på 90% kræver således:

$$0,1 = 1 \cdot \frac{S}{P} \cdot \frac{MI}{S}$$

Forskellige vækstraters betydning for opfyldningen af denne betingelse er angivet i tabel 9.1. Se f.eks. at en vækstrate på 2% betyder, at materialeinputtet pr. serviceenhed skal reduceres med en faktor >27 eller 96,3%.

Bemærk, at når økonomien er indenfor det miljømæssige råderum, skal der kompenseres for de årlige vækstrater med en proportional sænkning i $\frac{MI}{S}$ - hvert år!

En betragtning af reelle og projekterede vækstrater vil gøre det klart, hvilke enorme reduktionskrav industrilandene står overfor. De europæiske OECD-lande havde i årene 1982-93 en årlig BNP-vækst på 2,2%. De projekterede vækstrater for 1994 og 1995 anslås til hhv. 1,9 og 2,8% (OECD, 1994 A4, egne beregninger).

Under hensyntagen til ovennævnte grænse for de-materialiseringen samt forsigtighedsprincippet, har vi brug for et loft over den økonomiske vækst - såfremt vi skal holde os indenfor det miljømæssige råderums rammer. Vi må tænke på det ikke-lineære forhold mellem variablerne i den første ligning. Teknologiske udviklinger kan f.eks. føre til de-materialisering, men samtidig kan økonomisk vækst også opveje denne gevinst. Indenfor markedsøkonomi sker der i teorien altid en økonomisk optimal resurseudnyttelse, hvilket normalt ikke kan forenes med bæredygtighed. At etablere et loft over væksten vil derfor være en yderst vanskelig opgave.

Her i vesten er vi nu blevet adskillige gange mere (monetært) velstillede end vores forfædre var det. Tabellen 10.1. viser tendensen i BNP-udviklingen i nogle europæiske lande fra 1958 og fremefter.

Tabel 10.1. Tendenser i BNP pr. indbygger i nogle EU-lande

Målt i konstante priser og national møntfod ·1000 (1958-1989).

	1958	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1989
Danmark	62	70	90	106	121	126	142	149
Frankrig	40	40	52	70	81	93	96	109
Vest-Tyskland	13	14	18	23	26	30	31	37
Italien	4 871	5 504	6 945	10 217	11 395	16 315	17 457	20 602
Holland	13	14	18	24	34	30	30	31
Spanien	358	334	488	727	896	916	927	1 138
England	4	5	5	6	6	7	8	9

I Europa er BNP steget eksponentielt, så befolkningerne nu råder over 2,5 - 3 gange så mange penge pr. indbygger som i slutningen af 50'erne.

Generelt manifesterer de kræfter, der skaber vækst i BNP, sig hos enhver, der stræber efter at erhverve sig flere penge og blive rigere. For at få et bedre billede af de underliggende motiver for at stræbe efter vækst er det nyttigt at skelne mellem disse hos hhv. forbrugere, producenter, investorer og regeringer⁽¹⁰²⁾.

For forbrugerne betyder indkomststigning forøgede muligheder, og skaber en følelse af større frihed. Ønsket om at se ens indtægt vokse er ligeledes forbundet med selvværdsfølelsen og - til en vis grad - en personlig fornemmelse af retfærdighed ved at se indkomstforskellen til 'de andre' blive formindsket.

I denne sammenhæng må der skelnes mellem den indkomstvækst, der skyldes ønsket om at tilfredsstille basale behov, og en indkomstvækst for give udtryk for social position i forhold til andre. I mange lande i den 3. verden og (i mindre udstrækning) i Øst-Europa er tilfredsstillelsen af basale behov dominerende for ønsket om at forøge indtægten. For de fattige, der knap nok kan dække de mest grundlæggende behov, er et stigende forbrug ganske enkelt et spørgsmål om overlevelse⁽¹⁰³⁾. I de velstillede lande er ønsket om at styrke social position en af de vigtigste drivkræfter. Ifølge Ekins (1993) "er de underliggende kræfter betydeligt stærkere end de, der har til hensigt at tilfredsstille de basale behov og repræsenterer en langt større effektiv efterspørgsel; de stimuleres vedvarende af produktfornyelser, forandringer i moden og reklame og (af væsentlig betydning) forbliver utilfredsstillet pga. de relative indkomstvirkninger i et konkurrerende, mobilt og statusbevidst markedsorienteret samfund."

Producenterne finder den logiske begrundelse for vækst (= indtægt) i indbyrdes konkurrence. Større profitter og indtægter giver et firma forøget chance for at overleve, bl.a. fordi der er kapital til rådighed til yderligere produktudvikling. Konsolidering og/eller forbedring af konkurrencesituationen er her af største betydning. Et firmas lønsomhed er en sundhedsindikator og er en af de

¹⁰² Analysen forsøger at forklare snarere end legitimere jagten efter økonomisk vækst. Vi mener at de nævnte årsager spiller en rolle i denne stræben, uden hensyn til deres gyldighed.

¹⁰³ Det betyder ikke at indtægtsstigning er den bedste måde at tilfredsstille de fattigstes basale behov.

10.1.2 Er en begrænset vækst mulig?

Problemet med et hvilket som helst niveau for BNP-vækst er, at det ikke kan fastsættes på samme måde som marginale skattesatser. Hverken økonomien eller miljøet kan som maskiner tilpasses til de makroøkonomiske målsætninger (for ikke at nævne vanskelighederne ved en kollektiv beslutningsproces i den form for spørgsmål). De senere års recessionsfaser viser, at næsten alle ønsker at BNP skal vokse - alligevel er det ikke sket. BNP-vækstrater er resultatet af komplekse økonomiske processer, som det er vanskeligt at gribe ind i.

For at nå frem til en bæredygtig udvikling er det dog ikke nødvendigt med regeringsinstrumenter som direkte styrer eller begrænser væksten. Der skal blot udvikles instrumenter, der kan dirigere samfundet indenfor det miljømæssige råderum. De-materialiseringsstrategier og -instrumenter omtales f.eks. i detaljer hos Hinterberger og Welfens (1993). Økologisk effektivitet i de private sektorer kræver en integreret fremgangsmåde og udvikling af nye forvaltningsredskaber.

Er sådanne strategier og instrumenter effektive, vil resultatet blive begrænset økonomisk vækst (forudsat analysen i kap. 9 er gyldighed).

10.1.3 Vil samfundet acceptere begrænsning af vækst?

I de rige lande er vedvarende vækst blevet en så selvfølgelig ting at en reduktion eller standsning af processen vil give anledning til stor skepsis og en lang række spørgsmål. Mange mennesker forbinder en sådan situation med kaos, fordelingskonflikter, konkurser, arbejdsløshed, stigende gældsbyrde etc. Dette vil da også være tilfældet inden for en vækstbaseret økonomi.

En væsentlig årsag til samfundets stædige holden fast på vækstøkonomien er ønsket om at undgå sociale konflikter. Vedvarende ekspansion har vist sig at være effektivt til at desarmere spændingerne mellem arbejderklasse og kapital. En vedvarende vækst i realindkomsten betyder at arbejdernes krav, stort set, kan imødekommes på en måde, der ikke er til skade for kapitalejerne. Så længe vækstraterne overskrider produktivitetsforøgelsen sikres arbejdspladserne og der skabes nye. Det er hovedårsagen til at vækst og indkomststigning har vist sig at være et så succesrigt ledende princip, og årsagen til at det har nydt så bred støtte befolkningen. Fra midten af 70'erne har succes-modellen imidlertid været i dyb krise - denne opfattelse deles da også i stigende grad af en lang række mennesker i offentligheden, blandt politikere og eksperter.

På baggrund af denne tilbagegang vil det være højst usandsynligt at samfundet vil acceptere en formindsket eller blot stillestående vækst. Vækstens evne som problemløser og dens nære tilknytning til utallige enkeltspørgsmål og -fænomener har gjort at den efterhånden har nået mytiske dimensioner.

Hoefnagels (1978) beretter om et mærkeligt fænomen. Han mener, at politikerne for længst har opgivet overbevisningen om at økonomisk vækst vil føre til fremskridt. Deres tro på vækstens velsignelser og som universalmiddel blev rystet godt og grundigt midt i 70'erne. Hoefnagels baserer sit udsagn på, at højere vækstrater også vil give negative virkninger og tilføjer: "Det interessante i denne sammenhæng er en besynderlig tendens: Selvom målene (vækst) er blevet forladt, opgivet, fortsætter den ihærdige stræben alligevel. Selv om der ikke længere tales så meget om 'fremskridtet' understreges nødvendigheden af økonomisk vækst

Smith's trivium (= sammenløb af 3 veje): Etikken (baseret på medfølelsen), det politiske (baseret på retfærd) og økonomien (baseret på egeninteresse). Overraskende nok er vi løbet af det sidste årti ved at komme i gang med en diskussion om etik i almindelighed og økonomi i særdeleshed, denne gang særligt omkring miljøemner. I de sidste 100 år har der været ført en løbende diskussion om de moralske spørgsmål i forbindelse med hele industrialiseringsproblematikken. I forbindelse med den nye diskussion om etik-økonomi-miljø kan især Herman Dalys og John Cobbs bog 'Det fælles bedste' (1994) stærkt anbefales. Den rager op over mange skrifter, der behandler emner som velfærd, velbefindende og hvordan disse begreber kan måles.

For nylig er der blevet fremsat forslag om følgende definitioner:

Velfærd er en sindstilstand, og et resultat af en tilfredstillelse af vores ønsker om at bruge sparsomme resurser; velfærd er et spørgsmål om subjektiv, personlig oplevelse.

Velvære er en sindstilstand og et resultat der stammer fra tilfredsstillelsen af vore ønsker ved at bruge sparsomme resurser, men skyldes også ikke-økonomiske faktorer (f.eks. venskab, æstetiske værdier etc.). Velvære rækker således længere end velfærdsbegrebet.

Miljøfunktioner. Herved forstås potentielle incl. passive (lugte til en blomst, nyde udsigten) anvendelsesmuligheder af naturen. Når brugen af en miljøfunktion sker på bekostning af andre funktioner eller ligefrem truer med at gøre dette i fremtiden, så imødekommes definitionen af at være 'knappe', hvorved funktionen bliver til et økonomiske gode. Når funktionerne bliver sparsomme vil de påvirke velfæren og dermed også vores velvære. Når disse funktioner er til ubegrænset brug (hvilket er ekseptionelt), så vil de kun kunne påvirke ens velbefindende. Velfærd og velbefindende påvirkes positivt/negativt af en lang række økonomiske faktorer eller betingelser (f.eks. helbredstilstand, undervisning, sikkerhed etc.). Eftersom hverken velfærd eller velbefindende kan måles objektivt (dvs. udefra) så er det blevet skik og brug at se på de faktorer eller betingelser, der kan måles og som må anses for at være forbundne med velfærd og velbefindende.

Velstand defineres normalt som den mængde penge der står til den enkeltes disposition, ligesom det også siger noget om evnen til at købe sig ting eller serviceydelser. Hvis formålet med produktionen er at skabe velfærd og hvis velstand også er et middel dertil, så må rigdom tolkes mere bredt såfremt det skal kunne omfatte alle de økonomiske faktorer eller betingelser der bidrager til velfærden - som det udtrykkes med vendingen 'sand rigdom'.

Uanset hvilke præcise data fremtidens forskning end vil finde frem til, så er der dog en ganske bestemt ting, der kan bruges som grundlag for en arbejdshypotese til yderligere detaljerede undersøgelser i udviklingen af 'sand rigdom', velfærd og velbefindende: Økonomisk vækst målt i BNP giver ikke længere - i hvert fald ikke i de vestlige lande - tilsvarende udvikling i samfundsmæssig og miljømæssig velfærd. Tværtimod så ser der ud til at være en tendens til at afkoble velfærd fra vækst, ja endda til at velfærden er ved at falde ned under de højder den nåede i 70'erne. Siden da - og for at gøre tingene værre - har yderligere BNP-vækst kun været mulig dels ved at lade militær- og miljøoprydningsudgifterne stige. Sidstnævnte er dog ikke beregnet og internaliseret i reelle priser.

