

Opfølgning på Energi 21 Status for energiplanlægning

Juni 1999

Indholdsfortegnelse

1. Indledning og konklusion	5
1.1 Baggrund	5
1.2 Formål	5
1.3 Indhold	6
1.4 Konklusion	7
1.5 Perspektiver	9
2. Den historiske udvikling	10
2.1 CO ₂ - udledningen siden 1988	10
2.2 Udviklingen i forhold til forventningerne i Energi 21	12
3. Den fremtidige udvikling	14
3.1 Indledning	14
3.2 Fremskrivning af energiforbrug og CO ₂	14
3.3 National CO ₂ -målsætning for 2005	15
3.4 Vurdering i forhold til <i>Energi 21</i>	16
3.5 International miljøforpligtelse 2008-2012	21
4. Effektivisering af forsyningssektoren	24
4.1 Kraftvarme	24
4.2 Fjernvarme	27
5. Omlægning af brændsler i forsyningssektoren	29
5.1 Naturgas	29
5.2 Biomasse	30



5.3 Vindkraft	31
5.4 Marked for vedvarende energi	31
5.5 Sammensætning af brændsler	32
6. Energibesparelser og effektiviseringer i slutforbruget	33
7. Brændselsomlægninger i slutforbruget	38
8. Forskning, udvikling og demonstrationsprojekter	41
8.1 Dansk offentlig finansieret forskning	41
8.2 Demonstrationsprojekter	42
9. Transport	44
10. Internationale forhold	46
10.1 Internationalt el-marked	46
10.2 Kyoto-mekanismerne	47

1. Indledning og konklusion

1.1 Baggrund

Med fremlæggelsen i 1996 af energihandlingsplanen *Energi 21* blev udviklingen i energisektoren forstærket i retning af mere effektiv energiforsyning og mere miljøvenlig energiproduktion, der kan bidrage til en bæredygtig udvikling af det danske samfund.

I Energi 21 fastholder regeringen den nationale målsætning om at reducere udledningen af CO₂ med 20% i 2005 i forhold til 1988-niveauet.

Energi 21 videreførte dermed den konkrete målsætning fra den foregående energihandlingsplan fra 1990, *Energi 2000*, og fulgte op på princippet om langsigtet bæredygtighed lanceret med Brundtland-rapporten fra 1987.

I forlængelse af energiplanerne er der siden 1990 blevet iværksat en lang række initiativer, der skal sikre opfyldelsen af 20%-målsætningen.

1.2 Formål

Formålet med denne rapport er at vise, hvordan det går med at nå det nationale mål om at reducere udledningen af CO₂ med 20% i 2005. Desuden vil de initiativer der er sat i gang i forlængelse af handlingsplanerne blive præsenteret.

Ud fra den fremskrivning af energiforbruget og CO₂-udledningen, der er foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport er det muligt at give en indikation af, i hvilket omfang de eksisterende initiativer på CO₂-området kan bidrage til at opfylde den nationale målsætning i 2005. Da fremskrivningen går frem til 2012 er det også muligt at give et første bud på, hvordan det går i forhold til at nå den internationale målsætning i 2008-12, når det drejer sig om udledningen af CO₂.

Under FN's Klimakonvention vil Danmark med ratifikation af Kyoto-protokollen forpligte sig til en ny international målsætning. I henhold til Kyoto-protokollen og EU's byrdefordeling skal Danmark reducere udledningen af drivhusgasser med 21% i gennemsnit for perioden 2008-12, målt i forhold til 1990. Det nationale 20%-s mål handler om at reducere CO₂, men med den internationale aftale inddrages andre drivhusgasser og dermed udvider Danmark sine forpligtelser overfor at mindske drivhuseffekten¹.

¹ Kyoto-protokollen omfatter 6 drivhusgasser. Foruden CO₂ er der tale om 3 industrigasser samt metan og lattergas.



I denne rapport inddrages ikke andre drivhusgasser. Til efteråret vil der blive udarbejdet en samlet klimastrategi, der vil inddrage samtlige 6 drivhusgasser.

1.3 Indhold

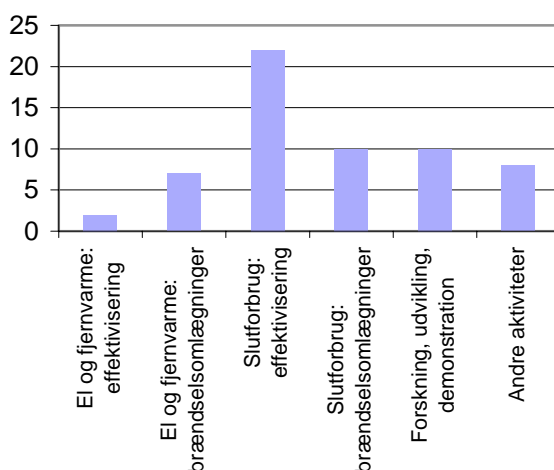
I kapitel 2 vil den historiske udvikling blive præsenteret. Fremskrivningen af energiforbrug og CO₂-udledning præsenteres i kapitel 3. Fremskrivningen sammenholdes med den nationale 20%’s målsætning og den internationale forpligtelse. Herudover sammenholdes fremskrivningen med *Energi 21*’s handlingsplanforløb, både hvad angår CO₂-udledning og energiforbrug.

De virkemidler, der er til rådighed for reduktion af CO₂-udledning kan overordnet opdeles i *effektiviseringer i energiforsyningsystemet*, først og fremmest gennem udbygning med kraftvarme i el- og fjernvarmeforsyningen, *besparelser og effektiviseringer i slutforbruget*, samt *omlægning af brændsler* til energikilder med mindre CO₂-udledning, typisk omlægning fra kul og olie til naturgas og vedvarende energi. Brændselsomlægninger kan foretages både i energiforsyningen og i slutforbruget.

Gennemgangen af de iværksatte initiativer viser, at alle disse virkemidler berører både forsyningen af energi og slutforbruget, idet der udbygges med kraftvarme og brændslerne omlægges til større anvendelse af vedvarende energi og naturgas. Samtidig gøres en indsats for at effektivisere og nedsætte forbruget af energi.

Der er i alt ca. 60 initiativer, som omfatter alt fra mindre tiltag til initiativer med stor miljømæssig effekt. De spænder endvidere fra forsknings- og demonstrationstiltag til tilskud til etablering af velkendt renere teknologi. Nogle initiativer vil give en miljøeffekt her og nu, mens andre vil give en effekt på længere sigt.

Figur 1.1 - Antal initiativer fordelt på områder.



Figur 1.1 viser, hvor mange initiativer, der er sat i værk indenfor de enkelte områder. Det ses, at der er flest initiativer, der vedrører effektivisering af og besparelser i slutforbruget. Det skyldes, at der anvendes energi til en lang række vidt forskellige formål, og at det har vist sig hensigtsmæssigt at iværksætte initiativer, der retter sig specifikt mod de forskellige energianvendelser. ”Andre aktiviteter” omfatter bl.a. aktiviteter indenfor transportområdet samt organisatoriske ændringer.

Samtlige initiativer er beskrevet skematisk i en bilagsrapport. En række af initiativerne er desuden præsenteret i de følgende kapitler. Initiativer, der omhandler effektivisering af el- og fjernvarmeforsyningen er beskrevet i kapitel 4. I kapitel 5 beskrives initiativer vedrørende brændselsomlægninger i el- og fjernvarmeforsyningen. Effektiviseringer i slutforbruget beskrives i kapitel 6, og brændselsomlægninger i slutforbruget beskrives i kapitel 7. Forsknings-, udviklings- og demonstrationsaktiviteter er beskrevet i kapitel 8. I kapitel 9 gives en kort beskrivelse af transportområdet.

Foruden eksisterende og kommende nationale initiativer vil internationale tiltag også bidrage positivt til reduktionen af de danske udledninger. Det er således regeringens forventning, at fælles initiativer i EU vil bidrage til reduktionen i den danske udledning af drivhusgasser i 2008-12.

Med den internationale aftale i Kyoto om at reducere udledningen af drivhusgasser, blev der samtidig aftalt en række mekanismer for udveksling af udledninger imellem landene. Disse såkaldte Kyoto-mekanismer vil – som supplement til nationale initiativer og fælles tiltag i EU – kunne bidrage til opfyldelsen af Danmarks internationale miljøforpligtelse. Kyoto-mekanismerne er beskrevet i kapitel 10, hvor også perspektiverne for international eludveksling er beskrevet.

1.4 Konklusion

Den nationale CO₂-målsætning

Den nye fremskrivning af energiforbruget og CO₂-udledningen viser, at der i år 2005 mangler godt 3,5% i at opfylde den nationale målsætning om 20% reduktion af CO₂-udledningen i forhold til niveauet i 1988. Udviklingen i energiforbruget indenfor energisektoren går bedre end forventet, mens det går i den forkerte retning indenfor transportsektoren. For at nå målsætningen i år 2005 er det derfor nødvendigt at sætte yderligere initiativer i gang.

Udviklingen i forhold til *Energi 21*

Frem til 2005 viser fremskrivningen, at udledningen af CO₂ og andelen af vedvarende energi stort vil udvikle sig som forventet i *Energi 21*. Udledningen af CO₂ vil som omtalt blive godt 3½% højere og andelen af vedvarende energi når op på ca. 13% som målet er i *Energi 21*.

Ser man mere specifikt på vedvarende energi, så vil vind og biomasse udvikle sig lidt anderledes end tidligere forventet. Udbygningen med vindmøller vil ifølge den ny fremskrivning blive mere omfattende end forventet og anvendelsen af biomasse vil være noget mindre end i *Energi 21*. Samlet set vil målsætningen for vedvarende energi som nævnt dog blive nået.

Anvendelsen af olie vil som følge af udviklingen i transportsektoren blive højere end forudsat i *Energi 21*. Omvendt vil naturgasforbruget i 2005 blive lidt mindre, primært på grund af mindre udbygning med industriel kraftvarme og minikraftvarme. Udviklingen i kulforbruget vil følge forventningerne i *Energi 21*.

Elforbruget forventes at stige. Det er forbruget af el til apparater, der stiger, mens elforbruget til opvarmning forventes at falde som følge af omlægninger til andre opvarmningsformer.

Frem til 2012 viser fremskrivningen, at udledningen af CO₂ vil blive noget højere end forventet i *Energi 21*. Andelen af vedvarende energi vil heller ikke helt nå forventningerne på 20% af bruttoenergiforbruget i 2012. Det skyldes blandt andet, at en række af de initiativer efter 2005 som var forventet i *Energi 21* ikke er blevet iværksat endnu. Hvis forløbet i *Energi 21* skal følges, er det derfor nødvendigt at sætte nye initiativer i gang som rækker ud over 2005.

De internationale forpligtelser

Danmarks internationale forpligtelse ifølge Kyoto-protokollen omfatter 6 drivhusgasser, hvoraf CO₂ er den væsentligste med en andel på ca. 75% af den samlede udledning.

Den nye fremskrivning viser, at CO₂-udledningen i perioden 2008-2012 vil afhænge af omfanget af dansk eksport af el på det internationale elmarked. Miljøregulering af el-sektoren, som har været et centralt element i aftalen om elreformen, vil derfor være betydende for at efterleve den internationale målsætning. Aftalen fastlægger rammerne

for elsektorens miljøforpligtelse frem til 2003, og aftaleparterne vil inden udgangen af 2001 fastlægge rammerne for efterfølgende år².

Fremskrivningen viser endvidere, at transportsektorens CO₂-udledning i 2008-12 er væsentligt større end forventet i *Energi 21*.

1.5 Perspektiver

Indsatsen for at reducere energiforbruget og effektivisere forsyningssektoren har været stor og konstant i en lang årrække. Den faldende energiintensitet og det stagnerende energiforbrug vidner om en succesfuld udvikling, der til stadighed bliver udfordret af en konstant økonomisk vækst. Yderligere initiativer er imidlertid nødvendige som middel til at nå de nationale og internationale målsætninger, som Danmark har forpligtet sig til.

På transportområdet har netop været afholdt en konference som inden udgangen af 1999 vil blive fulgt op af et katalog med forslag til nye initiativer indenfor sektoren.

Til efteråret vil der blive udarbejdet en klimastrategi for samtlige 6 drivhusgasser. Klimastrategien er et væsentligt skridt på vejen til at sikre at Danmark når sine internationale forpligtelser på klimaområdet.

En ny energisparelov er under udarbejdelse. Den vil blive fremlagt til politisk behandling i slutningen af 1999. Set i forhold til industrien foreslår regeringen, at de grønne afgifter med tilskud til energieffektiviserende foranstaltninger videreføres.

² Forventede CO₂-effekter af de initiativer, der vil blive aftalt indgår ikke i fremskrivningen. Der er kun indregnet allerede iværksatte initiativer.

