

KAPITEL IV

KLIMAPOLITIK UDEN FOR KVOTESEKTOREN

IV.1 Indledning

Fokus på klima og reduktion af drivhusgasser

Dansk klima- og energipolitik har gennem de seneste 30 år været tilrettelagt med det formål at øge forsynings-sikkerheden og reducere miljøpåvirkningen fra energi-forbrug og -produktion. Samtidig har energipolitikken gennem relativt høje afgifter bidraget til aflaste andre dele af skattesystemet i forhold til at finansiere de offentlige udgifter. Endelig har hensyn til effektivitet, konkurrence-evne og teknologiudvikling indgået i tilrettelæggelsen af energipolitikken. Med den stigende fokus på klimaudfordringen er reduktion af udledningen af drivhusgasser imidlertid kommet til at stå stadigt mere centralt både i dansk klima- og energipolitik og på den internationale scene.

Reduktionskrav i henhold til Kyoto for 2008-12

Klimaudfordringen har ikke mindst sat sit præg på den internationale dagsorden gennem Kyoto-aftalen. Ifølge denne aftale har en række industrialiserede lande og overgangsøkonomier forpligtet sig til at reducere udledningen af drivhusgasser med mindst 5 pct. i perioden 2008-12 i forhold til 1990. EU har i Kyoto-aftalen forpligtet sig til samlet at reducere udledningen med 8 pct., og Danmark har forpligtet sig til en reduktion på 21 pct. En betydelig del af reduktionsforpligtelsen vil i henhold til den danske nationale allokationsplan blive opnået gennem projekter i andre lande, jf. Miljøministeriet (2007).

Kapitlet er færdigredigeret den 16. februar 2009.

Større reduktionskrav efter Kyoto – både i EU og i Danmark

For perioden fra 2013-20 har EU og Danmark fastsat større reduktionskrav, der dog endnu ikke indgår som en del af en omfattende international aftale. Konkret har EU sammen med en række andre mål fastsat et krav om en samlet reduktion af udledningen af drivhusgasser på 20 pct. (i forhold til 1990), svarende til en reduktion på 14 pct. i forhold til 2005. Danmark er et af de lande, der har den største reduktionsforpligtelse. Hvis de øvrige industrialiserede lande vedtager en sammenlignelig reduktion i udledningen af drivhusgasser (f.eks. på klimatopmødet i København), vil EU øge målsætningen fra 20 pct. til 30 pct.

Ændrede rammer motiverer fokus på CO₂-reduktioner i ikke-kvotesektoren

De nationale reduktionsforpligtelser for de enkelte EU-lande vedrører kun den del af økonomien, der ikke er omfattet af EU's system med omsættelige CO₂-kvoter. Dette indebærer, at fokus i Danmarks klima- og energipolitik fremover i meget høj grad bør være på tiltag, der påvirker energiforbrug og dermed udledning af drivhusgasser i den ikke-kvoteomfattede del af økonomien: Transport, individuel opvarmning, landbrug og øvrige erhverv, bortset fra energisektoren og de energitunge industrier. Fremskrivningen i kapitel III viser, at der er behov for nye initiativer, hvis Danmark skal leve op til sin nationale forpligtelse om at reducere udledningen af drivhusgasser i ikke-kvotesektoren.

Indhold af kapitlet

I dette kapitel beskrives indledningsvis i afsnit IV.2 de ændrede institutionelle rammer, der følger af EU's kvotesystem, og som motiverer et betydeligt fokus på den ikke-kvoteomfattede del af økonomien. Efter en kortfattet karakteristik af den ikke-kvoteomfattede sektor i afsnit IV.3 gives i afsnit IV.4 et overblik over mulige tiltag, der kan bidrage til opfyldelse af målet om en reduktion af udledningen af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren. Der er ikke tale om nye analyser, men et forsøg på – på baggrund af den eksisterende litteratur på området – at diskutere, hvilke indsatsområder der kan vurderes at være relevante for at nå reduktionsforpligtelsen. I slutningen af afsnit IV.4 beskrives kortfattet et muligt "kravforløb", hvor Danmark antages at leve op til reduktionsforpligtelsen i ikke-kvotesektoren. Afslutningsvis sammenfattes og konkluderes blandt andet med en diskussion af de institutionelle rammer.

IV.2 EU's energi- og klimapolitik frem til 2020

Forsynings- sikkerhed, konkurrenceevne og miljø

Mål: 20-20 i 2020

EU's klima- og energipolitik har til formål at øge forsyningssikkerheden, sikre de europæiske økonomiers konkurrenceevne samt fremme miljømæssig bæredygtighed og bekæmpe klimaændringer. Disse overordnede målsætninger for EU's klima- og energipolitik understøttes af nogle konkrete mål, som senest i december 2008 blev bekræftet af såvel Ministerrådet som EU-parlamentet. Målene er populært sammenfattet i de såkaldte "20-20 i 2020"-mål:

- En reduktion af den samlede udledning af drivhusgasser med 20 pct. i 2020 målt i forhold til 1990
- Vedvarende energi skal udgøre 20 pct. af det samlede energiforbrug i 2020

Målsætningerne spiller sammen

Målsætningerne om reduktion af drivhusgasser og mere vedvarende energi skal ses i sammenhæng både med hinanden og med en række andre mål. Et væsentligt, supplerende mål er, at energiforbruget i EU i 2020 skal være reduceret med 20 pct. i forhold til det, det ellers ville være. Samspelet mellem målsætningerne illustreres eksempelvis af, at mere vedvarende energi (for givet energiforbrug) vil bidrage til at reducere udledningen af drivhusgasser, og at en reduktion af energiforbruget (af fossile brændstoffer) både vil bidrage til en højere andel af vedvarende energi og en reduktion af CO₂-udledningen. De nævnte målsætninger vil også bidrage til at øge forsyningssikkerheden – gennem mindre afhængighed af olie og gas. Det er ikke muligt at rangordne de forskellige målsætninger, men i dette kapitel fokuseres primært på de konsekvenser, som EU's målsætning om at reducere udledningen af drivhusgasser har for dansk klima- og energipolitik.

Kyoto gælder frem til 2012 ...

... og EU's egne mål fra 2013

Et omdrejningspunkt i EU's klimapolitik frem til 2012 er overholdelsen af Kyoto-protokollen under FN. Der er endnu ikke vedtaget en opfølgning på Kyoto-aftalen, men EU har, jf. ovenfor, fastlagt et mål om at reducere udledningen af drivhusgasser med 20 pct. i 2020. EU har erklæret, at reduktionskravet vil blive øget til 30 pct., hvis der indgås en international aftale med en sammenlignelig reduktion.

Reduktionskrav i kvotesektor på 21 pct. og på 10 pct. i ikke-kvotesektor

Målsætningen om reduktionen af EU's samlede udledning af drivhusgasser er overordnet delt op i to dele: Den del af udledningen, der er omfattet af EU's system for handel med tilladelser til udledning af CO₂ (European Union Emission Trading Scheme, EU-ETS), og den del, der ikke er omfattet af dette system. Reduktionskravet i den kvoteomfattede del af økonomien (som omfatter energisektoren og den energiintensive industri) er på 21 pct. i forhold til 2005, mens den øvrige del har et reduktionskrav på 10 pct. Da de to sektorer er næsten lige store, giver disse to mål en samlet reduktion på 14 pct. En reduktion på 14 pct. (målt i forhold til 2005) indebærer, at EU's samlede udledning vil være reduceret med 20 pct. i forhold til 1990. Fordelingen mellem reduktionskravet til den kvoteomfattede og den ikke-kvoteomfattede sektor er fastlagt med det formål at sikre omkostningseffektivitet på overordnet plan. Når kravet procentuelt er større i kvotesektoren skyldes det derfor, at det vurderes, at reduktionsomkostningerne er mindst i denne sektor. I boks IV.1 er elementer af EU's energi- og klimapolitik nærmere beskrevet.

Udledninger i ikke-kvotesektor er især fra: Biler, bønder og boliger

Udledninger i den ikke-kvoteomfattede del af økonomien stammer primært fra transportsektoren og den ikke-energi-relaterede udledning af drivhusgasser fra især landbruget. Disse to dele udgør hver godt en tredjedel af udledningerne i ikke-kvotesektoren. Den resterende del stammer fra de ikke-energitunge erhverv og den individuelle opvarmning i husholdningerne.

Reduktionskrav i ikke-kvotesektor er fordelt på lande

Kravet til den ikke-kvoteomfattede del af økonomien er – i modsætning til kvotesektoren – udmøntet som krav til reduktionsforpligtelser i de enkelte lande i EU. Fordelingen af reduktionsforpligtelsen mellem de enkelte lande er fastlagt med betydelig hensyntagen til byrdefordelingen (største reduktionskrav i de rigeste lande).

Danmark skal reducere 20 pct. i ikke-kvotesektor

Konkret er reduktionskravet for ikke-kvotesektorens udledninger i Danmark i 2020 fastsat til 20 pct. (i forhold til 2005). Der er – i modsætning til Kyoto-forpligtelsen for perioden 2008-12 – ikke nogen forpligtelse for den samlede udledning af drivhusgasser i de enkelte lande.

I 2007 fremlagde EU-Kommissionen en handlingsplan, *En Enerkipolitik for Europa*, jf. EU-Kommissionen (2007). EU-Kommissionen fulgte op på udspillet i begyndelsen af 2008 med et direktivforslag, der indeholdt en række konkrete målsætninger og beskrev de institutionelle rammer, jf. EU-Kommissionen (2008a). Forslaget, der i store træk blev vedtaget af Ministerrådet og EU-parlamentet i december 2008, vedrører perioden efter Kyoto-aftalen, dvs. perioden 2013-20.

I forhold til udledningen af drivhusgasser skal EU reducere udledningen af drivhusgasser i 2020 med 20 pct. i forhold til basisåret i Kyoto-aftalen, som er 1990. Dette svarer til en reduktion på 14 pct. i forhold til udledningen i 2005.

Kvotesystemet

Den samlede udledning af CO₂ i EU i kvotesektoren er bestemt af det samlede antal kvoter, der udstedes. Reduktionsmålet i 2020 for kvotesektoren er på 21 pct. (i forhold til 2005). Reduktionsmålet for kvotesektoren gælder for EU under et, og der er ikke nationale delmål for denne sektor.

I EU's kvotesystem medregnes indtil videre ikke den såkaldte LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry). Det skyldes, at det er svært at opgøre, og at der derfor uden et godt kontrolsystem er risiko for misbrug. EU vil derfor afvente en international aftale herom.

Både indenfor Kyoto- og i EU-systemet er det muligt i et vist omfang at leve op til nationale forpligtelser ved at købe udledningsrettigheder/kvoter i andre lande eller gennemføre CO₂-besparende projekter i andre lande.

Kvotesektoren omfatter forsyningssektoren og energitunge virksomheder over en vis størrelse i bl.a. jern- og metal-, cement- og glasindustrien. Virksomhederne skal indlevere kvoter svarende til deres udledning af CO₂. Hidtil har virksomhederne gratis fået tildelt kvoter svarende til en andel af deres historiske udledning. Hvis en virksomhed ønsker at udlede mere end tildelingen, skal den købe kvoter på markedet. Omvendt får den ved at reducere sine udledninger mulighed for at sælge kvoterne. Da prisen for kvoterne påvirker virksomhedens marginale omkostninger, indgår kvoteprisen i prisen på virksomhedernes produkter. Kvotesystemet bidrager til en omkostningseffektiv reduktion af CO₂-udledningen, idet reduktionsomkostningerne (= kvoteprisen) udjævnes på tværs af landene i EU inden for kvotesektoren. I det omfang kvotesystemet bevirker, at energiintensiv produktion flyttes ud af EU (til lande, der ikke har så stram en CO₂-politik), bi-

Fortsættes

drager systemet ikke til en global reduktion af CO₂, jf. også diskussionen af problematikken omkring den såkaldte "CO₂-lækage" i afsnit II.6.

Fra 2013 vil antallet af kvoter blive reduceret gradvist, sådan at reduktionsmålet på 21 pct. nås i 2020. Samtidig vil tildelingen gå fra gratisuddeling i retning af bortauktionering. Overgangen til bortauktionering vil for elproduktionen ske fuldt ud allerede fra 2013, idet en række østeuropæiske lande dog kan vælge at fortsætte gratisuddelingen frem til 2020. For de øvrige erhverv i kvotesektoren gør hensynet til konkurrenceevnen og den såkaldte "CO₂-lækage", at kravet om at overgå til bortauktionering kan udskydes. Dette betyder, at erhverv, hvor omkostningen til køb af kvoter er betydelig, eller hvor risikoen for "CO₂-lækage" er stor, forsat vil kunne modtage gratiskvoter. Konkret drejer det sig om erhverv, hvor omkostningen til kvotekøb vil udgøre mindst 5 pct. af erhvervets produktion, og hvor summen af import og eksport ud af EU er over 5 pct. af erhvervets produktion plus import; alternativt kan blot en af disse størrelser udgøre mere end 30 pct. Det er intentionen, at alle kvoter skal bortauktioneres fra 2027. Fra 2012 omfattes luftfart af kvotesystemet ligesom virksomheder i aluminiums-, amoniak- og den petrokemiske industri inddrages. Systemet udvides i 2013 også med andre drivhusgasser end CO₂. EU arbejder også for, at skibstrafikken inddrages.

Reduktioner for ikke-kvotesektoren

Den ikke-kvotefremfattede del af økonomien omfatter individuel opvarmning, transport samt den ikke-energitunge del af erhvervslivet; udledninger af metan og lattergas fra især landbruget indgår også i ikke-kvotesektorens udledninger. Udledningen af drivhusgasser fra EU's samlede ikke-kvotesektor skal i 2020 reduceres med 10 pct. i forhold til 2005. Reduktionsforpligtelsen er fordelt på de enkelte lande i EU under hensyntagen til landenes BNP. Danmark skal (ligesom Irland og Luxemburg) reducere med 20 pct., mens lande med lavere BNP pr. indbygger skal reducere mindre eller lige frem kan øge deres udledning i forhold til 2005.

