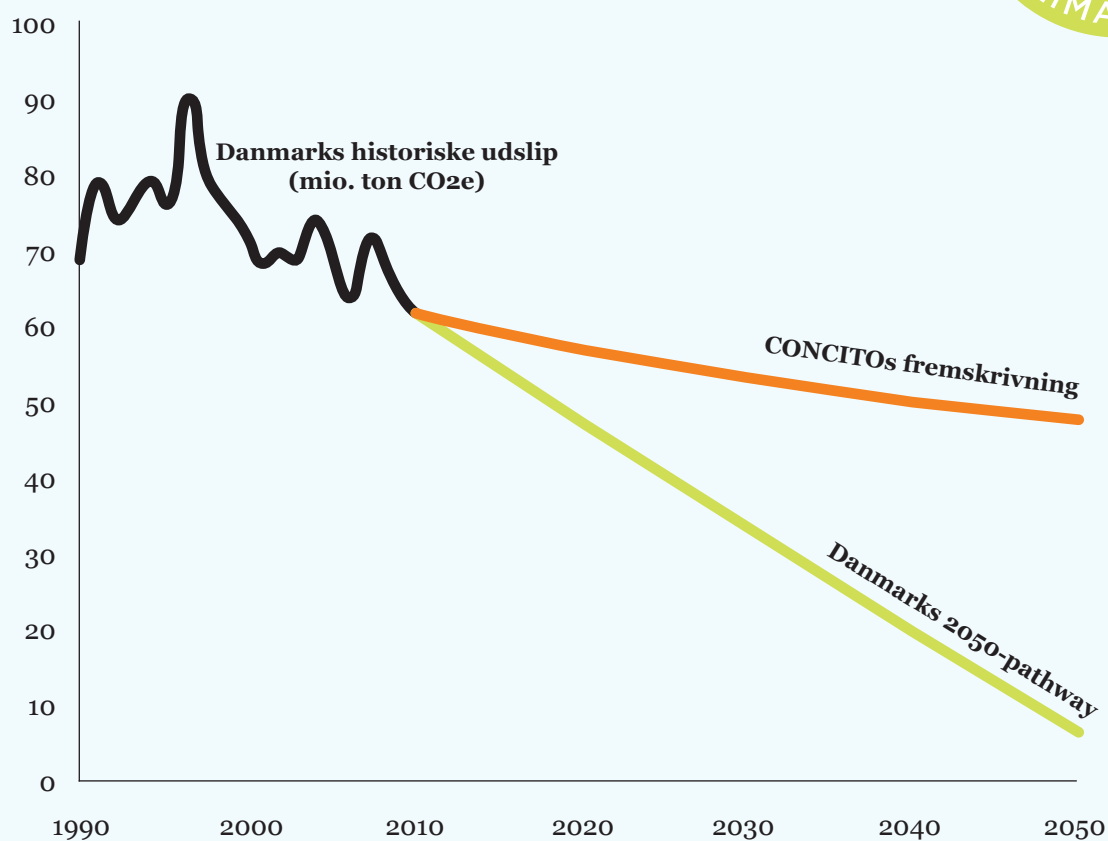


ANBEFALINGER

# ANNUAL CLIMATE OUTLOOK 2011



## Indhold

Resultat .....	2
Metode .....	4
1. Virkemidler i bygninger.....	8
2. Virkemidler i transportsektoren .....	10
3. Virkemidler i landbruget.....	16

Annual Climate Outlook of Denmark 2011

Udgivet af Tænketanken CONCITO juni 2011.

Kan downloades på [www.concito.dk](http://www.concito.dk)

© Tænketanken CONCITO

Forside: Hofdamerne ApS

Ansvarshavende redaktør: Thomas Færgeman

Må gerne citeres med kildeangivelse.

## Resultat

Skal Danmark nå en 30 % CO<sub>2</sub>e-reduktion fra de ikke kvotebelagte sektorer i 2020, kræver det ifølge de officielle fremskrivninger nye politiske initiativer for at sikre yderligere 8,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion.

Dette notat præsenterer de mest oplagte virkemidler til at opnå denne reduktion inden for transport, landbrug og bygninger uden for fjernvarmen. Virkemidlerne er et resultat af den faglige udredning i *Annual Climate Outlook 2011* (CONCITO 2011) samt af en række faglige drøftelser i CONCITO's faglige følgegrupper. Prioriteringen af virkemidlerne er baseret på CONCITO's årlige seminar *CONCITO Policy Pictures*, afholdt 30. maj 2011. De enkelte virkemidler og deres umiddelbare omkostninger og potentialer er beskrevet i kort form fra side 8 til side 19 i denne rapport.

Den overordnede og vigtigste konklusion er, at Danmark har gode og økonomiske muligheder for at nå mindst 30 % CO<sub>2</sub>e-reduktion i 2020. Men det kræver politisk handling nu.

CONCITO har udarbejdet en række scenarier for, hvordan Danmark kan nå 30 % reduktion i 2020. Da en del af virkemidlerne kan overlape med hinanden, er der inden for hver sektor foretaget et skøn over den samlede effekt, ligesom der er indlagt en mindre sikkerhedsmargin i målopfyldelsen. For en nærmere beskrivelse af metode og kriterier for udvælgelse af virkemidler henvises til det metodiske afsnit.

I **basisscenariet** bidrager de tre sektorer ligeligt til at opfylde mankoen på 8,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e om året på følgende måde:

Område	Virkemiddel	Mio. ton CO <sub>2</sub> e-reduktion
Bygninger	1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selv bygningen)	0,7
	1.2 Udfasning af oliefyr i 2025	1,0
	1.3 Energibesparelser i erhverv	0,5
	1.4 Udfasning af naturgas i 2030	2,0
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	<i>3,0</i>
Transport	2.1 Højere registreringsafgifter for CO <sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”	0,5
	2.2 Massiv satsning på elbiler	0,5
	2.3 Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.	0,9
	2.4 Satsning på naturgas og biogas i den tunge transport	0,7
	2.5 Massiv satsning på kollektiv transport	0,32
	2.7 Lavere fart (110 km/t på motorvej)	0,23
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	<i>3,0</i>
Landbrug	3.1 Biogas af 50 % af husdyrgødningen	0,35
	3.2 Udtagning af landbrugsjord på 75.000 ha lavbund	0,86
	3.3 Skovrejsning på 50.000 ha sandjord	0,62
	3.4 Energipil på 70.000 ha	0,19
	3.6 Gylleforsuring af 25 % af husdyrgødningen	0,12
	3.7 Efterafgrøder på yderligere 260.000 ha	0,23
	3.8 Omlægning af 100.000 ha sandjord fra korn til vedvarende græs	0,34
	3.10 Skovrejsning på 25.000 ha lerjord	0,19
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler</i>	<i>2,9</i>

Vælger man i stedet et **transport/landbrugs-scenarie**, hvor disse sektorer bidrager med hver 40 % reduktion mens bygningerne kun bidrager med 20 %, kunne det se sådan ud:

Område	Virkemiddel	Mio. ton CO <sub>2</sub> e-reduktion
Bygninger	1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selv bygningen)	0,7
	1.2 Udfasning af oliefyr i 2025	1,0
	1.3 Energibesparelser i erhverv	0,5
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	2,0
Transport	2.1 Højere registreringsafgifter for CO <sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”	0,5
	2.2 Massiv satsning på elbiler	0,5
	2.3 Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.	0,9
	2.6 Indførelse af en simpel kørselsafgift på personbiler	1,8
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	3,6
Landbrug	3.1 Biogas af 50 % af husdyrgødningen	0,35
	3.2 Udtagning af landbrugsjord på 75.000 ha lavbund	0,86
	3.3 Skovrejsning på 50.000 ha sandjord	0,62
	3.4 Energipil på 70.000 ha	0,19
	3.5 Reduktion af kvægproduktionen med 10 %	0,3
	3.6 Gylleforsuring af 25 % af husdyrgødningen	0,12
	3.7 Efterafgrøder på yderligere 260.000 ha	0,23
	3.8 Omlægning af 100.000 ha sandjord fra korn til vedvarende græs	0,34
	3.9 Nitrifikationshæmmere i al handelsgødning	0,35
	3.10 Skovrejsning på 50.000 ha lerjord	0,38
<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler</i>	3,74	