Tabel 10.3. Befolkningens syn på regeringsindgreb og lønforhold

% tilslutning	USA	England	Tyskland	Østrig	Holland	Italien
"Det er regeringens opgave at reducere indtægtsforskelle" ⁽¹⁰⁷⁾	29	60-70	60-70	80		80
"Store indtægtsforskelle er nødvendige for økonomisk fremgang" ⁽¹⁰⁸⁾	37	25	23		9	

Monetarisme indenfor den økonomiske politik har derfor medvirket til følelsen af, at den enkeltes velbefindende er i aftagende. Selv der hvor der forekommer en beskeden vækst i realindkomsten kan der ikke spores nogen form for forbindelse mellem indtægtsstigning og livskvalitet. Tværtimod viser de forskellige uafhængige indikatorsystemer (kap. 8.3.) - et tydeligt fald i livskvaliteten. Velbefindende/velfærd og vækst er blevet uafhængige, og dette tog sin begyndelse for ca. 15 år siden. Selv om det nok er noget af en overdrivelse at konkludere, at indtægtsstigningerne har været negative for velfærden, så ser det heller ikke ud til at den har udgjort et vigtigt og positivt bidrag.⁽¹⁰⁹⁾

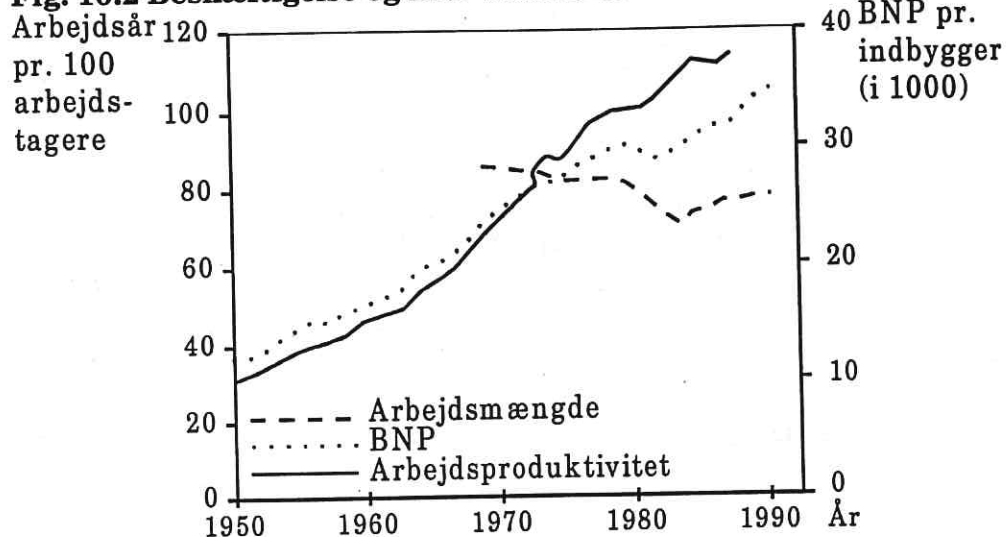
Veenhoven mener, at den individuelle opfattelse af et samfunds kvalitet hovedsagelig bestemmes af fordelingsfaktorer, som f.eks. social lighed. "Livs-tilfredsstillelsen er større i nationer med omfattende social lighed. Dette skyldes, delvis, den store økonomiske velfærd i de mest jævnbrydige lande. Forholdet mellem kønsligestilling og ligeløn er dog ganske stærk, også når det gælder indtægtskontrol pr. indbygger. Social ulighed kan medføre en større risiko for ugunstige livsbegivenheder og er, i sig selv, en kilde til frustration. Den indbyrdes forbindelse kan også være en afspejling af forbundne årsager som f.eks. mangelfuld fordeling af menneskelige resurser og/eller en intolerant kultur". Han omtaler også, at politisk frihed, respekt for menneskerettigheder samt adgang til viden og information er vigtige for livskvalitet. Her må også nævnes, at hvis væksten i samfundets samlede indtægter falder (evt. til 0), vil fordelings-spørgsmålet få stor betydning. Fortsætter indtægten for samfundets rigeste 10% med at stige, vil det ikke alene føre til en stagnation i den almindelige indtægtsstigning for de fattige, men også til en betydelig forarmelse. USA er et eksempel på mange af de her nævnte tendenser, ligesom det også er her, vi finder stigende uro, kriminalitet og stofmisbrug, der er forbundet med social opløsning.

De aktuelle økonomier, dynamikker, fornyelser etc. er blevet beskrevet som forbundne med vækst i de producerede mængder såvel som i produktiviteten. I en situation uden vækst vil et højt konkurrenceniveau stadig eksistere, og bestræbelserne på at forøge effektiviteten vil fortsætte, så man skal ikke forvente en stilstand med ugunstige virkninger for mennesker og miljø. Tværtimod vil konkurrencen blive endnu mere aggressiv og den enes sejr vil være et nederlag for den anden, og fornyelsesincitamentet vil være særdeles stærkt.

107 American Enterprise Magazine, 1990, citeret fra 'The Economist', 5. november, 1994.

108 British Social Attitudes Survey, citeret fra 'The Economist', 5. november, 1994.

109 Det understreges, at disse konklusioner om indtægtsstigning og lykke/velbefindende kun gælder for mennesker med et indtægtsniveau over et vist minimum. Under denne eksistensgrænse afhænger velbefindende af indtægt. Tærskelværdien, hvor indtægt ophører med at være væsentlig for velbefindende, afhænger af mange faktorer, bl.a. også nationale og regionale betingelser, foretrukken livsform o.m.m. Det er derfor vanskeligt at sige noget generelt om det laveste indtægtsniveau.

Fig. 10.2 Beskæftigelse og BNP i Holland

Kilde: Milieuforum, 1994

Der er imidlertid også stor variation i arbejdsproduktiviteten lande imellem ligesom vækst og beskæftigelse er fænomener der beror på underliggende økonomiske faktorer. Det er indlysende, at vækstens betydning for beskæftigelsesniveauet ikke kan debatteres uden også at undersøge udviklingen indenfor arbejdsproduktiviteten.

10.3.2 Faktorer der påvirker beskæftigelsen

Pga. denne undersøgelses formål vil vi ikke her forsøge at opstille en komplet liste over faktorer der har betydning for beskæftigelsen. Det vil bl.a. involvere en beskrivelse af en samlet makroøkonomisk model. Vi vil i stedet fokusere på enkelte af de centrale faktorer, der ofte fremhæves i den løbende beskæftigelses debat. Endvidere vil vi - periodisk - belyse, hvordan disse faktorer påvirker væksten i produktionen og arbejdsproduktiviteten for derved at vise forbindelsen tilbage til det forudgående afsnit. Ifølge Keynes' tradition kan investeringer have en positiv indvirkning på beskæftigelsen pga. den forøgede produktivitet. Som Binswanger (1990) imidlertid påpeger, så sker investeringerne ikke blot fordi der er et ønske om at udvide produktionen, men også for at rationalisere. Strukturen i et bestemt investeringsprogram er afgørende for, hvorvidt der skabes beskæftigelse. Ovenstående kan derfor formuleres som følger: Kapacitetsinvesteringer vil føre til produktionsstigning og såfremt arbejdsproduktiviteten forbliver konstant vil beskæftigelsen stige. Ved rationaliseringsinvesteringer ledsages produktionsvæksten af en stigning i arbejdsproduktiviteten, således at den samlede virkning på beskæftigelsen faktisk kan være negativ. I realiteten tenderer investeringsprogrammer til at kombinere begge elementer.

En sammenlignende analyse af amerikanske, japanske, svenske og tyske økonomier viser betydelige forskelle i hvilken grad, det er lykket at skabe nye arbejdspladser¹¹⁰. Dette forhold kan forklares med institutionelle forskelle og arbejdsmarkeder, der er indbyrdes varierende (WZB, 1994). Siden slutningen af

¹¹⁰ I USA og Sverige har beskæftigelsessituationen indtil fornylig været forholdsvis god, mens Tyskland (og andre vesteuropæiske lande) i de senere år har haft stigende arbejdsløshed.

forretningssektorer der ikke er integreret på verdensmarkedet. Sådanne forretningssektorer forbliver højproduktive og der vil være nødt til (i gennemsnit) at udbetale relativt høje lønninger. Resultatet af global integration vil være en opsplitning af de nationale arbejdsmarkeder i produktivitssektorer med hhv. høj og lav produktivitet og løn. Ekspanderer lavproduktivitssektoren for meget, vil den internationale konkurrenceevne blive forringet og føre til at lokale arbejdspladser erstattes af import, og vil dermed blive modproduktiv i forhold til de oprindelige intentioner. Dette skete i USA i 80'erne og medførte at regeringen idag kæmper for at reducere underskuddet.

Foruden de her nævnte faktorer findes der en lang række betingelser som er medbestemmende for et lands beskæftigelsestal. F.eks. arbejdstidens længde. Senere vil det blive diskuteret, hvorvidt en reduktion i arbejdstiden kan bidrage til en nedsættelse af arbejdsløsheden.

EU-kommissionen har i sin hvidbog fra 1993 (CEC 1993a) understreget betydningen af arbejdskraftens fleksibilitet. Hvor mobil er befolkningen? I hvor stor udstrækning kan arbejdskraften leve op til de krav der stilles mht. kvalifikationer og mobilitet? Det hævdes (fra bl.a. arbejdsgivere og embedsmænd) at en større villighed til at flytte derhen hvor arbejdet findes også vil kunne løse beskæftigelsesproblemet. Vi vil i så henseende understrege at en større fleksibilitet ikke bør betyde mindre uafhængighed eller en stigning i antallet af pendlere og transportforbruget. For at kunne forene arbejdskraften og efterspørgslen må der tilvejebringes de fornødne og passende uddannelsesmuligheder. Virksomhederne vil gøre klogt i at investere i de menneskelige evner gennem flere og bedre uddannelsesprogrammer. Et skræddersyet job, i overensstemmelse med menneskers behov (f.eks. hensynet til helbredet) og omstændighederne bør betragtes som en hovedopgave indenfor produktions- og serviceteknologien.

Selvom de her nævnte nøglefaktorer langt fra er fuldstændige, så vil de ikke desto mindre kunne tilvejebringe tilstrækkelig spillerum til, at vi kan danne os et billede af det beskæftigelsesniveau vi kan forvente i et bæredygtigt Europa.

10.3.3 Beskæftigelse i et bæredygtigt Europa

Eftersom det miljømæssige råderum sætter grænser for den økonomiske vækst så kan vi også gå ud fra at tendenserne i arbejdsproduktiviteten vil forblive den samme, og det uanset om vi vælger bæredygtigheden eller ej. Beskæftigelsen vil blive lavere (og vil sandsynligvis falde støt). Der er dog grund- til at tro, at arbejdsproduktiviteten vil stige mindre, hvis vi sigter mod bæredygtighed eftersom prissystemerne skal ændres til en kombination af højere priser for naturressurserne og lavere lønomkostninger.⁽¹¹²⁾

¹¹² Priserne for at bruge resurser skal sikre, at resurseforbruget holdes indenfor det miljømæssige råderums grænser. Dette kan enten ske ved at begrænse resurseforbruget kvantitativt, så priserne stiger betydeligt, eller ved direkte at forandre priserne vha. afgifter. Afgiftsstrategien er en mindre præcis metode til at opnå den ønskede forbrugsreduktion, men er alligevel at foretrække, fordi det så er muligt at kontrollere prisstigningernes virkninger på samfundet. Forbrugsreduktioner under markedsøkonomien introduceres lettes med markedsinstrumenter. f.eks. omsættelige emissionstilladelser. Den slags instrumenter er for det meste kun nyttige, når det gælder emissioner, og de forudsætter et fungerende marked, som vanskeligt kan at skabes for andre stoffer end CO₂ og svovl.

understøttelse. En bæredygtig livsstil, koblet sammen med mindre miljøødelæggelse, vil kunne sænke hospitals- og sygdomsudgifterne betydeligt. En økonomisk strategi der sigter mod bæredygtighed fordrer permanent samvittighedsfuld overvågning og dynamiske interaktive social- og arbejdsmarkedspolitiske initiativer. Vi har dog ingen grund til at tro, at vi vil kunne klare os bedre uden bæredygtighed - også selvom vi ikke skal betale en social pris for miljøbelastningerne.

10.4 Beskæftigelsesmuligheder på vejen mod et bæredygtigt Europa

I dette kapitel vises at overgangen til bæredygtighed vil åbne muligheder for nye arbejdspladser. Et centralt element i overgangen mod et bæredygtigt samfund kan være udnyttelsen af de markedsøkonomiske kræfter gennem økologiske prisreformer⁽¹¹⁵⁾. Investeringer i projekter til energibesparelser, bæredygtig energi-produktion, genbrug etc. er vigtige faktorer der kan lette overgangen til bæredygtighed. Potentialet for skabelse af nye arbejdspladser i overgangsfasen mod et bæredygtigt Europa, vil blive behandlet i det følgende.

10.4.1 Projekter der forbindes med bæredygtighed

En række undersøgelser viser, at projekter hvis indhold retter sig imod bæredygtig produktion m.m. samtidig skaber nye arbejdspladser. Der er generelt brug for færre investeringer for at skabe nye jobs i overgangsfasen end i de gængse centralistiske kapitalintensive strukturer⁽¹¹⁶⁾. De nedenstående eksempler skal læses med følgende in mente.

- De nævnte eksempler er ikke udtømmende, men tjener kun til at belyse nogle af mulighederne. Det anførte antal arbejdspladser ved hvert projekt er kun illustrativt. En storstilet analyse af det samlede jobantal der kan skabes ved at påbegynde et sammenhængende projektprogram, er indtil nu kun blevet gennemført for et begrænset antal teknologier og/eller lande.
- Nogle eksempler drejer sig om oprensningsteknologier. I et bæredygtigt samfund forventes det ikke at disse vil spille nogen væsentlig rolle. I overgangsfasen kan disse midlertidige teknologier dog være profitable.

115 Priserne for at bruge resurser skal sikre, at resurseforbruget holdes indenfor det miljømæssige råderum. Dette kan enten ske ved at begrænse resurseforbruget kvantitativt, hvilket vil medføre betydelige prisstigninger, eller ved at forandre priserne, så forbruget reduceres. Selv om sidstnævnte (afgiftsmetoden) er mindre præcis til at opnå den ønskede forbrugsreduktion, vil en styring via priser være at foretrække, for det vil så være muligt at kontrollere de virkninger prisstigningerne har på samfundet. Forbrugsreduktioner under markedsøkonomien introduceres bedst gennem en anvendelse af markedsinstrumenter f.eks. omsættelige emissionstilladelser (teoretiske tilladelser givet til firmaer der kender deres emission af visse stoffer). Den slags instrumenter er for det meste kun nyttige når det gælder emissioner og de har forudsætter et fungerende marked som vil være vanskeligt at skabe for andre stoffer end CO₂ og svovl.

