

De Økonomiske Råd   
Formandskabet

**KAPITEL I**  
**DANSK KLIMA-**  
**POLITIK FREM**  
**MOD 2030**

## **KAPITEL I**

### **DANSK KLIMAPOLITIK FREM MOD 2030**

Opfyldelse af klimalovens mål om at reducere udledningerne i Danmark med 70 pct. i 2030 opnås omkostnings-effektivt ved en ensartet beskatning af udledninger af alle drivhusgasser.

Beregninger i kapitlet viser, at en ensartet drivhusgasbeskatning, der også omfatter landbrugets udledninger af metan og lattergas, vil have en samfundsøkonomisk omkostning på knap 4 mia. kr. i 2030. En forudsætning for dette er, at der hurtigt og troværdigt annonceres en afgift på alle udledninger af drivhusgasser. I følge de præsenterede modelberegninger skal afgiften i 2030 udgøre omkring 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e.

Omkostningerne stiger, hvis den nationale målsætning skal nås under hensyn til dansk klimapolitikks effekt på de globale udledninger, eller hvis afgiften ikke dækker alle udledninger. Modelberegninger viser også, at meromkostningerne bliver markant større, hvis man vælger at anvende tilskud frem for afgifter til at nå reduktionsmålet.

## I.1

## INDLEDNING

**Mål om reduktioner frem mod 2030 og 2050**

Ifølge klimaloven, der blev vedtaget af Folketinget i juni 2020, skal nettoudledningerne af drivhusgasser i Danmark i 2030 være reduceret med 70 pct. i forhold til 1990, og senest i 2050 skal nettoudledningerne være nul. Disse målsætninger kræver, at hastigheden i den grønne omstilling skal øges markant i forhold til hastigheden fra 1990 til i dag.

**Danmark som foregangsland ...**

Baggrunden for målsætningerne er blandt andet et håb om, at en ambitiøs dansk klimapolitik kan inspirere andre lande til at øge klimambitionerne. Dermed kan Danmark ideelt set blive et foregangsland, der viser, hvordan andre lande kan udforme en mere ambitiøs klimapolitik.

**... stiller ekstra krav til klimapolitikken**

Det nationale reduktionsmål i 2030 og målet om klimaneutralitet i 2050 opnås samfundsøkonomisk billigst med en ensartet beskatning af alle udledninger af alle drivhusgasser. Skal disse målsætninger nås som led i en foregangslandsstrategi, bør der tages hensyn til, hvordan dansk klimapolitik påvirker udledningerne i andre lande. Hvis Danmark primært opnår reduktionsmålene ved at flytte drivhusgasintensiv produktion til udlandet, er dansk klimapolitik ikke en model for klimaomstilling, som resten af verden kan følge.

**Modelberegninger af en ensartet afgift ...**

I kapitlet præsenteres modelberegninger af en omkostningseffektiv opfyldelse af 70 pct.-målsætningen gennem en ensartet drivhusgasbeskatning. Med udgangspunkt i en foregangslandsstrategi er det naturligt at inddrage, hvordan dansk klimapolitik påvirker udledningerne i andre lande gennem såkaldt drivhusgaslækage, dvs. den stigning i omverdenens udledninger, der kan forventes, når udledningerne i Danmark reduceres. I kapitlet præsenteres derfor også en afgifts- og fradragmodel, der omkostningseffektivt mindsker lækagen, og effekterne heraf illustreres med modelberegninger.

**... og af en model, der mindsker lækagen**

**Illustration af ekstraomkostninger ved forskellige former for fradrag og tilskud**

I kapitlet præsenteres endvidere en række andre modelberegninger, som viser de samfundsøkonomiske omkostninger ved på forskellig vis at lempe beskatningen af erhvervslivet. Konkret analyseres konsekvenserne af at friholde metan, lattergas og F-gasser fra den ensartede beskatning – en friholdelse, som især vil omfatte landbruget, der har store udledninger af metan og lattergas. I kapitlet præsenteres også en beregning, der viser de mulige konsekvenser af at tilbageføre en del af afgiftsprovenuet til erhvervslivet, samt en beregning, hvor 70 pct.-målsætningen opnås via tilskud frem for en ensartet drivhusgasbeskatning.

### Kapitlets bidrag

Kapitlet præsenterer for første gang beregninger af de samlede samfundsøkonomiske konsekvenser af en opnåelse af 70 pct.-målsætningen. Analyserne foretages i en sammenhængende modelramme, der beskriver samspillet mellem virksomhedernes og husholdningernes adfærd og drivhusgasudledningerne. En betydelig fordel ved den anvendte modelramme er, at analysen inddrager de forskydninger i erhvervsstrukturen, der opstår som følge af ændringer i klimapolitikken. Disse forskydninger spiller en central rolle i forhold til at reducere udledningerne, men har ikke været inkluderet i hidtidige vurderinger af omkostningerne ved at indfri 70 pct.-målsætningen. Derudover giver kapitlet de første kvantitative estimater på meromkostningerne ved at afvige fra en ensartet drivhusgasbeskatning.