Vælger man et **bygnings/transport-scenarie**, hvor disse sektorer bidrager med hver 40 % reduktion mens landbrugssektoren kun bidrager med 20 %, kunne det se sådan ud:

Område	Virkemiddel	Mio. ton CO <sub>2</sub> e-reduktion
Bygninger	1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selv bygningen)	0,7
	1.2 Udfasning af oliefyr i 2020	1,5
	1.3 Energibesparelser i erhverv	0,5
	1.4 Udfasning af naturgas i 2030	2,0
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	3,5
Transport	2.1 Højere registreringsafgifter for CO <sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”	0,5
	2.2 Massiv satsning på elbiler	0,5
	2.3 Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.	0,9
	2.6 Indførelse af en simpel kørselsafgift på personbiler	1,8
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	3,6
Landbrug	3.1 Biogas af 50 % af husdyrgødningen	0,35
	3.2 Udtagning af landbrugsjord på 75.000 ha lavbund	0,86
	3.3 Skovrejsning på 50.000 ha sandjord	0,62
	3.4 Energipil på 70.000 ha	0,19
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler</i>	2,02

Vælger man endeligt et **bygnings/landbrugs-scenarie**, hvor disse sektorer bidrager med hver 40 % reduktion mens transportsektoren kun bidrager med 20 % reduktion, kunne det se sådan ud:

Område	Virkemiddel	Mio. ton CO <sub>2</sub> e-reduktion
Bygninger	1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selve bygningen)	0,7
	1.2 Udfasning af oliefyr i 2020	1,5
	1.3 Energibesparelser i erhverv	0,5
	1.4 Udfasning af naturgas i 2030	2,0
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	3,5
Transport	2.1 Højere registreringsafgifter for CO <sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”	0,5
	2.2 Massiv satsning på elbiler	0,5
	2.3 Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.	0,9
	2.5 Massiv satsning på kollektiv transport	0,32
	<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler, fratrukket overlap</i>	2,0
Landbrug	3.1 Biogas af 50 % af husdyrgødningen	0,35
	3.2 Udtagning af landbrugsjord på 75.000 ha lavbund	0,86
	3.3 Skovrejsning på 50.000 ha sandjord	0,62
	3.4 Energipil på 70.000 ha	0,19
	3.5 Reduktion af kvægproduktionen med 10 %	0,3
	3.6 Gylleforsuring af 25 % af husdyrgødningen	0,12
	3.7 Efterafgrøder på yderligere 260.000 ha	0,23
	3.8 Omlægning af 100.000 ha sandjord fra korn til vedvarende græs	0,34
	3.9 Nitrifikationshæmmere i al handelsgødning	0,35
	3.10 Skovrejsning på 50.000 ha lerjord	0,38
<i>Samlet effekt ved gennemførelse af alle virkemidler</i>	3,74	

Der kan i sagens natur vælges mange andre scenarier og virkemidler for at sikre 30 % reduktion, og CONCITO planlægger at foretage en egentlig samfundsøkonomisk analyse af de forskellige virkemidler og sektorer. Således bør det ikke tages som et udtryk for manglende prioritering, at f.eks. affaldssektoren ikke indgår i ovenstående eksempler, men udelukkende som et udtryk for, at vi p.t. mangler konkrete udviklingsscenarier for, hvordan sektoren bedst kan omstilles med henblik på at mindske CO<sub>2</sub> udledningen.

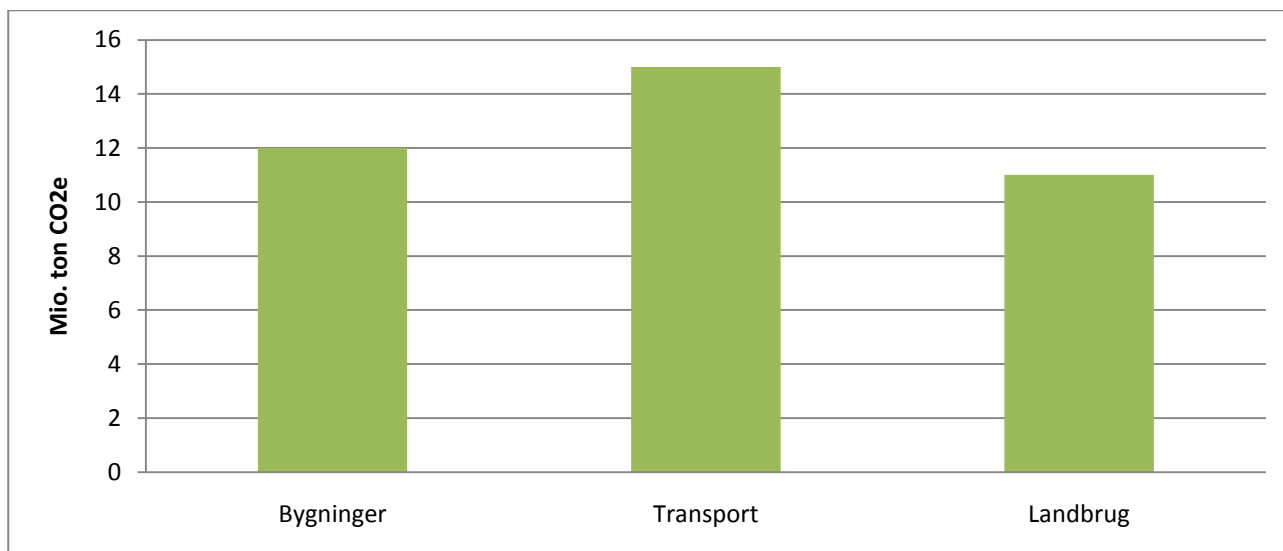
Endvidere kan ovenstående scenarier bruges til at prioritere en indsats for blot at nå de 20 %, som Danmark allerede er forpligtet jf. EU's 2020-målsætninger.

Det synes således at stå klart, at både 20 % og 30 % CO<sub>2</sub>e-reduktion i 2020 kan opnås ved at plukke de lavest hængende frugter i alle sektorer. Det synes samtidig at stå klart, at med den nuværende prisudvikling på de globale markeder vil en sådan indsats også bidrage til at fremtidssikre den danske konkurrenceevne og forsyningsikkerhed.

## Metode

Danmark skal have reduceret sin CO<sub>2</sub>e-udledning fra de ikke kvotebelagte sektorer med 20 % i forhold til 2005 som følge af sine forpligtelser i EU. Det svarer til et fald i de absolutte udledninger på 7,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Både regering og opposition ønsker imidlertid at hæve EU's måltal til 30 %, svarende til en samlet reduktion for Danmark på 11,25 mio. ton CO<sub>2</sub>e.

En del af denne reduktion er der allerede taget initiativ til at gennemføre. Ifølge Energistyrelsens fremskrivning er mankoen for en 30 % målsætning 7,35 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2020, mens den ifølge De Økonomiske Råds fremskrivning er 9,7 mio. tons CO<sub>2</sub>e. Ifølge CONCITO's egen CONGAS-model og Annual Climate Outlook 2011 er mankoen for en 30 % målsætning i 2020 8,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e, som kun kan nås, hvis der tages nye politiske initiativer.