116 Bemærk at fremtidens europæiske indtægtsniveauer vil være lavere sammenlignet med de indtægter, der ville gælde såfremt vi ikke havde valgt bæredygtigheden. De vil dog stadig ligge over det nuværende indkomstniveau (pga. begrænset vækst).

I de seneste år er der blevet forsket i hvilke virkninger et sådant initiativ vil have på beskæftigelsen og især på virkningerne af en energiskat der kombineres med en reduktion af arbejdsomkostningerne. De Witt (1994) fremlægger en undersøgelse og bedømmelse af de nyere teoretiske og empiriske studier en sådan økologisk skattereform vil have på beskæftigelsen. Hans hovedkonklusion er at beskæftigelsesvirkningen efter al sandsynlighed vil være positiv - ihvertfald på langt sigt. Omfanget af hans undersøgelser tillader os ikke at granske de teoretiske begrundelser der ligger bagved resultaterne. Vi vil istedet referere til nogle resultater fra empiriske modeller.

I en rapport (CEC, 1993b) udarbejdet for EF-kommissionen foreslås en olieskat i EU på 10 dollar pr. tønde. Det ville give et samlet provenu på ca. 100 milliarder ECU (ca. 720 mia. kr) for EU 12. Undersøgelsen gennemfører modelberegninger for beskæftigelseseffekten af at bruge statens ekstra indtægter fra miljøskatter til at nedsætte arbejdsgivernes betaling for hver medarbejder (arbejdsmarkedsbidraget; til dækning af omkostninger til det sociale sikkerhedsnet). En modelberegning viser, at hvis statens ekstra indtægter fra miljøskatter bruges til at nedsætte arbejdsgivernes skattebidrag ligeligt for alle lønmodtagere, vil beskæftigelseseffekten være ca. $+1\frac{1}{2}\%$. En anden modelberegning anvender provenuet til alene at nedsætte arbejdsgiverbidragene for de lavest betalte lønmodtagere, hvilket giver en beskæftigelseseffekt på mellem $+1\%$ og $+3\frac{1}{2}\%$. En yderligere grund til at vælge denne strategi er, at arbejdsløsheden er særlig stor blandt de lavest lønnede.

En nylig undersøgelse (DIW, 1994) antager en gradvis stigning i basisenergipriserne (9 DM pr. GJ) på 7% om året, der fører til en fordobling af energipriserne efter ca. 12 år. I 1995 forventes det at denne skat vil beløbe sig til 7 mia DM og i 2005 til ca. 200 mia DM. Indtægterne skal genfordeles til de økonomiske sektorer via en reduktion i arbejdernes socialforsikringsbidrag. Den forventede virkning på beskæftigelsen skønnes at være på mellem 300.000 og 800.000 nye tyske arbejdspladser. Det bør noteres at denne beregning udelukkende er baseret på en energiskat - uden at der tages hensyn til andre skatteformer (resurser og emissioner). Såfremt de blev inkluderet kunne bæredygtige skattereformer udvikles på et mere fuldstændigt grundlag.

10.5 Nedsættelse af arbejdstiden

Pga. de grænser som det miljømæssige råderum sætter for Europa, vil ikke bare mængden af arbejde blive anderledes, men også indholdet og organiseringen. (se kap. 15). Mht. virkningerne på beskæftigelsen så fortjener en reduktion af den gennemsnitlige arbejdstid en særlig opmærksomhed.

Ideen om jobskabelse gennem en nedsættelse af arbejdstiden er ganske tydelig: Hvis alle gennemsnitligt arbejder færre timer og produktionen pr. indbygger fastholdes, vil en vis mængde arbejde blive udført af flere mennesker. EU-kommissionen har undersøgt sagen (CEC 1993b), og fig. 10.3. viser hvilke virkninger et fald i arbejdstiden vil have på beskæftigelsen i EU medlemslandene.

10.6 Beskæftigelse og virksomheders strategimuligheder

Som en alternativ tilgang til vurdering af miljøbeskyttelsestiltagenes virkning på beskæftigelsen, gennemgås i det følgende virksomhedernes strategiske muligheder. De alternative miljøbeskyttelsesinitiativers påvirkning af beskæftigelsen vil blive vurderet, og flere af de strategiske valgmuligheder vil blive anskuet med virksomhedernes øjne.

Med individuelle virksomheder forstås i denne sammenhæng enheder der er karakteret ved:

- a) At være initiativtager til udformning af en samfundsmæssigt forankret miljøpolitik.
- b) At give arbejde til et betydeligt antal mennesker.

For sådanne virksomheder er der en række strategiske valgmuligheder:

1. Uændret produktion af ikke-bæredygtige produkter og af service: Produktion der ikke egner sig til genbrug, kan opretholdes i en periode gennem en aggressiv markedsføring eller en lav-prispolitik. Producenter af mere bæredygtige alternative produkter vil dog tiltagende presse og true denne produktion.
2. Omskoling af dele af arbejdsstyrken. De ansatte er foreløbig organiseret i såkaldte 'ansættelses- og kvalifikationsagenturer' hvis aktiviteter koncentrerer om miljøbeskyttelse (dvs. oprensning af forurenende lokaliteter) hvilket vil være yderst effektivt for beskæftigelsen, men med et ret ustabilt perspektiv.
3. Produkt genanvendelse. Indsamling, sortering, forbedring, demontering og genbrug kan organiseres på forskellige måder: Sammen med producenten, med et samarbejdende producentfirma eller med dele af affaldsindsamlingssektoren. Dette vil skabe forøget ansættelse i de forskellige sektorer.
4. Overordnet virksomhedsstruktur. Dele af en sektors industrispecifikke miljøfaktorer er organiseret på et overordnet plan. Sammen med indsamlings- og genbrugsfunktioner, kan flg. inkluderes: Forsknings- og udviklingssamarbejde, markedsføring af systemløsninger, kunderådgivning, firmakonsulenter og fælles programmer for yderligere uddannelse. Dette vil have en mindre virkning på beskæftigelsen, men denne vil til gengæld være stabil og miljøeffektiv.
5. Bæredygtig gendesign: Alle foranstaltninger, der tages af det pågældende firma er af mindre betydning for firmaet selv, men af stor betydning for andre firmaer via handel med bæredygtige produkter og serviceydelser. Af tiltag kan nævnes forbedring af produktion i bæredygtig retning f.eks. besparelser i energi- og råstofforbruget, erstatning af farlige materialer, reduktion af giftige emissioner, fjernelse af affald og hensigtsmæssig transportforebyggelse. Foranstaltningerne har ringe indre virkning, men giver en stabil og miljørelevant beskæftigelseseffekt gennem en udvidelse af firmaets bæredygtige organisation.

Fig. 10.4. Beskæftigelseseffekter af miljøstrategier for virksomheder

Strategiområde	Produkt- og procestype	Beskæftigelseseffekt		Miljøeffektivitet	Jobstabilitet	Jobkvalitet	Jobbelastning
		Intern	Ekstern				
Uændrede produkter og service		-0	0-	-	-	0-	0-
Omskoling		++	0+	+0	0-	0+	0-
Genanvendelse i virksomheden	Materialegenanvendelse						
	Recirkulering af energi						
	Genanvendelsesteknologi	++	0+	+0	+	0	0
Overordnet firmastruktur		0-	+	+	+0	+-	0-
Økologisering af produktion		0+	+0	+	+-	0+	0+
Økologisk forbedring af produkter og service		0	0-	+	+-	0+	0
Nye produkter og services	Forebyggende teknologi	+	-0	+	+	+	+
	Målinger, analyser	++	0+	+	+	+0	0
	Reparationsteknologi	++	+	0+	+0	0	0-

0 neutral effekt, - negativ effekt, + positiv effekt

10.7 Regeringsindtægter i et bæredygtigt samfund

Hvordan kan regeringerne i et bæredygtigt samfund finansiere sine udgifter? Det er indlysende at i en økonomi med lave eller negative vækstrater vil det være vanskeligt for regeringen at administrere statskassen og kun på bestemte områder vil der være spillerum for stigende udgifter, på bekostning af andre etablerede goder. Dette vil blive en svær politisk opgave for enhver regering. Alligevel er der mange muligheder for at finansiere udgifterne. Inden vi går i detaljer, vil det være nødvendigt at præcisere forskellene mellem overgangsperioden til bæredygtighed og selve den bæredygtige situation - når restruktureringsarbejdet er blevet gjort færdigt. Mens overgangen kan karakteriseres af investeringer (penge, arbejde, energi og råstoffer) til opbygning af stærkt resurseffektive infrastrukturer, så kan bæredygtighedsperioden ses som en epoke, hvor der sker tilbagebetaling af investeringerne (i fysisk forstand) med dynamikker der styres af yderligere fornyelse samt af skiftende forbrugerspørgsler (f.eks. effektivitet).

Tabel 10.5. Sammenligning af overgangsperiode og bæredygtighed

Fase	Økonomisk situation	Off. udgifter	Arbejdsmarked
Overgangsperiode	Højkonjunktur	Gældsreduktion	Mere arbejde, flere jobs
Bæredygtighed	Ligevægtsøkonomi	Konstante realudgifter	Mindre arbejde, flere jobs

Den Øko-nomiske skattereform

Miljø, økologi, ja selv økonomiske skattereformer er en ide som vil være med til at ændre den måde hvorpå skatterne stiger og markedet kan refokuseres på at bruge økonomiske tilførsler i forskellig målestok... Økonomiske skattereformer kan opnåes samtidig med, at der sker en forøgelse af markedseffektiviteterne ved at eliminere fordrejende skatter samt anspore til teknologiske fornyelser... Økonomiske skattereformer skaber arbejdspladser ved at reducere prisen på arbejde i forhold til andre resurser. ...

Udover at gøre arbejdet billigere vil de økonomiske skattereformer opmuntre til fremkomsten af nye miljøvenlige og arbejdsintensive industrier. Genbrug... er 10 gange så arbejdsintensivt som jordopfyldningsprogrammer. Et seriøst isoleringsprogram af lavindkomstfamiliernes huse vil skabe ca. 50.000 nye jobs i England, forhøje levestandarden hos de berørte familier (lavere varmeudgifter, bedre indeklima) og blive levedygtigt under et skattescenario med højere brændstofomkostninger og lavere miljøomkostninger.

Box 10.3 Kilde: David Gee; Øko-nomisk skattereform, 1994

10.7.1.1 Et udvalg af beskatningsområder

I deres indledende undersøgelse af potentialet for et bæredygtigt skattesystem har van Soest og de Wit (1991) behandlet kriterierne for et miljøbeskatningsgrundlag der skal kunne tilbyde tilstrækkelige perspektiver, set ud fra et fiskalt synspunkt. Iflg. deres analyse vil sådanne skattegrundlag bestå af:

- Materialestrømninger, der ikke kan reduceres til 0 indenfor en overskuelig fremtid (grundlag der kan skabe strukturelle indtægter)
- Direkte (mao. skal de være på linie med målsætningerne for en forenkling af skattesystemet)
- De skal kunne måles, skatterne skal kunne inddrives og kontrolleres (systemet skal være robust overfor snyd)

Når det gælder om at udvikle en basis for et bæredygtigt skattesystem, er det hovedsagelig det økonomiske systems vigtigste tilførsler der tilbyder et solidt grundlag for skabelsen af strukturelle indtægter (første kriterium). Mere specifikt repræsenterer flg. områder/stoffer potentialer for øget beskatning:

- Energi
- Arealanvendelse
- Vand (grundvand, behandlet vand, drikkevand)
- Div. resurser: byggematerialer - metaller - gødningstoffer

Der er inkluderet beregningseksempler af det miljømæssige råderum for alle disse kategorier (part A) i denne rapport. Yderligere skatter eller afgifter kunne lægges på affald og emissioner.

10.7.1.2 Kort- og langtidseffekter.

Under udvikling af et bæredygtigt skattesystem er det vigtigt at skelne imellem kort- og langtidseffekter. På kort sigt kan bæredygtige skattesystemer være af stor betydning både for statslige indtægter og for at stimulere økonomien til at gå i retning af et bæredygtigt samfund (den regulative effekt). Dette eksemplificeres ved skat på fossile brændstoffer. På den ene side vil en sådan skat give incitament til at spare energi og/eller skifte til bæredygtige energiformer. Derfor opfordrer skatten til et ryk henimod bæredygtig energiforsyning. På den anden side vil denne skat på kort sigt ikke forhindre et fortsat stort forbrug af fossile brændstoffer, så store statsindtægter kan forventes.

På langt sigt dvs. efter 2010 (måske 2030) vil de økologiske skattesystemers regulative funktioner være dominerende. Hvis et bæredygtigt samfund på det tidspunkt er en realitet, så vil en miljøbaseret skat være lavere⁽¹²³⁾. Igen kigger vi på fossile brændstoffer. I et bæredygtigt samfund er der måske kun plads til solbaseret energi, og skat på fossile brændstoffer vil derfor ikke længere give indkomst. Bemærk dog den regulative effekt: fossile brændstoffer vil ikke blive brugt i større mængder (hvis overhovedet) så længe skatten de beskattes.

Vi kan derfor konkludere, at på såvel kort som langt sigt vil et bæredygtigt skattesystem være vigtigt, som kilde til statsindtægter og incitament til at skabe overgangen til et bæredygtigt samfund. I et bæredygtigt samfund vil hovedfunktionen af et bæredygtigt skattesystem være at fastholde bæredygtigheden. Ikke desto mindre vil indkomsten stadig være vigtig, selvom man på dette tidspunkt ikke kan sige noget med sikkerhed.

10.7.1.3 Indtægtpotentialet fra miljø- og resursskatter

De mulige indtægtsgrundlag bestemmes af flg. faktorer:

- Beskatningsgrundlaget og de bæredygtighedsmål der er afledt af konceptet om det miljømæssige råderum
- Det skatteniveau der sikrer disse mål.