### Baseline for analyserne

Omkostningerne ved at opnå klimalovens målsætninger afhænger af de forventede drivhusgasudledninger i udgangspunktet. Kapitlets beregninger tager udgangspunkt i et såkaldt *frozen policy-scenarie*, der følger Energistyrelsens seneste basisfremskrivning. Dog er der i grundscenariet medregnet virkninger af politiske aftaler, der er indgået siden den seneste basisfremskrivning. Der er stor usikkerhed knyttet til såvel basisfremskrivningen som til virkningerne af de politiske aftaler, men det er ikke kapitlets formål at vurdere disse.

### Afgrænsning

Der er foretaget en række afgrænsninger i analyserne:

- Der foretages alene beregninger for 2030. Beregningerne fortæller dermed ikke noget om den optimale reduktionssti frem mod 2030, ligesom kapitlet ikke giver indsigt i, om reduktionsmålet i 2030 er et hensigtsmæssigt mellem mål frem mod 2050
- Beregningerne inkluderer ikke alle de tilpasningsomkostninger, der følger af klimapolitikken, dvs. de midlertidige omkostninger, der er større, jo hurtigere klimaomstillingen skal finde sted
- Klimapolitikken betydning for den personlige indkomstfordeling analyseres ikke
- Den analyserede drivhusgasbeskatning dækker ikke udledninger fra skov og øvrig arealanvendelse (LULUCF)
- Endelig inddrager den kvantitative analyse ikke teknologiske *spillover-effekter* eller mulige effekter af dansk klimapolitik på målsætningerne i resten af verden.

### Kapitlets indhold

I afsnit I.2 opridses Danmarks klimapolitik og -målsætninger, herunder Danmarks forpligtelser over for EU. I afsnit I.3 gennemgås principperne for en omkostningseffektiv opnåelse af reduktioner i lyset af, at Danmark har en ambition om at være et foregangsland. I afsnit I.4 analyseres effekterne på dansk økonomi af en ensartet drivhusgasbeskatning, der sikrer en opnåelse af 70 pct.-målsætningen i 2030, mens effekterne ved forskellige afvigelser fra en ensartet drivhusgasbeskatning analyseres i afsnit I.5. Kapitlet afsluttes med en sammenfatning og en række anbefalinger baseret på kapitlets analyser.

## I.2

# STATUS PÅ DEN DANSKE KLIMAPOLITIK

### Ny klimalov vedtaget i 2020

I juni 2020 vedtog Folketinget "Lov om klima". Loven skal sikre, at Danmark lever op til Parisaftalens målsætninger om at reducere den globale opvarmning og de deraf følgende klimaskader.<sup>1</sup> Klimaloven fastslår, at det overordnede mål er at opnå klimaneutralitet senest i 2050. Ud over dette langsigtede mål skal de danske udledninger af drivhusgasser være reduceret med 70 pct. i 2030 i forhold til 1990.

### Dansk klimapolitik er underlagt EU's klimapolitik

Dansk klimapolitik er underlagt EU's klimapolitik, som sikrer opfyldelse af EU's målsætninger gennem nationale mål og forpligtelser for medlemslandene. Den danske klimapolitik har indtil nu i høj grad været tilrettelagt i forhold til opfyldelsen af forpligtelserne i forhold til EU's målsætninger, jf. De Økonomiske Råd (2018).

### Danmarks klimamålsætning for 2030 er mere ambitiøs end EU's

EU's målsætning for 2030 er af ministerrådet i december 2020 skærpet fra en reduktion i de samlede drivhusudledningerne i EU-landene fra 40 pct. til 55 pct. i forhold til 1990. Trods skærpelsen er den danske målsætning for 2030 fortsat mere ambitiøs end EU's. Det er dog på nuværende tidspunkt ikke besluttet, hvorledes EU's reduktionsmål i 2030 bliver fordelt på de enkelte medlemslande.

### Fokus i afsnittet er på afgifts- og tilskudssystemet

Den danske klimapolitik består i dag af en række reguleringer i form af afgifter, tilskudsordninger og tekniske krav. I dette afsnit gennemgås det nuværende afgifts- og tilskudssystem og sammenhængen mellem de danske klimamålsætninger og Danmarks EU-forpligtelser.

---

1) Parisaftalens overordnede målsætning er at holde den globale temperaturstigning et godt stykke under 2°C og stræbe efter at begrænse temperaturstigningen til 1,5°C. Opgaven for hvert land i Parisaftalen er at implementere en klimapolitik, som reducerer udledningerne i forhold til aftalens målsætning.

#### Indhold i afsnit

Indledningsvist beskrives udviklingen i de danske drivhusgasudledninger siden 1990 og den forventede udvikling frem til 2030. Herefter beskrives Danmarks klimamålsætninger og internationale forpligtelser, og der foretages en kort gennemgang af den nuværende regulering af udledningerne. Afsnittet afsluttes med en kort oversigt over Sveriges, Hollands og Storbritanniens CO<sub>2</sub>- og energiafgifter. Formålet med afsnittet er at give et overblik over og status på Danmarks klimapolitik, som danner grundlag for de næste afsnit om principper for klimapolitik og modelberegningerne.