2. Den historiske udvikling

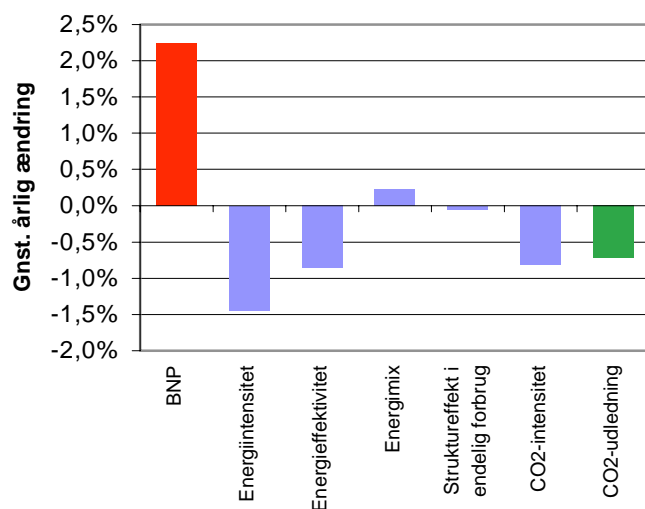
ET 10-år er nu næsten passeret siden vedtagelsen af den nationale CO₂-målsætning i Danmark og igangsættelsen af CO₂-politikken. En lang række tiltag er blevet iværksat, hvoraf en del vil blive behandlet nærmere i efterfølgende kapitler. Dette afsnit vil på et overordnet niveau vise, hvilken effekt 90'ernes politik har haft på energiforbrug og CO₂-udledning samt vurdere udviklingen i forhold til forventningerne i *Energi 21*.

2.1 CO₂- udledningen siden 1988

Økonomisk vækst og miljøet

Sammenhængen mellem økonomisk vækst og miljøbelastning gennem CO₂-udledning er i stigende grad blevet udvisket. Vurderet på korrigerede tal³ er CO₂-udledningen siden 1988 blevet reduceret med godt 6%, og i samme periode har den danske økonomi gennemgået en økonomisk vækst på mere end 20%. Sidste halvdel af perioden er endvidere kendetegnet ved en vækst på godt 3% p.a. mod ca. 1% p.a. i den først halvdel.

Figur 2.1 - CO₂-udviklingen, 1988-1997



³ Den nationale CO₂-målsætning i Danmark er formuleret på basis af energiforbrugstal korrigeret for temperaturudsving og import/eksport af elektricitet. Baggrunden herfor er, at CO₂-udledningerne svinger fra år til år afhængig af klimatiske forhold, der påvirker energiforbruget til opvarmning og handel med elektricitet.

Mange faktorer har indflydelse på CO₂-udledningen. På et overordnet niveau kan nævnes rationel energianvendelse, effektiv energiproduktion og -konvertering samt sammensætning af brændselsforbruget.

Figur 2.1 viser i hvilken udstrækning forskellige overordnede faktorer har bidraget til faldet i CO₂-udledningen på gennemsnitligt 0,7% p.a. i perioden 1988 til 1997.

Energiintensitet

Målt på bruttonationalproduktet har dansk økonomi haft en gennemsnitlig vækst på 2,2% p.a. Energiforbruget er imidlertid ikke steget i samme takt, som vist ved det negative bidrag fra energiintensiteten. Energifbesparelser og en økonomisk vækst fortrinsvis inden for "energilette" aktiviteter bevirker, at energiintensiteten⁴ falder, hvilket isoleret set fører til et fald i CO₂-udledningen. Bidraget herfra til CO₂-udledningen har i perioden været minus 1,4% pr. år.

Energieffektivitet

Anvendelsen af kul, olie, naturgas og vedvarende energi til produktion af el og fjernvarme involverer et energitab. En højere energieffektivitet i energiforsyningen mindsker dette tab og dermed CO₂-udledningen. Gennem 1990'erne har udbygningen med kraftvarme samt den øgede anvendelse af naturgas bevirket, at effektiviteten er øget, således at bidraget til CO₂-udledningen har været minus 0,9% pr. år.

Energimix og struktur i endeligt energiforbrug

Strukturen i energiforbruget både hvad angår andelen af el og fjernvarme i energiforbruget (energimix) og fordelingen på sektorer (transport, produktionserhverv, serviceerhverv og husholdninger) har kun haft marginal betydning for udviklingen i CO₂-udledningen. Den beskudne vækst i elforbruget og den øgede transportandel, hvor anvendelsen af olieprodukter stadig er relativt CO₂-let i forhold til kulbaseret elproduktion, medvirker til, at bidraget fra disse to faktorer til CO₂-udledningen har været henholdsvis +0,2% og -0,1% pr. år.

CO₂-intensitet

Den øgede anvendelse af naturgas og vedvarende energi, herunder udbygningen med vindkraft, har mindsket det gennemsnitlige CO₂-indhold i det danske energiforbrug. CO₂-intensiteten har gennem perioden isoleret set bidraget med et årligt fald i CO₂-udledningen på 0,8%.

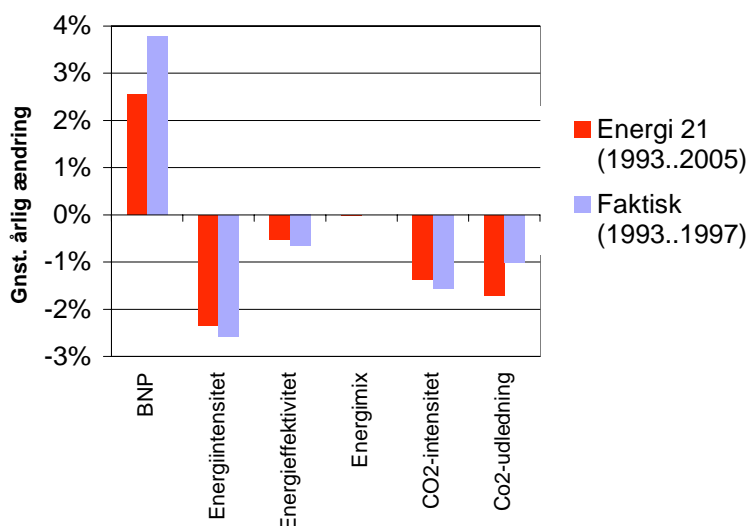
⁴ Energiintensiteten er her defineret ved det endelige energiforbrug i slutsektorer pr. kr. BNP. I kapitel 1 er anvendt en definition baseret på bruttoenergiforbrug, som ud over mere rationel energianvendelse fx også inkluderer effektivitetsforbedringer i produktion af el og fjernvarme. Der henvises i øvrigt til Energistyrelsens energistatistik for en forklaring af forskellen mellem disse to definitioner.

2.2 Udviklingen i forhold til forventningerne i Energi 21

I forhold til *Energi 21* er ændringerne af energiforsyning og -forbrug i store træk forløbet som forventet. Sammenholdes målene fra *Energi 21* med den faktiske udvikling siden 1993 er der opnået større forbedringer i såvel energiintensitet, energieffektivitet som CO₂-intensitet end oprindeligt forventet, jf. figur 2.2 nedenfor.

Den økonomiske vækst har dog været væsentlig højere end tidligere forventet. Selv om der ikke er nogen mekanisk sammenhæng mellem økonomisk vækst og CO₂-udledning, vil øget økonomisk aktivitet tendere mod øget transportbehov, større bygningsarealer, flere elapparater osv. På et overordnet niveau har dette utvivlsomt medvirket til, at CO₂-udledningen siden 1993 gennemsnitligt er faldet 1% p.a. og ikke 1,7% p.a. som forventet i *Energi 21*. En fastholdelse af CO₂-reduktionstakten i en situation med forøget økonomisk vækst ville have krævet yderligere kompenserende forbedringer.

Figur 2.2 - CO₂-udviklingen i forhold til forventningerne i *Energi 21*



CO₂-udledningen i Danmark er siden 1988 faldet godt 6%. En overordnet analyse af årsagerne til reduktionen peger på, at den brede vifte af iværksatte initiativer har medvirket til en række forbedringer i energiintensitet, energieffektivitet og CO₂-intensitet. Energiforbruget er i stigende grad blevet afkoblet den økonomiske vækst, energiproduktionen er til stadighed blevet mere effektiv og kulstofindholdet i energiforbrug og -produktion har været stødt faldende.

Ændringerne i energiforbrug og -produktion følger i store træk forventningerne i *Energi 21*. Den økonomiske vækst har imidlertid været højere end forventet, særlig i de sidste år. Afledt heraf har presset på energiforbruget været større end forventet. De

iværksatte ændringer har derfor ikke været tilstrækkelige til at indfri *Energi 21's* forventninger til CO₂-reduktionstakten.

3. Den fremtidige udvikling

3.1 Indledning

Den overordnede nationale målsætning for Danmarks samlede udledning af drivhusgassen CO₂ er en 20% reduktion i år 2005 målt i forhold til 1988. For transportsektoren er der en delmålsætning om, at sektorens CO₂-udledning skal nedbringes til niveauet fra 1988. Det medfører, at de øvrige sektorer skal reducere CO₂-udledningen med ca. 25% for at målet kan nås.

Herudover har Danmark påtaget sig en international miljøforpligtelse i henhold til EU's byrdefordeling efter Kyoto-protokollen til at reducere den gennemsnitlige udledning af drivhusgasser på 21% i perioden 2008 -2012 målt i forhold til udledningen af drivhusgasser i 1990. Drivhusgasserne er - ud over CO₂ - metan, lattergas samt industrigasserne HFC'er, PFC'er og SF₆.

I forbindelse med denne statusrapport er der blevet udarbejdet en ny fremskrivning af Danmarks energiforbrug og CO₂-udledning frem til 2012. Som baggrund for fremskrivningen er der antaget en række forudsætninger om udviklingen i den økonomisk vækst, effekterne af elreformen, udbygningen med vedvarende energi mv. Fremskrivningen skal tages med forbehold, idet disse faktorer selvsagt kan udvikle sig anderledes end forudsat.

I det følgende præsenteres væsentlige dele af forudsætningerne for fremskrivningen. Dernæst sammenholdes den nye fremskrivning med den nationale målsætning og med *Energi 21*.

3.2 Fremskrivning af energiforbrug og CO₂

Fremskrivningen omfatter hele det danske energiforbrug samt CO₂-udledningen herfra⁵. Der er ikke medtaget andre drivhusgasser i fremskrivningen. Alle planlagte og allerede igangsatte initiativer til reduktion af energiforbrug m.m. indgår i fremskrivningen. I *Energi 21* blev der regnet med, at der skulle iværksættes nye initiativer efter 2005, med henblik på at reducere CO₂-udledningen yderligere på langt sigt. Sådanne nye initiativer er ikke medtaget i denne fremskrivning. Fremskrivningen kan således betragtes som en reference-fremskrivning, der viser udviklingen såfremt man ikke iværksætter nye initiativer.

⁵ Fremskrivningen af transportsektoren er baseret på en prognose fra Trafikministeriet.

Elreformen

I foråret 1999 er der indgået en politisk aftale om en reform af elsektoren. I aftalen indgår et loft for elsektorens samlede CO₂-udledning i perioden 2000-2003. Ved overskridelse af loftet skal der betales 40 kr pr. ton CO₂ overskridelse. Aftalen indeholder endvidere en erklæring om, at der inden udgangen af år 2001 skal udarbejdes en aftale om elsektorens bidrag efter år 2003 til den samlede reduktionsforpligtelse efter Kyoto-protokollen. Herudover indebærer aftalen blandt andet, at der skal etableres et marked for handel med el, der er produceret på vedvarende energikilder.

I den nye fremskrivning er de forventede konsekvenser af elreformen indregnet, på linje med konsekvenserne af andre allerede igangsatte og planlagte initiativer. Det er imidlertid vanskeligt at forudsige de energimæssige og CO₂-mæssige konsekvenser helt frem til 2012, da elreform-aftalen kun dækker perioden til og med 2003 og skal genforhandles inden udgangen af 2001. Fremskrivningen kompliceres også af, at det i et vist omfang bliver muligt for elproducenterne at flytte ikke-udnyttede CO₂-kvoter fra ét år til et andet. Hermed bliver det svært at forudsige konsekvenserne for enkeltår. Endelig kompliceres fremskrivningen af usikkerheden ved at forudsige elprisen på det nye, internationale elmarked.

Konkret er elsektorens energiforbrug og CO₂-udledning beregnet under antagelse af, at kvoten for år 2003 fastholdes helt frem til 2012⁶. Også betalingen ved kvoteoverskridelse fastholdes på 40 kr/ton CO₂. Elprisen på det internationale marked forudsættes at stige til 20-25 øre/kWh i løbet af en årrække.