Reduktionerne skal som udgangspunkt ske "lineært", hvilket indebærer, at de ikke kan udskydes til umiddelbart før 2020. Reduktionsforpligtelsen kan for op til 3 pct. af udledningen i 2005 (4 pct. for lande med store reduktionsforpligtelser) opfyldes gennem projekter i lande uden for EU. Reduktionsforpligtelsen kan også opfyldes ved at overføre udledningsrettigheder i ikke-kvotesektoren fra et andet EU-land. Lande kan overføre op til 5 pct. af deres udledningsret til andre lande. Der er (indtil videre) ingen begrænsninger på, hvor meget et land kan få overført fra andre lande, så længe disse overførsler supplerer nationale initiativer. De nærmere retningslinjer for denne type af aftaler er ikke fastlagt. Det er ikke muligt at leve op til målsætningen gennem køb af kvoter i kvotesektoren.

Ikke omkostnings-effektiv fordeling af reduktionskrav

Hensynet til byrdefordelingen mellem EU-landene ved fastlæggelsen af reduktionskravene indebærer, at reduktionerne i ikke-kvotesektoren ikke opnås på en omkostningseffektiv måde. Modelberegninger fremlagt af EU-Kommissionen viser, at Danmarks reduktionskrav ville være 14 pct., hvis udgangspunktet havde været en omkostningseffektiv fordeling af reduktionerne, jf. tabel IV.1. Med en omkostningseffektiv fordeling ville prisen på drivhusgasreduktioner være ens overalt i EU – og lig med prisen på kvoter i kvotesektoren. Med de faktisk udmeldte reduktionsforpligtelser varierer prisen på reduktioner af drivhusgasser mellem 0 euro pr. ton CO₂-ækvivalent i nogle lande og godt 90 euro i andre. Konsekvensen af, at prisen på reduktionerne ikke udjævnes på tværs af lande, er, at de samlede omkostninger ved opnåelse af målsætningen øges.

Tabel IV.1 Modelberegnet effekt af samtidig opnåelse af 20 pct. vedvarende energi og 20 pct. reduktion af drivhusgasudledningen i EU, udvalgte lande

	Omkostning ^{a)}		Målsætning ^{b)}		CO ₂ -pris ^{c)}	
	Faktisk fordeling	Omk. effektiv fordeling	Faktisk fordeling	Omk. effektiv fordeling	Faktisk fordeling	Omk. effektiv fordeling
	----- Pct. -----		----- Pct. -----		----- Euro -----	
Danmark	0,6	0,3	-20	-14	81	39
Storbritannien	0,4	0,5	-16	-21	19	39
Tyskland	0,5	0,6	-14	-18	25	39
Sverige	0,7	0,7	-17	-7	87	39
Italien	1,0	0,5	-13	-4	92	39
Bulgarien	1,1	2,2	20	-19	0 ^{d)}	39
EU, i alt ^{e)}	0,61	0,58	-10	-12	37	39

- a) Omkostninger ved målopfyldelsen opgjort i pct. af BNP.
- b) Reduktion af udledning af drivhusgasser i den ikke-kvoteomfattede sektor (i forhold til 2005).
- c) Marginale reduktionsomkostninger for drivhusgasser i ikke-kvotesektor.
- d) Når den marginale reduktionsomkostning er 0 for Bulgarien, skyldes det, at kravet til VE-andelen i dette tilfælde automatisk fører til overholdelse af reduktionskravet for drivhusgasser.
- e) Reduktionen af udledningen i ikke-kvotesektoren er størst i det omkostningseffektive scenarie. Da reduktionskravet i begge scenarier for kvote- og ikke-kvotesektor under et er på 20 pct., er reduktionen i kvotesektoren og dermed kvoteprisen lavere i det omkostningseffektive scenarie.

Kilde: EU-Kommissionen (2008b).

Omkostninger øges i lande med store forpligtelser ...

... og fordelingen er ikke omkostnings-effektiv

Meromkostninger ved faktisk fordeling begrænsede

Krav til den ikke-kvoteomfattede sektor fra 2013

De høje reduktionsomkostninger indebærer, at de samlede omkostninger målt som andel af BNP øges i forhold til den omkostningseffektive fordeling i de lande, der får pålagt en stor reduktionsforpligtelse. Eksempelvis øges omkostningerne ifølge EU's opgørelse fra 0,3 pct. af BNP i Danmark til 0,6 pct. De højere omkostninger skyldes, at de marginale reduktionsomkostninger øges i forhold til den omkostningseffektive fordeling (for Danmarks vedkommende fra 39 til 81 euro pr. ton). Omvendt mindskes reduktionsomkostningerne i de lande, der får en mindre reduktionsforpligtelse. Forskellen i de marginale reduktionsomkostninger indebærer, at den samlede reduktion i EU ville kunne opnås billigere, hvis en del af Danmarks reduktionsforpligtelse kunne ske gennem reduktioner i eksempelvis Bulgarien (eller Storbritannien eller Tyskland). De høje marginalomkostninger i lande som Danmark indebærer også, at reduktionerne ville kunne opnås billigere i kvotesektoren.

Selvom der er betydelige forskelle i de marginale reduktionsomkostninger, er meromkostningen ved den faktiske fordeling af reduktionerne målt i forhold til BNP forholdsvis begrænset: $0,61 - 0,58 = 0,03$ pct. af BNP. Andre modelberegninger baseret på en anden modeltype ligeledes præsenteret af EU-Kommissionen viser dog, at meromkostningerne kan være noget større: $0,68 - 0,54 = 0,14$ pct. af BNP.¹

IV.3 Ikke-kvoteomfattet sektor i Danmark

Fra 2013 vil Danmark være underlagt et krav om reduktion af udledningen af drivhusgasser fra den ikke kvoteomfattede del af økonomien. Kravet er, at udledningen fra den ikke-kvoteomfattede sektor i 2020 højst må udgøre 29,9 mio. ton CO₂-ækvivalenter. Reduktionskravet udgør ca. 7,5 mio. ton eller 20 pct. i forhold til udledningen i 2005. I 2020 vurde-

1) Beregningerne præsenteret i tabel IV.1 er baseret på modeller med en detaljeret beskrivelse af energisystemet, men en mindre detaljeret beskrivelse af økonomien i øvrigt (Primes/Gaines-modellerne). Den i teksten nævnte alternative modelberegning er baseret på en model med en bedre beskrivelse af økonomien som sådan, men med en mindre detaljeret beskrivelse af energisystemet (GEM-E3).

res den samlede udledning fra ikke-kvotesektoren at blive knap 36 mio. ton, jf. fremskrivningen i kapitel III. Dette indebærer, at der er et reduktionsbehov i forhold til den forventede udledning i 2020 på knap 6 mio. ton.

Hovedgruppering i ikke-kvotesektor:

Udledningerne fra den ikke-kvotefattede del af økonomien omfatter følgende:

- Transportsektoren – både fra privatbilisme, kollektiv persontransport og godstransport
- Landbrugets udledninger af metan og lattergas
- Erhvervenes energirelaterede udledninger – bortset fra den energitunge industri og forsyningssektoren, som er omfattet af kvotesystemet
- Udledninger fra husholdningernes individuelle opvarmning – dvs. olie- og gasfyr

Ikke-kvotesektoren står for over halvdelen af CO₂-udledningen

Selvom energiforbruget i ikke-kvotesektoren er lidt mindre end i kvotesektoren, udleder ikke-kvotesektoren flere drivhusgasser. Dette skyldes dels, at en relativt større del af brændslerne i kvotesektoren udgøres af vedvarende energi (biomasse og vind), dels at en del af udledningen af drivhusgasser i ikke-kvotesektoren ikke er relateret til energiforbruget (bl.a. udledninger af metan og lattergas fra landbruget). Konkret stod ikke-kvotesektoren i 2005 for næsten 60 pct. af Danmarks samlede udledning af drivhusgasser. Den største del af udledningen i ikke-kvotesektoren stammer fra transporten og landbrugets udledning af metan og lattergas, jf. tabel IV.2.

Tabel IV.2 Udledning af drivhusgasser og energiforbrug, 2005

	Udledning af drivhusgasser		Energi-	
	Mio. ton ^{b)}	Andel af		forbrug ^{a)}
		hele øk.	ikke-kvote	-- PJ --
		----- Pct. -----		
Ikke-kvotesektor, i alt	37,2	58	100	376
Transport ^{c)}	13,6	21	37	187
Metan og lattergas fra landbrug	10,0	16	27	•
Erhverv ^{d)}	6,5	10	18	103
Husholdningers opvarmning ^{e)}	3,6	6	10	86
Øvrige udledninger ^{f)}	3,5	6	10	•
Kvotesektoren, i alt	26,4	42	•	411
Hele økonomien	63,6	100	•	786

a) Forbrug af primære brændsler. Dvs. forbrug af brændsler til produktion af el- og fjernvarme tilregnes energisektoren, der indgår i kvotesektoren.

b) Opgjort i CO₂-ækvivalenter.

c) CO₂-udledning fra individuel såvel som erhvervsmæssig transport.

d) CO₂-udledning fra erhvervenes energiforbrug.

e) CO₂-udledning fra individuel opvarmning med olie, gas mv.; energiforbruget dækker også biobrændsler.

f) Blandt andet udledning af metan fra lossepladser, industrigasser samt energirelateret udledning af metan og lattergas.

Anm.: For en mere detaljeret opdeling af drivhusgasudledningen samt forventet udledning i 2020, se tabel III.3.

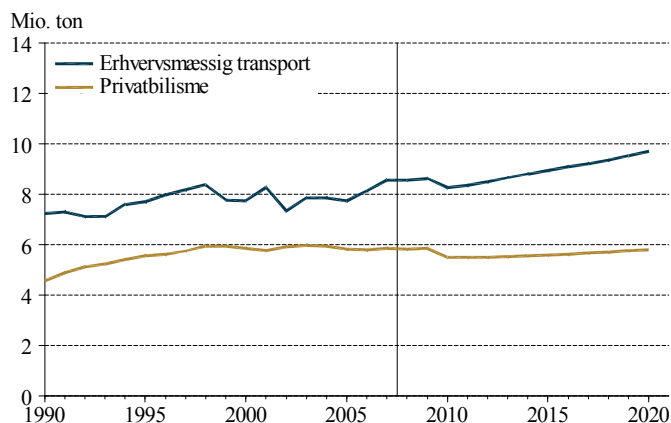
Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

Transportens udledning er stor og udgør en stigende andel

Den største del af udledningerne fra ikke-kvotesektoren stammer fra transportsektoren. I 2005 udledte transporten 13,6 mio. ton CO₂, hvoraf godt en tredjedel strammer fra privatbilisme. Den resterende del stammer fra erhvervsmæssig transport af gods og personer, jf. også figur IV.1. Transportens udledninger har historisk udvist en klar tendens til stigning, og i henhold til fremskrivningen i kapitel III forventes denne tendens at fortsætte. Stigningen i udledningerne hænger sammen med et øget transportomfang, men skyldes også en relativ svag udvikling i energieffektiviteten i transportsektoren. Det er ikke mindst godstransporten, der har bidraget til stigningen i transportsektorens udledning. I 1990 udgjorde transportens udledning ca. 30

pct. af den samlede udledning i ikke-kvotesektoren. Andelen var steget til næsten 40 pct. i 2007, og i henhold til fremskrivningen præsenteret i kapitel III forventes transportens andel at stige til 45 pct. i 2020.

Figur IV.1 Transportens udledning af CO₂



Anm.: Udledningen fra erhvervmæssig transport dækker over vejtransport af gods og personer, jernbane, søfart og luftfart. Den lodrette streg angiver overgang til fremskrivning.

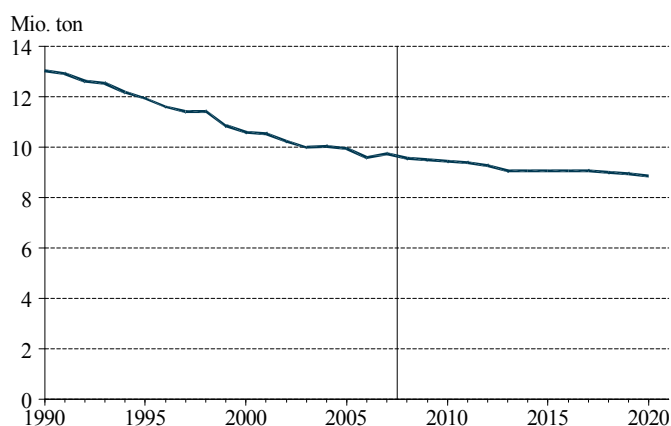
Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

Udledning af metan og lattergas fra landbrug udgør en stor, men faldende andel

Landbrugets udledning af metan og lattergas udgør en anden stor kilde til ikke-kvotesektorens udledninger. Udledningen, som stammer fra husdyr og gødning, har udvist en faldende tendens og udgjorde i 2005 ca. 10 mio. ton, jf. figur IV.2. Den faldende tendens antages i henhold til DMU's fremskrivning at fortsætte, og i 2020 vil landbrugets udledning være faldet til under 9 mio. ton.² Landbruget udledning af metan og lattergas ventes dermed at blive reduceret fra ca. 27 pct. af ikke-kvotesektorens samlede udledninger i 2005 til knap 25 pct. i 2020.

2) Nogle af forudsætningerne bag DMU's fremskrivning er beskrevet i boks III.3.

Figur IV.2 Landbrugets udledning af metan og lattergas



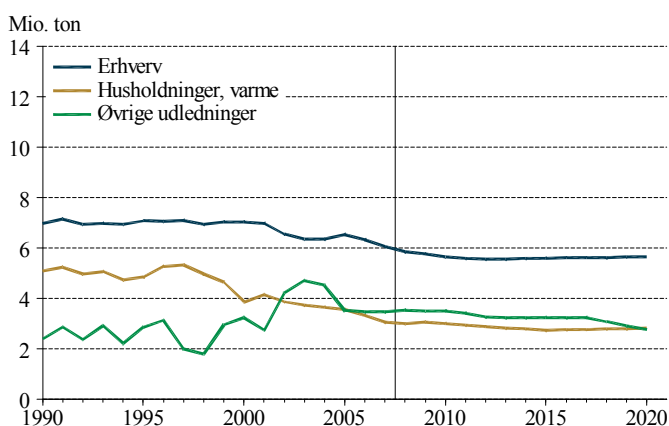
Anm.: Den lodrette streg angiver overgang til fremskrivning.

Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

Opvarmning og erhverv står tilsammen for 30 pct. af udledningen

Udover transport og landbrugets udledning af metan og lattergas indgår udledninger fra erhvervenes energiforbrug og husholdningernes individuelle opvarmning i den ikke-kvotefattede sektor. Udledningerne fra erhvervenes energiforbrug udgjorde i 2005 omkring 6,5 mio. ton, jf. figur IV.3. Heraf stammer knap halvdelen fra landbruget (samt den del af nærings- og nydelsesmiddelindustrien, der ikke er kvotefattet), mens udledninger fra forbruget af olie og gas i de øvrige erhverv – de tjenesteydende erhverv, den offentlige sektor, byggesektoren og industrien – tilsammen udgør den anden halvdel. Udledningerne fra individuel opvarmning i husholdningerne – olie- og gasfyr – udgjorde i 2005 3,6 mio. ton. Faldet i udledningen fra husholdningernes opvarmning de seneste 5-10 år skyldes primært et fald i olieforbruget, der bl.a. skal ses i sammenhæng med en kraftig forøgelse af forbruget af biomasse til opvarmning. Udledninger fra erhverv og individuel opvarmning udgør tilsammen ca. 30 pct. af ikke-kvotesektorens udledninger.

Figur IV.3 Udledning af CO₂ fra erhverv og husholdningernes individuelle opvarmning mv.



Anm.: Erhvervenes udledning af energirelateret CO₂, ekskl. udledninger fra anvendelse af benzin og diesel. Udledninger fra husholdningernes varme vedrører udledninger fra olie- og gasfyr. Øvrige udledninger dækker over bl.a. udledninger fra lossepladser, CFC-gasser og energirelateret udledning af metan og lattergas. Den lodrette streg angiver overgang til fremskrivning.

Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

Behov for brud med historisk trend

Hvis udledningen af drivhusgasser skal reduceres med 20 pct. i 2020, kræver det et brud med de historiske tendenser, der afspejles i fremskrivningen i kapitel III og de her viste figurer. Stigningen i transportens udledninger skal begrænses, faldet i de ikke-energirelaterede udledninger skal øges, og/eller udledningerne fra erhvervene og husholdningernes opvarmning skal reduceres. I det følgende afsnit diskuteres forskellige muligheder for at frembringe et sådant skift i de historiske tendenser.

IV.4 Tiltag til reduktion af udledningen af drivhusgasser i ikke-kvotesektor

Krav til udledning er kendt – men reduktionskravet afhænger af mange ting

Målet er at begrænse udledningen af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren til 29,9 mio. ton i 2020. Som diskuteret i kapitel III kan en lang række forhold påvirke energiforbruget og udledningen af drivhusgasser. En højere underliggende økonomisk vækst i perioden frem imod 2020 (eller blot en gunstig konjunktursituation i 2020) eller en svagere udvikling i energieffektiviteten end forudsat vil øge kravet til indsatsen. Omvendt kan eksempelvis højere priser på fossile brændstoffer eller store teknologiske landvindinger gøre målopfyldelsen lettere.

Oplagt behov for yderligere tiltag

Uanset den usikkerhed, der altid knytter sig til fremskrivninger, er det mere end svært at forestille sig, at der ikke er behov for yderligere tiltag. Selv om reduktionsforpligtelsen i en vis udstrækning kan opfyldes ved køb af kreditter og overførsel af udledningsrettigheder fra andre EU-lande, må disse tiltag kun supplere nationale besparelser, jf. boks IV.1. I henhold til fremskrivningen i kapitel III er den forventede udledning i 2020 knap 36 mio. ton – svarende til et reduktionskrav på knap 6 mio. ton. Som følge af blandt andet en forudsætning om en større stigning i energieffektiviteten udgør reduktionskravet i Energistyrelsens seneste officielle fremskrivning ca. 3 mio. ton, jf. Energistyrelsen (2008).

Positivt samspil med andre målsætninger for udledninger

En målopfyldelse for udledningen af drivhusgasser baseret på indenlandske reduktioner af energiforbruget vil spille positivt sammen med målsætninger for andre udledninger til luften, f.eks. partikler, SO₂ og NO_x. Afhængigt af den måde, hvorpå målopfyldelsen nås, kan andre miljøeffekter også påvirkes. Eksempelvis reduceres støjen fra trafikken, hvis transportomfanget mindskes, eller hvis benzinbiler erstattes af elbiler, og overholdelsen af EU's vandrammedirektiv vil blive lettere, hvis landbruget reducerer sin produktion af husdyrgødning, f.eks. gennem en reduktion af antallet af dyr eller gennem implementering af biogasanlæg. Ved en vurdering af omkostningerne ved at nå en given miljømålsætning bør disse positive sideeffekter indregnes – ligesom negative effekter på f.eks. mobiliteten på arbejdsmarkedet af begrænsninger i transportomfanget bør indgå.

Omkostningerne ved en reduktion afhænger bl.a. af virkemiddel

De samfunds- og privatøkonomiske omkostninger ved at opnå en given reduktion afhænger af en lang række forhold, herunder de tekniske muligheder for at finde alternativer (f.eks. til brug af fossile brændstoffer). Omkostningerne vil i praksis afhænge af det virkemiddel, der anvendes for at opnå reduktionen – både fordi der kan være forskellige direkte omkostninger ved forskellige virkemidler (f.eks. udgifter til kontrol af normer eller til implementering af en ny teknologi som roadpricing), og fordi der kan være forskellige afledte omkostninger for virksomheder og husholdninger. En oversigt over virkemidler i energi- og miljøpolitikken findes i tabel III.5 i De Økonomiske Råd (2008).

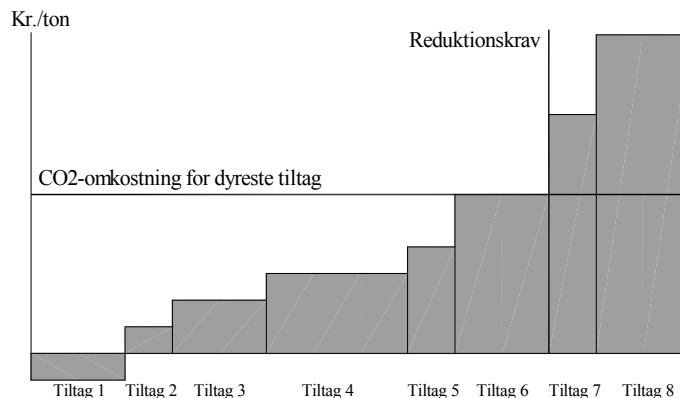
Reduktionsomkostningskurver illustrerer omkostninger ved forskellige tiltag

En ofte anvendt måde at illustrere de tekniske muligheder for at realisere en målsætning om eksempelvis reduktion af udledningen af drivhusgasser er en såkaldt reduktionsomkostningskurve. En sådan kurve indeholder en rangordning af en række projekter, der kan bidrage til reduktion af drivhusgasudledningen. Projekterne rangordnes efter deres skyggepris for drivhusgasreduktioner, som kan tolkes som den omkostning, der er forbundet med at reducere det sidste ton drivhusgas med det givne virkemiddel. Tankegangen er, at man for at minimere de samlede omkostninger ved at realisere den nødvendige reduktion bør iværksætte projekter med den laveste skyggepris først og derefter iværksætte dyrere projekter, indtil den ønskede reduktion nås. I figur IV.4 er en sådan stiliseret reduktionsomkostningskurve vist.

Eksempler på sådanne kurver

Fremstillinger som den i figur IV.4 er illustrative, men der er flere praktiske og metodiske problemer ved at anvende empiriske udmøntninger af figuren. Eksempler på danske reduktionsomkostningskurver er Energistyrelsen (2001) og Miljøstyrelsen (2007), mens McKinsey (2008) indeholder et eksempel på en reduktionsomkostningskurve for Sverige.

Figur IV.4 Teknisk reduktionsomkostningskurve



Anm.: De marginale reduktionsomkostninger ved de enkelte tiltag aflæses af højden på søjlerne, mens potentialet afspejles ved bredden af de enkelte søjler. Det første tiltag i eksemplet har en negativ skyggepris for drivhusgasser, svarende til at tiltaget – f.eks. som følge manglende information – umiddelbart er lønsomt. De sidste to tiltag – tiltag nr. 7 og 8 – har en skyggepris, der er så høj, at de ikke iværksættes med det givne reduktionskrav.

Kurven indeholder ikke afgifter

En væsentlig begrænsning i relation til brugen af sådanne kurver er, at de udelukkende fokuserer på tekniske løsningsmuligheder, hvorimod rene økonomiske virkemidler – som f.eks. øgede afgifter – ikke meningsfyldt kan indpasses.³ Dette skyldes, at afgifter på f.eks. CO₂ virker ved at gøre alle tekniske løsninger, der kan mindske udledningen, mere fordelagtige. Det er en vigtig pointe, at afgifter (og andre økonomiske virkemidler) ikke er et alternativ til tekniske løsninger – men ofte kan være en omkostnings-effektiv måde at opnå dem på. Valget af teknologi overlades til de enkelte virksomheder og forbrugere. Lægges eksempelvis en afgift på individuel opvarmning vil nogle vælge at isolere deres bolig, andre vil vælge at tilslutte sig fjernvarme eller sætte en varmepumpe op, og andre igen vil vælge af skrue ned for temperaturen.

3) I modsætning til afgifter kan køb af reduktioner i udlandet (CDM/JI) eller opkøb af kvoter let indtænkes som "tiltag" i reduktionsomkostningskurven.

Afgifter er teknologineutrale og giver et provenu

Udover at være et teknologineutralt og omkostningseffektivt virkemiddel er en anden fordel ved afgifter, at de frembringer et provenu til den offentlige sektor.⁴ Herved muliggøres reduktioner af skatten på arbejdsindkomst, større offentlige serviceudgifter eller andre tiltag, der belaster de offentlige finanser. I relation til effekten på de offentlige finanser skal man naturligvis være opmærksom på, at den tekniske udvikling (og afgifterne i sig selv) kan bidrage til, at grundlaget for afgiften udhules, hvilket kan give anledning til problemer i relation til den langsigtede effekt på de offentlige finanser. Afgifter vil typisk også påvirke indkomstfordelingen, konkurrenceevnen og arbejdsudbuddet, jf. blandt andet diskussionen i kapitel II.⁵

Generelle ligevægtsmodeller giver et bud på effekten af afgifter

I kapitel II er der foretaget en række beregninger baseret på en generel ligevægtsmodel. Beregningerne illustrerer bl.a., hvorledes øgede afgifter kan bidrage til reduktion af udledningen af drivhusgasser. Modelrammen, der er anvendt i kapitel II, giver ikke basis for at pege på konkrete teknologier, som de højere afgifter på drivhusgasser kan afstedkomme.⁶ Beregningerne er derimod velegnede til at give en indikation af, hvor store incitamentet der – med de givne antagelser om substitutionsmuligheder mv. – er nødvendige for at fremtvinge en given adfærdsændring. Den tekniske reduktionsomkostningskurve, der er tegnet i figur IV.4 og de marginale reduktionsomkostningskurver, der er vist i kapitel II.6, har således en klar sammenhæng. I begge tilfælde er det i den konkrete sammenhæng relevant at sammenligne reduktionsomkostningerne med kvoteprisen, der jo afspejler de marginale reduktionsomkostninger i kvotesektoren. Hvis der ikke var institutionelle bindinger,

- 4) Et andet økonomisk virkemiddel er tilskud, der dog ofte vil være rettet mod en specifik teknologi. Herudover er en væsentlig forskel mellem tilskud og afgifter effekten på de offentlige finanser.
- 5) Det er ikke alene afgifter, der påvirker indkomstfordeling, konkurrenceevne osv. Kvantitative reguleringer, såsom proceskrav, forbud og påbud, påvirker også fordeling og konkurrenceevne.
- 6) Den i kapitel II anvendte model, MUSE, er en generel ligevægtsmodel, der baserer sig på en "top-down"-tilgang. De her beskrevne reduktionsomkostningskurver er grundlæggende baseret på en "bottom-up"-tilgang.

ville kvoteprisen kunne opfattes som den, der definerer det dyreste tiltag i ikke-kvotesektoren.

**Mange praktiske
vanskeligheder ved
sammenligning af
projekter**

En praktisk vanskelighed forbundet med fremstillingen af tekniske reduktionsomkostningskurver som figur IV.4 er, at der skal findes projektvurderinger og samfundsmæssige analyser, der bygger på sammenlignelige forudsætninger – om diskonteringsrente, værdisætning af miljøeksternaliteter og meget andet. Samtidig er valg af – og omkostningen ved – virkemiddel ofte ikke i fokus i projektvurderinger, hvilket begrænser anvendeligheden af analyserne. Et andet og mere metodisk problem er, at omkostningerne og potentialet ved en given teknologi ikke kan opgøres uafhængigt af referenceteknologien; den potentielle fordel ved varmepumper afhænger eksempelvis af, om den eksisterende opvarmningsform er olie, naturgas eller fjernvarme.

**Omkostninger
afhænger af om
andre tiltag
gennemføres ...**

Et særligt problem opstår, fordi omkostningerne ved og potentialet af et givet projekt normalt afhænger af, om andre projekter er gennemført. Eksempelvis er det relevante potentiale for at etablere varmepumper afhængig af, om man udvider fjernvarmenettet, og en opstramning af bygningsreglementet vil på sigt reducere lønsomheden ved fjernvarme. Samtidig vil omkostningerne ved en given teknologi i praksis ofte stige med omfanget. Eksempelvis vil det sandsynligvis være meget billigt at erstatte et nedslidt oliefyr med en varmepumpe, hvilket indebærer en lav skyggepris for de første varmepumper. I takt med at der bliver færre gamle oliefyr, vil lønsomheden ved at overgå til varmepumper blive reduceret, svarende til at omkostningerne stiger med omfanget.