### DRIVHUSGASUDLEDNINGERNE I DANMARK

#### Opgørelse af udledningerne af drivhusgasser

De danske udledninger af drivhusgasser opgøres normalt i såkaldte CO<sub>2</sub>-ækvivalenter eller CO<sub>2</sub>e-enheder, jf. faktaboksen nedenfor. Principperne for opgørelsen følger FN's opgørelsesmetode. Den nationale opgørelse indeholder dermed ikke udledninger fra danske aktiviteter i udlandet, herunder international transport. Den nationale opgørelse omfatter heller ikke udledninger fra afbrænding af biomasse i energiforsyningen. Antagelsen om klimaneutralitet for biomasse diskuteres intensivt i mange sammenhænge, jf. blandt andet Klimarådet (2018).

#### DRIVHUSGASSER OG CO<sub>2</sub>-ÆKVIVALENTER

Der er flere drivhusgasser end CO<sub>2</sub>, nemlig metan, lattergas og de såkaldte F-gasser.<sup>a)</sup> Drivhusgassernes samlede klimaeffekt er baseret på gassernes globale opvarmningspotentiale for de enkelte gasser, som er meget forskellig. De omregnes derfor i en fælles metrik, som kaldes CO<sub>2</sub>-ækvivalenter: CO<sub>2</sub>e. Omregningen sker for at kunne opgøre den samlede effekt, men også for at kunne sammenligne effekten af de forskellige gasser.

- a) F-gasser er såkaldte fluorerede gasser, der er menneskeskabte gasser til erstatning for ozonnedbrydende stoffer (ODS). Køling og aircondition er langt de vigtigste anvendelsesområder for F-gasser.

**Store fald i udledningerne fra energisektoren**

De samlede danske drivhusgasudledninger er faldet fra 76 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 1990 til knap 55 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2018, svarende til et fald på 28 pct., jf. tabel I.1.<sup>2</sup> Faldet har været størst i energisektoren, hvor der er sket en omlægning i retning af teknologier med lavere drivhusgasintensitet, f.eks. biomasse og vindmøller. Den eneste sektor, der har oplevet stigende udledninger er transportsektoren.

**TABEL I.1 UDLEDNING AF DRIVHUSGASSER**

Udledningerne er angivet i 1000 ton CO<sub>2</sub>e.

	1990	2000	2010	2018	Ændring <sup>a)</sup>
Energiforsyning og affald	31.672	29.222	26.187	12.444	-61 pct.
Landbrug	15.815	14.298	12.950	12.573	-21 pct.
Transport	10.941	12.692	13.624	13.678	25 pct.
Industri og øvrige erhverv	11.217	14.160	10.285	9.247	-18 pct.
Skov og øvrig arealanv. <sup>b)</sup>	6.457	5.254	545 <sup>c)</sup>	6.594	2 pct.
<b>I alt</b>	<b>76.103</b>	<b>75.612</b>	<b>63.591</b>	<b>54.536</b>	<b>-28 pct.</b>

a) Fra 1990 til 2018.

b) Også kaldet LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry.

c) Nettoudledningerne fra skov og øvrige arealanvendelse svinger meget fra år til år og omkring 2010 var nettoudledninger små.

Kilde: Energistyrelsen (2020).

**Hastigheden i omstillingen skal øges med ca. 50 pct. for at nå målet i 2030**

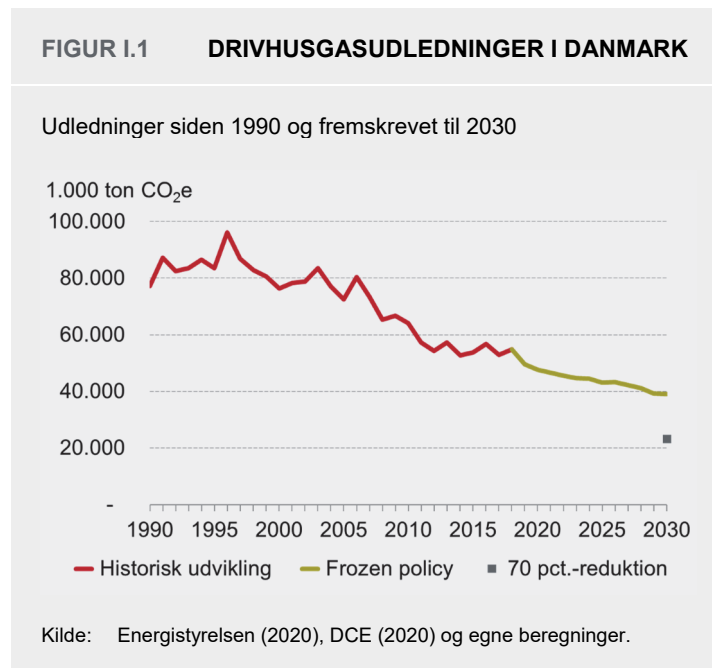
Den danske målsætning om at reducere udledningerne med 70 pct. i 2030 i forhold til 1990 kræver, at udledninger reduceres til 23,2 mio. ton i 2030, svarende til en reduktion på 31,7 mio. ton i forhold til udledningerne i 2018. Det kræver, at de årlige gennemsnitlige reduktioner fra 2018 til 2030 mere end fordobles set i forhold til de årlige gennemsnitlige reduktioner i perioden 2010 til 2018.