Med udgangspunkt i disse antagelser, fås en betydelig eleksport, især i den sidste halvdel af beregningsperioden, hvor markedsprisen er høj. Den beregnede eksport varierer meget fra år til år. Da variationerne skyldes prisudsving, som kan være vanskelige at forudsige, er det i denne fremstilling valgt at benytte gennemsnittet af eleksporten for hele perioden 1998-2012, frem for at bruge årsværdierne. CO₂-udledningen som følge af eleksport forventes i gennemsnit at blive 8,0 mio. tons CO₂ pr. år. Til sammenligning er Danmarks nuværende årlige CO₂-udledning ca. 57 mio. tons i alt.

Det skal understreges, at forventninger til den fremtidige elpris er behæftet med stor usikkerhed, samt at den aftale om videreførelse af elreformaftalen, der skal laves inden udgangen af 2001 vil kunne få væsentlig indflydelse på de fremtidige CO₂-udledninger fra elsektoren.

3.3 National CO₂-målsætning for 2005

I forbindelse med udarbejdelse af rapporten "Evaluering af de grønne afgifter og erhvervene" fra februar 1999 blev der også udarbejdet en fremskrivning af energifo-

⁶ Kvoten er på 20 mio. tons CO₂.

bruget til år 2005. Denne fremskrivning viste en manko på knap 5 procentpoint i CO₂-udledningen i forhold til den nationale målsætning på 20 procent.

Den nye fremskrivning giver en manko på godt 3½%. Mankoen skyldes, at der nu regnes med en lidt lavere vækst i erhvervene, samtidig med, at der forventes en lidt større udbygning med vedvarende energi. Det skal understreges, at den nationale målsætning er baseret på udledninger, der er korrigeret for eludveksling og klimavariationer. Dermed får den forventede eksport ingen betydning for opfyldelsen af den nationale målsætning.

Nedenstående tabel 3.1 viser den forventede, korrigerede CO₂-udledning i 2005, sammenholdt med reduktionskravet.

Tabel 3.1 - CO₂-udledning 2005

Mio. tons CO ₂	1988		1997		2005	
				Frem-skrivning	Krav	Manko
<i>Energi excl. transport**</i>	51,1	45,5	38,4	38,4	38,9	-0,5
<i>Transport***</i>	10,0	11,7	12,7	12,7	10,0	2,7
<i>Korrigeret udledning i alt*</i>	61,1	57,2	51,1	51,1	48,9	2,2
<i>Faktisk udledning i alt</i>	57,1	63,4	-	-	-	-

* Tallene er korrigeret for klima og eludveksling. Tallene er endvidere eksklusive flaring (afbrænding) af naturgas i Nordsøen og eksklusive forbrug på udenrigsskibe, idet disse forbrug ikke indgår i den nationale målsætning.

** Dog *inkl.* udenrigsfly og militærets transport.

*** Udenrigsfly og militærets transportenergiforbrug er ikke medtaget under transport, men under øvrig energi, da disse to områder ikke indgår i målsætningen for transportsektoren om en stabilisering af CO₂-udledningen i 2005 på 1988-niveau.

Af tabellen ses, at med den nye fremskrivning vil energisektoren mere end opfylde kravene til reduktion i CO₂-udledning, mens transportsektoren udleder 2,7 mio. tons CO₂ for meget.

Samlet set opnås en reduktion i CO₂-udledningen på 16,4%, eller 3,6% under målet på 20%. For at nå målsætningen i år 2005 er det derfor nødvendigt at sætte nye initiativer i gang.

3.4 Vurdering i forhold til *Energi 21*

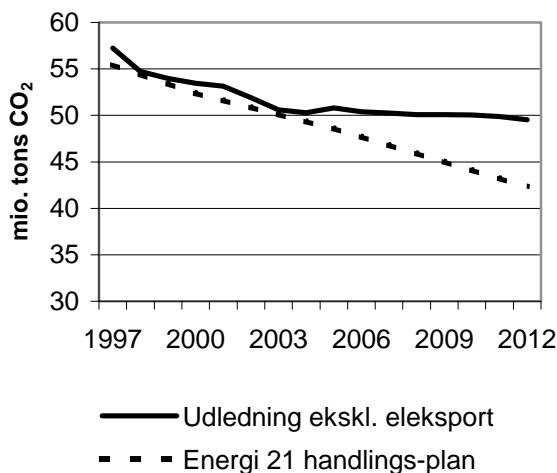
I det følgende afsnit vurderes, om der i dag er andre forventninger til CO₂-udledningen og energiforbruget i 2005 og fremover end da *Energi 21* blev udarbejdet.

Det vurderes også, om *Energi 21*'s mål for energiintensitet og vedvarende energi vil blive nået. Da det er aftalt, at elsektorens CO₂-udledning vil blive taget op inden 2001 som led i aftalen om elreformen, indgår energiforbruget og CO₂-udledningen som følge af eksport *ikke* i den følgende sammenligning med *Energi 21*.

CO₂-udledning

Figur 3.1 viser den forventede CO₂-udledning i *Energi 21* og i den nye fremskrivning. Frem til 2005 er der kun en mindre forskel mellem de to fremskrivninger (forskellen er størst i 2005, hvor CO₂-mankoen er 3½%), men efter 2005 ses det tydeligt, at der ikke er indregnet nye initiativer i den nye fremskrivning. Hvis forløbet i *Energi 21* skal følges vil det derfor være nødvendigt at igangsætte nye initiativer, der rækker ud over 2005.

Figur 3.1 – CO₂-udledning i ny fremskrivning og i *Energi 21*



Brutto-energiforbrug

Det nuværende niveau for bruttoenergiforbruget er på godt 800 PJ/år og det forventes at falde med i alt 15-20 PJ frem til år 2012, svarende til et fald på ca. 2%.

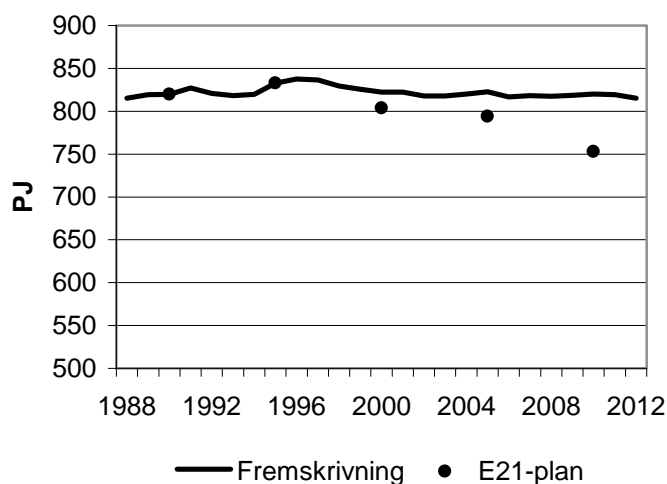
Det relativt konstante bruttoenergiforbrug dækker over større udsving de enkelte sektorer imellem.

Der forventes et kraftigt fald i energitabet i forsyningssektoren som følge af større elproduktion fra vindmøller og ibrugtagning af nye og mere effektive kraftvarmeværker. Derudover forventes et svagt fald i energiforbruget i de primære erhverv og i husholdningerne, samt et fald i olie- og gassektorens egetforbrug efter år 2005. For produktionserhvervene falder CO₂-udledningen frem til 2005, hvorefter den stiger. For

serviceerhvervene og ikke mindst transportsektoren er der tale om stigninger i energiforbruget, der er så store, at de tilsammen stort set opvejer forbedringerne i forsyningssektoren.

Fremskrivningen i bruttoenergiforbruget sammenholdt med *Energi 21* fremgår af figur 3.2.

Figur 3.2 – Bruttoenergiforbrug i ny fremskrivning og i *Energi 21*



Det ses af figuren, at den nye fremskrivning giver et større bruttoenergiforbrug end det, der var forventet i *Energi 21*. Dette skyldes blandt andet:

- at der er regnet med en større økonomisk vækst end det var tilfældet i *Energi 21*
- at transportsektorens energiforbrug stiger mere end forventet i *Energi 21*
- at der ikke er indregnet nye initiativer efter 2005

Elforbrug

Ifølge den nye fremskrivning forventes også et øget elforbrug i 2005 i forhold til forventningerne i *Energi 21*. Det øgede forbrug på knap 2,5 PJ skyldes hovedsageligt, at elforbruget til apparater mv. ikke falder så meget som forventet i *Energi 21*. Også i offentlig og privat handel og service forventes nu et lidt større elforbrug. Udviklingen i elforbruget fordelt på sektorer er nærmere beskrevet i kapitel 6.

Energiintensitet

Et af delmålene præciseret i *Energi 21* er en forbedring på ca. 20% af energiintensiteten⁷ i år 2005 målt i forhold til 1994. Den nye fremskrivning viser, at energiintensiteten forbedres med 25% i år 2005 og 34% i 2012, målt i forhold til 1994. Hermed bliver *Energi 21*'s delmål mere end opfyldt.

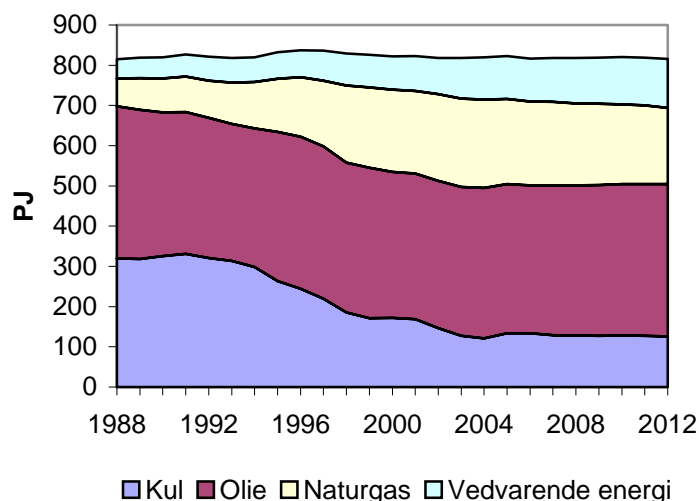
Omlægning af brændsler

Initiativerne indeholder også omlægninger i brændselsforbruget til mere miljøvenlige brændsler som vedvarende energi og naturgas.

Figur 3.3 viser bruttoenergiforbruget opdelt på kul, naturgas, olie og vedvarende energi. Fremskrivningen viser en markant reduktion i brugen af kul, idet kulmængden forventes at blive reduceret med næsten 100 PJ fra 1997 til 2005.

Naturgasforbruget stiger med ca. 15% i perioden 1997-2012. Olieforbruget forventes at være stabilt i perioden.

Figur 3.3 – Bruttoenergiforbrug opdelt på brændselstyper



Ser man på den nuværende forventning til forbruget af de enkelte brændselstyper i 2005 og sammenligner med forventningerne i *Energi 21* ser det ifølge den ny fremskrivning således ud:

Fossile brændsler

⁷ Energiintensiteten er defineret som forholdet mellem bruttonationalprodukt og bruttoenergiforbrug.

- Forbruget af *olieprodukter* vil være godt 350 PJ i stedet for som tidligere forventet godt 300 PJ. Merforbruget på ca. 50 PJ skyldes først og fremmest forventninger om øget transport.
- Forbruget af *kul* vil være ca. 130 PJ som forventet i *Energi 21*.
- *Naturgasforbruget* vil være ca. 20 PJ mindre end det forventede forbrug i *Energi 21* og det skyldes primært mindre udbygning med industriel- og mini-kraftvarme. Ifølge den ny fremskrivning vil forbruget i 2005 udgøre godt 200 PJ.

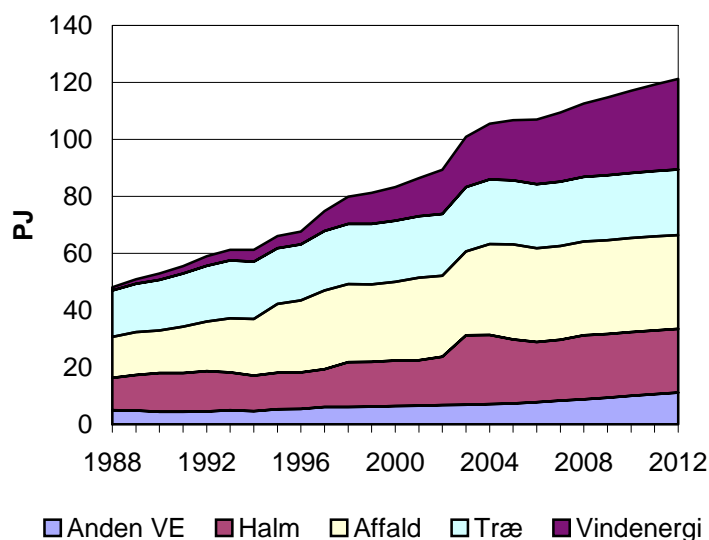
Vedvarende Energi

- Forbruget af *vind* og *affald* vil tilsammen være ca. 55 PJ, hvilket er ca. 20 PJ mere end forventet i *Energi 21*. Årsagerne er større udbygning med vindmøller og stige affaldsmængder
- I forhold til forventningerne i *Energi 21* om at anvende ca. 50 PJ i form af halm, træ og anden biomasse, vil der ifølge den ny fremskrivning blive et mindreforbrug af *biomasse* i 2005 på ca. 10 PJ. Det skyldes dels manglende anvendelse af biogas og dels efterslæb i forhold til den del af biomasseaftalen, der handler om omlægninger af fjernvarmeværker, barmarksprojekter mv.