Uden gennemgribende analyser af resurseefterspørgslens priselasticitet vil det dog være vanskeligt at sige noget om hvorvidt disse skatteniveauer vil være i stand til at sikre bæredygtighed. Det vil også være vanskeligt at sige noget om miljøskatternes samlede størrelse i et bæredygtigt samfund.

En hollandsk undersøgelse har fornylig forsøgt at opstille kvantitative skøn over de beskatningsindtægter der stammer fra energi, husholdningsaffald, kvælstoffer/fosfater og trafik (CE = Center for Energy Conservation, Delft, 1994).

I dette tilfælde blev skatteniveauet, som blev beregnet i CE-rapporten, taget som

¹²³ I et bæredygtigt Europa vil skattegrundlaget blive afgjort af det miljømæssige råderum, som er bestemt af Sustainable Europes mål, som er beskrevet i den første del af denne rapport. Her beskæftiger vi os med følgende mål: Energi -50% (fossile brændstoffer -80%), byggematerialer og (tung-) metaller -80-90% og kunstgødning -100%.

Vokser økonomien ikke vil en stigning i visse gruppers indtægter automatisk føre til et fald for andre. Den sociale harmoni vil hermed være truet. I et bæredygtigt samfund vil fordelingsproblemerne - i tilfælde af 0-vækst - være langt mere udtalte end i det nuværende samfund. Det er derfor at Daly (1991) betragter et fordelingsinstitut som en af de bærende søjler i et ligevægtssamfund. Et institut der skal sikre alle en minimumsindtægt og at et vist maksimum ikke overskrides.

En reorganisering af det sociale sikkerhedssystem er en anden farbar vej ud af de fordelingsproblemer der kan opstå i et bæredygtigt samfund. Alle - hvadenten de har et arbejde eller ej - skal sikres et vist indtægtsniveau - alle andre indtægter vil blive beskattet. Iflg. en rapport fra EU-kommissionen (CEC 1993b) har et sådant 'negativt' indtægtsskattesystem en række fordele:

- Udryddelsen af fattigdom og arbejdsløshed. For øjeblikket er det således, at mange mennesker på bistandshjælp eller understøttelse ikke vil få ret meget ud af at tage et lavtlønnet arbejde, lønforskellen er minimal. Fandtes der i stedet et minimumsindtægt for alle - der ikke ophørte selv om vedkommende fandt et arbejde - så ville et sådant problem heller ikke eksistere, og der ville være et incitament til at arbejde.
- Desuden ville ordningen skabe helt nye former for arbejdspladser for de der nu er lukket ude fra arbejdsmarkedet. De nye job kan f.eks. have en lav produktionsydelse i forhold til lønomkostninger.
- Systemet vil også være langt enklere end det nuværende system og kan derfor føre til betydelige besparelser i den offentlige administration. Daly og Cobb (1989) er også opmærksomme på negativ indkomstskat. De relaterer til Friedman's ideer (1962) der bl.a.gik ud på at sikre alle en basisindkomst. Han skønnede at det ikke ville koste staten noget, men i stedet reducere udgifterne, fordi det vil erstatte den hjælp der ydes som overførselsindkomster.

Fordelingsmæssige problemer vil kunne opstå når der sker en omstrukturering af skattesystemet i retning af højere miljøskatter og mindre skat på arbejde. Introduktionen af en CO₂ -afgift (foreslået af EU-kommissionen) vil have en lettere tilbagevirkende effekt på indtægten, såfremt skatteindtægten ikke dirigeres tilbage til husholdningerne. Jvfr. forskellige undersøgelser (CE, 1991, 1992; IFS 1990; Mors, 1991) så kan der kompenseres for husholdnings-indtægterne på en lang række måder herunder også strategier der har en udlignende indtægtsvirkning (f.eks. tilbageførsel af kul og energiskat via en lignende rabat pr. husholdning).

Internaliseringen af transportens tidsomkostninger

Tid er penge. Tidsomkostningerne kan derfor have samme adfærdsændrende effekt som forøgede omkostninger. At få de, der forårsager det forøgede tidsforbrug, til at betale herfor rummer den fordel at man kan undgå en kønshierarkisk bedømmelse af arbejdet samt få mere varierede værdifordelinger af de forskellige arbejdspræstationer.

Der findes kun en undersøgelse der prøver på at bedømme den tid det tager at ledsage børn pga. de farer, som trafikken og de lange distancer udgør. Hillman m.fl. har målt at i 1990 blev der brugt 1,35 mio timer i England udelukkende på denne ene opgave. "De økologiske resurseomkostninger heraf beløb sig til 10-20 mia. Sterling pund pr. år - eller 2-4% af BNP" (Hillmann, Adams og Whiteleg, 1990 p. 168).

Mange andre arbejdsopgaver venter på at blive undersøgt. Forbud mod natteflyvning og bilfrie søndage må anses for at være en form for tidsbestemt modstand, der allerede er blevet gennemført flere steder, og yderligere initiativer kan udvikles.

Omvendt er det muligt at nærme sig problemet ud fra en holdning om finansiel ansvarlighed, når det gælder om at lindre husholdningerne eller det ubetalte arbejde i relation til trafik og tidsmæssige udgifter. I Medelby, lige syd for den dansk-tyske grænse, har et modelforsøg vist, at ansættelsen af endnu en børnehavelærerinde var med til at bremse biltrafikken. Forældrene kunne nu bedre tilrettelægge de tidspunkter, hvor de bragte/hentede børnene og indpasse dette således, at andre kørsler stemte overens med denne opgave. Ture, der udelukkende havde til formål at hente/bringe børnene, faldt i betydelig grad. Lokale virksomheder blev følgelig bedt om at bidrage finansielt til børnehaver, pensionistcentre etc. Det her er blot et enkelt udgangspunkt for en økologisk forvaltning.

12 Forbrug og arbejde i det miljømæssige råderum

Alle bidragyderne til denne undersøgelse har afvist tanken om at benytte norm- og regelregulering til styring af brugen af naturressourcerne. Vi har også debatteret de økonomiske instrumenter som et middel til at de her fremsatte forslag kan gennemføres. Men en sådan politik kræver en bred konsensus blandt alle i samfundet.

12.1 Et bæredygtigt samfund?

Om virkningerne på industrisamfundet

Økonomisk succes var og er afhængig af tilgængeligheden af billige råvarer og energi samt arbejderklassens deltagelse i forbruget af de producerede varer og serviceydelser.

Samtidig med at produktionen er øget, har fagforeninger og arbejdskampe været et vigtigt led i skabelsen af en vis fordelingsmæssig lighed i vesten og er således blevet en betydelig drivkraft, når det gælder om at forøge indtægts- og forbrugsmulighederne. Nutidens fagforeninger ser ud til at have forskellige mål: de forventes stadig at skulle sikre medlemmernes indtægtsniveauer, men de må også tage højde for de miljøskadelige virkninger, det nuværende forbrug har. På kort sigt må indkomsternes størrelse beskyttes; på langt sigt er gennemgribende forandringer i produktions- og forbrugsmønstrene nødvendige. Fagforeningerne er tvungne til at udvikle en arbejdsorienteret strategi mht. bæredygtighed. I kap. 15 vil nogle forslag blive omtalt.

Masseforbruget er blevet en vigtig faktor i den almindelige samfundsudvikling og på mange markeder slås virksomhederne om kunderne. Selv om der er store forskelle i indtægter, levestandarder og sociale muligheder inden for samfundet, så er alle 'lige' på et punkt: vi er alle forbrugere. Vi er gradvis blevet vænnet af med at kunne klare os selv og opretholde livet uden om markedet, vi er blevet markedsafhængige.

12.2 Forbrug: Arbejde adskilt fra husholdning

I dag anser vi i almindelighed produktion og forbrug som to sider af samme sag. Et tilbageblik på industrialiseringen viser dog, at processen var lang, før produktion og husholdning blev adskilt og et system af lønarbejde uden for hjemmet blev etableret. I husholdningsøkonomien blev der kun produceret få varer til udveksling med andre husstande eller håndværkere. Der var meget mindre grad af arbejdsdeling, ligesom mængden af de producerede og forbrugte varer var mindre. Under industrialiseringen flyttede arbejdet fra hjemmet til fabrikker, og den tidligere landbefolkning blev fabriksarbejdere. Naturligvis var der stadigvæk arbejde at gøre i hjemmet, men husholdningens betydning for den fysiske overlevelse, og anerkendelsen af dette arbejdes værdi faldt drastisk.

Borgerklassen etablerede først adskillelsen mellem arbejde og privatliv - og satte hermed en norm for hele samfundet mht. 'det gode liv'. Manden 'kæmpede' i et

Varers energi- og råstofintensitet

De fleste varige forbrugsgoder tjener kun et enkelt formål og bruger meget strøm. En stigende del af arbejdstiden bruges på at anskaffe sig arbejdsbesparende ting, mens selve brugen af tingene fylder mindre og mindre. Mange ting - omend de stadig er i god stand - kasseres eller vrages efter relativ kort tid. Det stigende forbrug giver en accelereret smid-væk-mentalitet.

Biltrafik skabes af bebyggelsesmønsteret

Skyhøje priser i de centrale bydele gør at bygning af eget hus kan kun realiseres i forstæder. Mange familier foretrækker at bo i grønne områder, og den fortsatte adskillelse af arbejde og husholdninger fører til stadigt længere pendlerafstande (se kap. 7). Forstæderne spredes ud over landskabet, så mange opfatter livet uden bil som noget nær umuligt.

Forandring af indkøbsmønsteret

Køleskabe og dybfrysere i hjemmene gør det muligt at opbevare fødevarer gennem længere tid. Daglige indkøb er ikke nødvendige, en gang om ugen er nok. Supermarkeder i yderområder med store p-pladser er komfortable for bilisterne, men det skaber endnu mere trafik og er uhyre arealkrævende. De ødelægger grundlaget for små nærbutikker, så transportbehovet stiger endnu mere.

12.5 Forskellige livsstile

De forandringer der skete i produktion, arbejde og forbrug omkring 1980 er beskrevet af mange forskere. Inglehart (1977) har undersøgt mulighederne for ændrede værdier. Piore og Sabel (1984) beskrev 'afslutningen på masseproduktionen' og de følgende år forsøgte mange økonomer og socialforskere at bedømme de nye teknologiers påvirkninger af miljø, arbejde og samfund.

Generelt kan man hævde at masseproduktionsmodellen, de fremherskende værdier og opfattelsen af det gode liv er i krise af to årsager: Faldende vækst- og velfærdsrater samt de voksende miljøbelastninger.

Forbrugsmarkedet er så mættet, at målgrupperne for stærkt specialiserede varer og tjenesteydelser bestemmes med avancerede marketingsteknikker. Specialisering ser ud til at være et nødvendigt svar på benhård international konkurrence, og er blevet mulig pga. de nye teknologier. Virksomhederne er nødt til at forske i 'intelligent produktion'. Men omstrukturering af produktionen er ikke blot et teknisk spørgsmål, også organiseringen af selve arbejdsprocessen tæller med. I dag kan vi bevidne forskellige bestræbelser når det gælder om at gøre produktionen mere fleksibel for derved at kunne leve op til den enkelte kundes behov og ønsker. Fleksibiliteten kræver en ny fremgangsmåde af de involverede medarbejdere indenfor organisation og beslutningsprocesser. Nye ledelsesformer prøver på at opmuntre til øget ansvarlighed hos arbejderne overfor producenterne. I Europa er sådanne ideer ikke særligt udbredte og mange virksomheder har en tendens til at holde fast ved de gamle hierarkiske strukturer, der kan ses som en væsentlig hindring for introduktionen af fornyende og mere hensigtsmæssige produktionsprocesser. En voksende offentlig bevidsthed om produktionens og forbrugets negative indflydelse på miljøet tvinger industrierne til at satse på mindre skadelige produktionsmetoder.

13 Forbrug, miljø og det gode liv

13.1 Forbrugets funktioner

Hvis vi ønsker at ændre forbrugsmønstrene, må vi allerførst forstå, hvorfor de er, som de er.

Tidligere var det nødvendigt for den enkelte at beherske en lang række evner og færdigheder, hvis dagliglivets arbejdsopgaver skulle klares. I dag er arbejdet blevet specialiseret. Ofte udfører vi kun en enkelt opgave for at tjene nok til, at vi kan forbruge flere og flere varer. Det individuelle arbejde har mistet sin variation og mangfoldighed, og forbruget er blevet langt mere varieret. At være domineres derfor ikke blot af, hvad vi har - at være handler i høj grad om hvad vi forbruger.

Det økologiske problem er, at der hersker en mangel på balance mellem arbejde og forbrug. Det enkelte menneske skaber en mindre og mindre del gennem sit arbejde - men lægger beslag på en stedse større del gennem forbruget. Dette er i høj grad uforeneligt med bæredygtighed eftersom der ikke er noget forhold mellem vækst og forbrug.

For at vende forbrugsmønstrene må vi se på årsagerne til disse, nemlig: forbrugets forskellige former. Den vigtige og interessante ting er, at disse funktioner ofte ikke er forbrugende, hvilket belyses i en empirisk undersøgelse af Scherhorn (1991), der handler om 'købsafhængighed'. Nogle mennesker har et afhængighedslignende forhold til det at købe ting og/eller serviceydelser, ganske på samme måde som andre er afhængige af alkohol eller stoffer. At købe er det vigtigste, at eje er noget sekundært.