**... og af tiltagens
omfang**

Oversigt over mulige tiltag i ikke-kvotesektoren

Mulige tiltag for at leve op til reduktionsforpligtelse i ikke-kvotesektor

Som nævnt indikerer fremskrivningen i kapitel III, at der er behov for nye tiltag for at reducere udledningen af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren. Meget overordnet kan tiltag, der skal reducere udledningen af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren, søge at:

- *Reducere det samlede energiforbrug i ikke-kvotesektoren eller mere generelt reducere aktiviteter, der forårsager udledning af drivhusgasser.* Eksempler herpå kan være generelle energibesparelser, forbedret effektivitet i biler eller en reduktion af landbrugsproduktionen
- *Erstatte forbruget af fossile brændsler med biobrændstoffer eller vedvarende energi.* Eksempler herpå er erstatning af olie- og gasfyr med brændeovne, solfangere og lignende eller tilsætning af biobrændstoffer til benzinen
- *Flytte energiforbrug fra den ikke-kvotefattede sektor til kvotesektoren.* Eksempler herpå er elbiler og overførsel af olie- og naturgasopvarmede ejendomme til fjernvarme

Omlægning til el og fjernvarme giver mening i sig selv

Selv om den sidste mulighed – at flytte energiforbruget fra ikke-kvotesektoren til kvotesektoren – kan forekomme som et kunstigt, “institutionelt” bidrag til målopfyldelsen, er det en mulighed, der reelt kan bidrage til målopfyldelsen. Muligheden fremkommer, fordi reduktionskravet for Danmark (og de andre lande i EU) udelukkende vedrører den ikke-kvotefattede del af økonomien, mens energiforbrug og dertil knyttede udledninger, der fremkommer i den kvotefattede del af økonomien, ikke har betydning for den nationale målopfyldelse. Eksempelvis vil en bolig, der overgår fra olie- eller gasfyr (der ikke er kvotefattet) til fjernvarme eller brug af varmepumpe (der begge trækker på produktion i forsyningssektoren, som er omfattet af kvotesystemet) bidrage til opfyldelsen af Danmarks reduktionsforpligtelse for ikke-kvotesektoren. Da antallet af kvoter samtidig fastlægger den samlede udledning fra kvotesektoren i hele EU, vil en sådan omlægning af opvarmningen samtidig bidrage til at reducere EU’s samlede udledning af

drivhusgasser. Helt tilsvarende vil elektrificering af togdriften eller erstatning af benzindrevne biler med elbiler bidrage til opfyldelse af såvel Danmarks reduktionsforpligtelse for den ikke-kvoteomfattede sektor som EU's samlede reduktionsforpligtelse.⁷

Skematisk oversigt

I nedenstående tabel IV.3 er det forsøgt at give en skematisk oversigt over mulige, tekniske tiltag. Oversigten er baseret på en gennemgang af eksisterende analyser og beskrivelser af forskellige tekniske og økonomiske muligheder. Formålet er ikke at foretage nye analyser eller at nå frem til en konkret anbefaling i forhold til den nødvendige indsats, og de angivne omkostninger og potentialer skal udelukkende opfattes som tentative. Indholdet af skemaet fokuserer på de typer af tiltag, der vurderes at have relativt stort potentiale og have en forholdsvis lav omkostning pr. reduceret ton drivhusgas. Det skal understreges, at opgørelsen af såvel potentiale som omkostninger er forbundet med meget stor usikkerhed.

- 7) Den nødvendige elektricitet (eller fjernvarme) i eksemplerne må enten produceres med vedvarende energi (hvilket indebærer, at der ikke kommer øget CO₂-udledning), eller den fordrer opkøb af kvoter. I sidstnævnte tilfælde vil prisen på kvoter blive presset op, og der vil et eller andet sted i EU ske en reduktion af CO₂-udledningen fra kvotesektoren.

Tabel IV.3 Oversigt over mulige tiltag i ikke-kvotesektoren

Tiltag	Berørt sektor	Potentiale ^{a)}	Løn-somhed ^{b)}	Bemærkninger
Energibesparelser og strammere bygningsreglement	Hus-holdn. og erhverv	½	***	Potentiale væsentligt større på længere sigt
Varmepumper og udbygning af fjernvarmenet	Hus-holdn. og erhverv	1-1½	***	Flytter CO ₂ -udledning fra ikke-kvotesektor
Elbiler	Transport	1	**	Flytter CO ₂ -udledning fra ikke-kvotesektor
Biobrændstof	Transport	½-1	*	Krav om 5,75 pct. biobrændstof er allerede indregnet fra 2010
Kørselsafgifter	Transport	1-1½	**	Alternativ til højere benzinafgift
Biogas	Landbrug	½-1	***	Reducerer også luftgener og forbedrer vandmiljø
Udtagning af landbrugsjord på lavbund	Landbrug	0-½	**	Reducerer også luftgener og letter gennemførelse af vandrammedirektiv, jf. kapitel I

a) Angiver et groft overslag over, hvor meget det pågældende tiltag vurderes at kunne bidrage til reduktionen af drivhusgasser i 2020 i mio. ton. CO₂-ækvivalenter.

b) Grov indikation af den forventede samfundsmæssige lønsomhed:

*** Der findes analyser, der med rimelig sikkerhed viser privat- og samfundsøkonomisk lønsomhed for en del af det angivne potentiale.

** Der findes analyser, der i visse tilfælde viser privat- og samfundsøkonomisk lønsomhed – dog med nogen usikkerhed.

* Vanskeligt at vurdere på basis af eksisterende analyser, men tiltaget bør indgå i overvejelserne.

Anm.: De tiltag, der indgår i skemaet, kommenteres nærmere i den efterfølgende tekst. Basis for tabellen er forskellige kilder, der nærmere er beskrevet i det følgende.

Energibesparelser og bygningsreglement

Energibesparelser er et vigtigt element i energipolitikken

Energibesparelser indgår på såvel dansk som europæisk plan i den eksisterende energipolitik. For Danmark indgår der i den energipolitiske aftale fra februar 2008 en række målsætninger, der søger at lægge loft over det maksimale energiforbrug og stiller krav om energibesparelser. I aftalen er der en målsætning, at bruttoenergiforbruget i forhold til 2006 skal være reduceret med 2 pct. i 2011 og med 4 pct. i 2020. I forhold til disse målsætninger kan såvel energibesparelser som tiltag i forsyningssektoren, f.eks. mindre konverteringstab, anvendes. Aftalen indeholder også en målsætning for det endelige energiforbrug, hvor det hidtidige mål om besparelser på 7,5 PJ pr. år skærpes til 10,3 PJ pr. år. En væsentlig del af energibesparelserne skal opnås via energiselskaberne. Energiselskabernes forpligtelser øges fra ca. 3 PJ årligt i dag til 5,4 PJ besparelser årligt i 2010.

Evaluering peger på plads til forbedringer i indsatsen

I en evaluering af den danske energispareindsats vurderes, at energispareindsatsen gennem energiselskaberne kun bidrager med halvdelen af de forventede besparelser, idet den anden halvdel ville være gennemført alligevel, jf. Ea Energianalyse mfl. (2008). Trods vanskeligheden med at opgøre den reelle effekt skønnes omkostningerne ved energispareindsatsen at stå mål med (eller overstige) værdien af energibesparelserne. Evalueringen peger imidlertid på et behov for at gennemgå energibesparelsesindsatsen i lyset af de nye institutionelle rammer, bl.a. med henblik på at prioritere langsigtede besparelser og besparelser i ikke-kvotesektoren.

Kortsigtet potentiale: 0,7 mio. ton

I en rapport udarbejdet for Energistyrelsen vurderes det økonomiske potentiale for energibesparelser i eksisterende boliger at udgøre ca. 18 pct. – svarende til ca. 0,7 mio. ton – på kort sigt, mens det langsigtede potentiale vurderes at udgøre op imod halvdelen af energiforbruget, svarende til ca. 1,8 mio. ton, jf. Birch og Krogboe (2004). Det kortsigtede potentiale defineres som tiltag, der eksisterer i dag, men som af forskellige årsager ikke realiseres. Der er tale om potentialer med en tilbagebetalingstid på 0-4 år, idet tilbagebetalingstiden for varmebesparelser dog kan være længere som følge af den lange levetid for besparelserne.

Manglende information kan være en barriere ...	Det må opfattes som et paradoks, at energibesparelser, der i dag er lønsomme, ikke udføres. Et argument kan være, at der ikke er tilstrækkelig opmærksomhed om besparelsepotentialet som følge af manglende information og kort tidshorisont hos boligejerne, jf. EU-kommissionen (2006) samt Gudum og Bach (2008). En alternativ forklaring, der også fremføres af blandt andet Gudum og Bach, er, at ikke alle omkostninger (f.eks. besvær og tid) er indregnet. Det kan på det foreliggende grundlag ikke konkluderes, hvad årsagen er til det tilsyneladende paradoks.
... men måske er omkostningerne større end antaget	
Bygningsreglement har bidraget til fald i energiforbrug	Bygningsreglementet fastlægger blandt andet normer for energiforbruget, der medgår til opvarmning. Det vurderes, at kravet til energiforbruget, der blev indført i 1979, har bidraget med en reduktion af energiforbruget i nye huse med 25-40 pct., jf. Leth-Petersen og Tøgeby (2001) samt Leth-Petersen (2002).
Yderligere besparelser på lang sigt	Bygningsreglementet er blevet strammet gennem årene. Hvis alle parcelhuse blev opgraderet til mindstekravet i bygningsreglementet fra 2008, ville energiforbruget til opvarmning falde med ca. 64 pct. Der er planlagt yderligere stramninger frem til 2020, svarende til det krav der i dag kendes som lavenergiklasse 1. Hvis alle parcelhuse blev opgraderet til dette krav, ville energiforbruget til opvarmning falde med ca. 76 pct. i forhold til i dag, jf. Wittchen (2008). Disse potentialer vil dog indfinde sig meget langsomt i takt med, at de eksisterende boliger erstattes med nye.
Vanskeligt at vurdere omkostnings-effektiviteten	Selv om stramninger af bygningsreglementet er et effektivt middel til opnåelse af mindre energiforbrug, er det ikke nødvendigvis omkostningseffektivt. De refererede analyser foretager kun begrænsede samfundsøkonomiske analyser af hensigtsmæssigheden af det eksisterende eller strammere bygningsreglement.
Kun en del af energibesparelserne tæller i ikke-kvotesektoren	I relation til reduktionskravet for udledning af drivhusgasser fra ikke-kvotesektoren er det væsentligt at bemærke, at energibesparelser og krav til bygningsreglementet i områder, der er opvarmet med central fjernvarme, elektricitet eller vedvarende energi ikke vil bidrage til målopfyldelsen.

En udvidelse af fjernvarmenettet, større anvendelse af varmepumper eller andre former for vedvarende energi vil derfor også reducere potentialet for, at energibesparelser kan bidrage til opfyldelse af reduktionsmålet for ikke-kvotesektoren.

Varmepumper og udbygning med fjernvarme

Varmepumper giver vedvarende energi og flytter energiforbrug til kvotesektor

Varmepumper er ikke en måde at reducere energiforbruget, men er en teknologi, der relativt enkelt kan bidrage til, at en stor del af varmetalet skabes ved hjælp af vedvarende energi. Varmepumper anvender elektricitet, hvorved energiforbruget tilregnes den kvoteomfattede del af økonomien. Omlægning fra olie- eller naturgasfyr til varmepumper vil dermed reducere CO₂-udledningen fra ikke-kvotesektoren, samtidig med at andelen af vedvarende energi øges.

Varmepumper er et omvendt køleskab

Varmepumper fungerer ved at flytte energi fra et lavere temperaturniveau i omgivelserne til et højere temperaturniveau i huset. Dette sker ved, at et kølemiddel skiftevis fordampes og kondenseres. Energien hentes almindeligvis fra den omgivende luft eller fra jorden. Processen kan sammenlignes med den, der foregår i et køleskab, men med en varmepumpe føres der varme ind i bygningen, hvor der i et køleskab føres varme ud af skabet. Til at drive varmepumpen anvendes elektricitet. For hver enhed elektricitet kan effektive varmepumper give op til 4 enheder varme. Det er her elementet af vedvarende energi opstår. Varmepumper fås i alle størrelser, fra varmepumper, der blot dækker en del af opvarmningsbehovet i en bolig, til varmepumper, der er en del af et fjernvarmeanlægs produktionskapacitet.

Stor udbredelse i blandt andet Sverige

Anvendelsen af varmepumper er meget udbredt i blandt andet Sverige. I Sverige var der således i 2000 ca. 350.000 varmepumper, og antallet forventedes at stige til ca. 600.000 inden for en periode på ca. 10 år, jf. Poulsen (2000). Der findes ikke officielle opgørelser over antallet af varmepumper i Danmark, men det er givet, at udbredelsen er væsentlig mindre end i Sverige.

Varmepumper er fordelagtige, når oliefyr skal udskiftes

Energistyrelsen har gennemført en række beregninger for forskellige typer af varmepumper og med forskellige referencer, jf. Energistyrelsen (2007). Hovedkonklusionen er, at det samfundsøkonomisk er forbundet med en gevinst at udskifte ældre oliefyr med varmepumper, men det samfundsøkonomiske resultat er stærkt afhængig af reference-teknologien. Det lønsomme resultat er beregnet, hvor der alligevel skal investeres i en ny brænder eller tank. I Miljøstyrelsen (2007) beregnes en samfundsøkonomisk omkostning ved varmepumper på minus 150-0 kr. pr. ton CO₂ ved udskiftning af et ældre oliefyr. Miljøstyrelsens anslåede potentiale er 0,15 mio. ton, men det anslås, at potentialet på længere sigt er større.