Ses på vedvarende energi under et, vil VE-andelen af bruttoenergiforbruget ifølge den nye fremskrivning udgøre 107 PJ i 2005 ud af 818 PJ. Det svarer til en VE-andel på ca. 13%. Dermed ser det ud til, at målsætningen i *Energi 21* om at nå ca. 12-14% i 2005 vil blive opfyldt. Som det fremgår af ovenstående, nås målet på trods af, at anvendelsen af biomasse ikke helt går som forventet og på grund af en større anvendelse af vind og affald.

I perioden *efter 2005* er det i *Energi 21* forudsat at den vedvarende energi's andel af energiforbruget som gennemsnit skal stige med ca. 1 procentpoint om året, således at den vedvarende energi kommer til at udgøre 35% af bruttoenergiforbruget i 2030.

Figur 3.4 – Udbygning med vedvarende energi opdelt på energikilder



Nærværende fremskrivning indeholder en stigning i forbruget af vedvarende energi på 43% frem til år 2005 og 63% frem til år 2012, målt i forhold til 1997. I år 2012 udgør VE-andelen af bruttoenergiforbruget dermed ca. 15%. En stigning på 1 procentpoint pr. år ville give en VE-andel på ca. 20% i 2012, og ifølge den nye fremskrivning bliver der således en noget lavere VE-andel end forudsat.

Udbygningen med vedvarende energi i den nye fremskrivning er illustreret i figur 3.4.

3.5 International miljøforpligtelse 2008-2012

Danmarks internationale miljøforpligtelse betyder at Danmark i perioden 2008-2012 i henhold til EUs byrdefordeling skal reducere den gennemsnitlige udledning af drei v-husgasser med 21% i forhold til 1990.

Denne forpligtelse er i forhold til et korrigeret niveau på omkring 80 mio. tons CO₂-ækvivalenter for 1990⁸.

I forpligtelsen indgår som nævnt 5 drivhusgasser ud over CO₂. Denne fremskrivning alene inddrager CO₂. En egentlig strategi for den internationale forpligtelse vil blive udarbejdet i løbet af efteråret 1999.

⁸ Den samlede udledning af drivhusgasser er omregnet til CO₂ og udgjorde i 1990 ca. 80 mio. tons. Omregningsfaktoren er f.eks. for metan 1:23, det vil sige, at reduktion af 1 kg. metan svarer til at reducere med 23 kg. CO₂.

Såfremt der forudsættes en ligelig reduktion i udledning af CO₂ fra forbrænding⁹ og de øvrige drivhusgasser¹⁰ svarer det til, at udledningen af CO₂ skal reduceres med i alt 21% fra 58,9 mio. tons i 1990 til 46,5 mio. tons CO₂ som gennemsnit for årene 2008 til 2012.

I nedenstående tabel 3.2 er anført CO₂-udledningen for 1990 og gennemsnittet af år ene 2008- 2012, ifølge fremskrivningen. Fremskrivningen omfatter ikke de 5 øvrige drivhusgasser. Tallene i tabellen kan ikke direkte sammenlignes med tallene i tabel 3.1, idet der anvendes forskellige opgørelsesmetoder. Den væsentligste forskel er, at CO₂-udledning fra eventuel eleksport indgår i den internationale opgørelse. CO₂-udledning fra udenrigsfly, som indgår i den nationale opgørelse, indgår til gengæld ikke i den internationale opgørelse. Herudover er der en række andre, mindre betydende forskelle.

På grund af den store usikkerhed ved opgørelsen af CO₂-udledning fra eleksport er denne udledning sat til 8,0 mio. tons CO₂/år for hele perioden, svarende til gennemsnittet for 1998-2012.

Tabel 3.2 - CO₂-udledning 2008-2012

<i>Mio. tons CO₂</i>	<i>1990</i>	<i>Gennemsnit 2008 - 2012</i>
	Statistik*	Fremskrivning
<i>Udledning excl. eleksport</i>	58,9	46,8
<i>Udledning ved eleksport</i>	-	8,0**
<i>I alt</i>	58,9	54,8
<i>Faktisk udledning i alt</i>	50,9	-

* Korrigeret for klima og eludveksling

** Gennemsnit for 1998-2012.

Tabellen viser, at CO₂-udledningen gennemsnitligt vil være ca. 55 mio. tons i perioden 2008-12. Dermed kan reduktionen på 21% til 46,5 mio. tons CO₂ ikke nås med de antagelser, der er lagt ind i fremskrivningen. Den afgørende del af CO₂-udledningen skyldes eleksport. Som nævnt vil elsektorens bidrag for perioden efter 2003 til den

⁹Størsteparten af CO₂-udledningen opstår ved forbrænding af brændsler. Derudover udledes en mindre del CO₂ f.eks. ved produktion af tegl og cement. I 1990 var fordelingen således: 60.233-1.279=58.854 mio tons CO₂ korrigeret for eksport og temperatur.

¹⁰ Det er endnu ikke afklaret, hvor meget udledningen af de øvrige drivhusgasser med rimelighed kan reduceres. Hvis CO₂ skal "bære" hele reduktionen vil det betyde, at udledningen skal reduceres til 42,1 mio. tons/år i perioden 2008-2012.

samlede reduktionsforpligtelse efter Kyoto-protokollen blive taget op inden udgangen af 2001.

Ved indgåelsen af aftalerne i Kyoto om at reducere drivhusgasudledningerne blev der samtidig aftalt en række mekanismer for udveksling af drivhusgas-udledninger landene imellem. Anvendelse af disse mekanismer, som er beskrevet nærmere i kapitel 10, vil kunne tages i anvendelse som supplement til de øvrige virkemidler.

4. Effektivisering af forsyningssektoren

FORSYNINGSSKABERNE er centrale aktører til opnåelse af energi- og miljøpolitiske målsætninger, idet de står for ca. 50% af den samlede udledning af CO₂ i Danmark¹¹.

I *Energi 21* og de foregående energihandlingsplaner var det derfor også en målsætning at nedsætte miljøbelastningen fra el- og varmeproduktion væsentligt gennem effektivisering af produktionen og omlægning af brændselsforbruget. Omlægning af brændselsforbrug er nærmere beskrevet i kapitel 5, mens effektivisering beskrives i dette kapitel.

Energiplanlægningens centrale elementer for at opnå en mere effektiv el- og varmeproduktion er omlægningen til kraftvarme og udvikling af højere virkningsgrader i produktionsteknologien. Disse indsatsområder er sammen med udbygningen af fjernvarmen fortsat effektive midler til at reducere brændselsforbruget og mindske miljøbelastningen fra el- og varmeproduktionen.

4.1 Kraftvarme

Omkring 50% af elproduktionen bliver i dag produceret ved kraftvarme¹². Målet i *Energi 21* er at forøge denne andel således at størsteparten af landets varmebehov og elforbrug bliver dækket ved samproduktion af el og varme og således, at overskudsvarmen på de centrale kraftvarmeværker udnyttes i endnu højere grad.

De tre aktuelle udbygningsformer er industriel kraftvarme og minikraftvarme samt decentral kraftvarme, som hovedsagelig handler om omlægning af fjernvarmeværker.

I *Energi 21* er det forudsat, at der udbygges med 1500 MW decentral kraftvarme frem til år 2000. Desuden forudsættes udbygning med 800 MW industriel kraftvarme og 100 MW minikraftvarme frem til år 2005.

Siden 1992 har forskellige initiativer været i gang for at tilskynde til udbygningen.

Industriel kraftvarme og minikraftvarme

Eksisterende ordninger yder anlægs- og driftstilskud til industrielle kraftvarmeanlæg. Siden 1992 har virksomheder kunne få tilskud til drift af de industrielle anlæg. Ordningen er løbende ændret således at tilskudsbeløbet er reduceret til i dag at være på 7 øre pr. produceret kWh mod tidligere 10 øre for naturgasbaserede anlæg. Ændringerne

¹¹ Energistatistik 1997

¹² Energistatistik 1997

har medført en vis afmatning i udbygningen med kraftvarme. I slutningen af 1997 var der opstillet anlæg svarende til en samlet produktionskapacitet på 390 MW, hvoraf de fleste var blevet opført i 1995 og 1996. Afmatningen i de seneste år skyldes hovedsageligt de ændrede økonomiske forhold samt en stigende usikkerhed om både de fremtidige tilskudsmuligheder og udviklingen i el og gaspriser i et internationalt liberaliseret marked.

For bl.a. at imødekomme dette har det siden midten af 1998 været muligt for små og mellemstore virksomheder at opnå tilskud på op til 40% af anlægsudgifterne (mod tidligere 30%) i forbindelse med etablering af kraftvarmeanlæg.

Udbygningen af minikraftvarme går i den rigtige retning, idet godt 70 MW var etableret med udgangen af 1997.

På basis af de indhøstede erfaringer, især vedrørende industriel kraftvarme, forventes der nu samlet set en noget lavere udbygning med industriel kraftvarme og minikraftvarme, nemlig ca. 570 MW i 2005, mod tidligere ca. 900 MW.

Decentral kraftvarme

Det har siden den første oliekrise i 1973 været på den politiske dagsorden at få omlagt fjernvarmeforsyningen til kraftvarme. I flere politiske aftaler fra 1980'erne og 1990'erne videreføres strategien. Det er med udmøntningen af disse aftaler blevet pålagt fjernvarmeværker i naturgasforsynede områder at samproducere kraft og varme. Fjernvarmeværkerne udenfor naturgasområderne er med baggrund i aftalerne blevet pålagt en tidsbegrænset produktion baseret på det nuværende brændsel, således at de kan overgå til biomassebaseret kraftvarmeproduktion, når dette er mere attraktivt ud fra en teknisk/økonomisk betragtning.

Der har været sat initiativer i gang for at tilskynde til udbygningen med decentral kraftvarme. Siden 1996 er der givet produktionstilskud til el produceret som decentral kraftvarme. Tilskuddene varierer og afhænger af anlæggenes størrelse og de anvendte brændsler.

Der ydes også anlægstilskud til udbygning med decentral kraftvarme. I 1996 blev Værkpuljen fra 1992 forlænget, hvorefter der bliver givet anlægstilskud til decentrale værker baseret på kraftvarmeproduktion på biobrændsler mv. Få værker har hidtil søgt om tilskud gennem ordningen, idet den teknologiske og økonomiske udvikling afventes.

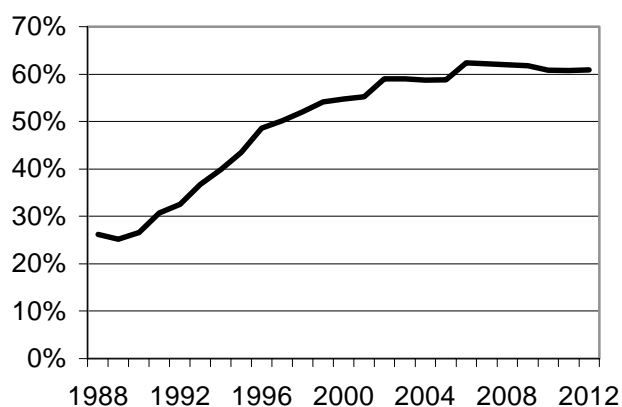
Initiativerne er medvirkende til, at udbygningen med decentral kraftvarme samlet set er gået bedre end forudsat i Energi 21. Ved udgangen af 1997 var der udbygget med godt 1300 MW og i 2005 forventes en udbygning på knap 1700 MW.



Omstillingen af de naturgasbaserede fjernvarmeværker til kraftvarme er gået hurtigt og er stort set tilendebragt. For de biomassebaserede fjernvarmeværker er det gået mere trægt og tidsfristerne for omstillingen, fastsat i de politiske aftaler, er blevet forlænget. Det skyldes, at udviklingen af nye teknologier, der både teknisk og økonomisk skulle gøre det muligt at samproducere kraftvarme på biomasse, er gået langsommere end forventet. For de største investeringer er givet tidsfrist på 10 år.