Ét af købs vigtigste funktioner er jagten på en *belønning*. Køb er erstatning for omsorg eller kærlighed, det er en gave køberen føler hun eller han har fortjent. Køb giver en følelse af velvære og hjælper med til at klare f.eks. stress og skuffelser.

Køb giver også mulighed for at *stive sig selv af*, det er en art bekræftelse på indbildt storhed og kan kompensere for manglende anerkendelse. Mange mennesker føler sig beriget, smukke og betydningsfulde så længe de tilhører den eksklusiv gruppe. Forbrugsartikler er symboler for kreative evner og bedrifter. Køb tjener til at imponere.

Køb giver en følelse af *uafhængighed*. Den er et symbol på selvstændige beslutninger og frihed. At bo i et mindre bysamfund føles af mange som at være indespærret, som noget restriktivt og en indkøbstur til en større by får nærmest karakter af at være løsladelse eller benådning. Køb er en sfære hvor mange kvinder opnår en - midlertidig - uafhængighed af deres mand. Køb er en form for forløsning fra erhvervsmæssige og finansielle restriktioner. Køb betyder frihed til at beslutte sig på egen hånd - ofte af mennesker der altid har været bange for at sige, hvad de mener og at gøre, som de ønsker.

Køb er en søgen efter *rigdommens opfyldelse*. Køb betyder compensation for at have mistet noget og for forskelsbehandling. Køb tilkendegiver overflod og et spændende liv. Køb er længslen efter sikkerhed. Mange vareafhængige mennesker ønsker at beskytte sig mod knaphed og skuffelser. Købet giver en umiddelbar

Der findes dog ikke desto mindre håbefulde perspektiver, der rummer udsigt til at det enkelte menneske kan ændre sine forbrugsmønstre. Det er derfor nødvendigt, at vi både betragter forbrugets lyse og mørke sider, hermed vil vi også få større chancer for at ændre dette.

Vi ønsker ikke at appellere til askese, men i stedet skabe muligheder for, at vi kan befri os fra forbrugerismen. Det er en kendsgerning, at mange mennesker ikke ønsker at eje flere og flere ting, eftersom ubegrænset forbrug altid vil efterlade dem med en følelse af at være utilfredsstillende og sultne efter mere. Måske er der heller ikke brug for endnu mere information og/eller bevidsthedsudvidelse, men snarere muligheder for at skabe en anden form for tilværelse - befriet for lige netop denne form for arbejde og denne form for forbrug (Bieter/Winterfeld, 1993). Det indebærer et andet forhold mellem arbejde og forbrug ligesom balancen mellem disse skal genopdages. Det betyder også retten til hjemmeproduktion og produktivt forbrug og andre måder at anvende tiden på. Bæredygtigt forbrug og arbejde er tæt forbundne og bæredygtigheden kan sandsynligvis ikke opnås gennem tidsforbrugende lønarbejde og tidsrøvende forbrug. De nødvendige ændringer i retning af post-materielle værdier (Scherhorn, 1993) kan understøttes ved at ændre de restriktioner, der baseres på arbejde med de konsekvenser, det vil få for kompensationsforbruget.

De fleste mennesker ved formodentlig, intuitivt, at den vestlige forbrugerisme betyder tab - ikke gevinst.

Bæredygtighedens kulturelle dimensioner

Bæredygtighed rækker her ud over det abstrakte mål om at leve indenfor sit eget råderum. I det væsentlige baserer det sig på folks direkte miljø, på muligheden af at reproducere naturen i dets lokale og klimatiske, globale form. Bæredygtighed fordrer økonomisk og fysisk-rumlige nærhed. Det enkelte menneske anonymiseres i stigende grad i en økonomi og et samfund, uafhængigt af lokale betingelser, og det er derfor svært at påtage sig et ansvar for de fælles nødvendigheder og det direkte miljø.

Vanskeligheden består i, at det industrielle og forbrugersamfundet på det nærmeste har ødelagt lige netop de kapaciteter og betingelser, der er nødvendige for at kunne klare de økologiske problemer og for at nå frem til bæredygtighed. Andre årsager til miseren er uafhængigheden af lokaliteter eller snarere: den rumlige abstraktion.

Forbrug var engang baseret på naturen og de lokale resurser. Vi kunne spise det, vi dyrkede på egne marker, eller som kom fra den region hvor vi boede. Desuden var vi afhængige af årstiden. Vi kunne f.eks. ikke spise jordbær i december.

Uafhængighed af sted har sin pris. Transportomkostningerne er næsten usynlige for forbrugeren. I sammenhænge af tekniske udviklinger og koloniseringer kan vi - teoretisk set - få hele verden til morgenmad: kiwi fra New Zealand, italienske oste, hollandske tomater, smør fra Irland, orange juice fra Brasilien, kinesisk te, blomster fra Columbia, peanut-butter fra USA etc.

Beslutningen om at indtage et globalt måltid er ikke et spørgsmål om individuel smag alene, men også udtryk for de økonomiske og politiske strukturer der vil blive omtalt senere. Her er det vigtigt at påpege, at bæredygtigheden kræver at

Omgruppering af produktionen, arbejde og forbrug kan benævnes som 'produktivt forbrug'. Evnen til at være selvforsynende og -producerende skal fremmes i betydelig grad, forbrug bør ikke blot betyde brugen af noget, men indebærer også at skabe noget, f.eks. landbrug, møbel- og tøjproduktion etc. Desuden er det nødvendigt at vi lærer, hvordan tingene skal repareres, herved forlænger vi produkternes levetid. En anden valgmulighed består i, at vi atter styrker subsistensøkonomien, fordi den rummer et ganske anderledes forhold mellem produktion og forbrug. Vi er nødt til at lære af de eksempler, der udføres rundt omkring og som er budbringere eller forvarslere om en ny form for bæredygtighed. Mange af disse projekter baserer sig på lokal økonomi. I bl.a. LETS-systemet (Local Economy Trade Schemes) udveksler folk forskellige færdigheder uden om markedet og med deres egen 'møntfod' (der dog ikke kan omveksles). LETS er en mulighed for, at et lokalt samfund skaber lokal handel og aktiviteter.

Bæredygtigheden fordrer nærhed og appellerer til en ansvarlighed, der ikke kun er individuel eller familiebaseret, men også tager hensyn til de fælles ejendele - vandet luften eller de gamle fællede, hvor folk kan lade deres dyr gå på græs.

Genskabelse af fællede fordrer sandsynligvis andre sociale livsmønstre end kernefamilien. Hermed er vi fremme ved de ændringer, der må ske i vores samværds- og bosættelsesmønstre for, at vi kan udvikle og stabilisere en fælles ansvarlighed. Det vil sandsynligvis ikke være muligt at genskabe storfamilierne, men det bør være muligt at skabe lokal- og nabolagsnetværk, der f.eks. bygger på ansvarsområder uden for ens egne vægge.

13.3 Konklusion

'Et bæredygtigt Europa' er både en enestående mulighed og et risikobetonet foretagende. Den økonomisk baserede Europæiske Union er ikke vejen mod bæredygtighed. Den fremmer snarere brugen af energi, skaber mere trafik, mere handel, mere centralisme. Vi bør ikke først konstruere et u-bæredygtigt Europa og senere male det i bæredygtige farver.

Bæredygtigt forbrug kræver højst sandsynligt et opgør med præmisserne for vores nuværende forbrug, velfærd og lykke baseret på materielle goder, og det kræver, at vi genskaber lykke uden om materielle goder.

Derfor må bæredygtigt forbrug forbindes med en diskussion af velfærd og økologisk rigdom. Den oprindelige betydning af velfærd var rigdom og lykke, fremskridt og sundhed. Det er nødvendigt, at vi genopdager og genindfører denne dimension af velfærd, som er langt ældre end vores moderne økonomi.

Chancen for at ændre den individuelle forbrugeradfærd vil højst sandsynligt ikke blive større ved øget information og bevidsthedsskabelse, men ved at tilbyde en øget frihed fra forbrug.

Folk har sikkert allerede en intuitiv viden om forbrugets mørke sider, hvor køb kun giver en flygtig tilfredsstillelse for siden at skabe trang efter mere. Alligevel er en ændring af forbrugsmønstrene en samfundsopgave, der involverer alle parterne inden for politik, produktion, handel og forbrug. En bæredygtig levevis kan ikke eksistere inden for ubæredygtige strukturer.

14 Værdier: skiftende eller konstante?

En tilværelse indenfor det miljømæssige råderums rammer er ikke blot et spørgsmål om at beregne den mængde resurser, som vi - forsvarligt - kan disponere over. Det er en udfordring for samfundet om at overvinde holdninger og værdier, der er baggrund for overforbrug og miljødelæggelser.

Inglehart har i *The silent evolution* (1977) vakt forhåbninger om at Vestens værdier og politiske stil vil ændre sig væsentligt - fra materialismen til et samfund med en langt højere grad af immaterielle værdier. Siden da er der gjort utallige forsøg på at undersøge hans teorier gennem empiriske studier.

Fra midten af 70'erne blev det klart, at et betydeligt antal mennesker, især unge, søgte efter nye livsformer og måder at leve på, der var mindre domineret af materialistiske mål. Ikke-materialistiske værdier var af voksende betydning i jagten efter 'det gode liv'. Inglehart mente, at de nye værdier vil være i stand til at indlede et generelt skifte i samfundet og dets værdisystemer.

I dag kan vi se, at synspunktet var alt for optimistisk og at han overvurderede potentialet for sociale forandringer. Vi ved, at der ikke er indtrådt en altomfattende ændring i værdisystemerne, ligesom vi har set, at de dengang gældende værdier ej heller er forblevet konstante i de industrialiserede samfund.

Scherhorn (1993) konkluderer efter en tysk undersøgelse, at man kan gå ud fra, at forskellige værdisæt eksisterer samtidigt i samfundet. De gældende værdier er, af og til, modsat stridende, ja endda direkte modarbejdende, men ingen af de enkelte værdisæt er dog fremherskende.

Anskuet ud fra Ingleharts antagelse om, at der er sket fundamentale værdiforandringer i industrilandene efter 2. verdenskrig, er den nuværende situation et trin på den stige, der repræsenterer samfundets modsatrettede værdisystemer. Han deler sin forskning op i forskellige former for livsstile: en pro-materiel og en post-materiel - hvilket relaterer til holdninger og forbrugeradfærd.

14.1 Prisen for social velfærd

I de økonomiske teoris verden er det almindeligt, at behov der hele tiden skal tilfredsstilles er en del af menneskets natur. Ønsket om at erhverve varer eller ting er den vigtigste drivkraft i menneskets adfærd og er uafhængig af den levestandard og det velfærdsniveau, der er opnået. Synspunktet tager ikke hensyn til den pris, som forbrugeren skal betale for enhver forbedring af den materielle velfærd. Normalt falder økonomisk vækst sammen med stigende tidspres, stress, civilisationssygdomme og miljødelæggelser. Den pris, der skal betales for at opnå en stigning i velfærdsniveauet, kommer mere og mere ude af proportion. Scherhorn mener ikke at pro-materiel adfærd er en del af menneskets natur, men stammer fra dominerende sociale værdier. Men mange mennesker undervurderer den pris, der skal betales, de ulemper og skuffelser der er forbundet med forbruget, eftersom de selv er emotionelt afhængige deraf.

Scherhorn mener, at udviklingen af en uafhængig personlighed påvirkes stærkt af personlige oplevelser og erfaringer. Jo mere et menneske føler sig accepteret i

15 Arbejdets rolle

Resumé

Modeller for bæredygtig udvikling, som 'Mod et bæredygtigt Europa' fokuserer på beskyttelse af miljø og livskvaliteten i almindelighed, har på en lang række punkter indflydelse på arbejdet og miljøet. Mange ansatte i fremstillingsvirksomheder og andre steder involveres i miljøbelastende processer som f.eks.:

- fremstillere af miljøskadelige produkter
- de der primært udsættes for skadelige stoffer og produkter
- forbrugere af produkter og tjenesteydelser, der skader miljøet
- som borgere, der kæmper mod de deraf resulterende forhindringer mod deres måde at leve på.

I så henseende har hele beskæftigelsessektoren længe været ignoreret og det har vist sig at være en systematisk svaghed i de bæredygtighedskoncepter, der hidtil er blevet udviklet.

I dette kapitel vil følgende aspekter med relation til ovenstående blive omtalt:

- de forventede praktiske virkninger på arbejdets kvalitet og kvantitet pga. de massive nedskæringer i resurseforbruget og andre variabler, hvoraf de vigtigste er:
 - forandringer i produkt- og beskæftigelsesstrukturen
 - forandringer i aktiviteter, arbejdsbetingelser og strukturer
 - virkninger på det sociale sikkerhedssystem
 - fundamentale ændringer i arbejde og livsstil.
- udviklingen af normative kriterier for human- og fremtidsorienterede arbejdspektiver, som anses for at være ægte referencepunkter i bæredygtighedsmodeller.
- indledende strategiske forslag til gennemførelse af de kriterier, der således bliver udviklet, dvs. for de nødvendige ændringer i livsstil og arbejde; sådanne nye livsformer bør have gensidigt forstærkende positive virkninger såvel socialt som økologisk.

Visionen i 'Mod et bæredygtigt Europa' har indtil nu været baseret på en beregningsmodel, der fokuserer på brugen af resurser til økonomiske aktiviteter, i overensstemmelse med kriterierne for langsigtet, bæredygtigt brug. Arbejdet anses ikke for at være en ægte (miljø)resurse. Der er snarere tale om en forudsigelig konsekvens for arbejdet af tilførselsreduktionen. Disse konsekvenser vil dog ikke optræde umiddelbart, og vil ikke være tydelige og proportionalt relateret til nedskæringer i resurseforbruget. Denne miljøcentrerede fremgangsmåde har en tendens til at behandle arbejde som en afhængig variabel, genstand for mange forhandlinger og noget der ikke kan måles. Konsekvenserne heraf vil senere blive omtalt. Da dette perspektiv tenderer til at negligere arbejdets gensidige afhængighed af miljøet, vil det ligeledes blive behandlet senere.