*Udledning i 2010 fra de tre ikke kvotebelagte sektorer.*

I dette virkemiddelkatalog optegnes i kort form de mest umiddelbare muligheder for at reducere udledningerne inden for henholdsvis bygninger, transport og landbrug frem mod 2020. I dag står transportsektoren for en udledning på cirka 15 mio. ton CO<sub>2</sub>e, mens landbrug står for godt 11 mio. tons CO<sub>2</sub>e og bygninger uden for fjernvarmen og erhverv, der ikke er omfattet af kvotesektoren, står for cirka 12 mio. tons CO<sub>2</sub>e. Ifølge EU reglerne kan de enkelte medlemslande selv vælge, hvordan de vil sammensætte reduktionen inden for de tre sektorer. I kataloget er de enkelte virkemidler og deres CO<sub>2</sub>e potentiale beskrevet, mens de fiskale effekter ikke er opgjort.

For initiativer inden for bygninger og transport er de umiddelbare omkostninger forbundet med virkemidlet estimeret, mens der ikke er foretaget samfundsøkonomiske analyser. For landbruget foreligger der nye samfundsøkonomiske beregninger inklusive sideeffekter. Det er CONCITO's ambition senere at udvikle en metode til at kunne sammenligne alle virkemidler i alle sektorer ud fra samme samfundsøkonomiske perspektiv. For alle sektorer fokuseres på de virkemidler, der har den større ressourceeffektivitet og bedste udnyttelse af den allerede eksisterende infrastruktur og kapacitet, da disse virkemidler ifølge alle større analyser og fremskrivninger, vurderes at have det hurtigste og mest rentable potentiale.

For en uddybning af denne analyse henvises til Annual Climate Outlook 2011.

### **Rangordning og prioritering af virkemidler**

På CONCITO Policy Pictures den 30. maj 2011 fik 70 eksperter og interessenter fra alle de berørte sektorer, organisationer og forskningsinstitutioner til opgave at rangordne virkemidlerne ud fra følgende kriterier:

- Omkostning
- Sideeffekter (både positive og negative)
- Social accept/fordelingspolitisk retfærdighed
- Gennemførlighed
- Effektivitet
- Implementeringshastighed
- Langsigtet klimapolitisk holdbarhed

Dette resulterede i nedenstående rangordning af virkemidlerne:

Område	Virkemiddel	Mio. ton CO <sub>2</sub> e-reduktion
Bygninger	1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selv bygningen)	0,7
	1.2 Udfasning af oliefyr i 2020	1,5
	1.3 Energibesparelser i erhverv	0,5
	1.4 Udfasning af naturgas i 2030	2
Transport	2.1 Højere registreringsafgifter for CO <sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”	0,5-1
	2.2 Massiv satsning på elbiler	0,5-0,9
	2.3 Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.	0,9
	2.4 Satsning på naturgas og biogas i den tunge transport	Naturgas: 0,45 / Biogas: 0,3
	2.5 Massiv satsning på kollektiv transport	0,32
	2.6 Indførelse af en simpel kørselsafgift på personbiler	1,8
	2.7 Lavere fart	0,23-0,63
	2.8 Tvungne kurser i mere effektiv kørsel	0,6
	2.9 Tvungne fartspærrere	0,18
	2.10 Satsning på delebiler uden kørselsafgifter	0,03-0,06
	2.11 Betalingsringe om større byer	0,07-0,12
Landbrug	2.12 Beskatning af arbejdsgiverbetalt P-plads	0,1
	2.13 Afskaffelse eller nedsættelse af befordringsfradraget	0,5
	3.1 Biogas af husdyrgødning	0,17-0,35
	3.2 Udtagning af landbrugsjord på lavbund (15.000 – 75.000 ha)	0,17-0,86
	3.3 Skovrejsning på sandjord (25.000 – 50.000 ha)	0,31-0,62
	3.4 Energipil (70.000 ha)	0,19
	3.5 Reduktion af kvægproduktion (10-20 %)	0,3-0,6
	3.6 Gylleforsuring (10-50 % af al gylle)	0,05-0,24
	3.7 Efterafgrøder på yderligere 260.000 ha	0,23
	3.8 Græsproduktion på sandjord (50.000 – 100.000 ha)	0,17-0,34
	3.9 Nitrifikationshæmmere i al handelsgødning	0,35
	3.10 Skov på lerjord	0,19-0,38
	3.11 Mellemafgrøder	0,15
	3.12 Fedt i foderet til kvæg	0,3
	3.13 Afbrænding af afgasset gylle	0,07
3.14 Græsproduktion på lerjord	0,17-0,34	
3.15 Reduktion af svinebestand	0,14-0,28	

Spændet i reduktion skyldes at en række af virkemidlerne kan doseres i forskelligt omfang.

Derefter foretog deltagerne en prioriteret dosering af de foretrukne virkemidler, der giver mindst 8,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion i 2020.

Den første del af øvelsen gav et godt fingerpeg om, hvilke virkemidler, der fortrinsvist bør komme i spil for at opnå en hjemlig reduktion i den ikke kvotebelagte sektor på 30 % i 2020, og deltagernes samlede foretrukne dosering af virkemidlerne viste, at det med en god margin vil være muligt at nå målet, hvis der satses på en bred vifte af de foreslåede virkemidler.

Når der i tillæg til basisscenariet - der fordeler den ønskede reduktion på 8,5 mio. ton i tre lige store portioner i hver af de tre sektorer – er opstillet tre alternative scenarier, skyldes det, at det står Danmark frit for, hvordan man vil opnå den samlede ønskede reduktion i de ikke kvotebelagte sektorer, og at der kan argumenteres for, at nogle sektorer bør levere mere end andre.

Omkostninger til reduktion af energiforbruget i bygningerne og en konvertering af energiforbruget fra den ikke kvote belagte sektor til den kvotebelagte sektor (f.eks. ved at erstatte oliefyr med jordvarme, der forbruger elektricitet) er i mange tilfælde meget høj pr. ton CO<sub>2</sub> reduceret i initialinvesteringer.

Der kan ligeledes argumenteres for, at landbrugets økonomi er så ringe, at erhvervet ikke kan tåle yderligere økonomiske belastninger netop nu. På den anden side er der lige præcis for landbrugets vedkommende gennemført en række analyser, der viser, at det samfundsøkonomisk hænger vældig godt sammen at gennemføre markante reduktioner netop i landbrugserhvervet. I forhold til direkte at reducere husdyrenes antal som et klimapolitisk virkemiddel kan man indvende, at en nedgang i kvæg- såvel som svineproduktionen i Danmark ud fra en klimabetragtning blot vil blive afløst af flere svin og mere kvæg et andet sted i verden. Imidlertid gælder, at reduktionsforpligtelsen i EU er territorial hvorfor det er relevant at diskutere som virkemiddel i denne sammenhæng.

Endelig gælder i forhold til transportsektoren, at ligesom med bygningssektoren er indgreb ofte ganske omkostningstunge i indledende investeringer, hvorfor der kan argumenteres for at lade denne sektor reducere relativt mindre end andre sektorer.

Overfor alle ovennævnte argumenter gælder imidlertid, at det er helt nødvendigt at sikre reduktion af udledningerne også på lang sigt, hvor reduktionsmålet frem mod 2050 er 90 % i alle sektorer. Dette er baggrunden for, at CONCITO's basisscenarium er en ligelig reduktion i alle sektorerne.

## **Affald**

Ifølge den officielle energistatistik førte afbrænding af ikke-bionedbrydeligt affald til udledning af 1,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2009 – en stigning på 1 mio. ton siden 1980. Dette skyldes primært afbrænding af plastik. Hvis man besluttede – som i Sverige – at sortere og genanvende langt mere plastik, ville man kunne reducere udledningen af drivhusgasser fra affaldssektoren betydeligt. Dette kræver dog en større omstilling og paradigmeskifte i den danske affaldssektor, hvor der både skal gøres en større indsats for at forebygge mængden af affald, samtidig med, at der genanvendes langt mere især plastik end i dag. Da de nødvendige analyser ikke foreligger, er affaldssektoren ikke medregnet som et indsatsområde i dette katalog.