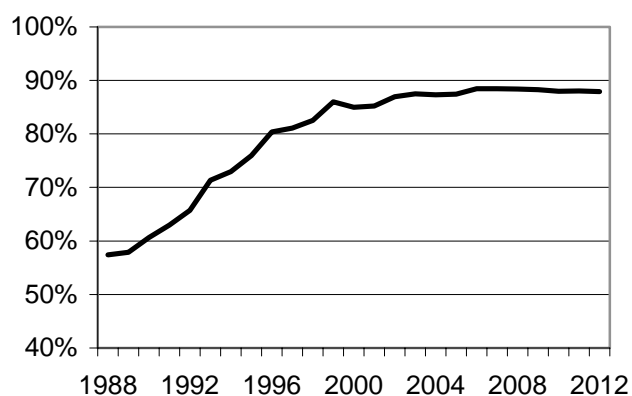
Udviklingen i kraftvarmeproduktionens andel af elproduktionen fremgår af efterfølgende figur 4.1.

Figur 4.1 - Kraftvarmeandel af elproduktion



Som det fremgår af figuren, påregnes kraftvarme at dække en jævnt stigende andel af elproduktionen frem til år 2006. Herefter forventes produktionen af kraftvarme at stige ca. 30% frem til 2012, men da den totale elproduktion også forventes at stige, vil kraftvarmeandelen være stagnerende.

Figur 4.2 - Kraftvarmeandel af fjernvarmeproduktion



Den tilsvarende udvikling af kraftvarmeandelen af fjernvarmeproduktionen fremgår af figur 4.2.

Udviklingen i kraftvarmeandelen for fjernvarme følger udviklingen fra elproduktionen og forventes at stige fra det nuværende niveau på ca. 80% til 88% allerede i år 2003. Herefter forventes ikke en større kraftvarmeandel, da det ikke er økonomisk hensigtsmæssig.

4.2 Fjernvarme

Historisk har fjernvarmeforsyning spillet en stor rolle i energiforsyningen i Danmark, og også i de senere år er der sket en kraftig udbygning af fjernvarmenettene. Fremover forventes udbygningen af fjernvarmeforsyningen dog primært at ske ved øget tilslutning til de eksisterende fjernvarmenet.

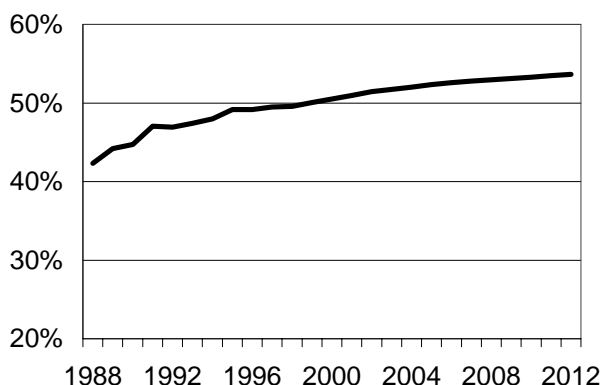
Der er igangsat en række initiativer med henblik på at øge tilslutningen til fjernvarmen. Disse initiativer er beskrevet nærmere i kapitel 7.

Den historiske og forventede udvikling af fjernvarmeforsyningens andel af opvarmningsbehov til husholdnings- og servicesektoren fremgår af figur 4.3.

Det samlede forbrug af fjernvarme blev i Energi 21 forudsat at udgøre 100 PJ i år 2005, hvilket vil holde stik ifølge den seneste fremskrivning i forbindelse med denne status. Forbruget af fjernvarme i år 2005 vil ifølge denne fremskrivning være 98 PJ.

I forlængelse af Energi 21 blev der introduceret en række tiltag med det formål at øge effektiviteten i fjernvarmesystemerne.

Figur 4.3 - Fjernvarmeandel af opvarmningsbehov



Et af initiativerne var baseret på at kortlægge driftsstyringen i de små fjernvarmeværker for at mindske energitabet internt på fjernvarmeværkerne, for herefter at overføre disse erfaringer til de større værker. Behovet for denne kortlægning forventes at blive afklaret i nær fremtid.

De danske fjernvarmeværker har igennem årene, på basis af bl.a. et stort statistikarbejde, fået udarbejdet en række nøgletal som fjernvarmeværkerne kan bruge til at sammenligne deres egne driftsdata med andre værkers. Herigennem er der opnået meget store besparelser på driften af de enkelte net, hvilket også betyder, at potentialet for yderligere besparelser på driften er relativt begrænset. Som eksempel kan det anføres, at nettabet gennem årene er reduceret fra op mod 40% til ca. 20% i gennemsnit for fjernvarmenets vedkommende.

Det var i *Energi 21* desuden hensigten at få fremmet konverteringen af det københavnske dampnet til vand med et slutår for konverteringen i år 2015. Et udredningsarbejde er i gang på området.

5. Omlægning af brændsler i forsyningssektoren

EFTER fremlæggelsen af energihandlingsplanen *Energi 2000*, hvor målsætningen om at reducere Danmarks CO₂-udledning med 20% frem til 2005 blev introduceret, blev der iværksat en række initiativer med henblik på at fremme omlægning til naturgas og vedvarende energi i forsyningssektoren. Det er et væsentligt element i energiplanlægningen at øge anvendelsen af naturgas og vedvarende energi, da det har umiddelbart positive virkninger for miljøet¹³.

Disse initiativer har medført et faldende forbrug af kul og olie i forsyningssektoren. Kul og olie udgør imidlertid stadig en stor del af det samlede brændselsforbrug i forsyningssektoren, og der er derfor politisk enighed om fortsat at omlægge forbruget af brændsler i en mere miljøvenlig retning. Dette afspejles i *Energi 21*, hvor fortrængning af kul og olie indgår i handlingsplanen.

Det er målet i energi- og miljøpolitikken, at lokale ressourcer som biomasse og vind samt naturgas i stigende grad skal fortrænge kul og olie i produktionen af el og varme.

De aktuelle initiativer vedrørende brændselsomlægninger i forsyningssektoren omfatter et stop for opførelse af nye kulbaserede kraftværker, en aftale om øget anvendelse af biomasse i forsyningssektoren samt en række initiativer omkring udbygning med vindmøller. Også CO₂-kvoteloven og oprettelsen af et marked for el produceret ved vedvarende energi vil bidrage til at reducere CO₂-udledningen fra forsyningssektoren (se kapitel 10).

Initiativerne er beskrevet skematisk i bilag¹⁴. I det følgende beskrives en række af initiativerne nærmere.

5.1 Naturgas

I *Energi 21* blev det forudsat, at nye kraftværker ville blive baseret på naturgas eller biobrændsler i stedet for kul. I overensstemmelse hermed er der blevet givet afslag på ansøgninger om opførelse af kulbaserede kraftværker. I forbindelse med det seneste

¹³ Energistatistik 1997

<i>CO₂ – emissioner</i>	
<i>Brændsel</i>	<i>Kg/GJ</i>
<i>Kul</i>	<i>95</i>
<i>Olie, fuel</i>	<i>74</i>
<i>Naturgas</i>	<i>57</i>
<i>Halm, træ og affald</i>	<i>0</i>

¹⁴ Bilag: ”Status for energiplanlægning 1999, Initiativer”

afslag erklærede Regeringen et totalt stop for anvendelse af kul i nye elværker. Denne strategi blev kort efter bekræftet af Folketinget, som tilslutter sig kulstoppet som et vigtigt led i bestræbelserne på at opfylde den danske målsætning om reduktion af CO₂-udledningen. I dag er Skærbækværkets blok 3 og en række mindre københavnske elværker baseret på naturgas, og en ny naturgas- og biomassefyret kraftværksblok er under opførelse ved Avedøre. Dertil kommer, at hovedparten af de decentrale kraftvarmeværker samt industriel kraftvarme og minikraftvarme er baseret på naturgas som brændselskilde.

Omlægningen fra kul til naturgas forventes at give en reduktion i CO₂-udledningen på ca. 3,5 mio. tons i 2005, svarende til knap 6% af den samlede danske CO₂-udledning i 1988 og 1/4 af målsætningen. Effekten af omlægningen øges i takt med, at flere og flere eksisterende kulfyrede anlæg skrottes, og erstattes af nye naturgasfyrede anlæg.

5.2 Biomasse

Biomasse er en af de vigtige vedvarende energikilder. I juni 1993 blev det med den såkaldte "biomasseaftale" politisk aftalt, at anvendelsen af halm, flis, biogas og anden biomasse skulle øges mærkbart inden udgangen af år 2000. Det er hovedsageligt de store kraftværksenheder, der skal omstilles til biomassebaseret produktion. Ifølge biomasseaftalen skal elværkerne senest i år 2000 anvende 1,4 mio. tons halm og flis til el- og fjernvarmeproduktion.

På nuværende tidspunkt har elværkerne igangsat eller planlagt projekter på decentrale og centrale kraftværker til ca. 0,6 mio. tons biomasse svarende til knap halvdelen af målet. Der ligger yderligere muligheder både i Elsam og Elkrafts regi, der sandsynliggør elværkernes opfyldelse af aftalen dog med ca. 4 års forsinkelse.

Ifølge biomasseaftalen er det endvidere hensigten at udbrede anvendelsen af biomasse til fjernvarmeproduktionen og områder uden kollektiv forsyning. I *Energi 21* forudsættes blandt andet omstilling af 40 eksisterende fjernvarmeværker til kraftvarme baseret på biomasse frem til år 2005 samt etablering af 105 barmarksprojekter med fjernvarme på biomasse frem til år 2005.

For at tilskynde kommunerne til udbygning med biomassebaseret kraftvarmeproduktion er der iværksat både støtteordninger og informationskampagner. Foreløbig er kun få fjernvarmeværker omstillet, og det skyldes, at der stadig er tekniske og ikke mindst økonomiske hindringer for en rentabel kraftvarmeproduktion baseret på halm, flis og lignende, især for små anlæg. Prisudviklingen for el i de kommende år, vil være afgørende for den videre udbygning. Tilsvarende hindringer er gældende for barmarksprojekter baseret på biobrændsler, hvor 10-15 er etableret indtil nu. Interessen for disse projekter er dog steget de seneste år.

5.3 Vindkraft

En af de billigste metoder til at reducere CO₂-udledningen fra elproduktionen er at producere el på vindmøller, og derfor er udbygningen med vindkraft et centralt element i energipolitikken. I *Energi 21* blev den samlede udbygning af hav- og landbase-rede vindmøller forudsat at være 1500 MW i 2005, svarende til en total produktion på 3,2 TWh/år. Dette mål er allerede næsten opfyldt¹⁵.

Flere initiativer er sat i værk for at øge udbygningen med vindkraft. Elværkerne har fået pålæg om vindmølleudbygning, og herudover er der flere initiativer i gang med henblik på at sikre en effektiv udnyttelse af vindenergi på land, under hensyntagen til landskabelige og andre interesser.

I begyndelsen af 90'erne blev der idriftsat to havmølle-demonstrationsanlæg. Resultaterne herfra er positive, idet det viser sig, at møllernes energiproduktion er større end forventet, samtidig med at omkostningerne til mølleparkerne er lidt lavere end forventet.

Efterfølgende har miljø- og energiministeren pålagt elselskaberne at opføre vindkraft på havet svarende til 750 MW inden 2008. Pålægget, der blev givet i 1998, præciserer mølleparkerne placering, og i hvilken takt de skal etableres. Elværkernes udbygning med havmøllerne forventes at medføre en CO₂-reduktion på ca. 2 mio. tons i 2008, svarende til 3% af den samlede danske CO₂-udledning.

Ifølge aftalen om en elreform fra marts 1999 er det Regeringens og forligspartiernes hensigt, at en yderligere udbygning med havmøller også kan gennemføres af private investorer og ikke alene af elværkerne.

5.4 Marked for vedvarende energi

For vedvarende energi som helhed er der i aftalen om en ny elreform fastlagt rammer for anvendelse af vedvarende energi i elproduktionen frem til udgangen af 2003. Det er hensigten, at der gradvist skal opbygges et grønt marked for omsætning af VE-beviser.

Der vil blive indført en certificering af strøm produceret på vedvarende energi, og producenterne vil få tildelt VE-beviser i forhold til den mængde certificerede strøm de producerer. Beviserne skal sælges på det grønne marked.

¹⁵ Pr. 31/12 1998 er installeret 1467 MW vindkraft.

Alle elforbrugere i Danmark skal fremover aftage en stigende andel el fra vedvarende energi for at sikre en fortsat udbygning. Med udgangen af 2003 vil den enkelte forbruger være forpligtet til at aftage mindst 20% af elforbruget baseret på vedvarende energi. Forbrugerne, eventuelt i sammenslutninger, skal kunne dokumentere opfyldelsen af deres forpligtelse ved opkøb af VE-beviser på markedet.