Det er indlysende, at bæredygtighedsmodeller også vil få omfattende betydning for arbejdet. I denne sammenhæng samler interessen sig om følgende centrale begreber:

3. ubetalt arbejde

- samarbejde, f.eks. gensidig støtte til at vedligeholde hjemmet
- familiens eksistens, f.eks. børnepasning
- fritidsaktiviteter

4. rekreation og fritid

15.1 Formel beskæftigelse

De fundamentale gensidige relationer mellem det miljømæssige råderum, beskæftigelsen og forbruget fremgår af fig. 15.2 og fokuserer på aktiviteterne inden for produktions- og servicesektoren. Tallene omfatter både det grå og det private arbejdsmarked. Det fremgår, at tre årsagssammenhænge griber ind i dematerialiseringsbegrebet:

- begrænset resurseforbrug reducerer det materielle grundlag for arbejdsaktiviteten; arbejdsmængden kan følgelig:
- blive reduceret (pga. manglende disponible resurser) og det især indenfor den primære sektor
- stige (pga. højere arbejdsintensitet i produktionssystemernes mere effektive måde at bruge råstofferne og energierne på eller gennem ændringer i efterspørgslen, f.eks. økologisk landbrug, forøget reparation af varer).

Arbejdets karakter kan dog også ændres (f.eks. ved at anvende erstatninger - kulfibre i stedet for stål i bil- eller flyindustrien eller nye former for genbrug)⁽¹²⁵⁾ og via en introduktion af nye processer med forbedret effektivitet (f.eks. kemiindustriens enzymteknologier i sterile lokaler).

- Den kvantitative reduktion i efterspørgslen efter nye produkter vil påvirke arbejdsaktiviteten. Det ændrede forbrugsmønster vil være mulig pga. forsyningen af forbedrede produkter (højere effektivitet og bedre holdbarhed). Virkningerne er sammenlignelige med begrænsninger i resursetilførslerne inden for produktionsprocesserne. En forøgelse kan komme fra nye supplerende aktiviteter, såsom rådgivning og vedligeholdelse. Disse serviceydelser kan enten tilbydes kommercielt eller privat og sandsynligvis - som det er tilfældet i dag - på begge måder.
- Reduktionen af de naturressourcer, der kan bruges til rekreative formål: Mængden og typen af den nødvendige rekreation er tæt forbunden med arbejdsbelastningerne. Rekreativ adfærd er blevet påklistret statussymboler og forbrug af 'oplevelser'. Stærkt kommercielle rekreativt aktiviteter indebærer en udbredt udnyttelse af det miljømæssige råderum (f.eks. oversøiske rejser, vandski, surfing etc.) og griber ind i nogle af vore normative rammer (tabuer), bl.a. bilvæddeløb, faldskærmsudspring etc.

Tager vi hensyn til de aktuelle og forudsigelige, økonomiske tendenser, må vi formode, at under status quo-betingelser, dvs. uden en bæredygtig udviklingspolitik, vil arbejdsmængde, indtægterne og forbruget blive ramt af en storstilet nedgang. Det vil sandsynligvis resultere i et scenario, hvor massive

¹²⁵ Se Weizsäcker E.U.v./ Spangenberg J.H., 1994: Europa-Forum Kunststoffverwendung. Rapport nr. 17, Wuppertal.

- 4) Ændringer i arbejds- og livsstil: Den kvalitativt ændrede efterspørgsel efter arbejde påvirker:
- a) Organiseringen af arbejdstiden
 - b) Behovet for vedvarende efteruddannelse på jobbet
 - c) Den disponible indkomst
 - d) Rekreationsbehovet

Samtidig vil den industrielle livsstil komme under pres fra de økonomiske ændringer (afkobling af væksten fra job og velstand, kriser i statens økonomi og i det sociale sikkerhedssystem). En stigende mængde arbejde, udført i hjemmet, vil være mulige reaktioner på denne udvikling og vil kunne udgøre en chance for at skabe forbedret livskvalitet, til trods for indtægtsnedgang, øget fleksibilitet på arbejdsmarkedet og arbejdstidsnedsættelse (se kap. 15.2).

På det analytiske niveau er der brug for en adskillelse mellem de kvantitative og de kvalitative konsekvenser, der følger af reduceret beskæftigelse. I det første tilfælde vil arbejdsprofilen forblive den samme, om end der vil være behov for en reduceret arbejdsstyrke. Det aktuelle problem er, hvordan vi bedømmer de kvantitative 'ommøbleringer', dvs. de intersektorielle strukturskift pga.:

- nye teknologiske udviklinger der er mere effektive og mere miljøvenlige (substitution af gamle produkter/serviceydelser: er de mere eller mindre arbejdsintensive?)
- omfordele indenfor forbrugeradfærden (f.eks. fra statusorienteret til bæredygtig anvendelse), samt forholdet mellem kommercielt forbrug, privat arbejde og de-materialiseret fritidsbeskæftigelse.
- kombinationen af de forskellige simultant fungerende løsninger.

Arbejdets kvantitative og kvalitative aspekter vil blive påvirket på ret forskellige måder, alt efter hvilke former for løsninger der findes og afhængig af den politiske situation. Pga. de mange forskellige påvirkende variabler, vil en forudsigelse af den samlede nettovirkning ikke være mulig. De vigtigste faktorer er:

- efterspørgslen efter produkter/serviceydelser (kvantitativt og kvalitativt)
- efterspørgslen efter arbejde
- arbejdsbetingelser
- arbejdsintensitet/produktivitet
- virksomhedstype/sector for arbejde i hjemmet

Følgelig vil arbejdsbetingelser og beskæftigelse være meget ujævnt fordelt og der ligger en klar politisk opgave i at garantere en vis minimumslevestandard til alle, uanset hendes eller hans tilknytning til arbejdsmarkedet.

15.2 Arbejdets autonomi

Udviklingen af beskæftigelse og arbejdsbetingelser har indtil nu primært været bestemt ud fra sin egen dynamik og næppe af hensyn til miljøet. Foruden miljøkrisen, så står vi overfor en stadig mere akut social krise, der bl.a. skyldes den voksende arbejdsløshed (åben eller skjult), fattigdom, utilstrækkelig ernæring og boligforhold, skader på sundheden, analfabetisme, individuel konkurrence og politisk radikalisme. Sociale risici og ødelæggelse er i høj grad afhængig af de

Typologien kan anvendes til at identificere mulige støttepersoner, når der skal udvikles en bæredygtighedsstrategi.

Stigning eller fald i beskæftigelsen - og indflydelse på miljøet - er mulig for alle fire typer. Fordelingen kan dog variere. I overensstemmelse med den sektor, inden for hvilket arbejdet er udført, er miljøpolitikken kvantitative og kvalitative virkninger på arbejdet stærkt differentieret (se kap. 10.6).

2. metode: Visioner om det fremtidige arbejde

Udviklingen af arbejdet er stort set autonomt. På den anden side skal enhver bæredygtighedsstrategi ikke alene foreslå løsninger på miljøproblemer. Det vil derfor være rimeligt, at introducere en autonom, generel model for arbejdet, som en art supplerende normativ ramme. Modellen skal tage hensyn til de basale forudsætninger og arbejdsinteresser samt forudsigelige udviklingstendenser. Desuden skal modellen undersøge, hvordan den fremtidige organisering af arbejdet forholder sig til bæredygtighedskriteriet. I bedste fald vil en bevægelse i retning af bæredygtighed fremme socialt ønskelige aktiviteter og arbejde og vil samtidig skabe en dynamisk arbejdsudvikling.

For at fremme en bæredygtig produktion og et bæredygtigt forbrug, kan følgende elementer opstilles:

- 1) forbedring af arbejdsbetingelser med henblik på kvalifikationer, helbred og selvbestemmelse på arbejdspladsen
- 2) betydelige arbejdstidsnedsættelser, med betoning af de individuelle prioriteter i modsætning til virksomhedernes prioriteter (tidsautonomi)
- 3) fremme af det private arbejde, politisk engagement i lokalsamfundet
- 4) en garanteret minimumsindtægt, der er uafhængig af beskæftigelsen.

3. metode: Praktiske økologisk-relevante aktiviteter

Der findes et centralt område bestående af økonomiske funktioner, der er tæt forbundet med husholdningernes forsyning. Her kan følgende emner sættes på den økologiske dagsorden:

- boliger (pladsbehov, økologisk byggeri, energibesparelser)
- ernæring (udvælgelse af produkter ud fra sundhedskriterier, regional og sæsonmæssig tilgængelighed, produktionsprocesser etc.)
- sygdomsforebyggelse (oplysning, passende fysiske aktiviteter, hygiejne, type ferie)
- rekreation (der ikke er forbrugsorienteret, miljøvenlige ferier uden rejser etc.)
- transport (pendling, organisering af indkøb og ferie, geografisk organisering af bolig og arbejde).

Undervisning og træning

De første skridt kan være en fornyet bedømmelse af de håndværksorienterede fag (integration af funktioner og økologiske kvalifikationer) samt en udvidelse af arbejdsområder: murer, tømrer, blikkenslager, bil- og cykelreparatør, decentral medicinsk pleje etc.

Næste trin vil bestå i at kvalificere forbrugerne til at planlægge og sørge for økologisk forsyning (tilgængelighed, lokal infrastruktur, prispolitik).

Det tredje trin vil bestå i at opmuntre den enkelte til at nå en højere grad af

15.3 Nogle forslag

Ud fra disse analyser kan vi resumere nogle centrale spørgsmål med relevans for et bæredygtigt arbejdsliv.

1. *Bæredygtig undervisning i skoler og efteruddannelse er af fundamental betydning for at kunne integrere miljø og sociale aspekter i erhvervsfunktionen og livsstilen. De vigtigste emner vil være at påpege den enkeltes ansvar samt en ændring i de almindelige livsstilsholdninger og -modeller.*
2. *Et skifte fra produktion til rådgivning, vedligeholdelse, genbrug og organisering indenfor de enkelte virksomheder samt i de forskellige sektorer: Disse vil blive forøget eftersom produkterne vil blive mere holdbar og produktionen bæredygtig. Organiseringen vil være nøglefaktorer indenfor de nødvendige genudformningsforanstaltninger, f.eks. omfordeling af arbejdstiden, organisering af pendlertrafikken, nabolagssamarbejde etc.*
3. *Udvikling af fremtidsorienterede forbrugs- og livsformer: En helt central faktor er forholdet mellem kommercielt forbrug, privat aktivitet og forbrugsmæssig 'afholdenhed'. Forudsætningerne for det bæredygtige private arbejde skal forbedres systematisk. Selvom privat arbejde ikke kan erstatte det formelle arbejde, er det et vigtigt supplerende element, i det mindste set ud fra et vist indtægts- og socialt sikkerhedsniveau. Privat arbejde er, imidlertid, ikke i sig selv mere miljøvenligt end formelt arbejde. Privatarbejdets subjektive forudsætning er en autonom og positiv attitude til livsstilsændringer. Den objektive forudsætning er en garanteret minimumsindtægt og en understøttende privat og offentlig infrastruktur.*
4. *Eksistensen af de infrastrukturer der understøtter arbejdsovergangen anses for at være afgørende hvis vi accepterer de voldsomme ændringer og den betydning det vil få for de økonomiske strukturer, må flg. elementer fastholdes: genoptræning og efteruddannelse, iværksætterrydelse, lokalsamfundsnetværk omkring miljø- og sociale spørgsmål, finansiering i overgangsperioder etc.*

Samtidig bør kriterierne for jobudvælgelse og karrieremuligheder udvides til også at omfatte den kompetence, der erhverves og den tid, der bruges på at understøtte arbejdskraften.

Strategien for personlig gen-integrering af arbejdet

Hvis integration består i at åbne op for økologiske potentialer, må det gennemføres for det enkelte menneske og for alle grupper, ellers vil en enkelt gruppes dominans underminere mulighederne. Integrationen fremskyndes, hvis man udnytter de ansattes erfaringer i understøttende arbejde for en virksomhed eller en institution - måske som en del af virksomhedens fremtidige økologiske statusopgørelse.

Gen-vurdering af ikke-økonomiske kvaliteter; grænser til markedet

En genvurdering af livsrelevante fordringer og aktiviteter vil føre til en ny fordeling af privilegier, det være sig af finansiell-materiel slags (sikring af tilværelsen, incl. alderdommen) eller den kan være rumlig eller tidsmæssig. Ny fælles jord, tilbagetrukket fra markedet, bør introduceres i den politiske debat. Kommercialiseringen af flere områder med relevans for samfundet har en varig ødelæggende virkning og underminerer de fremtidige økologiske muligheder for restrukturering.

17.1 Design af miljøvenlige varer

En ny planlægningsmetode:

1. Definition af problemet

Produktets funktion skal være så klar som muligt

2. Tilstræbe de-materialiserede løsninger

Er det muligt at opfylde kravene uden at fremstille nye produkter? Hvis ikke så må der findes nye løsninger der tilvejebringer en hensigtsmæssig serviceydelse.

3. Udvalg de bedste ideer

Fjern helt åbenlyse og urealistiske valgmuligheder og vælg de mest lovende løsninger der tjener miljøet bedst.