**Reduktionsbehov i 2030 på over 12 mio. ton CO<sub>2</sub>e**

Energistyrelsen udgiver hvert år en basisfremskrivning af drivhusgasudledningerne, der aktuelt går frem til 2030. De forventede udledninger er beregnet under et såkaldt *frozen policy-scenarie*, som bygger på vedtagen politik frem til udgivelsestidspunktet, jf. Energistyrelsen (2020). Basisfremskrivningen viser, at udledningerne vil falde med

2) I forbindelse med offentliggørelse af nye udledningstal for 2019 er de historiske udledningstal fra 1990 revideret, jf. en orientering til Folketingets Klima-, Energi- og Forsyningsudvalget dateret, jf. Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet (2021). Ifølge orienteringen vedrører de historiske ændringer især opgørelsen af udledningerne fra skov og øvrig arealanvendelse. Da der er tale om foreløbige tal, som ikke foreligger opdelt på sektorer, er de ikke anvendt i rapporten.

omkring 11,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030. Siden Basisfremskrivningen blev offentliggjort, er der indgået en række aftaler på forskellige områder, som samlet antages at give en yderligere reduktion på ca. 6,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030, jf. Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2020).<sup>3</sup> Der udestår dermed et reduktionsbehov i 2030 på ca. 13,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Den forventede udvikling frem mod 2030 fremgår af figur I.1. Den lodrette afstand mellem kurven og punktet benævnt "70 pct.-reduktion" illustrerer reduktionsbehovet i 2030.<sup>4</sup>



**Udledningerne fra transport og landbrug vil udgøre en større andel i 2030**

Faldet i de samlede udledninger frem imod 2030 er altovervejende drevet af et fald i udledningerne fra energiforsyningen, jf. figur I.2. I modsætning hertil ændrer udledningerne i de øvrige sektorer sig kun lidt, hvilket blandt andet betyder, at udledningerne fra transport og landbrug kommer til at udgøre en stigende andel af de samlede udledninger frem mod 2030.

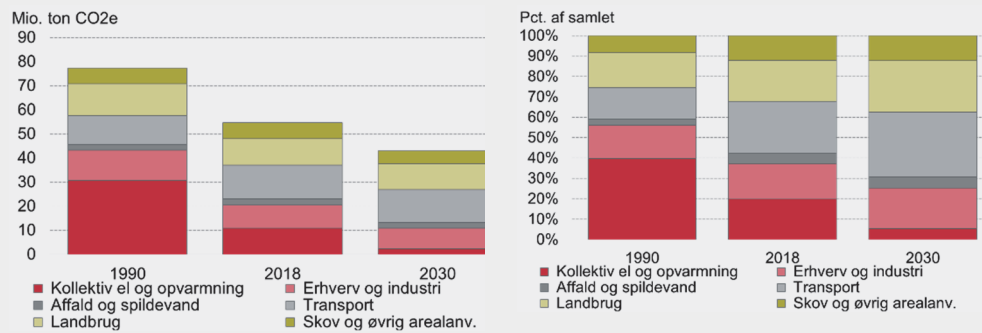
3) Nogle af disse sektoraftaler mangler dog at blive implementeret i konkret politik.

4) I modelberegningerne præsenteret i afsnit I.4 lægges til grund, at reduktionsbehovet er på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e, og det er også den størrelse, der ligger bag figuren. Forskellen til de nævnte 13,2 mio. ton skyldes, at der i figuren og grundscenariet til modelberegningerne ikke er taget højde for effekterne af "Grøn omstilling af vejtransport", "Grøn skattereform", som først blev vedtaget i december 2020 og af "Grønne elementer" i Finansloven 2021.



**FIGUR I.2 FORDELING AF DRIVHUSGASUDLEDNINGEN MELLEML SEKTORER**

Udledningerne falder især i el og opvarmning, mens udledninger fra transport stiger både målt i ton (venstre figur) og som andel af de samlede udledninger (højre figur). Landbrug kommer til at udgøre en stigende andel af udledningerne frem mod 2030.



Anm.: Fremskrivning til 2030 er baseret på et *frozen policy* forløb.

Kilde: Basisfremskrivningen 2020, Energistyrelsen (2020) og egne beregninger.

## DANMARKS KLIMAMÅLSÆTNINGER OG INTERNATIONALE FORPLIGTIGELSER

### EU lægger de overordnede rammer for dansk klimapolitik

Danmarks forpligtelse i henhold til Parisaftalen er indlejret i EU's klimapolitik. EU-Kommissionen indmeldte i 2015 på vegne af EU-landene en reduktion på 40 pct. i 2030 i forhold til 1990. Reduktionsmålet blev i december 2020 skærpet, sådan at EU's nye reduktionsmål er på 55 pct. i forhold til 1990. EU's samlede reduktionsmål er fordelt på et reduktionskrav til de kvoteomfattede virksomheder for hele EU under et, og et reduktionskrav for den resterende del, dvs. de ikke-kvoteomfattede sektorer samt reduktioner fra skov og øvrig arealanvendelse, som er fordelt på de enkelte medlemsstater. Der er endnu ikke besluttet, hvordan det nye reduktionskrav skal fordeles mellem kvote- og ikke-kvotesektor, eller hvordan de landespecifikke reduktionskrav skal fordeles.