Fjernvarme, der erstatter olie- og gasfyr, flytter energiforbrug

Overgang fra olie- eller naturgasfyr til fjernvarme er en anden måde at reducere CO₂-udledningen fra ikke-kvotesektoren. Siden 1980 er fjernvarmenettet udvidet, og fjernvarme dækker nu 46 pct. af det samlede varmebehov. I en rapport fra Dansk Fjernvarme vurderes det, at udbygningen af fjernvarmenettet kan øges yderligere fremover på en samfundsøkonomisk rentabel måde, jf. Ålborg Universitet og Rambøll (2008). Øges tilslutningen i eksisterende fjernvarmeområder, kan fjernvarmen dække 53 pct. af varmebehovet, mens udbredelse til nuværende naturgasområder nær eksisterende fjernvarmeområder vil kunne bringe andelen op på 70 pct. Dansk Fjernvarme vurderer, at dækningsgraden i 2020 kan være over 60 pct. I dette forløb reduceres udledningen af CO₂ med ca. 2 mio. ton i 2020.⁸

Tilslutningspligt kan være nødvendig, men manglende konkurrence er problematisk

Mulighederne for at udbygge fjernvarmenettet afhænger ikke alene af økonomiske forhold. Tilslutningspligt i eksisterende og nye fjernvarmeområder kan øge rentabiliteten, men reducerer samtidig fleksibiliteten for den enkelte boligejer. Det centrale virkemiddel til en mere omfattende udvidelse af fjernvarmenettet er, at afgrænsningen mellem de nuværende fjernvarmeområder, naturgasområder og områder med individuel opvarmning skal revurderes.

8) Udbygning af central fjernvarme kan erstatte såvel individuelle olie- og gasfyr som ikke-kvoteomfattede og kvoteomfattede decentrale kraftvarmeanlæg. Blandt andet derfor er den angivne reduktion sandsynligvis et klart overkantsskøn for det realistiske reduktionspotentiale i ikke-kvotesektoren frem imod 2020.

Fjernvarme og naturgas kan støde sammen – men problem næppe stort

Områder, der i dag er udlagt til anvendelse af naturgas, udgør et andet problem i forhold til udbygning af fjernvarmenettet. Rentabiliteten i en udbygning af fjernvarmenettet til områder, der i dag betjenes af naturgas, vil afhænge af, om og i hvilket omfang der kan rejses berettigede erstatningskrav fra naturgasselskaberne. Ved at udstrække fjernvarmen til naturgasforsynede områder reduceres afsætningsmuligheder uden for Danmark, så naturgasselskaberne vil næppe kunne dokumentere noget tab som følge af reduceret salg af naturgas. Lidt anderledes kan det være for afskrivningen af anlægsudgifterne (transmissions- og distributionsnet). Imidlertid vil lånene, der har finansieret anlæggene, være fuldt udbetalt i løbet af de næste 5-15 år. Det reducerer grundlaget for at rejse et erstatningskrav.

Elbiler

Elbiler kører længere på “literen”

Biler (og andre transportmidler) drevet ved elektricitet frem for benzin vil reducere transportsektorens og dermed ikke-kvotesektorens CO₂-udledning⁹. Elmotorer er generelt væsentlig mere energieffektive end benzin- og dieselmotorer. Med produktionsstrukturen i elproduktionen som i 2005/2010 vurderes det, at en elbil forårsager en udledning af 63 gram CO₂ pr. kørt kilometer mod en benzinreference på 150 g pr. km, jf. Nielsen og Jørgensen (2000). Med den i rapporten forventede produktionsstruktur i elsektoren i 2025/2030 reduceres de 63 g CO₂ pr. km til 19 g pr. km.

Elbiler er trods afgiftsfritagelse ikke attraktive i dag

Der er flere barrierer for udbredelsen af elbiler: Aktionsradiusen med dagens elbiler (omkring 150 km pr. opladning) er væsentligt mindre end benzin- eller dieseldrevet bil, og der findes ikke let tilgængelige “optankningssteder”, bortset fra de hjemlige garager. Opbygning af et tilstrækkeligt finmasket net af optankningssteder for elbiler er oplagt meget omkostningskrævende og derfor en meget langsigtet investering. Samtidig er elbiler (især batteriet) som følge af en relativt lav efterspørgsel på globalt plan fortsat relativt

9) Elektrificering af tog indebærer eksempelvis også en reduktion af transportsektorens og dermed ikke-kvotesektorens CO₂-udledning. Potentialet er dog meget begrænset, og omkostningerne pr. sparet ton CO₂ er meget høje.

dyre at fremstille. Selvom elbiler i Danmark eksplicit er fritaget for registreringsafgift frem til 2012, er elbiler derfor aktuelt ikke et relevant alternativ for ret mange.

Elbiler indgår i fremtidens trafikbillede og giver en markant CO₂-reduktion

Trods de aktuelle barrierer må elbiler vurderes at være en oplagt mulighed for at reducere transportsektorens CO₂-udledning. I regeringens transportudspil fra december 2008 foreslås der for perioden 2012-15 en fortsat væsentligt lavere afgiftsbelastning af elbiler, jf. Regeringen (2008), og DONG har fremlagt en plan, der baserer sig på, at 20 pct. af bilparken i 2020 er drevet af el. I boks IV.2 beskrives elbiler nærmere.

Biobrændstoffer i transportsektoren

Mål om 10 pct. vedvarende energi i transportbrændsel

Det er et mål, at 10 pct. af energiforbruget i transportsektoren i 2020 skal være baseret på vedvarende energi. Øget anvendelse af biobrændsler kan bidrage til opnåelsen af denne målsætning, og regeringen har annonceret, at den vil fremlægge et lovforslag om, at benzin og diesel skal indeholde mindst 5,75 pct. biobrændstof fra 2010. I forbindelse med energiforliget fra 2008 blev CO₂-afgiften på benzin og diesel forhøjet, hvilket bidrog til at øge incitamentet til anvendelse af biobrændstof. Endnu er markedsandelen for biobrændstof dog meget beskeden. I fremskrivningen præsenteret i kapitel III giver kravet om 5,75 pct. biobrændstof anledning til en reduktion på mellem ½ og 1 mio. ton CO₂.

Fremstilling af biobrændstoffer kræver energi

En forøget af andel af biobrændstoffer vil reducere CO₂-udledningen fra ikke-kvotesektoren. I det omfang produktionen af biobrændstofferne, herunder raffineringprocessen, forårsager en øget CO₂-udledning i Danmark, vil den resulterende effekt på den ikke-kvoteomfattede sektors udledning dog blive mindre.

Skyggepris for drivhusgasser på 750 kr. pr. ton

EU-Kommissionen har på basis af livs-cyklus-analyser beregnet, at skyggeprisen for sparede drivhusgasser med de nuværende teknologier er på mindst 750 kr. pr. ton, jf. Miljøstyrelsen (2007). Anvendelse af de såkaldte 2. generations brændsler, der i højere grad baserer sig på landbrugets restprodukter, forventes at reducere omkostningerne.

Eldrevne biler har i dag en meget lille udbredelse. Når elbiler nu måske står foran et gennembrud, skyldes det udviklingen af nye batterityper. Fra 1991 til 2006 er energitætheden (energiindhold pr. kilo batteri) vokset fra 90 Wh pr. kilo til ca. 150 Wh pr. kilo batteri. Dette gør det muligt at rumme et batteri i bilen med energi nok til at køre op til 150 km på en opladning. Det er i mange tilfælde rigeligt til at dække det daglige kørselsbehov.

Opladningen af elbilerne kan ske hjemme, på arbejdspladsen eller andre steder, f.eks. ved større parkeringspladser. De sidste to muligheder kræver, at det er muligt at debitere den rigtige elregning for opladningen. En anden mulighed er at bytte batteri på en "batteristation" på samme måde, som man i dag bytter flaskegas f.eks. på tankstationer. Ved en intelligent opladning af elbiler (typisk om natten) kan en markant udbygning med elbiler bidrage til en bedre udnyttelse af vindkraft i forsyningssektoren.

Elbiler rummer store miljøfordele i forhold til benzin- og dieslbiler. Energi-effektiviteten er større, og CO₂-udledningen er mindre; i dag er elbilers CO₂-udledning omkring det halve. Hvor meget CO₂-udledningen på sigt bliver mindre afhænger af elbilens effektivitet samt VE- og kernekraftandelen i elproduktions-systemet. Der er også lokale miljøfordele i form af mindre støj og ingen skadelige emissioner til luften i nærmiljøet. Da de variable omkostninger ved at køre i elbil er væsentligt mindre end ved benzinbiler, kan det på den anden side give anledning til mere kørsel pr. bil.

Der er aktuelt en række overvejelser om introduktion af elbiler. Energistyrelsen gennemfører en forsøgsordning, der skal bidrage med praktiske erfaringer med elbiler og den nødvendige infrastruktur. DONG Energy har skitseret et projekt hvor ca. 20 pct. af alle biler i 2020 er elbiler. DONG Energy har fået udarbejdet en samfundsøkonomisk analyse, som viser, at projektet med de anvendte forudsætninger er lønsomt.

Antages det ganske optimistisk, at der i 2020 er 400.000 elbiler (ud af forventet godt 2 mio. biler) vil det medføre et mindre benzinforbrug, og dermed reduceret udledning af CO₂. Hvis elbilerne erstatter gennemsnitlige benzindrevne biler, vil det kunne bidrage til en reduktion af CO₂-udledningen på ca. 1 mio. ton CO₂.

Med et forbrug på 2.500 kWh pr. bil – med dagens teknologi svarende til et kørselsomfang på 17.500 km pr. elbil – fås et samlet elforbrug på godt 1 TWh. Det svarer til 0,2 pct. af det nordiske elforbrug og ca. 3 pct. af det danske elforbrug. I denne sammenhæng er det altså et beskedent projekt.

Kørselsafgifter og omlægning af bilafgifterne

Høj beskatning i udgangspunktet

Beskatningen af biler og benzin i Danmark er høj, og de høje benzin-, registrerings- og ejerafgifter er det helt centrale instrument i den nuværende regulering af transportsektorens CO₂-udledning.¹⁰ De i forvejen høje benzin-, diesel- og CO₂-afgiften gør, at en yderligere forhøjelse af danske afgifter vil føre til øget grænsehandel – med mindre vore nabolande samtidig øger deres afgifter.

Kørselsafgifter kan blive en nær substitut for højere benzinafgifter

Hvis CO₂-udledningen fra transportsektoren skal reduceres, er det nødvendigt at øge omkostningerne ved at bruge bilen. Et afgiftsinstrument, der er næsten lige så målrettet som benzinafgifter, er kørselsafgifter, såkaldt roadpricing, jf. også diskussionen i afsnit II.4. Kørselsafgifter retter sig i første omgang mod trængslen og andre lokale miljøeksternealiteter (fordi afgiften kan differentieres efter tid og sted). En sådan trængselsrelateret afgift kan imidlertid suppleres af en fast afgift pr. kilometer uafhængig af tid og sted, men afhængig af bilens benzineffektivitet. En afgift pr. kørt kilometer (korrigeret for bilens benzineffektivitet) vil i praksis være en nær substitut til benzinafgifter. En afgift pr. kørt kilometer vil dog ikke tage højde for forskelle i køreadfærd, herunder hastighed og acceleration, og derfor vil en sådan afgift ikke være helt så målrettet som en afgift lagt på køb af benzin og diesel.

Kørselsafgift på 25 øre pr. km kan reducere kørselsomfanget markant

Introduktion af kørselsafgifter kræver betydelige investeringer i systemet, og endnu findes der ingen egentlige systemer med kørselsafgifter ikke i større skala noget sted i verden. I takt med at teknologien udvikles, er det dog sandsynligt, at

10) Der findes dog også andre reguleringer, der har betydning på udledningen af CO₂ fra transportsektoren. På EU-plan er der – som afløser for tidligere frivillige aftaler – vedtaget et krav om, at nye biler i gennemsnit fra 2015 ikke må udlede mere end 130 g CO₂/km. Det svarer til en reduktion på 20 pct. i forhold til i dag, hvor nye biler udleder ca. 160 g CO₂/km. Målet for 2020 er, at nye bilers udledning skal ned på 95 g CO₂/km. Udover krav til brændstofeffektiviteten for nye biler kan hastighedsgrænser påvirke CO₂-udledningen på. I Concito (2008) vurderes, at CO₂-udledningen fra transportsektoren kan reduceres med 0,1-0,2 mio. ton CO₂, hvis hastigheden på motorveje reduceres med 20 km/time.

kørselsafgifter vil være et omkostningseffektivt instrument til opnåelse af såvel reduktion af trængsel som CO₂-udledning. Baseret på vurderinger af bilkørsels følsomhed over for ændringer i benzinpriserne vurderer European Environment Agency (2008) og Jespersen (2008), at en kørselsafgift på 25 øre pr. kilometer (svarende til 5 kroner pr. liter ved en benzinøkonomi på 20 km pr. liter) kan reducere CO₂-udledningen med 20 pct. Introduktionen af en kørselsafgift på dette niveau vil indebære en mærkbar øget beskatning af privatbilisme. Hvis introduktion af kørselsafgifter sker som led i en omlægning – ikke en forøgelse – af bilafgifterne, vil effekten være mindre.¹¹ I henhold til regeringens transportudspil fra december 2008 indgår en gradvis indførelse af en grøn kørselsafgift fra 2015. I udspillet lægges samtidig op til en reduktion af registreringsafgiften på mindst 50 pct., jf. Regeringen (2008).

Kørselsafgifter på vejtransport kan give incitament til omstilling til bane og sø

Da en væsentlig og stigende del af udledningen fra transportsektoren vedrører erhvervenes udledninger, er det oplagt, at en markant reduktion af transportsektorens bidrag til udledningen af drivhusgasser kun kan ske, hvis udledningerne fra gods- og erhvervsmæssig persontransport inddrages. Et oplagt virkemiddel er også her kørselsafgifter, som vil kunne give et incitament til en omstilling af gods-transporten fra vejtransport til transport på bane og søtransport. I regeringens transportudspil lægges op til indførelsen af en grøn kørselsafgift på lastbiler fra 2011, jf. Regeringen (2008).