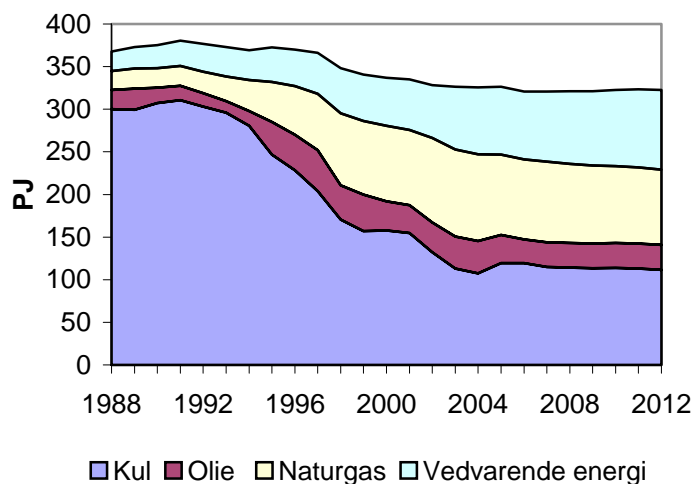
Sammenlagt skal det grønne marked inden udgangen af 2003 sikre, at 20% af det samlede elforbrug i Danmark bliver produceret på vedvarende energi. Den konkrete organisering af VE-markedet vil blive fastlagt i løbet af 1999.

5.5 Sammensætning af brændsler

Oprettelse af VE-markedet vil sammen med andre tiltag fortsætte omlægningen i brændselsforbruget.

Figur 5.1 viser den historiske og den forventede udvikling i brændselsforbruget til el- og fjernvarmeproduktion. Det ses, at kulforbruget falder markant, mens især andelen af vedvarende energi øges. Brændsel, der medgår til eventuel produktion af el, der eksporteres, er ikke indeholdt i figuren.

Figur 5.1 - Brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion



6. Energibesparelser og effektiviseringer i slutforbruget

TIDLIGERE undersøgelser har vist, at der er et stort potentiale for gennemførelse af rentable energibesparelser inden for alle sektorer, derfor er energibesparelser et centralt indsatsområde i energipolitikken. I dette kapitel beskrives et udpluk af de ca. 25 igangværende initiativer rettet mod husholdningerne, offentlig og privat service samt produktionserhvervene. Transportsektoren beskrives i kapitel 9.

De igangværende initiativer til at reducere forbruget af energi omfatter både adfærsændringer (f.eks. at nedbringe antallet af kogevaske), effektivisering af apparater og bygninger samt en indsats for at synliggøre de energimæssige hensyn i beslutningsprocesserne. Initiativerne henvender sig desuden til en række forskellige aktører i samfundet. De er rettet mod husholdningerne, offentlig- og privat service og industri og en række initiativer er iværksat på tværs af sektorerne. Som noget nyt lancerede Energi 21 en produktorienteret strategi med henblik på at opnå besparelser gennem øget udbredelse af de mest energieffektive produkter.

For at imødekomme kompleksiteten i forbrugsmønstret hos de mange aktører baserer initiativerne sig på en vifte af virkemidler spændende fra information over økonomiske incitamenter til pålæg. Et udpluk af initiativerne beskrives kort i det følgende.

Energiruder

Projekt vindue er et centralt initiativ i den produktrettede besparelsesindsats, som er en del af Energi 21. Siden starten af 1998 har det været muligt at få tilskud til at fremme udviklingen og øge anvendelsen af lavenergiruder i husholdninger og den offentlige sektor. Tilskud bliver for eksempel givet til udvikling af nye energieffektive produkter og deres markedsføring. Ordningen er ny og ikke evalueret endnu, men det forventes, at energibesparelserne årligt vil reducere CO₂ udledningen med ca. 150.000 tons i år 2005.

Elsparefonden

Et andet væsentligt initiativ lanceret i energihandlingsplanen er oprettelse af Elsparefonden. Fonden er oprettet for at styrke indsatsen på elbesparelsesområdet i husholdningssektoren og den offentlige sektor. I de første år er det fondens primære formål at give tilskud til konvertering af elopvarmede bygninger til kollektiv varmforsyning. Herudover giver fonden tilskud til udvikling, udbredelse og anskaffelse af energieffektive elapparater. Det er centralt for fondens arbejde, at påvirke priserne på energieffektive apparater. Foruden tilskud sker det gennem indkøbspolitikker, aftaler, demonstrationsprojekter mm. Forventningen er, at fondens aktiviteter giver anledning til en samlet besparelse i år 2005 på 6-700 GWh svarende til ca. 600.000 tons CO₂.

Mærkning af bygninger

Energimærkning af bygninger er et andet centralt initiativ i planen. Ca. 50.000 enfamili-



liehuse får hvert år foretaget en energimæssig gennemgang i forbindelse med salg. Den resulterer i en beskrivelse af bygningens energimæssige tilstand, samt en energiplan med forslag til besparelsesmuligheder. Store ejendomme (over 1500m²) får hvert år gennemført et energimæssigt check uafhængig af videresalg eller ej. Ordningerne er relativt nye, og det skønnes, at de bidrager med væsentlige besparelser i størrelsesordenen 2-400.000 tons CO₂ i 2005.

Stand-by

En række andre initiativer sigter mod adfærdsændringer som følge af højere informationsniveau. Det drejer sig for eksempel om det internationale samarbejde mellem energimyndigheder i en række lande med det formål at koordinere og gennemføre en indsats til reduktion af elforbrug til standby funktioner. Formålet er at synliggøre apparaternes elforbrug til standby gennem frivillige informationsaktiviteter som positivlister og mærkning. Forudsætningen er, at producenter, leverandører og forhandlere af forbrugsteknik bliver motiveret til at bruge GEA-mærkningen eller positivlisterne. Den samlede effekt af projektet forventes i år 2005 at være på knap 15.000 tons CO₂. I første omgang omhandler projektet TV- og videoapparater.

Mærkning af apparater

Lignende tiltag er taget i EU-regi for at øge bevidstheden om elapparaters energiforbrug. Her er tale om obligatoriske mærkningsordninger af husholdningsapparater som køle-fryseskabe, vaskemaskiner, tørretumblere og opvaskemaskiner. Mærkningen kategoriserer apparaterne efter energieffektivitet. Den forventede effekt af energimærkning af disse apparater er omkring 120.000 tons CO₂ i 2005, hvoraf hovedparten allerede er realiseret.

Indkøb

For at få ordningerne omsat til energibesparelser skal forbrugerne dernæst kende til mærkningerne og inddrage informationerne i forbrugsvalget. For at styrke efterspørgselen af energieffektive produkter er der initiativer i gang for at fremme arbejdet med miljøvejledninger for store indkøbere som for eksempel det offentlige, og nye initiativer vedrørende køberpolitikker bliver overvejet.

I en årrække er der på nationalt niveau samlet data for energiforbruget i den statslige og den kommunale sektor. Herigennem synliggøres den offentlige sektors energiforbrug, og det vil danne basis for kommende initiativer. Den eksisterende tilskudsordning til energibesparende foranstaltninger har i staten haft en positiv effekt svarende til årlige besparelser på 10-15 GWh, alene fra indsatsen i 1996 og 1997. Det svarer til en fortrængning af ca. 10.000 tons CO₂.

Den grønne afgiftspakke

Der er mange initiativer i gang for at øge opmærksomheden på energiforbrug i erhvervene og effektivisere forbruget. Hovedindsatsen overfor erhvervslivets energiforbrug tager udgangspunkt i den grønne afgiftspakke for erhvervslivet, som blev vedtaget i 1995. Pakken er baseret på en afgiftsforøgelse for erhvervsvirksomheder på i størrelsesordenen 2 mia. kr. om året. Afgifterne blev kombineret med en aftaleordning

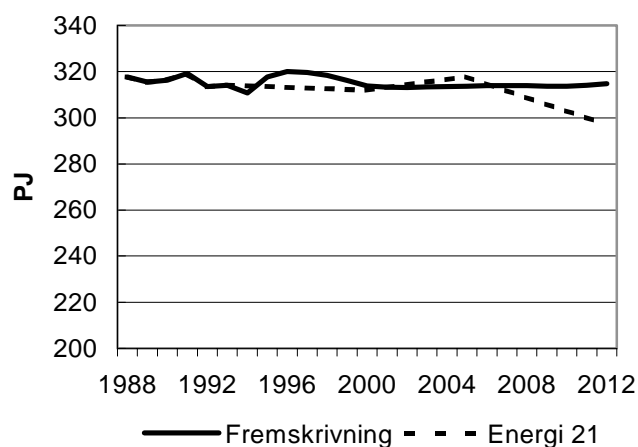
for særligt energiintensive virksomheder, samt en tilbageføring af det forventede afgiftsprovenu, bl.a. i form af tilskud til energibesparelser, og lettelse af beskatningen på arbejdskraft.

Ved en evaluering i 1999 er pakkens samlede effekt blevet vurderet. Hovedkonklusionen af evalueringen er, at pakken har fungeret godt. Der er opnået betydelige miljøgevinster på en økonomisk effektiv måde, der tager hensyn til den internationale konkurrenceevne. Samlet bidrager pakken til reduktionen af den danske CO₂-udledning på 2,3 mio. tons i år 2005, svarende til knap 4 % af den samlede danske udledning. Heraf vurderes afgiftsforhøjelserne (både CO₂-afgiften og SO₂-afgiften forøges som følge af pakken) at bidrage med en emissionsreduktion på 1,2 mill. tons. Aftaleordningen og tilskudsordningen vurderes at medføre reduktioner på hhv. 0,4 og 0,7 mio. tons CO₂.

Udvikling i forbruget

Med de igangværende initiativer forventes det, at både det direkte brændselsforbrug og fjernvarmeforbruget kan holdes konstant fremover, på trods af, at der til stadighed er en økonomisk vækst i samfundet. Elforbruget forventes derimod fortsat at stige noget, selv med en stor indsats for at reducere forbruget.

Figur 6.1 - Brændsels- og fjernvarmeforbrug

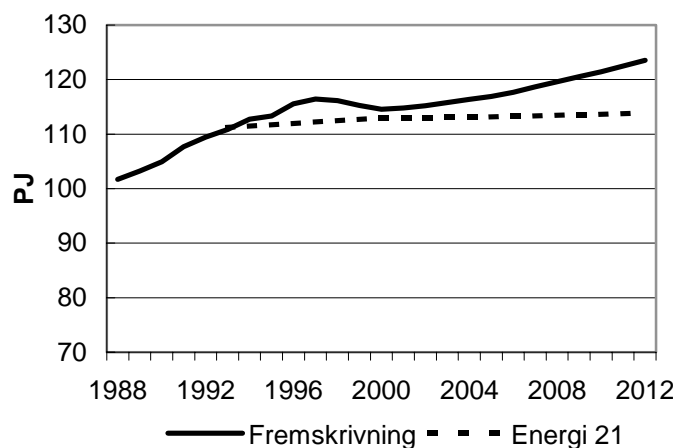


Figur 6.1 viser den forventede udvikling i brændsels- og fjernvarmeforbrug hos slutforbrugerne¹⁶, og figur 6.2 viser den forventede udvikling i elforbruget. På figurene er endvidere indtegnet prognosen fra *Energj 21*. Det ses, at udviklingen i det direkte brændselsforbrug og fjernvarmeforbruget forventes at følge *Energj 21* ganske godt; dog er der en tendens til, at forbruget hen imod 2012 bliver større end forventet i *Energj 21*. Dette skyldes blandt andet, at der i den nye fremskrivning er forudsat en

¹⁶ Eksklusiv trafiksektorens brændselsforbrug.

større vækst, samtidig med, at der ikke er indregnet nye, endnu ikke igangsatte initiativer til reduktion af forbruget.

Figur 6.2 - Elforbrug



Af figur 6.2 ses, at elforbruget gennem hele perioden 1994-2012 ligger over det forbrug, der var forventet i *Energi 21*. Elforbruget forventes at være knap 2.5 PJ større i 2005 end forventet i *Energi 21*, som det fremgår af tabel 6.1. Som det også fremgår af tabellen, forventes sektorerne at udvikle sig forskelligt.

Tabel 6.1 – Udvikling i elforbrug

Elforbrug	1997		2005	
	Statistik	E21	Ny frem-skrivning	Manko
<i>Produktionserhverv</i> ¹⁾	41,8	46,5	45,0	-1,5
<i>Opvarmning, bus-hold-ninger, handel og service</i>	10,1	6,6	6,9	0,3
<i>Elapparater, offentlig og privat handel og service</i>	32,5	33,6	34,5	0,9
<i>Elapparater, bus-hold-ninger</i>	29,1	25,3	28,0	2,7
I alt	113,5	112,0	114,4	2,4

1) Inkl. ca. 1,2 PJ elforbrug på raffinaderier og gasværker.