## **Virkemidler**

På de følgende sider præsenteres samtlige virkemidler.



## 1. Virkemidler i bygninger

### 1.1 Energibesparelser gennem bedre klimaskærme (selve bygningen)

Som det fremgår af ACO 2011, er energibesparelser gennem forbedring af klimaskærme stadig en af de hurtigste og bedste måder at opnå CO<sub>2</sub> reduktioner på. Det gælder såvel i de ikke kvotebelagte sektorer som i den kvotebelagte sektor, selvom CO<sub>2</sub>-reduktionerne i sidstnævnte først for effekt, når kvotesystemet løbende tilpasses de reducerede udledninger. Allerede i dag gennemfører energiselskaberne en indsats for at fremme energibesparelser både i den kvote og ikke kvoteomfattede sektor, og denne indsats er allerede medregnet i fremskrivningen. Hvis der skal foretages en yderligere indsats i de ikke kvotebelagte områder vil det således kræve en yderligere indsats fra energiselskabernes side i form af en stigning i selskabernes forpligtelse, som det er foreslået i regeringens energiudspil. Det er imidlertid væsentligt at understrege, at kun en del af disse øgede forpligtelser i givet fald vil finde sted i de ikke kvotebelagte sektorer, da selskaberne vil søge energibesparelserne der, hvor der er det største og mest rentable potentiale for besparelser, uafhængigt af om bygningen eller virksomheden ligger i den kvoteomfattede sektor. Dette anses også for formålstjenstligt, da energiforbruget i alle bygninger bør falde på sigt og indsatsen bedst og billigst lader sig gennemføre i forbindelse med anden reovering på bygningerne.

*Umiddelbare omkostninger:* En fordobling af energiselskabernes spareforpligtelse fra 5,4 PJ om året til 11 PJ koster ca. 800 mio. kroner i højere tariffer til selve investeringen, der til gengæld forventes tilbagebetalt over relativt få år. Alternativt skal man søge at opnå besparelsen ved differentierede grønne ejendomsskatter eller andre økonomiske incitamenter.

*Potentiale:* En fordobling af energiselskabernes spareforpligtelse vil give en CO<sub>2</sub>-reduktion på cirka 0,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e /år, hvoraf 30 % forventes at ligge i de ikke kvotebelagte sektorer. Starter man den øgede indsats i 2013, vil man altså i 2020 have sparet 0,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e per år.

### 1.2 Udfasning af oliefyr

I dag forbruges der fyringsolie i de private husholdninger svarende til 1,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e udledning. Regeringen har forsøgt sig med en pulje, der gav tilskud til udskiftning af oliefyr til fordel for varmepumper eller jordvarme, men puljen har ikke været nogen succes og er kun brugt i begrænset omfang. Derfor skønnes det, at egentlig regulering er nødvendig, hvis man vil sikre udfasning af oliefyr. En model kunne være at forbyde installation af nye oliefyr fra 2012 og indføre et forbud mod alle oliefyr fra 2020. Dette kan stadig kombineres med tilskud til varmepumper og solvarme eller kollektive løsninger som fjernvarme for at forhindre negative sociale effekter og sikre de mest effektive løsninger. Det er veldokumenteret, at selv udskiftning af nye oliefyr til varmepumper i langt de fleste tilfælde er en rigtig god forretning for husejeren, når man sammenligner den årlige udgift til forrentning og afskrivning af investeringen med de årlige udgifter til olie. Dette vil gøre sig yderligere gældende med de stigende oliepriser.

*Umiddelbare omkostninger:* Ingen, med mindre man ønsker at fortsætte tilskudsordningen.

*Potentiale:* Cirka 1,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e om året, forudsat at oliefyr ikke må erstattes af naturgas. Cirka 1/3 af dette, hvis man må installere naturgasfyr i stedet. Udfases oliefyr i stedet i 2025, vurderes effekten i 2020 at være 1 mio. ton.

### 1.3 Energibesparelser i erhverv

I dag udledes der cirka 4 mio. ton CO<sub>2</sub> fra afbrænding af fossile brændstoffer fra produktion i erhverv uden for de kvotebelagte områder, typisk fra små og mellemstore virksomheder (SMV'er), entreprenørmaskiner, offentlige institutioner, kontorer etc., og ca. 1,8 mio. ton i landbrug inklusive traktorer. Generelt skønnes der at være et betydeligt energibesparelspotentiale i SMV'er, der i mindre omfang end store virksomheder opfanges af energiselskaberne, netop fordi der er tale om mindre enheder, hvor det er forbundet med større omkostninger per sparet kWh. Det skønnes derfor ikke muligt at opfange det eksisterende energibesparelspotentiale uden direkte økonomiske incitamenter eller en større rådgivende indsats. Til gengæld vil indsatsen ofte kunne give virksomhederne en betydelig konkurrencefordel. Ifølge CONCITO's rapport om SMV'er vil man med en tilbagebetalingstid på op til ti år kunne opnå et besparelspotentiale på cirka 34 %. Ti års tilbagebetalingstid kræver imidlertid attraktive låne- og/eller tilskudsordninger for de fleste SMV'er. Vælges en model med kun to års tilbagebetalingstid, skønnes besparelspotentialet at være 10 %.

*Umiddelbare omkostninger:* Etablering af lånefond og/eller pulje til direkte tilskud på f.eks. 1 mia. kroner om året.

*Potentiale:* Cirka 0,5 mio. ton CO<sub>2e</sub>-reduktion om året ved ti års tilbagebetalingstid eller 0,15 mio. ton ved to års tilbagebetalingstid.

### 1.4 Udfasning af naturgas

I dag udledes der cirka 1,6 mio. ton CO<sub>2e</sub> fra brug af naturgas i private husholdninger og 2,2 mio. ton i energi og forsyningssektoren (inkl. olieforbrug), primært i de mindste decentrale kraftvarmeverker, der ikke er kvoteomfattet. Der er således et betydeligt potentiale forbundet med en udfasning af naturgassen, hvis man kan erstatte den med varmepumper, jordvarme, fjernvarme baseret på VE, biogas og andre bæredygtige løsninger. Den største udfordring vedrørende udfasning af naturgas er økonomien i transformationsfasen, da en større del af det danske naturgasnet endnu ikke er afbetalt, og da afkobling af en kundegruppe fra nettet uundgåeligt vil føre til højere omkostninger for den resterende kundegruppe, indtil den fulde omstilling er sket. Der skal derfor findes en økonomisk kompensationsmodel, før udfasning kan startes. En anden udfordring er, hvilke alternative brændsler, der de facto vil vinde frem. Her er ingen tvivl om, at brændeovne vil stå stærkt i konkurrencen, da disse umiddelbart er de billigste alternativer at installere. Bæredygtigheden i brændeovne vil afhænge af, hvor brændslet kommer fra og hvor bæredygtigt det er. Det vurderes dog, at størstedelen af brændsel til brændeovne uden for fjernvarmeområderne i vidt omfang sankes og således er bæredygtig.

*Umiddelbare omkostninger:* Kompensationsordning for tilbageblevne naturgaskunder og tilskudsordning til varmepumper og jordvarme, fx dækket ved forhøjelse af PSO på gas.

*Potentiale:* Gennemføres en total lineær afvikling af naturgas over en tyveårig periode frem mod 2030, vil der opnås 2 mio. ton CO<sub>2e</sub>-reduktion i 2020, svarende til cirka halvdelen af det fulde potentiale. Hertil kommer besparelser i gasforbrug i fremstillingsvirksomhed, hvor det kan lade sig gøre, jf. virkemiddel 1.3.