Tiltag i landbruget

Landbruget udleder store mængder metan og lattergas

De sidste to tiltag i tabel IV.3 vedrører landbruget. Landbrugets udledning af drivhusgasser udgjorde i 2005 godt 30 pct. af ikke-kvotesektorens samlede udledninger. Langt den største del (omkring 90 pct.) af landbrugets udledning af drivhusgasser er metan og lattergas, der ikke er relateret til

11) Effekten af en omlægning eller forhøjelse af bilafgifterne vil sandsynligvis kunne øges, hvis den suppleres af en udbygning og forbedring af den kollektive trafik. Analyser viser imidlertid, at den isolerede effekt på CO₂-udledningen af øget kollektiv transport er stærkt begrænset pr. anvendt krone, jf. eksempelvis Miljøstyrelsen (2007).

energiforbrug, men til husdyrproduktion og dyrkning af jorden.

Dyrkning af biomasse bidrager ikke i sig selv

I december 2008 udkom en omfattende rapport: Landbrug og Klima, jf. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri (2008). Rapporten indeholder en gennemgang af en lang række tiltag til reduktion af udledningen af drivhusgasser fra landbruget. I opstillingen af tiltag indgår bidrag fra landbrugets leverancer af biomasse (f.eks. halm, pileflis og biomajs) til produktion af varme, elektricitet og drivmidler. Dyrkning af biomasse bidrager imidlertid ikke i sig selv til at reducere udledningen af drivhusgasser. Det er først, når – og hvis – anvendelsen af fossile brændstoffer i f.eks. transportsektoren eller forsyningssektoren mindskes, at reduktionen af drivhusgasudledningen fremkommer. Der vil dermed være tale om dobbeltregning, hvis det danske landbrugs produktion af biomasse blev opfattet som et bidrag til Danmarks reduktionsforpligtelser – lige så lidt som udenlandsk produktion af biomasse (f.eks. til eksport til Danmark) tæller med som en reduktion i udlandets udledninger.

De to billigste tiltag

Bortset fra produktion af biomasse peger rapporten især på øget anvendelse af biogas samt udtagning af jord på lavbund som virkemidler, der kan reducere landbrugets udledning af drivhusgasser.¹²

12) Rapporten behandler også blandt andet ændret fodring (øget fedtandel i foderet) og nitrifikationshæmmere, der reducerer dannelsen af lattergas. Det samlede potentiale for disse to virkemidler angives at være ca. 0,5 mio. ton CO₂-ækvivalenter. Skyggeprisen for øget fedt i foderet angives at være 450 kr. pr. ton CO₂-ækvivalent, mens den for nitrifikationshæmmere er næsten 2.000 kr. pr. ton.

Biogasproduktion baseret på husdyrgødning

Biogas i 1980'erne var en fiasko, men er nu en etableret teknologi

Biogas er interessant, fordi den på samme tid øger produktionen af vedvarende energi, begrænser udslippet af drivhusgasserne metan og lattergas og reducerer lugtgener ved udbringning af gylle. Biogas fremstilles på basis af organisk materiale, f.eks. husdyrgødning, og bidrager til en reduktion af udledningen af metan og lattergas fra opbevaring og udbringning af husdyrgødning, jf. boks IV.3. Den mindre udledning af metan og lattergas indebærer en reduktion af ikke-kvotesektorens udledninger.

Energien fra biogas fortrænger især i kvotesektoren

Biogassen kan anvendes som erstatning for fossile brændsler i produktionen af el og varme. I et vist omfang vil biogassen fortrænge brug af fossile brændsler i ikke-kvotesektoren, men den væsentligste effekt må formodes at være en fortrængning af produktionen i forsyningssektoren, som altovervejende er kvoteomfattet.

Reduktionspotentiale og skyggepris

Fødevareministeriet refererer, at der er et reduktionspotentiale ved øget biogasproduktion på ½-1 mio. ton, jf. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri (2008). Fødevareministeriet angiver skyggeprisen for biogasanlæg til 132 kr./ton CO₂-ækvivalent, jf. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri (2008). I en tidligere analyse har Miljøstyrelsen beregnet en negativ skyggepris på -125 kr. pr. ton, jf. Miljøstyrelsen (2007).

Biogas støttes allerede i dag

Produktion af biogas støttes i dag gennem en høj feed-in tarif på 74,5 øre/kWh eller et fast pristillæg på 40,5 øre/kWh, når biogas anvendes sammen med naturgas. Afgifter (på foder og/eller husdyr) og øget støtte er økonomiske virkemidler, der kan fremme produktionen af biogas. Hvor afgifter både vil bidrage til en omstilling og en reduktion af landbrugsproduktionen, vil effekten på den danske landbrugsproduktion formentlig blive mindre, hvis man kombinerer afgifter med fortsatte tilskud. Andre virkemidler til fremme af biogas kan være skærpede krav til landbrugets behandling af husdyrgødning og krav til kraftvarmeværkerne om at anvende biogassen.

Råmaterialet til et biogasanlæg er organisk stof, typisk husdyrgødning og organisk affald i blanding, som pumpes ind i gastætte rådnetanke. Her foregår en mikrobiologisk omdannelse under iltfri forhold. Processen udføres af en kultur af naturligt forekommende bakterier. Biogas er deres nedbrydningsprodukt sammen med mineraler (gødningsstoffer) fra det "fordøjede" organiske stof. Mens biogas udskilles som gas, forbliver gødningsstofferne i væsken. Herved bevares gødningsværdien i det flydende produkt, normalt kaldet afgasset gylle. Når gyllen afgasses, mindskes udledningen af både metan og lattergas. Andre positive følger af afgasning er færre lugtgener ved udbringning, reduceret udvaskning og et lavere indhold af sygdomskim. Biogasanlæggene medvirker desuden til genanvendelse af en række organiske affaldsprodukter primært fra levnedsmiddelindustrien.

Der blev bygget et halvt hundrede biogasanlæg omkring 1980. Teknikken fungerede ikke, og produktionen var skuffende lav, så introduktionen af biogas blev ikke nogen stor succes. I dag er biogas dog blevet en etableret teknologi, om end med begrænset udbredelse. Der produceres i dag årligt omkring 4 PJ biogas, som anvendes til produktion af elektricitet og varme. Dette svarer til ca. 0,5 pct. af Danmarks energiforbrug.

Antallet af biogasproducerende anlæg, som er af meget varierende størrelser, kan opdeles i følgende kategorier: 61 kommunale renseanlæg, 5 industrielle anlæg, 25 lossepladsgasanlæg, 19 biogasfællesanlæg og 57 gårdbiogasanlæg, jf. Tafdrup (2006).

Udtagning af lavbundsarealer

Flere vådområder bedrer klimaet og vandmiljøet

Som beskrevet i kapitel I er udtagning af lavbundede landbrugsarealer og reetablering af vådområder et relevant instrument for at opfylde kravene i EU's vandrammedirektiv. Ophør af dyrkning af landbrugsarealer bidrager til en reduktion af udledningen af drivhusgasser, blandt andet som følge af mindre udledning af lattergas. Samtidig er der en gunstig effekt gennem øget lagring af kulstof i jorden. Reetablering af vådområder vil være særligt effektivt til at øge kulstoflagringen. Inden for EU medregnes den øgede binding (såkaldt LULUCF) dog indtil videre ikke, jf. boks IV.1.

**Skyggepris på
under 300 kr. pr.
ton**

Fødevarerministeriet angiver, at skyggeprisen på reduktion af drivhusgasser ved udtagning af landbrugsjord er 290 kr./ton CO₂-ækvivalenter. Medtages den øgede kulstofbinding i jorden reduceres omkostningerne til 19 kr. pr. ton, jf. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri (2008). Fødevarerministeriet angiver, at potentialet – inkl. den øgede binding af kulstof i jorden – er knap 0,3 mio. ton.

**Negativ indtjening
i landbruget**

En afledt effekt af at tage landbrugsjord ud kan være, at antallet af husdyr reduceres. En reduktion i antallet af husdyr vil lede til en reduktion af udledningen af drivhusgasser som følge af mindre produktion af husdyrgødning – og dermed mindre udledning af metan og lattergas. Vurderingen af den samfundsøkonomiske omkostning ved en reduktion i antallet af husdyr er vanskelig – ikke mindst fordi dele af landbruget har haft negativ indtjening de senere år. Den negative indtjening er en væsentlig årsag til, at analyser viser, at skyggeprisen på reduktioner af drivhusgasser ved færre af dyr er negativ. Konkret refererer Fødevarerministeriet en skyggepris på -2.000 kr. pr. ton CO₂-ækvivalenter for en reduktion i antallet af svin, mens skyggeprisen for en reduktion af antallet af kvæg er 450 kr., jf. Ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri (2008). Vanskelighederne med at tolke den negative indtjening i dele af landbruget gør, at Fødevarerministeriet ikke anbefaler en reduktion af antallet af husdyr.

**Fører færre danske
køer til mindre
udledning af
drivhusgasser?**

En anden problemstilling med relevans for vurderingen af effekterne af en ændring i landbrugets produktion relaterer sig til den tidligere nævnte “lækage”-problematik. I det omfang en reduktion af den animalske produktion i Danmark fører til øget produktion i andre EU-lande, skærpes kravet til øvrige (kompenserende) reduktioner i den ikke-kvoteomfattede sektor i disse lande. I det omfang de øvrige lande lever op til deres reduktionsforpligtelser, trods den øgede animalske produktion, vil den lavere danske landbrugsproduktion være et reelt bidrag til EU’s samlede og den globale udledning af drivhusgasser. Er modstykket til lavere dansk animalsk produktion derimod større import fra lande uden for EU (f.eks. argentinsk oksekød) vil Danmarks og EU’s udledninger ganske vist falde, men den globale udledning vil ikke mindskes.

Intet prissignal for metan og lattergas

Det er forbundet med betydelig vanskelighed at opgøre effekten af og omkostningerne ved tiltag, der direkte eller indirekte har som effekt, at antallet af husdyr reduceres. I forhold til den aktuelle regulering – hvor der er betydelige afgifter på fossile brændstoffer og deraf afledte emissioner – er det dog bemærkelsesværdigt, at der ikke er direkte prissignaler på udledningen af metan og lattergas. I kapitel II diskuteres det på den baggrund at introducere en afgift på antallet af husdyr og kvælstof – eventuelt kombineret med tilskud til f.eks. produktion af biogas.

Illustration af et muligt kravforløb

Et regneeksempel:

I kapitel III blev præsenteret en fremskrivning, hvor reduktionsbehovet i ikke-kvotesektoren i 2020 under forudsætning af uændret politik er på knap 6 mio. ton CO₂-ækvivalenter. Der er betydelig usikkerhed om den præcise størrelse af den nødvendige reduktion, men i det følgende præsenteres et forløb, der illustrerer, hvordan reduktionsforpligtelsen kan tænkes at blive overholdt. Det skal understreges, at der er tale om et regneeksempel og ikke konkrete anbefalinger. Konklusionen er, at det med en bred vifte af tiltag vil være muligt at nå reduktionsforpligtelsen, men det er sandsynligt, at reduktionsomkostningerne vil være væsentligt større end den forventede kvotepris (og dermed højere end reduktionsomkostningerne i kvotesektoren). I tabel IV.4 er det illustrative kravforløb opridset.

Det kan lade sig gøre, men det bliver relativt dyrt

2 mio. ton via reduktioner i udlandet

I regneeksemplet antages det, at der indgås aftaler om reduktioner på 2 mio. ton i udlandet. Det er vanskeligt at vurdere, hvordan vilkårene for indgåelse af aftaler om projekter i lande uden for EU og om overopfyldelse af ikke-kvotesektorens reduktioner i andre EU-lande vil blive. Hvorvidt dette viser sig at være hensigtsmæssigt, afhænger blandt andet af den pris, der skal betales for at få andre lande i EU til at overopfylde deres forpligtelse, ligesom det afhænger af den pris, der vil blive gældende for CO₂-reducerende projekter i lande uden for EU. Valget af, hvor stor en del af reduktionsforpligtelsen, der hensigtsmæssigt skal ske i udlandet i modsætning til indenlandsk, afhænger også af, hvordan reduktionsforpligtelserne efter 2020 vil blive fastsat.

Tabel IV.4 Mulige tiltag for at leve op til en reduktion af udledningen af drivhusgasser i ikke-kvotesektoren i 2020 på 20 pct. i forhold til 2005

	Mio. ton	Bemærkning
Udledning i 2005	37,5	
Forventet udledning i 2020	35,7	Jf. fremskrivning i kapitel III
Tilladt udledning i 2020	29,9	20 pct. lavere end i 2005
Reduktionskrav i forhold til 2020	5,8	
Opfyldt ved yderligere tiltag:		
- Projekter i udlandet mv.	2,0	Projekter uden for EU og overopfyldelse i andre EU-lande
- Udbygning af fjernvarme mv.	1,0	Revideret varmeplanlægning
- Vedvarende energi i transport	1,0	Yderligere krav mv.
- Reduceret udledning i landbruget	1,0	Gennem krav og/eller afgifter
- Øget CO ₂ -afgift + 400 kr./ton	0,8	Generel reduktion og omlægning af energifteerspørgsel

1 mio. ton fra fjernvarme mv.

I relation til de indenlandske reduktioner antages det i regneeksemplet, at der gennem en revurdering af varmeplanlægningen kan ske en udbygning af fjernvarmenettet. Det antages, at dette sker på bekostning af opvarmning med naturgas og oliefyr, hvilket indebærer, at der sker en overflytning af energiforbrug fra ikke-kvotesektoren til kvotesektoren. Det præcise omfang for en hensigtsmæssig udbygning med fjernvarme er naturligvis usikkert. Et alternativ til mere fjernvarme kan være en intensiveret energispareindsats eller en hurtig udbygning med varmepumper. Konkret indebærer antagelsen, at CO₂-udledningen fra husholdningernes individuelle opvarmning reduceres lige så meget som i Energistyrelsens fremskrivning (hvor energibesparelser mv. antages at være af større betydning end i basisfremskrivningen i kapitel III).