4. Beskriv de valgte løsninger i detaljer.

relevante egenskaber

5. Bedømmelse

Løsningen i pkt. 4 bør sammenlignes med de nuværende løsninger for at finde de mest effektive.

6. Gennemførelse

Hvis en ny løsning viser sig fordelagtig, bør denne gennemføres. Ellers skal vi tilbage til pkt. 2 og prøve igen. Hvis det viser sig at være umuligt at finde bedre og mere miljøvenligt design, så skal forskningen indstilles og dirigeres til andre problemstillinger der så kan løses mere effektivt.

Miljørelevante
produktgenskaber:

Fremstilling:

materialeintensitet
energiintensitet
fornyelige resursetilførsler
nyttige materiale tilførsler
affaldsintensitet
produktionsspild
transport og emballageintensitet
farlige materialer
effektive materialer
vandforbrug

Anvendelse:

vandforbrug
materialetilførsel
energitilførsel og -ydelse
vægt
størrelse og arealdækning
kontrol og optimering
mangesidede funktioner
potentiale for efterfølgende forbrug
potentiale for fælles brug
holdbarhed
overfladeegenskaber
rustsikring
reparationsegnet
kan afmonteres
robust og pålidelig
sandsynlighed for materialetræthed
kan tilpasses tekniske fremskridt

Efter første anvendelse:

materialesammensætning og
kompleksitet
indsamling og sortering
genbrugspotentiale for dele og
materialer
forbrændingspotentiale
komposteringspotentiale
miljøpåvirkning efter renovation

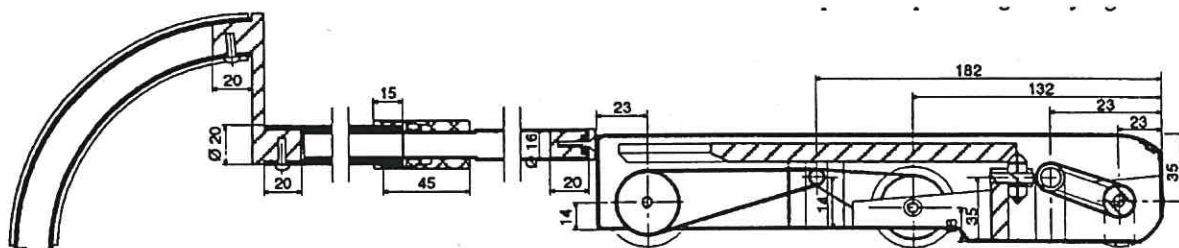
Den økologiske tæppefejer

Ved at bruge et svinghjul som mekanisk energiakkumulator vil denne tæppefejer fjerne skidt og snavs uden brug af elektricitet. Børsterne roterer også selv om fejmaskinen holder stille og gør det derved muligt at fjerne skidt i krogene og bagved møbler. Det kan lade sig gøre fordi børsterne stikker frem fra støvboksen. Den lave vægt, det ergonomisk udformede og indstillelige håndtag gør den let at bruge.

Tæppefejmaskinen kan erstatte den alm. støvsuger i de fleste situationer hvilket betyder store materiale- og energibesparelser. Den har lang holdbarhed; er let at reparere og en støvbox af stål det nemt kan genbruges. Alle delene er udskiftelige hvilket forlænger dens levetid til 40 år (skøn) mod støvsugerens ca. 10 år.



Tæppefejeren er designet af Agim Meta



Flere oplysninger: Agim Meta, Hellerstraße 10, D-42103 Wuppertal, Tel. +49 202 447229

D. Appendiks



“Kendetegnet for en virkelig lærd man er
at statistik berører ham dybt.”

George Bernard Shaw

- Bringezu, S. et al (1994a):
Integrating Sustainability into the Systems of National Accounts: The Case of Interregional Material Flows; i: Bringezu, S; Hinterberger, F; Schütz, H: Proceedings of the international afcet symposium 'Models of Sustainable Development', marts 1994
- Bringezu, S. (1994b)
Strategien einer Stoffpolitik.
Wuppertal Papers Nr. 14
- Brown, L. (1992)
Zur Lage der Welt, Worldwatch Institute, Frankfurt a.M.
- Brundtland, G.H.(1987)
Our Common Future, World Commission on Environment and Development, Oxford
- Brunner, O. (1968)
Das 'Ganze Haus' und die alteuropäische 'Ökonomik'. In 'Neue Wege der Verfassungs- und Sozialgeschichte', 2. udgave, Göttingen
- Bruyn, S.M. de / Opschoor, J.B. (1993)
Is the economy ecologising? De- or relinking economic development with the environment (Draft)
- BMFS (1994)(Bundesministerium für Familie und Senioren); Statistisches Bundesamt
Wo bleibt die Zeit? Die Zeitverwendung der Bevölkerung in Deutschland; Wiesbaden
- Bundestag (1989)
Protecting the Earth Atmosphere, Bonn 1989
- Bundestag (1991)
Protecting the Earth, Vol. 2, Bonn 1991
- Busch-Lüty, C. /Hesse, M. (1994)
Nachhaltige Entwicklung in der Region. München/Berlin, ikke offentliggjort
- CE (1990)(Center for energy conservation and environmental technology)
A tax shift for energy saving, Delft
- CE (1991)
Fuel Taxes and Income Distribution, Delft
- CE (1992)
An ecological taxreform in Germany, Delft
- CE (1994)
Ecologisering van het belastingstelsel, basisdokument, Delft
- CEC (1985)(Commision of the European Community)
Mitteilung der Kommision an den Rat und das Europäische Parlament über die Ergebnisse des CORINE-Programms, gemäß der Ratsentscheidung 85/338/EWG 27 Juni 1985
- CEC, DG Environment (1986)
Consumer Protection and nuclear safety the state of the environment in the European Community, Bruxelles
- CEC, DGXVII (1992)
A View to the Future, Energy in Europe, Special Issue, Brussels
- CEC (1993a)
White Paper on growth, competitive power and employment, Brussels
- CEC (1993b)
Taxation, employment and environment fiscal reform for reducing employment, DOC II/645/93-EN, Brussels
- City of Rotterdam (1985)
City of Rotterdam & Port of Rotterdam project for a longterm solution for the disposal of harbour sludge
- COGNIS (1992)
Gesellschaft für Bio- und Umwelttechnologie mbH Textilien/Kleidung. Vorstudie im Auftrag der Enquete Kommission des Deutschen Bundestages 'Schutz des Menschen und der Umwelt', Veröffentlichung voraussichtlich 1994, Bonn
- Consumption and Nature. Publication of the Ecological Economic Research Institute, No. 46/91. Berlin, 1991
- Costanza, R et al (1991)
Goals, Agenda, and Policy Recommendations for Ecological Economics. I:Costanza, Robert (Ed.) Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability. NY/Oxford,
- Daly, H. E. et al (1989)
For the common good Redirecting the economy toward community, the environment and a sustainable future, Boston
- Daly, H. E. (1991)
Steady State Economics. 2. udgave m. nye essays. Washington, D.C./Covelo (Cal.)
- DB (1991) (Deutsche Bundesbahn)
Geschäftsbericht 1991
- De Wit, G. (1994)
Effects in employment of a tax shift from labour to the environment, Centre for Energy Conservation and Environmental Technology, Delft.
- Delcourt, P.A./Delcourt, H.R. (1987)
Long-term forest dynamics of the temperate zone, Ecological Studies 63, citeret fra (Eurostat 1995, Dobris rapporten, kap. 23
- Dessus, et al.(1992)
World Potential of Renewable Energies, Extrait de la Houille Blanche, 1992
- DGE (1989) (Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V).
Vollwertig Essen und Trinken, nach den 10 Regeln der DGE
- Die Neue Gesellschaft/Frankfurter Hefte (NG/FH) (1994) Arbeit, Arbeit, Arbeit? Themenschwerpunkt; 7/94, 41.Jahrgang
- Diefenbacher, H (1994)
Zukunftsfähiges Deutschland, under udarbejdelse, Wuppertal 1995
- Diepeveen, K/ de Roo, A.(1994)
Green works green jobs for a clean environment, marts 1994

- Greenpeace (1993b)
Ökologische Landwirtschaft für Europa;
- The GREENS (ed.)(1989):
What Freedoms do we Need? On the Psychology of the AutoMobile Society. Berlin, 1989; Kalwitzki, Klaus-Peter: Public Transit - A Humane Event. Verkehrsbüro [Traffic Bureau] (publ.), Materials on Movement, 5, Muehlheim/Ruhr 1989;
- Grenfeldt, P. et al (1993)
Second generation abatement strategies for NO_x, NH₃, SO₂ and VOC, IVL-report B 1098
- Grote, M. et al. (1991); Feminist Organization of Planners and Architects (FOPA): 'Women's Needs in Planning in the European Sphere - A Survey of the Literature and Pilot Study on Existing Options for Women to Participate in the Planning Process, Using as Examples (Western) Germany, the Netherlands, Great Britain and Sweden.' Pilotprojekt bestilt af Institute for State and City Development Research of the State of North Rhine-Westphalia, Dortmund 1991
- Grunwald, A. et al. (1994)
Europäische Energiepolitik und Grüner New Deal. Vorschläge zur Realisierung energie-wirtschaftlicher Alternativen, 2. rev. udg., Aalborg
- Guggenberger, B. (1988)
Wenn uns die Arbeit ausgeht. Die aktuelle Diskussion um Arbeitszeitverkürzung, Einkommen und die Grenzen des Sozialstaats; München, Wien
- Hahn, K.(1989): Flexible Women - The Gender-Specific Design of Daily Time Scheduling. i Oblong, Dirk (ed.), 'Time and Nearness in the Industrial Society', loco citato.
- Hall, E (1993)
Biomass for energy supply prospects; in Johansson Renewable energy sources for fuels and electricity, London 1993
- Handbuch zur Material- und Resourcenintensitätsanalyse, Abteilung Stoffströme und Strukturwandel, Wuppertal Institut, under udarbejdelse.
- Harborth, Hans-Jürgen (1991) Dauerhafte Entwicklung statt globaler Selbstzerstörung. Eine Einführung in das Konzept des 'Sustainable Development'. Berlin
- Hareide, D. (1993)
Det Gode Norge (The good Norway)
- Hareide, D. (1994)
'Has the quality of life improved in Western Europe?', artikel, 1994
- Harrison, P. 1993
The Third Revolution, Penguin Books, London
- Heine, H./ Mäutz, R. (1989)
Industriearbeiter contra Umweltschutz? Frankfurt/M., New York
- Heinze, R.G.; Offe, C. (Ed.)(1990)
Formen der Eigenarbeit Theorie, Empirie, Vorschläge; Opladen
- Held, M.; Geißler, K.A. (Ed.)(1993)
Ökologie der Zeit vom Finden der rechten Zeitmaße; Stuttgart
- Herlitze, R / Koeppel, H.-W. (1992)
EG-weite Bodenbedeckungsdaten- Erhebung und Anwendung -; Zeitschrift für angewandte Umweltforschung Jg. 5 (1992), H. 1, S. 76-81
- Hesse, J.J.; Zöpel, Ch. (Ed.)(1987)
Neuorganisation der Zeit; Baden-Baden
- Hesse, M.; Petersen, R.; Spitzner, M. (1992):
Mobility Center and a Turn-around in Traffic Policy. Thoughts on further functions of mobility center on a sustainable traffic system for the city and in accordance with human needs. Wuppertal Paper No. 2, December 1992
- Hildebrandt, E. (ed.)(1990):. Ecological Consumption. Publication series of the Ecological Economic Research Institute, No. 25 / 89. Berlin, 1990
- Hinterberger, F/ Kranendonk, S./ Welfens, M.J./ Schmidt-Bleek, F. (1994)
Increasing Resource Productivity through Eco-efficient Services. Udarbejdet til Eco-efficient Services Seminar på Wuppertal Instituttet 18-19. September 1994, Wuppertal Papers No. 13
- Hinterberger, F. / Luks, F. (1994)
Ecological Sustainability, Economic Growth, Individual Well-Being & Eco-Policy. Mimeo
- Hinterberger, F/ Seifert, E. K. (1994)
Reducing Throughput Strategies and Instruments Towards Sustainable Development of 'Real Wealth'. Rapport præsenteret på 1993 EAEPE conference, Barcelona (offentliggøres i conference volume)
- Hinterberger, F/ Welfens, M.J. (1993)
Ökologischer Strukturwandel Wirtschafts-wissenschaftlicher Forschungsbedarf für eine zukunftsfähige Entwicklung (Wuppertal Paper 6). Wuppertal
- Hofmann-Kroll, R./ Wirthmann, A.(1993)
Wandel der Bodennutzung und Bodenbedeckung; Wirtschaft und Statistik 10/1993
- Hohmeyer, O./ E. Gärtner (1992)
The Costs of Climate Change -A Rough Estimate of Orders of Magnitude
- Huber, J. (1984)
Die zwei Gesichter der Arbeit. Ungenutzte Möglichkeiten der Dualwirtschaft; Frankfurt/M.
- Huber, J. (Ed.)(1979)
Anders arbeiten - anders wirtschaften. Dualwirtschaft Nicht jede Arbeit muss ein Job sein; Frankfurt/M.
- Hundley, P. (1994)
New fibre produced from pulp wood, i INEM Bulletin No 1/2 1994