## 2. Virkemidler i transportsektoren

### *Persontransport*

#### 2.1. Højere registreringsafgifter for CO<sub>2</sub> synderne – og ingen ”huller”

På baggrund af ACO 2011 menes der at være belæg for, at en forhøjelse af registreringsafgifterne for alle stærkt CO<sub>2</sub> forbrugende biler – inklusive varevogne, firmabiler, biler på ”papegøjeplader” mv. - vil kunne føre til en betydelig mindre brændstofforbrugende bilpark med det samme antal kørte kilometre. Foretages alene en *omlægning* af registreringsafgiften, så det samlede provenu forbliver det samme, formodes det med udgangspunkt i de historiske data og de sidste studier fra DTU, at gevinsten ved færre CO<sub>2</sub> tunge køretøjer vil blive opvejet af en større bilflåde af de små biler, der dermed bliver billigere. Den præcise opgørelse af effekten ved dette virkemiddel er vanskelig at beregne, da EU's krav til effektivitet i forvejen spiller ind. Der vurderes dog stadig at være et betydeligt reduktionspotentiale i størrelsen 5-10 %, især ved også at få lagt en afgift på de mest forurenende varevogne og firmabiler, der rent faktisk afspejler deres forurening.

*Umiddelbare omkostninger:* Fører til et øget provenu til staten.

*Potentiale:* Mellem 0,5 og 1 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året.

#### 2.2. Massiv satsning på elbiler

Danmark har forpligtet sig til at anvende 10 % vedvarende energi i transport i 2020. En del af denne målsætning kan hentes ved at indføre elbiler, der kører på vind. Ifølge ACO 2011 kræver det imidlertid en mere systematisk satsning på elbiler, hvis man ønsker at elbilerne skal bidrage substantielt til dette måltal. Omvendt er der fremdrift i produktionen af elbiler og flere finder vej til det danske marked i 2011 og 2012, hvorfor en egentlig satsning vurderes at kunne give 5-10% af de kørte person-km på el i 2020. Det kræver dels en satsning på etablering af en omfattende infrastruktur af ladestationer, der tillader alle standarder og muliggør ejerskab af elbiler for beboere i etageboliger, dels et fastlagt afgiftsregime for både elbiler og elhybridbiler frem mod 2020, hvor elbiler forudsættes beskattet på samme vis som konventionelle biler ud fra CO<sub>2</sub> belastning per kørt km.

*Umiddelbare omkostninger:* Det skønnes, at en statslig medfinansiering på 100 mio. vil kunne geare cirka 400 mio. kroner, der vil kunne danne en grund-infrastruktur for elbiler i Danmark. Omkostning for en almindelig ladestander er cirka 10.000 kr. per ladestander og 25.000 til gravearbejdet.

*Potentiale:* Hvis elmixet i Danmark i 2020 består af cirka 50 % vedvarende energi, vil halvdelen af den nye kørsel teknisk set være CO<sub>2</sub> fri. Da elbiler samtidig har en større virkningsgrad end konventionelle forbrændingsmotorer, vil der kunne opnås en teknisk CO<sub>2</sub> reduktion på cirka 0,5 mio. tons CO<sub>2</sub>e i 2020, hvis 10 % af de kørte personkm køres på el. Al elproduktion i Danmark er imidlertid i praksis underlagt EU's kvotedirektiv, der lægger et absolut loft over CO<sub>2</sub> udledningen fra energisektoren i 2020, uanset hvor mange elbiler der kommer. Hvis elbilerne derfor reducerer antallet af kørte kilometre i konventionelle biler med 10 %, vil det i praksis betyde et fald på 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub> om året, hvis varebilerne også er omfattet.

### **2.3. Indførelse af kørselsafgifter på godstransporten.**

Ifølge det seneste internationale studie over effekten af den tyske Maut, kan der ved en stigning i kørselsomkostningen på 17 % opnås en effektivisering og tilsvarende reduktion af CO<sub>2</sub>udledningen fra vejtransport på 15 %. Ifølge samme studie har dette kun ført til en stigning i transportprisen på 0,5 % i Tyskland. Denne løsning forudsætter, at der ikke er væsentligt billigere alternative ruter i andre lande. Det sidste vurderes at være tilfældet i Danmark, da Tyskland har en Maut og Sverige påtænker at indføre det. Det forudsættes også, at der er tale om en afgift på niveau med Mauten eller ca. 17 % af den nuværende transportomkostning.

*Omkostning:* Der skal indføres en infrastruktur til kørselsafgifter, der svarer til Mauten. Til gengæld forventer staten en betydelig årlig ekstra indtægt.

*Potentiale:* Cirka 0,45 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året, hvis ordningen kun dækker lastbiler over 12 ton, ca. 0,9 mio. ton om året, hvis alle køretøjer over 3,5 ton indgår, jf. de nye EU regler.

### **2.4. Satsning på naturgas og biogas i den tunge transport**

I flere europæiske lande, herunder Tyskland og Sverige, kører stadig flere tunge køretøjer (også busser) på naturgas eller biogas. Skal der køres på gas, kræver det først og fremmest investering i infrastruktur af gasstationer, og sikring for, at især større lastbiler også kan tanke på centrale steder i Europa. I forhold til biogas, satser både regering og opposition på, at 50 % af gyllen (mod 4 % i dag) skal forgasses i 2020. Det vil give cirka 20 PJ biogas. Hvis en fjerdedel af denne gas forbeholdes tung transport, vil den kunne dække godt 10 % af den nuværende tunge transport i Danmark. I praksis vil kørsel på biogas i starten nok skulle forbeholdes busdriften, så man ikke skal vente på en europæisk infrastruktur, ligesom svenskerne gør det.

*Omkostning:* Tilskud til investering i infrastruktur for ladning af gas ved centrale transportnøglesteder, som det blandt andet er sket i Tyskland. Skønsmæssigt 100 mio. kroner.

*Potentiale:* Omlægges 50 % af den tunge transport i Danmark til naturgas, vil det give en CO<sub>2</sub> reduktion på 0,45 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året. 10 % biogas ville give en CO<sub>2</sub> reduktion på 0,3 mio. ton om året.

### **2.5. Massiv satsning på kollektiv transport**

Det vil i praksis være vanskeligt at nå nye massive investeringer i den kollektive transport – f.eks. elektrificering af banen eller indførelse af den såkaldte time-model - inden 2020. Til gengæld vil man kunne styrke udbuddet af kollektiv transport, ikke mindst buskørsel, betragteligt inden for de nuværende rammer, ligesom man kan billiggøre den kollektive transport i forhold til privatbilisme. Det er yderst vanskeligt at gennemføre sådanne tiltag fra central politisk hold, da bustrafikken hovedsageligt styres fra de kommunalt og regionalt drevne trafikselskaber, og det er også vanskeligt at beregne CO<sub>2</sub>-effekten. Skønsmæssigt vil en fordobling af udbuddet af bustrafik nok skabe 50 % flere passagerer, men kun 20 % er skønsmæssigt tidligere bilister, resten kommer fra cykel/gang/tog eller er helt ny transport, som de billigere priser genererer. Til gengæld vil der være store sociale fordele forbundet med en sådan satsning, ligesom arbejdskraftens bevægelighed generelt vil blive fremmet. 38 % af danske husstande har stadig ikke bil. Modellen har også potentialet til at blive delvis selvfinansierende, hvis der opnås en betydelig fremgang i antal passagerer.

*Umiddelbare omkostninger:* 1-2 milliarder kroner om året, måske aftagende ved større belægningsgrader.

*Potentiale:* Opnås en nedgang i antallet af kørte personkm på vej med 5 %, opnås en reduktion på cirka 0,32 mio. ton. CO<sub>2</sub>e.