1 mio. ton fra vedvarende energi i transporten

Det antages endvidere, at omfanget af vedvarende energi i transporten øges. Dette kan ske gennem krav om yderligere tilførsel af biobrændstof (udover de 5,75 pct., der ligger i basisfremskrivningen) eller gennem en markant omlægning fra benzin- og dieseldrevne biler til elbiler. Der er ikke eksplicit antaget nogen stigning i antallet af elbiler i basis-

fremskrivningen. Hvis fritagelsen for registreringsafgiften fortsætter efter 2012 (eller reglerne for afhængighed af brændstoffektivitet tolkes således, at elbiler opnår en meget lav afgift), er det sandsynligt, at antallet af elbiler kan øges. Der er ikke konkret taget stilling til, om det er hensigtsmæssigt at give elbiler en ekstra afgiftsfordel.

1 mio. ton ekstra fra landbruget

I regneeksemplet er det også antaget, at landbrugets ikke-energirelaterede udledning af drivhusgasser reduceres med 1 mio. ton i forhold til basisfremskrivningen. Da udledningen i henhold til basisfremskrivningen falder med godt 1 mio. ton, udgør det samlede fald i landbrugets ikke-energirelaterede udledninger i kravforløbet således godt 2 mio. tons fra 2005 til 2020 eller godt 20 pct. af udledningen i 2005. Det er meget vanskeligt at vurdere, hvor stor en reduktion der vil fremkomme ved en hensigtsmæssig regulering af den ikke-energirelaterede udledning fra landbruget, men det er oplagt, at hvis disse udledninger ikke bidrager til reduktionsforpligtelsen, bliver kravet til de øvrige sektorer – transport, erhverv og husholdninger – så meget større. Den i kravforløbet skitserede reduktion af landbrugets udledninger af metan og lattergas er mindre, end den der ville fremkomme, hvis hele den nationale reduktionsforpligtelse skulle opnås gennem en generel, ensartet afgift på drivhusgasser, jf. beregningerne i kapitel II.6. Selvom en sådan ensartet afgift principielt giver de laveste omkostninger, er der en risiko for, at en væsentlig del af reduktionen sker ved overflytning af landbrugsproduktion til andre lande i eller uden for EU. En sådan overflytning kan føre til u hensigtsmæssige omstillingsomkostninger, der kan begrunde andre virkemidler end en generel afgift. Konkret er der i regneeksemplet antaget en relativt begrænset reduktion af landbrugets produktion og dermed energiefterspørgsel på 2 pct.

Øget CO₂-afgift giver den sidste reduktion

Som det sidste element i opnåelsen af reduktionsforpligtelsen er der i regneeksemplet indregnet en øget CO₂-afgift på brugen af fossil energi i ikke-kvotesektoren. Den nødvendige forhøjelse af CO₂-afgiften afhænger blandt andet af niveauet for og sammensætningen af energiforbruget i basisfremskrivningen. En forholdsvis stor del af CO₂-udledningen i 2020 vedrører erhvervenes transportenergiforbrug, som er relativt lidt følsomt overfor ændringer i prisen og

dermed overfor ændringer i CO₂-afgiften. Samtidig er afgiftsbasen for CO₂-afgiften reduceret som følge af nogle af de tiltag, der indgår i regneeksemplet, jf. antagelsen om udbygning af fjernvarmenettet og en stigende mængde vedvarende energi i transportsektoren. Dette trækker i retning af, at den nødvendige forøgelse af CO₂-afgiften er relativt høj.

CO₂-afgift hæves med knap 400 kr. – men størrelsesordenen er meget usikker

Den præcise størrelsesorden for den nødvendige afgift afhænger naturligvis også af de forventede effekter af øvrige tiltag, herunder den antagne reduktion i landbrugets produktion og udledning af metan og lattergas. Konkret er afgiften på fossile brændsler i ikke-kvotesektoren i regneeksemplet hævet med knap 400 kr. pr. ton for at opnå en reduktion af de energirelaterede udledninger på ca. 0,8 mio. ton.¹³

Højere CO₂-afgift giver incitament til teknologiskift

En højere CO₂-afgift gør energi fra fossile kilder dyrere og bidrager derved til et mindre energiforbrug, skift til andre energityper og anvendelse af nye teknologier. Eksempelvis kan den højere CO₂-afgift bidrage til, at vedvarende energiformer finder indpas i transportsektoren – herunder bio-brændsler og elbiler.

- 13) I afsnit II.6 præsenteres en beregning med modellen MUSE, hvor en CO₂-afgift pålagt fossile brændsler på omkring 1.100 kr. reducerer den samlede udledning af drivhusgasser med 4 mio. ton. Umiddelbart indikerer dette en større følsomhed overfor en afgift i MUSE. Over en fjerdedel af reduktionen i MUSE vedrører imidlertid en mindre udledning af metan og lattergas fra landbruget, som følge af mindre landbrugsproduktion; disse udledninger er i DEMS-beregningerne præsenteret i dette kapitel håndteret eksogent. Herudover er beregningen i afsnit II.6 foretaget med udgangspunkt i energiforbrug og -sammensætning i 2005, hvor beregningen her fokuserer på 2020. I den her præsenterede beregning er grundlaget for afgiften endvidere udhulet, jf. antagelserne om øget fjernvarme og øget andel af biobrændstoffer i benzin og diesel. Samlet vurderes det, at effekten af en CO₂-afgift på brugen af fossile brændsler – og dermed den nødvendige afgift for at opnå en given reduktion af de energirelaterede udledninger af en given størrelse – er i samme størrelsesorden i MUSE og DEMS.

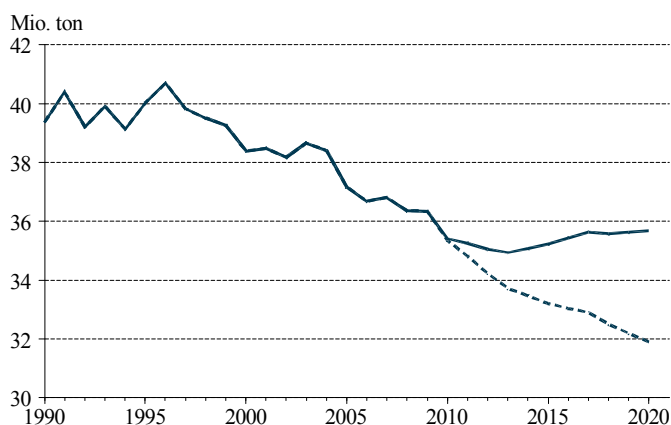
Også omkostninger ved “Command-and-Control”

Det skal understreges, at selvom antagelsen om øget udbredelse af fjernvarme, større andel af vedvarende energi i transportsektoren og reduktioner i landbrugets udledninger primært er tænkt fremkommet via andre virkemidler end økonomiske, er disse typer af tiltag ikke omkostningsfrie. Hvis de beskrevne tiltag skal være samfundsmæssigt rentable, må de imidlertid indebære en omkostning, der ikke er større end den, der svarer til den ekstra CO₂-afgift, der skønnes at blive nødvendig – og som i regneeksemplet er på knap 400 kr. pr. ton.

Indenlandsk udledning i 2020 på knap 32 mio. ton i kravforløb

Den maksimalt tilladte udledning af drivhusgasser i 2020 er som følge af kravet om en reduktion på 20 pct. i forhold til 2005-niveauet på 29,9 mio. ton. Som nævnt, antages det, at der købes reduktioner svarende til 2 mio. ton i udlandet, hvilket indebærer, at den indenlandske udledning i regneeksemplet kan udgøre 31,9 mio. ton CO₂-ækvivalenter. Udviklingen i den samlede udledning fra ikke-kvotesektoren i basisfremskrivningen henholdsvis kravforløbet fremgår af figur IV.5, mens udledningen fordelt på delsektorer fremgår af figur IV.6.

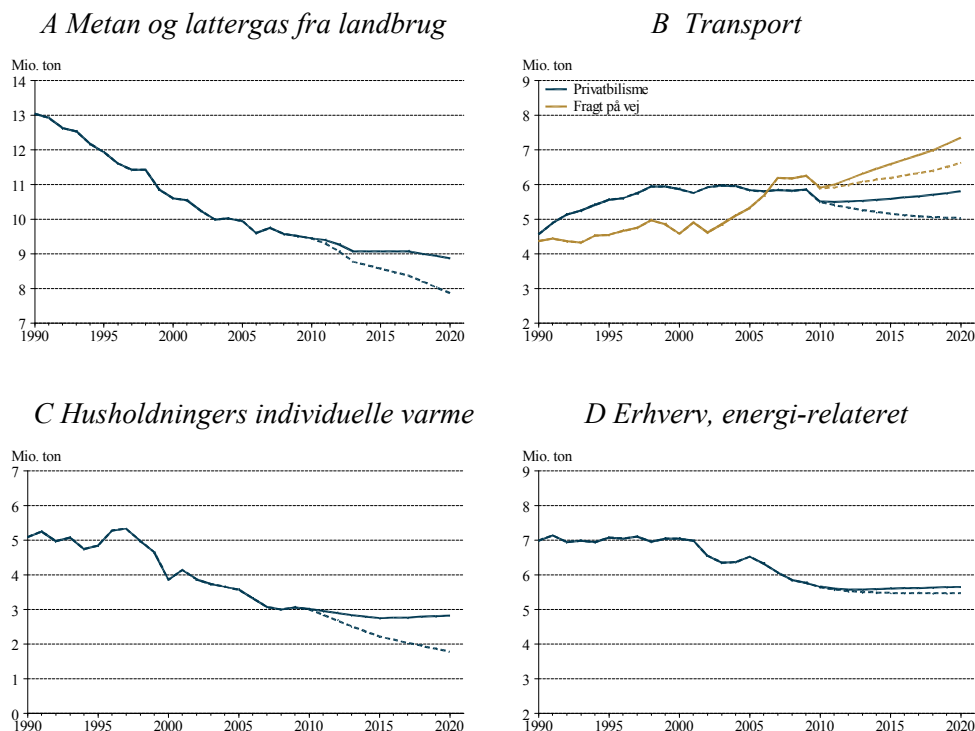
Figur IV.5 Udledning af drivhusgasser i ikke-kvotesektor



Anm.: Den fuldt optrukne kurve viser udviklingen i basisfremskrivningen, mens den stiplede viser kravforløbet.

Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

Figur IV.6 Udledning af drivhusgasser i ikke-kvotesektoren



Anm.: De fuldt optrukne kurver viser udviklingen i basisfremskrivningen, mens de stiplede viser kravforløbet. En række udledninger, der ikke ændres mellem basisfremskrivning og kravforløb, indgår ikke i graferne.

Kilde: Danmarks Statistik, *Nationalregnskabet*, og egne beregninger.

**Kravforløb:
Reduktion i
udledning fra
landbrug på 21 pct.**

**Forøgelse på 5 pct.
af transportens
samlede
udledninger**

Kravforløbet indebærer, at trenden i landbrugets udledning af metan og lattergas fastholdes, jf. figur IV.6A. Målt i forhold til 2005 vil landbrugets udledninger være reduceret med godt 2 mio. ton, svarende til et fald på ca. 21 pct. For transporten reduceres udledningerne fra privatbilisme og fra erhvervsmæssig transport hver med ca. 0,7 mio. ton i forhold til 2020, jf. figur IV.6B. Målt i forhold til udledningerne i 2005 reduceres husholdningernes udledning fra transport med knap 14 pct., mens udledningerne fra den erhvervsmæssige transport trods reduktionen i forhold til basisfremskrivningen øges med næsten 25 pct. Den samlede udledning fra transporten stiger i kravforløbet med knap 5

pct. i forhold til 2005, mod en stigning i basisfremskrivningen på knap 18 pct.

**Kravforløb:
Udledning fra
opvarmning
halveres**

Kravforløbet indebærer, at udledningen fra den individuelle opvarmning reduceres med lidt over 1 mio. ton i forhold til niveauet i basisfremskrivningen i 2020. Målt i forhold til 2005 indebærer dette stort set en halvering, jf. figur IV.6C. Erhvervenes energirelaterede udledning påvirkes i kravforløbet kun af den højere afgift på CO₂. Da substitutionsmulighederne antages at være relativt begrænsede, reduceres udledningen fra erhvervene kun med omkring 0,2 mio. ton i forhold til udledningen i basisfremskrivningen, jf. figur IV.6D. Målt i forhold til 2005 udgør reduktionen ca. 16 pct.

**Krav nås – trods
stigende udledning
fra transporten**

Samlet indebærer kravforløbet, at landbruget og den individuelle opvarmning er de to sektorer, der bidrager med den største reduktion, mens udledningen fra transportsektoren øges – om end mindre end i basisfremskrivningen.

IV.5 Sammenfatning og anbefalinger

**Krav om at
reducere i ikke-
kvotesektoren**

Danmark har sammen med de andre lande i EU forpligtet sig til at reducere udledningen af drivhusgasser. Den del af EU's samlede reduktionsforpligtelse, som Danmark har ansvaret for, vedrører kun den del af udledningerne, der ligger uden for kvotesektoren. Kravet er konkret, at Danmark i 2020 skal reducere udledningen fra ikke-kvotesektoren med 20 pct. i forhold til 2005-niveauet. Dette indebærer, at den maksimalt tilladte udledning udgør 29,9 mio. ton CO₂-ækvivalenter, hvilket i forhold til den forventede udledning i 2020 indebærer et krav om at reducere udledningen med knap 6 mio. ton.