- Lübbe, E. (1993)
Current situation and targets for relevant diffuse polluters of river Rhine, i: Systemvergleich Rhein-Wolga; for Ministeriet for miljø, naturbeskyttelse og reaktorsikkerhed, Bonn
- Luks, F. (1993)
Die Bedeutung der Grenzen des Material- und Energiedurchsatzes für eine auf Dauer tragbare wirtschaftliche Entwicklung. Mimeo
- Majer, H. (1994)
Wirtschaftswachstum. Paradigmenwechsel vom quantitativen zum qualitativen Wachstum. 2. udgave. Munich/Wien
- Matthies, H. et al (1994)
Arbeit 2000. Anforderungen an eine Neugestaltung der Arbeitswelt - eine Studie der Hans-Böckler-Stiftung, Reinbek b. Hamburg
- McCracken, G. (1988)
Culture and consumption. Bloomington
- Meadows, D. et al (1972)
The Limits to Growth, New York
- Meadows, D. et al (1992)
Die neuen Grenzen des Wachstums. Die Lage der Menschheit Bedrohung und Zukunftschancen. Stuttgart
- Merten T./ Liedtke C./ Schmidt-Bleek F. (1994)
Materialintensitätsanalyse (MIA) und Resourcenmanagement - Werkstoffe und Produkte - I Freileitungsmasten aus Stahl und Stahlbeton, Wuppertal Papers (under udarbejdelse)
- Metallgesellschaft AG (1991)
Metallstatistik 1980-1990, Frankfurt/Main
- Milieu defensie (1992)
Buitenkamp, M./ Venner, H./ Wams, T., Action Plan Sustainable Netherlands, Milieudefensie Friends of the Earth Netherlands, Amsterdam, April 1992
- Milieuforum, 1994,
W. van Dieren, J, van Swigchem
- Minsch, Jürg (1993)
Nachhaltige Entwicklung. Idee - Kernpostulate. Ein politisch-ökonomisches Referenzsystem für eine Politik des ökologischen Strukturwandels in der Schweiz. IWÖ-Diskussionsbeitrag Nr. 14. St. Gallen
- Mohr, H./ Müntz, K. (Ed.) (1994)
The terrestrial nitrogen cycle as influenced by man, i: Nova Acta Leopoldiana No. 288, Vol. 70
- Mors, M. (1991)
The economics of policies to stabilize or reduce greenhouse gas emissions the case of CO₂, 1991
- National Rivers Authority (1992)
Water Resource Development Strategy - a discussion document, Bristol
- NEF (1994)
New Economic Foundation, Growing Pains? An Index of Sustainable Economic Welfare for the United Kingdom 1950-1990
- Negt, O. (1985)
Lebendige Arbeit, enteignete Zeit. Politische und kulturelle Dimensionen des Kampfes um die Arbeitszeit; 2. udgave; Frankfurt/M., New York
- Neuendörfer, K./ Schüler, H.U. (1993)
'Der Stoff, aus dem die Kleider sind' (Bedürfnisfeld Textilien/Bekleidung), Nachtrag zum Fragenkatalog der Enquete Kommission 'Schutz des Menschen und der Umwelt'. In Enquete-Kommission 1993b, Kommissionsdrucksache 12/8c, S. 23-26
- Nolte, R.F./ Joas, R. (1991)
Handbuch Chlorchemie I. Gesamtstofffluß und Bilanz. UBA TEXTE 55/91
- Nørgård, J., Viegand J. (1992)
Low Electricity Europe - Sustainable Options, Lyngby, Denmark,
- Oblong, D. (ed.) (1992): 'Time and Vicinity in the Industrial Society - Drawing Closer Together from the Traffic Policy Point of View.' Alheim
- O'Connor, M. (1993)
On Steady State A Valediction. I Dragan, J.C. / Seifert, E.K. / Demetrescu, M.C. (Ed.) Entropy and Bioeconomics. Proceedings of the First International Conference of the E.A.B.S.. Milano, pp. 414 - 457
- O'Connor, M. (1994)
Methodology for National and Regional Indicators of Sustainability, Internal Discussion Paper, Institute for Systems Engineering and Informatics, EU Joint Research Centre, Ispra, Italy
- OECD (Ed) 1991 (Organisation for Economic Co-operation and Development)
Environmental Indicators, A Preliminary Set, Paris
- OECD (1987)
Pricing of Water Services, Paris
- OECD (1991)
Food consumption statistics 1979-88; Paris
- OECD (1994)
OECD Economic Outlook 55, juni 1994. Paris
- Olson, R.L. (1994)
Alternative Images of a Sustainable Future. I: Futures 1994 26 (2), pp. 156 - 169
- Opaschowski, H.W. (1983)
Arbeit. Freizeit. Lebenssinn? Orientierungen für eine Zukunft, die längst begonnen hat. Opladen
- Opaschowski, H.W. (1993)
Freizeitökonomie. Marketing von Erlebniswelten. Freizeit- und Tourismusstudien; Opladen
- Opschoor, J.B., Constanza, R. (1994)
Towards Environmental Performance Indicators Based on Preserving Ecosystems Health, Draft paper, præsenteret ved workshop on Global Environmental Change and Sustainable Development in Europe, Wuppertal Institute, 9-10 juni, 1994

- Spangenberg, J.H. (1990)
Die chemische Industrie; in Gentechnik - Wer kontrolliert die Industrie; Ed. Martin Thureau, Fischer Verlag
- Spangenberg, J. H. (1992)
Das grüne Gold der Gene; Wuppertal
- Spangenberg, J.H./ Zimmermann, R. (1990)
So laßt uns denn ein Pinienwäldchen pflanzen, i Forum für interdisziplinäre Forschung 1/1990
- Spitzner, M.; Zauke, G. (1994):
Freedom of Movement for Women. Feminist Approaches to Traffic Avoidance and an Ecological Change of Transport Science, Traffic Planning and Management. Bidrag på europæisk kongres 'Emancipation as related to physical planning, housing and mobility in Europe', 11-14 September 1994 i Driebergen, Holland.
- Statistisches Bundesamt (1993)
Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden
- Stelzer, T./ Wiese, A. (1994)
Ganzheitliche Bilanzierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, 9. Internationales Sonnenforum, Stuttgart,
- Striefler, K. (1992)
Municipal Association in the Hannover Metropolitan Area; Equal Opportunity Officer: Women gaining in mobility. Project to involve women in (municipal) traffic planning in the Hannover Municipal Area Association. In: Traffic and Technology, Vol. 45, No. 6, June 1992, pp. 261-263
- Swisher, (1994)
World Potential For Renewable Energy, Risø National Laboratory, Roskilde
- Teichert, V. (Ed.) (1988)
Alternativen zur Erwerbsarbeit? Entwicklungstendenzen informeller und alternativer Ökonomie; Opladen
- Tessaring, M. (1994)
Langfristige Tendenzen des Arbeitskräftebedarfs nach Tätigkeiten und Qualifikationen, i Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Nürnberg
- Tischner, U./ Schmidt-Bleek, F. (1993)
Designing goods with MIPS. Fres. Env. Bull. 8/93
- Tolba, M.K./ El-Kholy (1992)
UNEP The World Environment 1972 - 1992 two decades of challenge, London
- Toepfer (1990/91)
Toepfer International Statistische Informationen zum Getreide- und Futtermittelmarkt; Hamburg 1990
- Umweltbundesamt (1994)
Entwicklung von Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung - Synopse gegenwärtiger Ansätze, draft, (Gies, A, Pohl, M, Walz, R), Berlin
- UN (1992)(United Nations)
The environment in Europe and North-America; New York 1992
- UN Energy Statistics (1993)
Energy Statistics Yearbook, New York, 1993
- UN (1992)
UN Handbook of national accounting integrated environmental and economic accounting, New York
- UN (1994)
UN Handbook of a System of integrated environmental and economic accounting, SEEA, New York
- UNCED (1992)(United Nations Conference on Environment and Development)
The Rio Declaration and Agenda 21, Rio de Janeiro, 1992
- UNDP (1990)(United Nations Development Programme)
Human Development Report 1990. New York
- UNDP (1994)
Human Development Report 1994. Oxford/New York
- UN (1993)
FAO Statistics Series No. 114 Vol.42
- UN (1992)
Industrial Statistics Yearbook 1990, Vol. 2
- Uno, Kimio (1989)
Measurement of Services in an Input-Output Framework. Amsterdam
- Uno, Kimio (1991)
Technology, Investment, and Trade. New York
- v. Winterfeld, U. (1991)
Konsum und Natur - historische Wurzeln einer Trennung. Berlin
- v. Winterfeld, U. (1993)
Über die Kunst des richtigen Verhaltens - ökologisch handeln in falschen Strukturen? I 'Politische Ökologie', München Spt./Okt. 1993, p. 45-47.
- Van Soest en de Wit, J.P. van Soest, CE, (1991)
Vele wegen leiden naar duurzaamheid
- Veenhoven, R. (1993a)
Happiness in Nations
- Veenhoven, R. (1993b)
'The study of life satisfaction', Erasmus University, Rotterdam
- Vereijken, P. (1986)
From conventional to integrated agriculture; Netherlands Journal of Agricultural Science 24
- Voy, K. et.al. (Ed.) (1991)
Processes of societal transformation and material ways of life, Marburg
- VROM (1994)
National Environmental Policy Plan, Summary, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Haag

Tabel 2.1. Globale tendenser	16
Tabel 2.2 Sustainable Europe's energi antagelser	21
Tabel 2.3 Forskellige drivhusgassers betydning	21
Tabel 2.4 FFES-scenariet for primær energiforbrug (GJ/år) (1993)	22
Tabel 2.5 Modsætninger mellem FFES og bæredygtighed	23
Tabel 2.6 Energimålsætningerne sammenholdt med FFES; for Europa (excl. SNG)	23
Tabel 2.7 Samlet og specifikt energiforbrug	24
Tabel 2.8 Teknisk potentiale for energibesparelse i forskellige sektorer	25
Tabel 2.9 FFES scenariets potentiale for vedvarende energi i 2030	26
Tabel 2.10 Kendte energireserver og deres varighed med uændret forbrug	26
Tabel 2.11 Potentiale for CO ₂ -reduktion i trafiksektoren, Tyskland 2005	32
Tabel 2.12 Forbrug for vedvarende energikilder sammenlignet med kulkraft	33
Tabel 2.13 Produktion af udvalgte stoffer i EU (i 1000 tons)	38
Tabel 2.14 Miljømæssigt råderum og nødvendige reduktioner, EU 1990.	38
Tabel 3.1 Den anbefalede basiskost for 2010 Scenariet	47
Tabel 3.2 Aktuell arealanvendelse i EU og scenario for 2010	48
Tabel 3.3 Skovarealer og tilhørende udbytter i Europa (excl. SNG-lande)	59
Tabel 3.4 Trærydning og forsyning (1990)	59
Tabel 3.5 Forsyning og miljømæssigt råderum for flere definitioner af Europa	60
Tabel 3.6 Emissionsreduktioners vigtighed for reduktion af forsurening	63
Tabel 3.7 Skov produktion i Europa 1990	66
Tabel 3.8 Import/Eksport i 1000 m ³ . Rundtræ, 1990	67
Tabel 4.1 Vandindvinding i EU	74
Tabel 4.2 Vandforsyningsregioner i England og Wales	74
Tabel 4.3 Vandforbrug i England og Wales pr. sektor	75
Tabel 4.4 Oprindelsen for vandefterspørgslen	76
Tabel 4.6. Miljøproblemer ved produktionen og distributionen af drikkevand	79
Tabel 5.1. Den europæiske Union (EU)	82
Tabel 5.2 EFTA	82
Tabel 5.3 Østeuropa + SNG-staterne	83
Tabel 5.4 Befolkning i alt (mio.)	83
Tabel 5.5 Regional Fordeling	84
Tabel 6.1. Forbrug i 1990, miljømæssigt råderum, og mål for 2010	85
Tabel 6.2 Sektoreernes resurseforbrug og bidrag til BNP og beskæftigelse i EU	86
Tabel 6.3 Vigtigste internationale afhængigheder	87
Tabel 6.4 Reduktionskrav pr. Sektor	88
Tabel 8.1. Sammenligning af indikatorsystemer	102
Tabel 8.2. Det menneskelige udviklingsindeks HDI for Europa (1992)	107
Tabel 8.3. Muligt forhold mellem lokale, nationale og europæiske indikatorer	114
Tabel 9.1 Reduktion af den materielle tilførsel på 90% i løbet af 50 år	123
Tabel 9.2. Reduktion af den materielle tilførsel i 2010 på 50%	133
Tabel 10.1. Tendenser i BNP pr. indbygger i nogle EU-lande	135
Tabel 10.2 Udviklingen i realindkomst 1973-91	140
Tabel 10.3. Befolkningens syn på regeringsindgreb og lønforhold	141
Tabel 10.4. Vækst og beskæftigelse	142
Tabel 10.5. Sammenligning af overgangsperiode og bæredygtighed	154
Tabel 14.1. Gruppeanalyse	174
Tabel 14.2. Holdningstypologi	174

Omregningskoefficienter

Sektorielle CO₂-emissioner i Tyskland 1987 + 1989

Brændstof	kg CO ₂ / GJ	Brændstof	kg CO ₂ / GJ
Stenkul	93,28	Alm. benzin	71,64
presset kul	93,28	Petroleum	72,98
Brunkul, kraftværk	110,20	Diesel	73,75
Brunkul, industri	111,77	Fyringsolie (let)	73,75
Brunkul, moderne kraftværk	99,85	Fyringsolie (svær)	78,63
Presset brunkul	100,04	Flaskegas	65,92
BkKoks	106,45	Raffineret gas	53,08
Brunkulsstøv	99,70	Naturgas	55,70
Hårde brunkul	95,67	Bygas	43,68
Råolie	74,87	Procesgas	263,37
Autobenzin	72,33	Råolie gas	59,28
		Grubegas	54,00