## **2.6. Indførelse af en simpel kørselsafgift på personbiler**

Ifølge nye studier fra DTU vil en omlægning af registreringsafgiften til kørselsafgifter kun give en marginal forbedring ift. CO<sub>2</sub> udledningen, hvis det samlede provenu forbliver det samme. Det skyldes, at den forbedrede kørselseffektivitet vil blive udlignet af flere og større biler på vejene som følge af den lavere registreringsafgift. Det vil således være nødvendigt med en ekstra kørselsafgift oven i de nuværende afgifter, hvis der skal være en CO<sub>2</sub> effekt. Der findes flere tekniske muligheder for en sådan simpel kørselsafgift, herunder mekanisk aflæsning af kilometertæller, elektronisk aflæsning og lås på kilometertæller eller brændstofmåler. En simpel kørselsafgift kan tilpasses størrelsen og type af bil og bopælskommune, hvis man ønsker at tage højde for de forskellige muligheder for alternativ transport forskellige steder i landet. Det skønnes, at en gradvist indfaset kørselsafgift svarende til 50 øres stigning i benzinprisen hvert år i ti år – eller en kørselsafgift på 50 øre per km fra dag 1 - vil give en samlet CO<sub>2</sub>e-reduktion på 20%. Effekten vil opstå som en kombination af mere samkørsel, alternative transportmidler og mindre transport som sådan.

*Umiddelbare omkostninger:* Der skal indføres et system for kørselsafgifter, der vil medføre visse omkostninger til etablering og drift. Til gengæld vil der kunne tilføres statskassen et større provenu. Der er ikke foretaget samfundsøkonomiske beregninger af forslaget, jf. de indledende betragtninger.

*Potentiale:* Cirka 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året.

## **2.7. Lavere fart**

Der er her regnet på to scenarier, hvor hastighedsgrænsen på motorveje nedsættes fra 130 til 110 km/t (scenarie 1) og et hvor den nedsættes til 100 km/t (scenarie 2) Begge er gennemregnet i CONCITOs rapport fra april 2009, hvor effekten først slår fuldt igennem på længere sigt.

*Umiddelbare omkostninger:* Ingen. Der er ikke regnet på samfundsøkonomiske effekter, men de skønnes marginale, da mindre fart også fører til mindre trængsel i de store byområder.

*Potentiale:* På kort sigt vil begge scenarier give cirka 0,05 mio. ton CO<sub>2</sub> reduktion, i 2020 vurderes Scenarie 1 at give 0,23 mio. ton CO<sub>2</sub> reduktion og Scenarie 2 giver 0,63 mio. ton CO<sub>2</sub> reduktion. Det skal bemærkes, at Spanien ved at sænke hastigheden fra 130 til 110 km/t på motorvejene, i foråret 2011 umiddelbart har opnået et fald ”over night” på 8,4% af landets brændstofforbrug.

## **2.8. Tvungne kurser i mere effektiv kørsel**

Ifølge Dansk Transport og Logistik vejledning til sine medlemmer, kan energivenlig kørsel forbedre effektiviteten betydeligt, hvilket bekræftes af Transport Uddannelses Center Syd A/S (TUC), der har kunnet påvise CO<sub>2</sub> reduktioner på mellem 20 % og 50 % efter deres kurser, dog ikke mindst ved at reducere de gennemsnitlige hastigheder. TUC har dog også ved målinger konstateret, at den umiddelbare effekt ved kurserne aftager over tid. Lavere fart vurderes at udgøre halvdelen af effekten, hvorfor denne ikke kan tælles med, hvis der indføres tvungne fartspærrere. I dag er der truffet

EU beslutning om, at energivenlig kørsel skal være en del af både erhvervelse af et stort kørekort, og at der løbende skal være fokus på dette. Der skønnes dog at være et betydeligt potentiale i at gennemføre kurser med betydeligt lavere frekvens og for alle chauffører.

*Omkostning:* Tvungne kurser for alle chauffører hvert andet år. Udgifterne hertil vurderes at blive opvejet af sparede brændselsomkostninger.

*Potentiale:* Cirka 10 % permanent effekt: 0,6 mio. ton CO<sub>2e</sub>, hvis varevogne over 3,5 ton tælles med, ellers kun det halve.

## **2.9. Tvungne fartspærrere**

I dag er der en formel fartgrænse på 80 km i timen for tunge køretøjer. Erfaringer fra PostDanmark og Arla Foods har imidlertid vist, at ved at montere egentlige fartspærrere i de tunge køretøjer opnås der en besparelse i brændstof og CO<sub>2</sub> udledning på 6%, og man opnår samtidig større trivsel og mindre stress hos chaufførerne. Et yderligere perspektiv er forbedret trafikikkerhed, ikke mindst på motorvejene. Påbuddet skulle i givet fald også gælde udenlandske lastvogne i Danmark og vil kræve en tilladelse fra EU.

*Omkostning:* Installation af fartspærrere og øget kontrol. Til gengæld opnås en besparelse i udgifter til brændstof på 6 %, der vurderes at udligne de øgede udgifter til lønomkostninger.

*Potentiale:* Cirka 0,18 mio. ton CO<sub>2e</sub>.

## **2.10. Satsning på delebiler uden kørselsafgifter**

En af de mest umiddelbare muligheder for at fremme udnyttelsen af den eksisterende kapacitet, både i forhold til infrastrukturen og i forhold til den eksisterende bilpark, er fremme af delebiler. Der er hos de danske delebilorganisationer i dag registreret 243 delebiler. Delebiloperatørerne kan opdeles i kommercielle virksomheder som Hertz og MoveAbout, og foreningsbaserede organisationer, såsom Københavns og Århus Delebiler, der i det daglige administreres af Delebilfonden, samt et antal foreninger, der fortrinsvis fungerer på frivillig basis. Ca. 6.000 medlemmer er registreret i de forskellige organisationer. Dette tal dækker dog både medlemmer der betaler et månedligt kontingent og medlemmer, der ikke betaler kontingent og hvor en del af disse må forventes at være mere eller mindre passive medlemmer. Et kvalificeret bud er at ca. 3.600 ud af de 6.000 medlemmer er aktive medlemmer, det svarer til 15 medlemmer per bil, hvilket er fordelingen i Københavns delebiler. Man må formode, at potentialet for udbredelse af delebiler i Danmark er stort og langt fra opdyrket. I et land som Schweiz er der i dag ca. 2.400 delebiler, som benyttes af 90.000 medlemmer. I 2009 blev den schweiziske flåde udvidet med over 100 biler og umiddelbart kan det forventes at væksten i antallet af biler og medlemmer forsætter. Skal delebiler for alvor fremmes politisk - uden brug af kørselsafgifter - er nogle af virkemidlerne gratis parkering og p-pladser reserveret til delebilerne i byerne, lempet beskatning af delebiler som taxier eller elbiler eller firmabiler samt, delebilsordninger i statslige, regionale og kommunale institutioner.

*Umiddelbare omkostninger:* Afhængig af indsats, men først og fremmest knyttet til tabte skatteindtægter ved særlig begunstigelse.

*Potentiale:* Antages det, at delebiler får bedre rammebetingelser, er det ikke urealistisk at delebiler i Danmark inden for en tiårig periode kan opnå en udbredelse tilsvarende i Schweiz. Det vil for

Danmarks vedkommende siges ca. 70.000 medlemmer fordelt på ca. 1.800 biler. Tages der udgangspunkt i, at et medlem årligt reducerer sin udledning af CO<sub>2</sub> fra brugen af bilen med mellem 0,42 og 0,84 tons CO<sub>2</sub> svarer det til at det samlede potentielle antal medlemmer vil afstedkomme en årlig reduktion på mellem 0,03 og 0,06 mio. ton CO<sub>2</sub>. Hertil skal lægges reduktioner som følge af mere effektive biler og færre producerede biler.