**Høje reduktions-
omkostninger er
delvis et resultat af
institutionelle
rammer**

Reduktionsomkostningerne i ikke-kvotesektoren må forventes at blive høje – og væsentligt højere end den forventede kvotepris. De høje reduktionsomkostninger i ikke-kvotesektoren hænger sammen med, at Danmarks reduktionskrav i ikke-kvotesektoren er væsentligt større end reduktionsforpligtelsen i de fleste øvrige EU-lande. Dette skyldes, at der ved fastlæggelsen af de nationale reduktionskrav er blevet taget hensyn til byrdefordelingen – hvilket konkret har

betydet, at de rige lande er blevet pålagt de største reduktionskrav.

Ikke-omkostnings-effektiv fordeling

Den valgte fordeling af reduktionskravene indebærer, at de marginale reduktionsomkostninger varierer mellem landene, og reduktionerne opnås dermed ikke på en omkostnings-effektiv måde. Denne konklusion dokumenteres bl.a. af modelberegninger foretaget af EU-Kommissionen.

Tillad opkøb af kvoter til opfyldelse af reduktionsforpligtelse

En omkostningseffektiv måde at opnå den samlede reduktion i hele EU på vil være at tillade, lande opkøber kvoter i kvotesektoren som led i opfyldelsen af reduktionsforpligtelsen i ikke-kvotesektoren. Dette ville for Danmarks vedkommende indebære, at en del af reduktionerne kan ske i kvotesektoren – frem for i ikke-kvotesektoren. Da kvoteprisen er lavere end marginalomkostningerne for reduktion i ikke-kvotesektoren i Danmark, vil de danske reduktionskrav kunne opnås billigere. Muligheden for opkøb af kvoter vil generelt føre til, at kvotepris og marginale reduktionsomkostninger i ikke-kvotesektorerne i de enkelte lande i EU bliver ens – og at reduktionerne dermed opnås billigst muligt. Den danske regering bør derfor arbejde for denne mulighed.

Udnyt mulighed for målopfyldelse via overopfyldelse i andre EU-lande

I fravær af muligheden for at købe kvoter vil ubegrænsede muligheder for at opnå målopfyldelse i ikke-kvotesektoren i et land gennem overopfyldelse i andre EU-lande bidrage til en mere omkostningseffektiv løsning. Dette kan eksempelvis ske ved, at Danmark betaler et andet EU-land (med lavere reduktionsomkostninger) for at foretage større reduktioner, end landet er forpligtet til. Dette vil bidrage til at udligne de marginale reduktionsomkostninger på tværs af landene inden for ikke-kvotesektoren, men det vil ikke sikre identiske omkostninger i kvote- hhv. ikke-kvotesektoren. Danmark bør udnytte disse muligheder og arbejde for, at hindringer i brugen af disse mekanismer lettes.

Virkemidler bør være teknologineutrale og omkostnings-effektive

Som udgangspunkt bør de nødvendige reduktioner fremkomme gennem generelle incitament. Sektor- eller teknologispecifikke mål og virkemidler er som udgangspunkt ikke hensigtsmæssige, da reduktionsomkostningerne derved risikerer at blive højere. Generelle økonomiske virkemidler,

som f.eks. afgifter, er omkostningseffektive. Samtidig har de den fordel, at de er neutrale over for teknologier, og de stiller ikke krav til myndighedernes kendskab til, hvilken teknologi der i et konkret tilfælde er mest hensigtsmæssig. Valget af teknologi overlades til de enkelte virksomheder og forbrugere. Lægges eksempelvis en afgift på individuel opvarmning, vil nogle vælge at isolere deres bolig, andre vil vælge at tilslutte sig fjernvarme eller sætte en varmepumpe op, og andre igen vil vælge at skrue ned for temperaturen.

Højere afgifter er en del af løsningen

Ønsket om omkostningseffektivitet taler for, at øgede afgifter på udledningen af drivhusgasser i ikke-kvotesektoren bør være en del af løsningen – også selvom det indebærer en højere afgift i ikke-kvotesektoren end svarende til kvoteprisen. I regneeksemplet i kapitlet øges den eksisterende CO₂-afgift i ikke-kvotesektoren med knap 400 kr. som led i målopfyldelsen; dette svarer til en forhøjelse af benzinprisen på godt 1 kr.

Højere afgifter fremmer nye teknologier

Højere afgifter virker ved at øge incitamentet til at tage nye teknologier i brug og til at ændre adfærden i retning af mindre udledning. Nogle af de teknologier, der kan forventes at spille en rolle i forbindelse med, at Danmark skal leve op til reduktionsforpligtelsen, er:

- Energibesparelser og brug af varmepumper
- Elbiler og brug af biobrændstoffer
- Reduktion af ikke-energirelateret udledning fra landbruget, bl.a. gennem øget udbredelse af biogas

Gode argumenter kræves for særbehandling af teknologier

Som udgangspunkt vil disse teknologier blive fremmet ved en øget afgiftsbelastning af CO₂ og andre drivhusgasser, og der kræves særlige argumenter, hvis andre instrumenter skal tages i anvendelse for at fremme den ene frem for den anden tekniske løsning. Som udgangspunkt bør myndighederne være tilbageholdende med at fremme nogle teknologier mere end andre.

Revurdering af varmeplanlægning og udbygning af fjernvarmenettet

Et område, der kræver offentlig deltagelse, er varmeplanlægningen. En udbygning af fjernvarmenettet kan ikke forventes at ske "af sig selv" på markedsvilkår. Her er det nødvendigt at inddrage virkemidler som lokalplaner, tilslut-

ningspligt mv. Der foreligger nyere analyser, der indikerer, at en udbygning af fjernvarmenettet kan være en økonomisk rentabel måde at reducere ikke-kvotesektorens udledning af drivhusgasser. Den nuværende varmeplanlægning er efterhånden 20 år gammel, og det anbefales derfor, at der iværksættes et analysearbejde, der kan danne grundlag for en mulig revision af den nuværende opdeling i områder med fjernvarme, naturgas og individuel opvarmning.

Flytning af energiforbrug til kvotesektor kan være hensigtsmæssig

F.eks. fjernvarme, varmepumper eller elbiler

Roadpricing – også som substitut for benzinafgifter

Når udbygning med fjernvarme er værd at overveje, hænger det blandt andet sammen med, at mængden af affaldsbaseret fjernvarme er stigende, og at der er overskudskapacitet i en del eksisterende fjernvarmeanlæg. Hertil kommer, at udledningerne fra produktionen af fjernvarme ligger i kvotesektoren, mens de udledninger, der tænkes erstattet – fra naturgas- og oliiefyr – ligger i ikke-kvotesektoren. En udbygning af fjernvarmenettet indebærer derved en reduktion af udledningerne i den sektor, hvor Danmark har en national reduktionsforpligtelse. Umiddelbart øges udledningerne i kvotesektoren, men da den samlede udledning i kvotesektoren i hele EU er givet ved antallet af kvoter, må der nødvendigvis ske en reduktion af udledningen et andet sted i sektoren, evt. i et andet land. Samme type af ræsonnement er relevant ved overgang fra olie- og gasfyr til varmepumper og ved overgang fra benzindrevne biler til elbiler. I det omfang en betydelig del af energiforbruget i EU flyttes fra ikke-kvotesektoren til kvotesektoren, vil kvoteprisen øges.

Transportsektoren udleder en stigende mængde drivhusgasser, og transporten ventes i 2020 at stå for omkring 45 pct. af ikke-kvotesektorens udledninger. Alene som følge af sektorens betydning er der grund til at se nærmere på regulering og afgiftsstruktur. I relation til klimaproblematikken er benzin- og dieselaafgiften (eller rettere CO₂-afgiften) den mest målrettede. I praksis lægger grænsehandlen imidlertid en begrænsning for, hvor meget man kan hæve benzinaafgiften med mindre Tyskland (og Sverige) gør det samme. Givet denne begrænsning anbefales det, at der indføres en kørselsafgift, der er afhængig af antal kørte kilometer korrigeret for bilens benzineffektivitet; herudover bør kørselsafgiften differentieres over tid og sted for at reducere trængslen, jf. også anbefalingerne i kapitel II. Da en betydelig – og

stigende – del af udledningen af drivhusgasser stammer fra erhvervsmæssig transport, herunder godstransport med lastbiler, bør kørselsafgiften også pålægges kørsel med lastbiler og anden erhvervsmæssig transport.

Metan og lattergas fra landbrug skal nedbringes

En anden stor udleder af drivhusgasser er landbruget. Over en fjerdedel af den ikke-kvoteomfattede sektors udledninger vedrører ikke-energirelaterede udledninger af især metan og lattergas fra landbruget. Disse udledninger er i dag ikke pålagt afgift. Selvom der eksisterer forskellige former for regulering af landbrugets håndtering af husdyr- og handelsgødning, mangler der således et klart prissignal for denne type af udledninger. Da det er oplagt, at landbrugets ikke-energirelaterede udledninger skal nedbringes som led i opfyldelsen af Danmarks samlede reduktionsforpligtelse, bør en afgift landbrugets udledning af metan og lattergas indføres, jf. også anbefalingerne i kapitel II. For at forhindre en omfattende udflytning af landbruget til lande i EU, der har mindre reduktionskrav, bør en sådan afgift indføres gradvist og eventuelt kombineres med tilskud, f.eks. til produktion af biogas.

Behov for yderligere tiltag

Den i kapitel III præsenterede fremskrivning viser, at der er et behov for yderligere tiltag for at leve op til reduktionsforpligtelsen i ikke-kvotesektoren. Kravforløbet præsenteret i afsnit IV.4 indikerer, at Danmark kan leve op til reduktionsforpligtelsen gennem en kombination af forskellige tiltag og en generel afgift på udledning af drivhusgasser. Regneeksemplet underbygger, at en mærkbar forhøjelse af den nuværende CO₂-afgift er nødvendig. Dette afspejler, at reduktionsomkostningerne i ikke-kvotesektoren i Danmark er mærkbart højere end det, der svarer til kvoteprisen.

Fremskrivninger bør danne grundlag for løbende opfølgning og evaluering

Det er umuligt at forudsige effekterne af forskellige tiltag med stor præcision, og den teknologiske og økonomiske udvikling kan ændre forudsætningerne. Det er derfor nødvendigt løbende at følge udviklingen frem imod 2020. Den faktiske udvikling bør holdes op imod gennemarbejdede fremskrivninger, hvor der er gjort eksplicitte antagelser om virkemidler og deres effekter. Herved kan det vurderes, om der er behov for yderligere tiltag, f.eks. i form yderligere, generelle afgiftsforhøjelser eller mere specifikke tiltag.

Litteratur

Birch og Krogboe (2004): *Potentiale vurdering. Energibesparelser i husholdninger, erhverv og offentlig sektor*. Sammenfatning af eksisterende materiale og analyser. Udarbejdet for Energistyrelsen.

EU-Kommissionen (2006): Communication from the commission. Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential. COM(2006) 545 final.

EU-Kommissionen (2007): Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament. An Energy Policy for Europe. COM(2007) 1 final.

EU-Kommissionen (2008a): Proposal for a decision of the European Parliament and the Council on the effort of Member States to reduce their greenhouse emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020. COM(2008)17 final.

EU-Kommissionen (2008b): Annex to the Impact assessment. Package of Implementation measures for the EU's objectives on climate change and renewable energy for 2020. SEC(2008) 85 Vol. II.

Concito (2008): *Mulige veje til CO₂ reduktion i transportsektoren – en værktøjskasse*.

De Økonomiske Råd (2008): *Økonomi og Miljø, 2008*.

Ea Energianalyse, Niras, RUC og 4-Fact (2008): *En vej til flere og billigere energibesparelser. Evaluering af samtlige danske energispareaktiviteter*. Udarbejdet for Energistyrelsen.

European Environment Agency (2008): *Climate for a transport change, Term 2007. Indicators tracking transport and environment in the European Union*.

Energistyrelsen (2001): Omkostninger ved CO₂-reduktion for udvalgte tiltag. Midtvejsrapport.

Energistyrelsen (2007): Eldrevne varmepumper til individuel opvarmning. Notat.

Energistyrelsen (2008): *Fremskrivning af Danmarks energiforbrug og udledningen af drivhusgasser frem til 2025.*

Gudum, A. og P. Bach (2008): Findes der omkostnings-effektive energibesparelser hos forbrugerne? Fremlagt på De Økonomiske Råds konference 2008 for Energistyrelsen.

Jespersen, P.H. (2008): Grøn bilbeskatning. Trafikdage på Ålborg Universitet.

Leth-Petersen, S. (2002): Micro econometric modelling of household energy use: Testing for dependence between demand for electricity and natural gas. *The Energy Journal*, 23 (4), s. 57-84.

Leth-Petersen, S. og M. Togeby (2001): Demand for space heating in apartment blocks: Measuring effects of policy measures aiming at reducing energy consumption. *Energy Economics*, 23, s. 387-403.

McKinsey (2008): Möjligheter och kostnader för att reducera växthusgasutsläpp i Sverige.

Miljøministeriet (2007): *National allokeringsplan for Danmark for 2008-2012.*

Miljøstyrelsen (2007): *Omkostningseffektive tiltag i de ikke-kvotebelagte sektorer.* Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen.

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (2008): *Landbrug og Klima - Analyse af landbrugets virkemidler til reduktion af drivhusgasser og de økonomiske konsekvenser.*

Nielsen, L.H. og K. Jørgensen (2000): *Electric Vehicles and renewable energy in the transport sector – energy systems consequences.* Risø National Laboratory.

Poulsen, C.S. (2000): *Luft som varmekilde i varmepumper. Udrednings- og forprojekt.* Prøvestationen for Varmepumpeanlæg. Teknologisk Institut. Køle- og varmepumpeteknik.

Regeringen (2008): *Bæredygtig transport - bedre infrastruktur.*

Tafdrup, S. (2006): *Biogas - en Dansk Styrkeposition. Geografisk Orientering nr. 4.*

Witchen, K.B. (2008): *Analyse af energimærke for parcelhuse.* Statens Byggeforskningsinstitut, Ålborg Universitet.

Ålborg Universitet og Rambøll (2008): *Varmeplan Danmark.*