### Centrale danske klimamål

Det overordnede mål for dansk klimapolitik er som nævnt et reduktionsmål på 70 pct. i 2030 og et krav om klimaneutralitet i 2050, jf. Klimaloven. Ud over disse helt overordnede mål er der imidlertid en række yderligere krav og målsætninger, som er en udmøntning af EU's klimapolitik eller af national lovgivning. I tabel I.2 er oplyst de vigtigste

supplerende danske klimamålsætninger og EU-forpligtelser. De forskellige forpligtelser og målsætninger gennemgås efter tabellen.

**TABEL I.2 DANSKE KLIMAMÅLSÆTNINGER FREM MOD 2030**

Ud over kravet om 70 pct. reduktion i 2030 er der en række yderligere nationale mål og EU-forpligtelser. Tabellen giver en oversigt over, hvorvidt disse yderligere mål kan forventes opfyldt, hvis 70-pct.-målet nås.

Målsætning	Grundlag	Status <sup>a)</sup>
Mindst 55 pct. af det endelige energiforbrug skal udgøres af <i>vedvarende energi</i> i 2030	Energiaftale, 2018	Opfyldes
<i>Udfasning af kul</i> i elproduktionen i 2030	Energiaftale, 2018	Opfyldes
<i>Ikke-kvotesektor</i> : 39 pct. reduktion fra 2005 til 2030 af udledningen i ikke-kvotesektoren <sup>b)</sup>	EU-forpligtelse	Opfyldes måske
Ikke-stigende nettoudledninger fra skov og øvrig arealanvendelse i 2021-30	EU-forpligtelse	Opfyldes måske
<i>Vedvarende energi i transport</i> : 7 pct. af energi i transportsektoren skal i 2030 komme fra vedvarende energikilder	EU-forpligtelse	Opfyldes ikke
Årlige <i>energibesparelser</i> i det endelige energiforbrug i 2021-30 på 0,8 pct.	EU-forpligtelse	Opfyldes ikke

a) Markeringen "Opfyldes" / "Opfyldes ikke" / "Opfyldelse måske" er en vurdering af, om de pågældende mål kan forventes opfyldt, givet at klimalovens overordnede 70 pct.-målsætning opfyldes. Vurderingen af de to første mål (om vedvarende energi og udfasning af kul) er baseret på, at målene nås i Basisfremskrivningen, mens de resterende er baseret på Klimarådets rapport fra 2020.

b) Reduktionsforpligtelsen i ikke-kvotesektoren er den, der gjaldt frem til december 2020, hvor EU skærpede det samlede reduktionskrav for EU fra 40 til 55 pct. Det er sandsynligt, at Danmarks reduktionsforpligtelse vil blive strammet.

Kilde: Energistyrelsen (2020), Klimarådet (2020) og egen udvikling.

**Mål om 55 pct. vedvarende energi og udfasning af kul nås ret sikkert**

EU har en målsætning om, at andelen af vedvarende energi i EU under et skal udgøre mindst 32 pct. EU-målsætningen er endnu ikke udmøntet som i nationale forpligtelser, men Danmark har som led i Energiaftalen fra 2018 fastlagt et mål om en vedvarende energi-andel i 2030 på mindst 55 pct. Det vurderes som meget sandsynligt, at denne målsætning vil blive nået. I Energiaftalen er der også en målsætning om at udfase brugen af kul i elforsyningen inden 2030. De sidste kulfyrede værker har offentliggjort, at kul udfases inden for denne tidsfrist.

**Det nuværende  
reduktionskrav i  
ikke-kvote sektoren  
er på 39 pct.**

Danmark har en EU-forpligtigelse om at reducere udledningerne i ikke-kvotesektoren i 2030 med mindst 39 pct. i forhold til 2005.<sup>5</sup> Reduktionerne skal følge en lineær reduktionssti frem til 2030, hvilket betyder, at der er et samlet reduktionskrav for ikke-kvotesektoren for perioden 2021-30. Der er en række fleksibilitetsmekanismer indbygget i EU-forpligtelsen. For det første kan over- og underskud i forhold til en lineær reduktionssti overføres fra år til år. For det andet har Danmark mulighed for at imødekomme reduktionerne ved at anvende kvoter. For det tredje kan reduktioner i nettoudledninger fra LULUCF indgå som led i målopfyldelsen.

**Det er ikke sikkert, at  
ikke-kvotesektoren  
når reduktionskravet**

Givet det overordnede mål om 70 pct. reduktion (ift. 1990) nås, er det sandsynligt, at forpligtigelsen til at reducere med 39 pct. (ift. 2005) i ikke-kvotesektoren vil blive overholdt. Da EU endnu ikke har udmeldt nye landespecifikke reduktionskrav, der matcher det nye, strammere reduktionskrav på 55 pct. for EU under et, er det dog muligt, at der bliver behov for målrettede tiltag i ikke-kvotesektoren, selv om Danmarks 70 pct.-mål nås.