### **2.11. Betalingsringe om større byer i Danmark**

Ifølge Københavns egne beregninger vil en betalingsring omkring København have betydelige positive effekter for både trængsel, miljø og muligheden for at satse på kollektiv transport, men mindre effekt på CO<sub>2</sub> udledningen, da der også vil blive skabt yderligere kørsel langs ringen samt øget buskørsel. Det formodes, at det samme resultat vil blive konklusionen for andre større byer i Danmark.

*Umiddelbare omkostninger:* Der skal indføres en infrastruktur til systemet, der også skal driftes, hvilket vil medføre en betydelig omkostning. Til gengæld vil der også kunne opnås et betydeligt provenu.

*Potentiale:* Mellem 68.000 og 117.000 ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året i København.

### **2.12. Beskatning af arbejdsgiverbetalt P-plads**

I dag får mange tusinde medarbejdere i de større byer stillet gratis P-plads til rådighed af deres arbejdsgiver, mens der ikke ydes tilskud til brug af kollektiv transport eller cykling. Det vurderes, at effekten af at beskatte dette gode – hvor beskatningsgrundlaget kunne være prisen på en P-plads i nabolaget – vil nærme sig det samme som effekten af en betalingsring omkring de store byer. Samtidig vil omkostningerne være betydeligt mindre. I forvejen beskattes mange andre typer af medarbejdergoder, fra firmabiler til PC og mobiltelefoni.

*Umiddelbare omkostninger:* Ingen – tværtimod vil det generere et provenu til det offentlige.

*Potentiale:* Skønsmæssigt 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e-reduktion om året i 2020, det har dog ikke umiddelbart været muligt at finde valide data for antal gratis private p-pladser i Danmark.

### **2.13. Afskaffelse eller nedsættelse af befordringsfradraget**

Der er så vidt vides ikke i nyere tid foretaget en samlet analyse af effekten ved afskaffelse af befordringsfradraget, hverken i forhold til CO<sub>2</sub> effekten eller arbejdskraftens bevægelighed. Der er imidlertid af flere omgange foretaget en forhøjelse af km grænsen for, hvornår man kan benytte sig af fradraget. Det vurderes alt andet lige, at en afskaffelse af fradraget vil have samme type effekt som en tilsvarende forhøjelse af benzinafgiften eller en ny kørselsafgift med den store forskel, at kørselsfradraget kun benyttes til pendling mellem hjem og arbejde, der i dag kun udgør cirka 25 % af persontransporten.

*Umiddelbare omkostninger:* Der er ikke foretaget samfundsøkonomiske beregninger af forslaget, jf. de indledende betragtninger, men der vil formodentlig være et samfundsøkonomisk tab forbundet med beslutningen, Til gengæld vil staten spare et stort beløb i statsbudgettet.

*Potentiale:* Cirka 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e ved en total afskaffelse af befordringsfradraget.

## **Øvrige tiltag i transportsektoren**

Der er ikke her regnet på en øget satsning på cyklisme og mindre tiltag til fremme af bus og tog, da disse allerede er medregnet i de eksisterende fremskrivninger.

Øgede investeringer i havne og bane, modulvogntog og teknologiske forbedringer á la aerodynamik er ikke medtaget her, da de er medregnet i regeringens indsatser. Det samme gælder anvendelse af biobrændstoffer, der – bortset biogas ikke vurderes at kunne gå ud over de 10 %.



### 3. Virkemidler i landbruget

Tiltag i landbruget kan udmønte sig i tre typer af effekter:

- En reduktion af udledningen af metan og lattergas.
- En lagring af C (kulstof) i jorden.
- En substituering af fossile brændsler i øvrige sektorer.

Det er p.t. kun metan og lattergas reduktionen, der tæller direkte med i forhold til landbrugets reduktionsforpligtelse frem mod 2020. Det forventes dog, at lagring af C også vil kunne medregnes fremover. Derimod vil f.eks. produktion af biogas tælle med i transportsektorens reduktioner, hvis den anvendes der, eller i den kvotebelagte sektor, hvis den anvendes der. Tilsvarende gælder flis af eksempelvis piledyrkning.

*I det følgende regnes med effekt i form af reduktion i udledningen af metan og lattergas samt lagring af kulstof i jord.*

Baseret på Fødevarerministeriet (2008), Dubgaard et al. (2010) og CONGAS er der en række reduktionstiltag, der uden videre kan betale sig. Disse kan endvidere opdeles i tiltag, som der den dag i dag er *gevinst* ved at gennemføre, og tiltag, som der er *omkostninger* ved at gennemføre.

Da der er tale om *samfundsøkonomiske* beregninger af gevinster og omkostninger, er de tiltag, som beregnes til en umiddelbar gevinst ikke nødvendigvis attraktive for den enkelte landmand (ellers ville de jo være gennemført allerede). Man skal forstå, at eksempelvis et tiltag som udtagning af lavbundsjord udover at have en positiv klimaeffekt også har stor positiv effekt på vandmiljøet og på biodiversiteten – og det er, når disse effekter indregnes, at det er en god investering for samfundet. Ligeledes indregnes værdien af energiproduktion til kvotesektoren. Men alt dette giver ikke uden videre penge i kassen hos landmanden. Der er man nødt til at give støtte, regelstyre, pålægge afgifter eller lignende. Nedenfor gives bud på hvordan tiltaget kan implementeres under de enkelte tiltag.

De tiltag, som det uden videre kan betale sig samfundsøkonomisk at gennemføre, og som har en effekt på mindst 0,05 mio. tons CO<sub>2e</sub>/år, er:

#### 3.1. Biogas af husdyrgødning

Biogas giver en reduktion i udledningen af metan og lattergas, til gengæld bindes der mindre kulstof. Nettoeffekten er dog betragtelig og positiv. Kan implementeres gennem afgift på ikke-forgasset gylle, der kan tilbageføres til erhvervet som tilskud til biogasanlæg.

Biogas af 50 % af husdyrgødningen (hvilket er regeringens mål i 2020 og er en forøgelse på 46 %-point) vil give 0,17-0,35 mio. tons CO<sub>2e</sub> mere reduktion end der allerede er forudsat i CONGAS (variationen skyldes store forskelle den beregnede i effekt hos kilderne).

#### 3.2. Udtagning af landbrugsjord på lavbund

Udtagning af lavbundsjord medfører et stop for tab af kulstof ved oxidering af tørvelag. Til gengæld øges metanudledningen. Nettoeffekten er dog meget positiv. Tiltaget kan gennemføres gen-

nem tilskud og tinglysning af et fremtidigt forbud mod opdyrkning. Det øvre potentiale er 100.000-150.000 ha, og det vil blive dyrere pr. ha, jo flere arealer man søger at inddrage.

Udtagning af 15.000 ha giver 0,17 mio. tons CO<sub>2</sub>e-reduktion om året. Udtagning af 50.000 ha giver 0,56 mio. tons CO<sub>2</sub>e. Udtagning af 75.000 ha giver 0,85 mio. tons CO<sub>2</sub>e.

### **3.3. Skovrejsning på sandjord**

Skovrejsning binder meget kulstof. De nedenstående tal opgør effekten frem mod 2020 – men den vil blive betydeligt større efterfølgende, når skoven vokser sig stor. Dubgaard et al. (2010) når frem til, at skovrejsning er en samfundsøkonomisk gevinst på sandjord, mens det er forbundet med omkostninger på lerjord. Dog er de rekreative værdier ikke prissat, hvilket kan ændre forudsætningerne, så det også er attraktivt på lerjord. Virkemidlet kan doseres ret frit, men marginalomkostningen vil være stigende.

Effekten af 25.000 ha udtaget til skovrejsning på sandede jorder er 0,31 mio. tons CO<sub>2</sub>e-reduktion, 50.000 ha giver 0,62 mio. tons CO<sub>2</sub>e, etc.