Ifølge den seneste fremskrivning vil elforbruget i *produktionserhvervene* være lidt lavere end forventet i *Energi 21*.

Elforbruget til *opvarmning* vil stort set være som forventet i *Energi 21*. Der er dog tale om væsentlige besparelser i de kommende år, idet forbruget forventes at blive reduceret fra det nuværende niveau på ca. 10 PJ (1997) til ca. 7 PJ i 2005.

Forbruget af el til elapparater mv. i *offentlig og privat handel og service* forventes i 2005 at være ca. 1 PJ større end i *Energi 21*.

Elforbruget i husholdningerne vil falde, men ifølge fremskrivningen vil det ikke falde så meget som forventet i *Energi 21*. Dermed er det elforbruget i husholdningerne, der bidrager mest til mankoen.

Et nyt væsentligt initiativ, som er under udarbejdelse, bliver den nye energisparelov, der skal vedtages som en del af elreformen. Loven forventes at kunne blive vedtaget i løbet af folketingssamlingen 1999/2000.

I forlængelse af evalueringen af den grønne afgiftspakke for erhvervene, vil der blive taget nye initiativer. Det drejer sig om en ny tilskudsordning for industrien og en ny aftaleordning for virksomheder med højt rumvarmeforbrug.

7. Brændselsomlægninger i slutforbruget

SELVOM det største forbrug af brændsler er forbundet med produktion af el og varme anvendes ca. halvdelen hos slutbrugerne, inkl. transportsektoren, og tilsvarende står slutforbruget for ca. halvdelen af den totale CO₂-udledning i Danmark. Det er derfor ikke ubetydeligt for opnåelse af de energipolitiske målsætninger at få omlagt denne del af brændselsforbruget i en mere miljøvenlig retning.

I dette kapitel præsenteres brændselsomlægninger i slutforbruget, omfattende husholdninger, produktionserhverv samt offentlige sektor og privat handel og service. Transportsektorens energiforbrug omtales kort i kapitel 9.

Slutbrugerne anvender energi til rumopvarmning og energi til apparater, først og fremmest elapparater. Endvidere anvender produktionserhvervene energi til procesformål.

Målet er at få omlagt brændselsforbruget således, at slutbrugerne i større udstrækning anvender fjernvarme, naturgas og vedvarende energi frem for olie. Derudover bliver der gjort en indsats for at få konverteret elvarme til andre forsyningsformer.

Elforbruget til apparater er det stort set ikke muligt at konvertere til andre energiformer. Til gengæld gøres en stor indsats for at reducere forbruget, som beskrevet i kapitel 6.

I bilaget¹⁷ er der beskrevet i alt 10 initiativer, der vedrører brændselsomlægninger i slutforbruget samt omlægninger fra/til el og fjernvarme. Godt halvdelen af initiativerne drejer sig om omlægning til vedvarende energi, mens resten vedrører elvarme, fjernvarme og naturgas. Langt størstedelen af initiativerne er tilskudsordninger.

Der gennemføres jævnligt informationskampagner i tilknytning til initiativerne, f.eks. har Energistyrelsen netop lanceret en kampagne for fremme af brug af biobrændsler i erhvervsvirksomheder.

Ældre boliger

Et af de væsentlige initiativer for at øge tilslutningen til kollektive systemer har været den eksisterende tilskudsordning til omstilling af ældre boliger. Ordningen har til formål at øge tilslutningen til fjernvarmeforsyningen, så overskudsvarmen på de centrale kraftvarmeværker bliver bedre udnyttet. Boliger fra før 1950, som ligger i områder med kraftvarmeforsyning, har siden 1993 kunnet søge tilskud til at få installeret ce n-

¹⁷ Bilag: "Status for energiplanlægning 1999, Initiativer"

tralvarme og varmt brugsvand, med henblik på efterfølgende tilslutning til fjernvarmenettet. Ca. 50% af de potentielle boliger var omstillet primo 1997.

Tilskud kan søges til og med år 2002. Den samlede tilskudsramme er ca. 1300 mio. kr. Det forventes, at ordningen kan give en CO₂-besparelse på 100-150.000 tons pr. år.

Elvarme

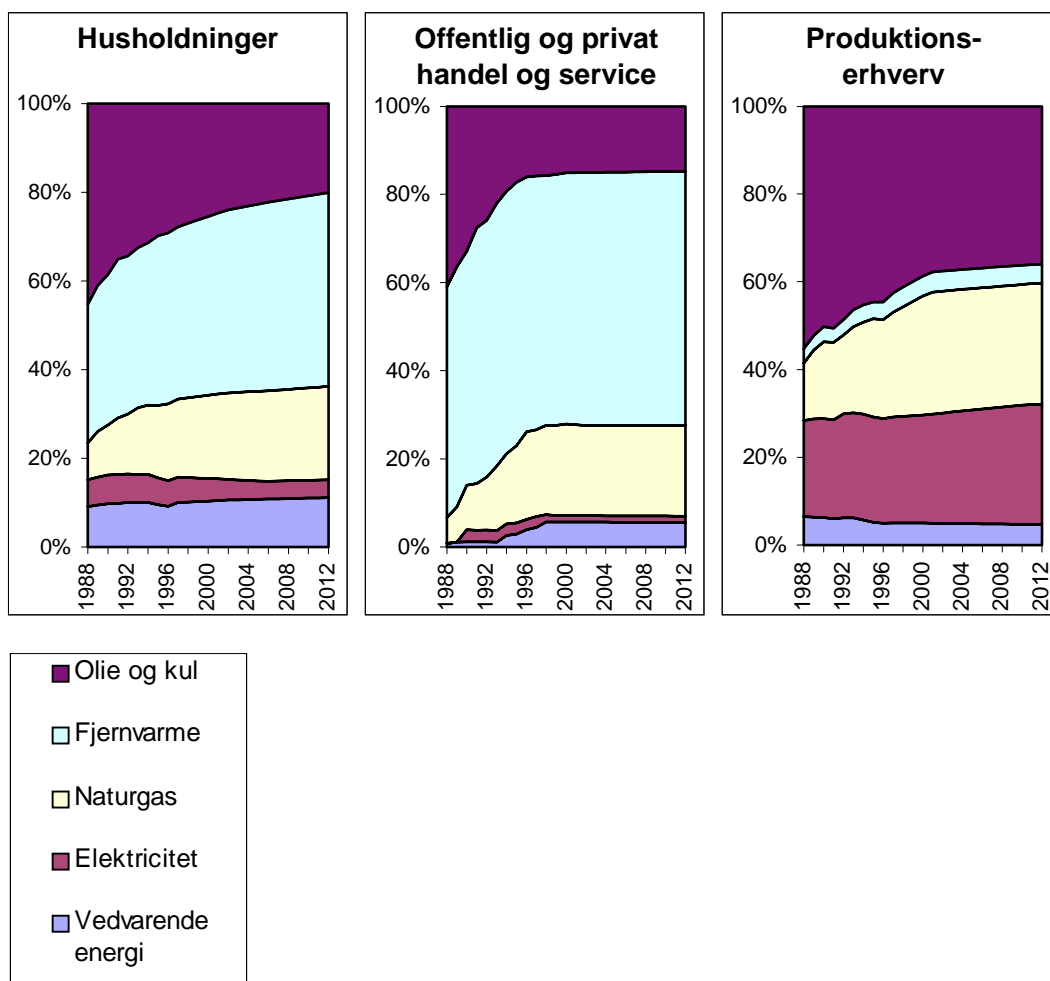
Et andet væsentligt initiativ, der øger tilslutningen til kollektive systemer, er elvarmekonvertering. Ordningen har til formål at konvertere elopvarmede boliger til anden opvarmningsform. Elsparefonden har indgået aftaler med godt 200 fjernvarmeselskaber baseret på biomasse og gaskraftvarme om tilslutningsvilkår for elvarmekunder og gennemførelse af lokale kampagner. Tilskudsrammen er ca. 50-60 mio. kr. pr. år. I perioden 1998-2007 forventes 50.000 boliger omlagt, hvilket vil give en CO₂-besparelse på ca. 550.000 tons i 2007. Potentialet er ca. 90.000 boliger.

Energiforbrug til rumopvarmning

Figur 7.1 viser den historiske og forventede udvikling i energiforbruget til rumopvarmning fordelt på sektorer. For produktionserhvervene indgår også procesenergiforbruget, idet dette forbrug rent statistisk ikke kan adskilles fra forbruget til rumopvarmning. Det ses, at der indenfor samtlige sektorer løbende sker omlægninger, først og fremmest fra olie til fjernvarme og naturgas.

Det er i høj grad initiativerne, der bidrager til denne brændselsomlægning, men herudover foregår der også en "automatisk" omlægning, f.eks. når husstande i naturgasområder konverterer til naturgas i forbindelse med, at det eksisterende oliefyr skal udskiftes.

Figur 7.1 – Omlægninger i brændselsforbruget



8. Forskning, udvikling og demonstrationsprojekter

ENERGIFORSKNING i Danmark udføres af en række private virksomheder og offentlige institutioner.

Det offentlig finansierede Energiforskningsprogram, EFP, og Udviklingsprogram for Vedvarende Energi, UVE, spiller en væsentlig rolle som igangsætter af energiforskning herhjemme. Midlerne i disse to programmer udgør tilsammen ca. en fjerdedel af den samlede energiforskning i Danmark. Energiforsyningselskaberne herunder el-selskaberne finansierer desuden energiforskning i betydeligt omfang.

Derudover finder forskning på energiområdet sted på en række sektor forskningsinstitutioner som Risø, GEUS, SBI, Institut for Transportstudier og Forskning for Skov og Landskab samt på universiteter, Handelskoler og Danmarks Tekniske Universitet.

Endelig spiller EU's tilskudsordninger samt internationalt samarbejde i IEA og Nordisk Ministerråd en vigtig rolle som igangsætter inden for dansk energiforskning.

8.1 Dansk offentlig finansieret forskning

Formålet med den offentlig finansierede energiforskning og udvikling er at fremme en realisering af konkrete målsætninger i dansk energipolitik og fremme eksporten af dansk viden og teknologi indenfor området.

Energi 21 videreførte fokus på disse centrale områder, idet handlingsplanen styrkede den teknologiske udvikling af vedvarende energi samt indsatsen for større energibesparelser og energieffektiviseringer.

Statens energiforskningsprogram

I overensstemmelse hermed har Statens energiforskningsprogram EFP styrket forskningsindsatsen indenfor forskellige vedvarende energikilder og elbesparelser. I 1998 blev 85% af midlerne anvendt til forskning indenfor disse to områder i modsætning til 56% i 1986. I programmet er for eksempel givet tilskud til udvikling af vindmøller og tilskud til forskning, der fremmer anvendelsen af biomasse til energiformål. Den årlige tilskudsramme er ca. 100 mio. kr.

Udviklingsprogrammet for vedvarende energi

Udviklingsprogrammet for vedvarende energi, UVE, har til formål at fremme den teknologiske udvikling samt at øge udbredelsen af vedvarende energi på områderne biomasse, vindkraft og solenergi. Ud af den årlige budgetramme på 130-160 mio. kr. bliver ca. 15% givet som tilskud til teknologiske udviklingsprojekter herunder demonstrationsprojekter. Hovedparten af midlerne tildeles som standardtilskud til installering



af færdigudviklede anlæg, for eksempel solvarme anlæg, varmepumper og biobrændselskedler.

Ændring i rådgivningsstrukturen

Med henblik på at styrke rådgivningsstrukturen på forsknings- og udviklingsområdet er Miljø- og Energiministeriets Rådgivende Forskningsudvalg blevet nedsat. Dette initiativ blev foretaget i forlængelse af Energi 21. Udvalget skal overordnet arbejde for, at der sker en effektiv udnyttelse af forskningsmidler, og at de styres i en retning, der gavner samfundet. Udvalget skal endvidere tilstræbe synergi i forskningsprojekterne også til den internationale forskning.

Udviklingstendenser

Internationalt er det samlede niveau for statsfinansieret forskning og udvikling faldet i løbet af de sidste 10 år. Midlerne til teknologisk udvikling af vedvarende energi er stegt i modsætning til tilskuddene til kul- og kernekraft teknologier, der er reduceret kraftigt. Samtidig kan der observeres et skift mod mere kortsigtede og konkrete forskningsprojekter. Denne tendens ses også i den private forskning, hvor stigende konkurrence og markedsorientering bevirker et større fokus på kortsigtede forsknings- og udviklingsinvesteringer.