**Vandrammedirektiv  
spiller sammen med  
klimamål**

En særlig problemstilling relateret til opfyldelse af kravet til reduktioner i ikke-kvotesektoren er, at Danmark, som led i EU's vandrammedirektiv frem mod 2027, skal reducere kvælstofudledningerne markant. Da der er en tæt sammenhæng mellem drivhusgas- og kvælstofudledningerne i landbruget, vil opfyldelse af vandrammedirektivet bidrage til målopfyldelsen i ikke-kvotesektoren.

**Krav til ikke-  
stigende  
udledninger  
fra LULUCF**

Ud over kravet til ikke-kvotesektoren har EU også udmøntet et krav til nettoudledningerne fra LULUCF. Kravet er, at nettoudledningerne i perioden 2021-30 ikke må stige i forhold til en historisk referenceperiode. Den omtalte fleksibilitetsmekanisme for ikke-kvotesektoren kan også benyttes til at anvende overskydende reduktioner i ikke-kvotesektoren til overholdelse af LULUCF-målet.

**Mål om vedvarende  
energi i transport  
kan kræve yderligere  
tiltag**

Et yderligere element i EU's klimapolitik er et krav om, at der skal være mindst 7 pct. vedvarende energi i transportsektoren. Dette krav gælder også specifikt for Danmark. Klimarådet (2020) påpeger, at det vil kræve yderligere politiktiltag at leve op til kravet om, at halvdelen heraf skal opnås ved anden-generations bioethanol og biogas.

---

5) Ikke-kvotesektoren omfatter især udledninger fra landbrug, transport, individuel opvarmning og ikke-energiintensive erhverv.

**Krav om energibesparelser kan også kræve yderligere indsats**

EU har et overordnet krav om, at energieffektiviteten skal forbedres. Kravet har kun indirekte relevans for klimapolitikken, da kravet gælder al energi – og ikke kun fossile brændsler. Konkret skal Danmark reducere energiforbruget med 0,8 pct. årligt i perioden 2021 til 2030 i forhold til det gennemsnitlige energiforbrug i 2016-18. Dette vil kræve nye tiltag, jf. Klimarådet (2020).

**EU-forpligtigelser kan fordyre den danske omstilling frem mod 2030**

Samlet set er det sandsynligt, at EU-forpligtigelser og supplerende nationale klima- og energimål vil forudsætte en indsats der ligger ud over, det der er nødvendigt for at nå 70 pct.-målsætningen, som foreskrives i kimaloven. Generelle krav til energibesparelser og specifikke mål for udvalgte teknologier i transportsektoren er eksempler på fordyrende supplerende krav, der ligger ud over kimalovens målsætning.

## **REGULERING AF DRIVHUSGASUDLEDNINGERNE I DANMARK I DAG**

**CO<sub>2</sub>-udledningerne er reguleret; men ikke metan og lattergas i landbruget**

Reguleringen af drivhusgasudledningerne er primært rettet mod CO<sub>2</sub>-udledningerne i energiforbrændingen. Udledningerne af F-gasser, metan og lattergas fra en række erhverv er også reguleret, mens udledningerne af metan og lattergas i landbruget ikke er. Der anvendes en række forskellige reguleringsinstrumenter i form af afgifter, kvoter, regler og standarder. Særligt på energiområdet er der en lang række afgifter, som ikke direkte er pålagt udledning af drivhusgasser, men som alligevel har betydning for de samlede udledninger.

I det følgende gives en kort beskrivelse af reguleringen af drivhusgasser i Danmark.

**EU's kvotesystem bidrager til omkostnings-effektive reduktioner**

Lidt under en tredjedel af udledningerne i Danmark er omfattet af EU's CO<sub>2</sub>-kvotesystem, jf. boks I.1. Kvotesystemet, der især omfatter produktion af el og varme samt energiintensive virksomheder, indebærer, at de omfattede virksomheder skal aflevere kvoter, svarende til de udledninger, de har. Nogle aktører får tildelt kvoter gratis, mens andre skal købe kvoterne på markedet. Alle aktører kan købe og sælge kvoter på markedet, hvilket giver alle en tilskyndelse til at reducere udledningerne. Kvoteprisen vil i et velfungerende marked afspejle de marginale omkostninger ved at reducere udledningerne og dermed bidrage til en omkostningseffektiv fordeling af reduktionerne på tværs af virksomheder i hele EU.

## BOKS I.1 EU'S KVOTESYSTEM OG TILDELING AF GRATISKVOTER

EU's kvotesystem omfatter i Danmark udledninger af CO<sub>2</sub> fra den stationære energiforbrænding, fra flytransport og fra nogle industrielle processer (f.eks. cementproduktion). Det samlede antal kvoter på EU-niveau reduceres som led i EU's klimapolitik med 2,2 pct. om året.

I Danmark ventes udledningerne fra kvotesystemet i 2030 at udgøre 22 pct. af de samlede danske drivhusgasudledninger, mens andelen i 2018 var 31,5 pct. Reduktionen fra 2018 til 2030 vil primært være drevet af omstillingen i el- og fjernvarmebranchen.