### **3.4. Energipil**

Bidrager med en masse energi til kvotesektoren, men har også positive effekter i landbruget klimamæssigt når man sammenligner med dyrkning af korn. Til gengæld kan der ikke produceres mad på arealet. Kan implementeres gennem tilskud og aftaler med energisektoren.

Effekten af pil på eksempelvis 70.000 ha vil give 0,19 mio. tons CO<sub>2</sub>e-reduktion.

### **3.5. Reduktion af kvægproduktion**

CONGAS opererer i sit basisscenarie med at kvægbestanden vil være svagt stigende, da mælkeprisen er høj og mælkekvotesystemet ophører i 2013. Det forventer De Økonomiske Råd også. Omvendt forventer Dubgaard et al. (2010) et fald i kvægbestanden. Som virkemiddel betragtet ville en reduktion i kvægbestanden kunne gennemføres gennem omsættelige kvoter.

Dog gælder, at man kan indvende, at en nedgang i kvæg- såvel som svineproduktionen i den danske husdyrproduktion ud fra en klimabetragtning blot vil blive afløst af flere svin og mere kvæg et andet sted i verden. Imidlertid gælder, at reduktionsforpligtelsen i EU er territorial hvorfor det er relevant at diskutere som virkemiddel. Udover nedenstående effekt kommer en positiv effekt som følge af lavere udvaskning fra den handelsgødning, som vil erstatte husdyrgødning.

En reduktion på 10 % giver 0,30 mio. tons CO<sub>2</sub>e-reduktion. 20 % giver 0,60 mio. tons CO<sub>2</sub>e, etc.

### **3.6. Gylleforsuring**

En teknik, hvor gyllen tilsættes syre, hvorved ammoniakfordampning nedsættes markant, ligesom der er en positiv drivhusgaseffekt. Kan implementeres som et krav i forbindelse med miljøgodkendelser. Der er formentlig en øvre grænse for hvor stor en del af landbruget, der kan indføre teknologien, da det vil blive uforholdsmæssigt dyrt for små bedrifter.

Forsuring på 10 % af husdyrbestanden giver 0,05 mio. tons CO<sub>2</sub>e-reduktion. 50 % giver 0,24 mio. tons CO<sub>2</sub>e.

### **3.7. Efterafgrøder**

Efterafgrøder kan være gul sennep eller rajgræs, som vendes ned i jorden sent på efteråret eller det følgende forår. Er rettet mod at mindske udvaskning af kvælstof, hvorved det også har en klimaeffekt. Kan gennemføres som regelkrav. Er samfundsøkonomisk særlig favorabelt på sandjorder.

Anvendelse på 260.000 ha anses for realistisk. Effekten vil være 0,23 mio. tons CO<sub>2e</sub>.

### **3.8. Græsproduktion på sandjord**

Omlægning af korndyrkning til vedvarende græs binder meget kulstof i jorden. Det kan gennemføres på både ler- og sandjord, men er samfundsøkonomisk kun en direkte gevinst på de sandede jorder. Kan gennemføres ved tilskud og evt. tinglysning af fremtidig drift.

Omlægning af 50.000 ha vil give 0,17 mio. tons CO<sub>2e</sub>-reduktion, 100.000 ha vil give 0,34 mio. tons CO<sub>2e</sub>, etc.

### **3.9. Nitrifikationshæmmere (1.500 kr./ton CO<sub>2e</sub> reduceret)**

Kan tilsættes handelsgødning for at nedsætte lattergasudledning.

100 % tilsætning af nitrifikationshæmmere vil give en reduktion på 0,35 mio. tons CO<sub>2e</sub>.

Det vil koste samfundet 525 mio. kr.

### **3.10. Skov på lerjord (544 kr./ton CO<sub>2e</sub> reduceret)**

Se også 3.3.

Effekten af 25.000 ha udtaget til skovrejsning på lerede jorder er en reduktion på 0,19 mio. tons CO<sub>2e</sub>, 50.000 ha giver 0,38 mio. tons CO<sub>2e</sub>-reduktion, etc.

25.000 ha koster samfundet 104,4 mio. kr.

### **3.11. Mellemafgrøder (760 kr./ton CO<sub>2e</sub> reduceret)**

Mellemafgrøder ligner på mange måder efterafgrøder, men det specielle er, at de kun har få uger at vokse i, for allerede få uger efter de er sået, skal der sås vintersæd i marken.

200.000 ha med mellemafgrøder giver en reduktion på 0,15 mio. tons CO<sub>2e</sub>.

Det vil koste samfundet 111,7 mio. kr.

### **3.12. Fedt i foderet til kvæg (269 kr./ton CO<sub>2e</sub> reduceret)**

Tilsætter man fedt i foderet til kvæg kan man reducere metanudledningen fra dyrene betragteligt.

Giver man 71 % af kvæget fedt i foderet, har det en effekt på 0,30 mio. tons CO<sub>2e</sub>-reduktion.

Det vil koste samfundet 80,7 mio. kr.

### **3.13. Afbrænding af afgasset gylle (73 kr./ton CO<sub>2</sub>e reduceret)**

Afbrænding af fiberfraktionen medfører, at næringsstofferne ikke kommer tilbage til jorden og derfor skal erstattes på anden vis. Med en fremtidig mangel på fosfor må der stilles spørgsmålstejn ved det kloge i at afbrænde fiberfraktionen.

Afbrændes 30 % af den afgassede gylle giver det en reduktion på 0,07 mio. tons CO<sub>2</sub>e.

Det vil koste samfundet 5,1 mio. kr.

### **3.14. Græsproduktion på lerjord (37 kr./ton CO<sub>2</sub>e reduceret)**

Se også 3.8.

Omlægning af 50.000 ha vil give en reduktion på 0,17 mio. tons CO<sub>2</sub>e, 100.000 ha vil give 0,34 mio. tons CO<sub>2</sub>e, etc.

50.000 ha vil koste samfundet 6,3 mio. kr.

### **3.15. Reduktion af svinebestand (35 kr./ton CO<sub>2</sub>e reduceret)**

Se også 3.5. Kan ligeledes gennemføres som omsættelige kvoter.

Effekten af en reduktion af svin på 10 % giver 0,14 mio. tons, 20 % giver 0,28 mio. tons, etc.

10 % koster samfundet 4,9 mio. kr.

### **Øvrige virkemidler**

Der findes endvidere andre virkemidler, som ikke er beregnet i Dubgaard et al. (2010):

- Reduceret jordbearbejdning kan lagre ret store mængder CO<sub>2</sub> – op til 1 ton/ha/år, svarende til teoretisk op mod 2,5 mio. tons CO<sub>2</sub> pr. ha pr. år. Men tiltaget skønnes af mange at medføre et betydeligt ekstra forbrug af pesticider og er derfor i modstrid med pesticidplanen.
- For så vidt angår udnyttelse af halm, er blandt andet Olesen (2011) skeptisk over for muligheder for at udnytte mere end de nuværende ca. 50 % af halmressourcen til energi. Han anfører, at der allerede for nuværende er betydelige negative effekter af reduceret kulstofindhold i jorden på østdanske lerjorder, og det vil ikke kunne modvirkes af efterafgrøder, da sædskifterne på disse jorder hovedsageligt er vintersædsbaserede.
- Reduceret kvælstofnorm vil have positive klimaeffekter, men der er ikke beregnet økonomiske konsekvenser heraf i Dubgaard et al. (2010)

### **Kilder landbrug:**

- Dubgaard, A. et al.: Økonomiske analyser for landbruget af omkostningseffektive klimatiltag. Fødevareøkonomisk Institut, rapport nr. 205, 2010.
- Fødevareministeriet: Landbrug og Klima – analyse af landbrugets virkemidler til reduktion af drivhusgasser og de økonomiske konsekvenser. Fødevareministeriet december 2008.
- Olesen, J.E.: Pers. medd. 2011