Nationalt ses ikke helt de samme tendenser. De samlede midler til offentlig finansiering af forsknings- og udviklingsprojekter steg op til midten af 1990'erne og er siden stort set fastholdt. Danmark ligger i dag omkring gennemsnittet for IEA-landene.

Indenfor elsektorens forskningsaktiviteter opleves der for øjeblikket en nedgang i forskningsaktiviteter specielt indenfor langsigtede forskningsaktiviteter som f.eks. brændselsceller og høj-temperatur superledere. Liberaliseringen af sektoren medvirker til disse ændringer hen imod aktiviteter, der kan give en umiddelbar konkurrencefordel. Forskningsaktiviteterne vil i fremtiden formentlig i højere grad blive koncentreret om integrering og finpudsning af allerede udviklede teknologier. For ikke at mangle nye teknologier, blandt andet indenfor vedvarende energi, er det vigtigt at holde gang i den langsigtede forskning.

8.2 Demonstrationsprojekter

Foruden forskning er der i forlængelse af *Energi 21* også iværksat andre langsigtede initiativer, der har til formål at afprøve nye teknologier i praksis. Det gælder for eksempel demonstrationsprojektet om en vedvarende energi-ø.

Vedvarende energi-ø

I 1997 blev Samsø udpeget til at være demonstrationssted for et lokalsamfunds omstilling til 100% anvendelse af vedvarende energi. Det handler om at både el, varme og transport skal være baseret på vedvarende energi som blandt andet vind og sol. Projektets formål er at vise de tekniske muligheder for at omstille et helt samfund til alene

at bruge vedvarende energi, og det skal tillige synliggøre de økonomiske og organisatoriske forudsætninger for en sådan omstilling af samfundet. Over en ti-årig periode ydes der ca. 70 mio. kr. i økonomisk statstilskud til projektet, som forventes afsluttet i 2008.

Solvarme

For at udnytte solvarme som vedvarende energikilde blev der i forlængelse af Energi 21 taget initiativ til at øge udbredelsen af solvarme- og solcelleanlæg. Solvarmeanlæggene er efterhånden så teknisk og økonomisk udviklede, at der i kombination med tilskudsordninger bl.a. gennem UVE-programmet forventes en vis udbredelse af anlæggene.

Solceller

For at få udviklingen af solcelleanlæggene i samme retning, ydes der også igennem UVE-programmet tilskud til udvikling og opstilling af demonstrationsanlæg. Der er tillige indledt samarbejde med el-selskaberne om udbygning med solenergi for på sigt at få gjort solenergi til et reelt alternativ til fossile brændsler og andre vedvarende energiformer.

Geotermi

I Energi 21 blev der peget på anvendelse af geotermisk varme i dansk undergrund som et langsigtet supplement til eksisterende energikilder. For at opnå flere erfaringer med denne teknologi og dens muligheder var etableringen af endnu et geotermianlæg anbefalet i handlingsplanen. I 1998 afsluttedes et udvalgsarbejde, som pegede på mulige lokaliteter af et sådanne demonstrationsanlæg, men det blev samtidig anbefalet at projektet afventer en nærmere undersøgelse af den københavnske undergrund.

Energibesparelser

I relation til energibesparelser i erhvervslivet er også igangsat en række udviklings- og demonstrationsprojekter. Til energibesparelser indenfor elapparater giver Elsparafonden tilskud til udviklingsprojekter indenfor kølefryseområdet og til demonstrationsprojekter indenfor vasketeknologi.

9. Transport

TRANSPORT er et centralt område for opnåelse af målsætningerne på klimaområdet, da sektoren står for godt 20% af den samlede danske CO₂-emission¹⁸.

Dette har afspejlet sig i transporthandlingsplanen¹⁹ og *Energi 21*, hvor det fortsat er målet i 2005 at stabilisere udledningen af CO₂ i forhold til niveauet i 1988. Inden 2030 er målet, at udledningen skal falde med 25%.

Trafikministeriet vurderede i forbindelse med planen, at udledningen fra transportsektoren i år 2005 ville ligge ca. 16% over niveauet i 1988, medmindre der blev gjort en ekstra indsats. Der blev i planen derfor fremlagt en beskrivelse af forskellige muligheder for at opfylde målsætningen om stabilisering af udledningen på 1988-niveau. De væsentligste indsatsområder var fremme af overflytning til kollektiv trafik, energieffektivisering samt brug af økonomiske styringsmidler.

Biler

Der er for nylig indgået en aftale mellem EU og de europæiske bilproducenter, som bl.a. forpligter producenterne til at forbedre energieffektiviteten med 25% målt for det gennemsnitlige salg af nye biler i år 2008. For at fremme salget af energieffektive biler er der på nationalt plan gennemført en omlægning af vægtafgiften der er relateret til forbruget af brændstof. Afgiften er gældende for biler solgt efter 1. juni 1997.

Benzinafgift

Herudover er der i forbindelse med Pinsepakken vedtaget afgiftsforhøjelser på benzin på i alt 87,5 øre inkl. moms. Heraf blev 50 øre pålagt pr. 1. januar 1999. Faldet i olieprisen på verdensmarkedet har dog foreløbig neutraliseret den miljømæssige effekt af afgiftsforhøjelsen. For at øge forbrugernes viden om bilernes energiforbrug er der ligeledes indgået en aftale om energimærkning af nye biler i stil med mærkningen af hårde hvidevarer. Det er forventningen, at denne ordning vil træde i kraft i januar år 2000.

I lyset af fremskrivninger for transportsektorens CO₂-udledning, vil udledningen i år 2005 snarere ligge 25-30% over niveauet i 1988²⁰, blandt andet på grund af den høje økonomiske vækst. Trafikministeriet har i forlængelse heraf lagt op til en revurdering af de hidtidige initiativer og behovet for nye initiativer og udsendte i slutningen af januar 1999 et debatoplæg vedr. begrænsning af transportsektorens CO₂-udledning. Som opsamling på debatoplægget vil Trafikministeriet udarbejde et virkemiddelkata-

¹⁸ Energistatistik 1997

¹⁹ "Regeringens handlingsplan for reduktion af transportsektorens CO₂-udslip"

²⁰ Trafikministeriet, foråret 1999

log, der skal danne grundlag for de nødvendige politiske beslutninger. Kataloget forventes udsendt inden udgangen af 1999.



10. Internationale forhold

MULIGHEDEN for fælles virkemidler har i nogle år være taget op på internationalt plan. Det er sket i forbindelse med klimaforhandlingerne i Kyoto i 1997 og vedtagelsen af et fælles el-marked i EU.

I dette kapitel beskrives liberaliseringen af el-markedet og de mekanismer, der kan tages i anvendelse for at regulere CO₂-udledningen. Indførelse af nye mekanismer er centralt for, at blandt andet Danmark kan opfylde sine forpligtelser på CO₂-området økonomisk effektivt.

10.1 Internationalt el-marked

EU's direktiv om el-liberalisering trådte i kraft i 1997. Det pålægger medlemslandene gradvis at åbne deres elmarkeder, og første mål er en markedsåbning på 25% i 1999. Med afsæt i EU-direktivet har Danmark i dette forår vedtaget en reform af lovgivningen for elsektoren. En konsekvens af elreformen er, at der inden udgangen af år 2002 skal være gennemført fuld markedsåbning, således at alle forbrugere frit kan vælge el-leverandør.

I de øvrige lande omkring Østersøen er der ligeledes iværksat en proces med henblik på øget liberalisering af elmarkederne. I Norge, Sverige og Finland kan forbrugerne allerede frit vælge el-leverandør, og derudover er selskaberne blevet privatiserede og markederne delvis afregulerede. Andre nærtliggende lande står overfor at skulle iværksætte lignende processer.

Den øgede liberalisering indebærer, at flere leverandører af el vil få adgang til det enkelte marked og samtidig få mulighed for at operere på flere markeder. Markedsåbningen ventes på denne baggrund at øge handlen med el på tværs af landegrænser. Gennem den øgede samhandel med el bliver det muligt at udnytte det miljøvenlige produktionspotentialt mest muligt. Det drejer sig om potentialet i den nordiske elproduktion baseret på vandkraft, kraftvarme og vindenergi.

I lyset af Danmarks målsætninger om at reducere CO₂-udledningen efterlader markedsåbningen dog et behov for en ny type af regulering af elproduktionen.

For at imødekomme dette blev det besluttet i elreformen, at elproducenterne får tildelt kvoter for, hvor meget CO₂ de maksimalt må udlede i årene 2000-2003. I år 2000 må sektoren samlet udlede 23 mio. tons, derefter reduceres kvoterne gradvist til 20 mio. tons i 2003. Overskrides den årlige kvote, skal produktionsselskaberne betale staten 40 kr./ton CO₂. Selskaberne kan handle indbyrdes med kvoterne.



I et åbent elmarked risikerer en ren national løsning af de fremtidige CO₂-forpligtelser at forringe konkurrenceevnen for danske elproduktionsselskaber. Derfor er der i elreformen åbnet mulighed for, at selskaberne kan erhverve kvoter på et eventuelt kommende internationalt marked. Hermed lægges der op til en delvis international løsning af behovet for regulering.

I det følgende vil international handel med CO₂-kvoter blive beskrevet. Desuden vil de to andre mekanismer blive præsenteret, der blev taget op i forbindelse med Kyoto-aftalen fra 1997: Joint Implementation og Clean Development Mechanism. I år 2000 vil der i FN-regi blive taget stilling til udformning af regler og retningslinier for Kyoto-mekanismerne, som endnu ikke er fungerende, hverken nationalt eller internationalt. Danmark arbejder på at få erfaringer med disse mekanismer blandt andet gennem Østersøsamarbejdet.

10.2 Kyoto-mekanismerne

Kyoto-aftalen indebærer mulighed for at tage en række internationale mekanismer i anvendelse for at efterleve de reduktionsforpligtelser, som blandt andet Danmark har tilsluttet sig. De tre såkaldte Kyoto-mekanismer omfatter international handel med kvoter (IET), Joint Implementation (JI) og Clean Development Mechanism (CDM).

Rationalet bag Kyoto-mekanismerne er, at der i hvert enkelt land er forskellige omkostninger forbundet med reduktion af drivhusgasser. Det er hensigten med mekanismerne, at reducere udledningen af drivhusgasser, hvor det er billigst og dermed fremme en omkostningseffektiv opnåelse af de globale reduktionsforpligtelser.

I Kyoto-protokollen er det imidlertid anført, at mekanismerne kan benyttes som supplement til den nationale indsats for at reducere udledningen af drivhusgasser. EU-landene har på denne baggrund foreslået, at den nationale indsats bør udgøre hovedparten af reduktionen i de enkelte lande, og at et konkret loft over anvendelse af Kyoto-mekanismerne skal sikre dette.

Joint Implementation

Princippet i Joint Implementation er, at et land, for eksempel Danmark, indgår en aftale med et andet industrialiseret land om at gennemføre et nærmere defineret projekt, som fører til reduktion af udledningen af drivhusgasser, herunder CO₂. Danmark har herefter lov til at udlede drivhusgas svarende til den nedsatte reduktion i værtslandet. Derved har Danmark mulighed for nationalt at øge udledningen af drivhusgas, uden at det samtidig indebærer forøgelse af den internationale udledning. De to landes regeringer aftaler indbyrdes, hvordan de opnåede reduktioner fordeles mellem landene, således at værtslandet afgiver kvoter til for eksempel Danmark, der har foretaget investeringen. Handlen kan i princippet også foregå mellem virksomheder.



For Danmark kan det være oplagt at gennemføre projekter i de østeuropæiske lande, som følge af det samarbejde vi allerede har med disse lande og det forventede potentielle for omkostningseffektiv reduktioner i landene.

Clean Development Mechanism

Princippet i Clean Development Mechanism er det samme som i Joint Implementation med den undtagelse, at aftalen indgås mellem et industrialiseret land og et udviklingsland. Foruden at reducere udledningen af drivhusgasser er det et krav, at de aftalte projekter også skal bidrage til en bæredygtig udvikling i værtslandet. I Kyoto-protokollen er der åbnet mulighed for, at CDM-projekter kan iværksættes allerede fra år 2000.

Omsættelige kvoter

Den sidste af de tre Kyoto-mekanismer er handel med omsættelige kvoter. Princippet i mekanismen er, at et land køber kvoter af et andet land og derved får ret til at udlede drivhusgas svarende til kvotens størrelse. Salgslandet afstår dermed fra at udlede den samme mængde drivhusgas.

Ifølge Kyoto-protokollen er det industrilandenenes regeringer, der kan handle indbyrdes, men aftalen udelukker ikke, at virksomheder kan deltage i handlen med kvoter på regeringernes vegne og under deres ansvar. Incitamentet for en virksomhed til at handle kvoter opstår dog først, hvis regeringen i det pågældende land tildeler virksomheden en begrænset kvote.