Kvoterne tildeles som hovedprincip ved auktioner. I den seneste reform af kvotesystemet, som dækker 2021-30, vil der dog fortsat allokeres gratiskvoter på op til 100 pct. af udledningerne i de energiintensive og konkurrenceudsatte brancher. Indtil 2025 tildeles øvrige brancher 30 pct. gratiskvoter, hvorefter tildelingen gradvist udfases frem mod 2030.

Mængden af gratiskvoter til den enkelte virksomhed bestemmes ud fra et benchmark af udledningsintensiteten for de bedste 10 pct. i branchen ved hjælp af følgende formel:

$$\text{Antal gratiskvoter pr. år (tCO}_2\text{/år)} = \frac{\text{Benchmark-intensitet (tCO}_2\text{ pr. produceret enhed)} * \text{Gennemsnitlig produktion i basisperiode}}{\text{Gennemsnitlig produktion i basisperiode}}$$

### Stor variation i den effektive CO<sub>2</sub>-beskatning

CO<sub>2</sub>- og energifgifter er et andet vigtigt instrument i klimapolitikken. Det danske afgiftssystem er komplekst og indebærer en meget uensartet effektiv beskatning af CO<sub>2</sub>.<sup>6</sup> Den højeste effektive CO<sub>2</sub>-beskatning finder sted i transportsektoren, hvor den effektive CO<sub>2</sub>-afgift på benzin er over 2.000 kr./tCO<sub>2</sub>. De effektive afgifter for erhvervene er generelt lavere, og nogle områder er helt fritaget, herunder kvote-omfattede processer i industrien og landbrugets udledninger af metan og lattergas.

I boks I.2 og tabel I.3 gives et kort overblik over de danske CO<sub>2</sub>- og energifgifter.

6) Da CO<sub>2</sub>-indholdet i fossile brændsler udgør en fast andel af deres energiindhold (GJ), kan energifgifter, hvor satsen er opgjort som kroner pr. GJ, omregnes til en afgift pr. ton CO<sub>2</sub>. Summen af den omregnede energifgift og CO<sub>2</sub>-afgiften benævnes *den effektive CO<sub>2</sub>-afgift*, da den opgør den faktiske beskatning af CO<sub>2</sub>-udledningen.

## BOKS I.2 CO<sub>2</sub>-, ENERGI-, OG ELAFGIFT

CO<sub>2</sub>-afgiften er pålagt forbruget af fossile brændsler i energiforbruget i husholdninger og erhverv med visse undtagelser i industrien. CO<sub>2</sub>-afgiften var i 2020 på 177 kr./ton CO<sub>2</sub><sup>a)</sup>. Den pålægges fossile brændsler (dvs. kul, naturgas og fyringsolie) og ikke-bionedbrydeligt affald, der anvendes i industrien, fjernvarmeforsyningen, serviceerhvervene og husholdningerne. Der er desuden CO<sub>2</sub>-afgifter på fossile brændsler, der anvendes i transportsektoren. Vedvarende energi-brændsler (biomasse mv.) er fritaget for CO<sub>2</sub>-afgiften. Der er endvidere en række undtagelser for industrien, hvor eksempelvis de kvoteomfattede produktionsprocesser (herunder elproduktion) er fritaget for CO<sub>2</sub>-afgifter af de brændsler, der medgår til produktionsprocessen.

CO<sub>2</sub>-afgiften pålægges også de såkaldte F-gasser (HFC-, PFC- og SF<sub>6</sub>-stoffer). Afgiften fastlægges på grundlag af stoffernes drivhuseffekt, således at udledningen af disse drivhusgasser afgiftsmæssigt er ligestillet med CO<sub>2</sub>-afgiften.

Energiafgifterne på fossile brændsler, der er fastsat med udgangspunkt i deres energiindhold, indgår også den effektive beskatning af CO<sub>2</sub>-udledningerne. Energiafgifterne varierer på tværs af anvendelser, idet afgiften på opvarmning og transport er højest både målt pr. GJ og pr. ton CO<sub>2</sub>. Målt i forhold til CO<sub>2</sub>-indholdet er afgiften på benzin den højeste (2.002 kr./CO<sub>2</sub>), efterfulgt af diesel (1.349 kr./CO<sub>2</sub>) og naturgas til opvarmning (1172 kr./CO<sub>2</sub>). Erhvervene betaler enten ingen eller en stærkt nedsat energiafgift for energi til proces, jf. tabel I.3.

Elforbruget er pålagt en elafgift. Den fulde sats for elafgiften var i 2020 89,2 øre/kWh (= 52,1 kr./GJ), som betales af husholdninger, ikke-momsregistrerede virksomheder, det offentlige samt visse liberale erhverv. Momsregistrerede virksomheder betaler en reduceret elafgift på 0,4 øre/kWh for el, mens husholdninger betaler 0,08 øre/kWh for el anvendt til opvarmning. Andelen af vedvarende energi i elproduktionen i Danmark er allerede i dag over 70 pct., jf. Energistyrelsen (2020), og det forventes, at elproduktionen i løbet af få år vil blive baseret fuldt ud på vedvarende energi. Dette understreger, at elafgiften ikke kan begrundes i forhold til den overordnede klimamålsætning.

Det samlede provenu fra energiafgifterne i 2019 var 33,2 mia.kr., hvoraf elafgiften udgjorde omkring en tredjedel. Provenuet fra CO<sub>2</sub>-afgiften udgjorde i 2019 3,5 mia.kr.

<sup>a)</sup> CO<sub>2</sub>-afgiften indekseres med nettopris-udviklingen, så den reale værdi fastholdes. Satsen for CO<sub>2</sub>-afgiften blev oprindeligt fastsat i 2008 svarende til den forventede CO<sub>2</sub>-kvotepris.

**TABEL I.3 CO<sub>2</sub>-AFGIFT, ENERGIAFGIFT OG EFFEKTIV CO<sub>2</sub>-BESKATNING**

 Den effektive CO<sub>2</sub>-beskatning varierer meget på tværs af erhverv og anvendelser

	CO <sub>2</sub> -afgift	Energiafgift	Effektiv CO <sub>2</sub> -afgift	Kvoteforfattet
	Kr./tCO <sub>2</sub>	Kr./GJ	Kr./tCO <sub>2</sub>	----
Individuel opvarmning, fyringsolie	177	56,7	942	Nej
Individuel opvarmning, naturgas	177	56,7	1.172	Nej
Fjernvarme, Fyringsolie <sup>a)</sup>	177	47,3	815	Ja
Fjernvarme, naturgas <sup>a)</sup>	177	47,3	1.007	Ja
Fjernvarme, kul <sup>a)</sup>	149	47,3	649	Ja
Landbrug mv.	177	1,0	191	Nej
Transport, benzin	177	133,0	2.002	Nej
Transport, diesel	177	87,0	1.349	Nej
Industri, særlige processer, kvote	0	0,0	0	Ja
Industri, særlige processer, ikke-kvote	49	0,0	49	Nej
Nordsø og olieraffinering	0	0,0	0	Ja

a) Afgifterne på brændsler i fjernvarmeproduktionen er under forudsætning af, at fjernvarmeverket er underlagt elpatronloven, og at det er en del af kvotesystemet.

Anm.: Udledninger af lattergas og metan fra landbruget er ikke afgiftsbelagt. Fossile brændsler til elproduktion er også fritaget, hvilket til en vis grad skal ses i sammenhæng med, at der pålægges en afgift på forbruget af el. Elafgiften varierer mellem anvendelser.

Kilde: PwC 2020, Skatteministeriet (2020) og diverse love.

#### Også billedet i mange andre lande

Billedet af en stærkt varierende effektiv CO<sub>2</sub>-beskatning genfindes generelt i andre lande. OECD (2018) og Verdensbanken (2020) konkluderer således i deres oversigtsrapporter, at den effektive CO<sub>2</sub>-beskatning i andre lande er meget uens på tværs af sektorer og brændsler. Den uens beskatning skyldes, at afgiftssatserne ofte varierer mellem forskellige anvendelser. De effektive afgiftssatser varierer også markant mellem lande fra under 1 dollar (ca. 6 kr.) pr ton CO<sub>2</sub> i nogle lande til 137 dollar (ca. 850 kr.) pr. ton i Sverige. Rapporterne viser også, at der generelt ikke sker beskatning af andre drivhusgasser, herunder metan og lattergas fra landbruget. Boks I.3. giver en oversigt over CO<sub>2</sub>-beskatningen i Danmark, Sverige, Holland og Storbritannien.

### BOKS I.3 CO<sub>2</sub>-BESKATNING I DANMARK, SVERIGE, HOLLAND OG STORBRITANNIEN

#### *Alle landene har generelle energifgifter*

Overordnet er strukturen i beskatningen, at der er generelle brændselsafgifter på fossile brændsler, at vejtransporten efterfulgt af serviceerhvervene og boliger har den højeste beskatning, og at industrien har en meget lavere beskatning, som følge af undtagelser (fradrag / refunderinger) og lavere afgiftsrater.

#### *Holland har ikke CO<sub>2</sub>-afgifter. Storbritannien har et prisgulv i kvotesystemet*

Danmark og Sverige har indført generelle CO<sub>2</sub>-afgifter i vejtransporten, i opvarmningen og i industrien, hvor der for industrien dog er en lang række undtagelser. Storbritannien har siden 2013 haft et prisgulv i kvotesystemet, så kvotepris plus CO<sub>2</sub>-afgifterne mindst svarer til prisgulvet. Prisdulvet udgjorde 24 EUR i 2020. Holland har ikke CO<sub>2</sub>-afgifter.

#### *Undtagelser i afgiftsbetaling*

Virksomheder, der er omfattet af EU's kvotesystem, betaler ikke CO<sub>2</sub>-afgifter i Danmark og Sverige. I Danmark, Sverige og Holland er virksomhederne i stort omfang undtaget for betaling af brændselsafgifter. I Storbritannien kan de energiintensive virksomheder opnå meget lave brændselsafgifter, hvis de indgår en aftale med myndighederne om reduktioner.

#### *Afgiftsstrukturen i Danmark og Sverige er næsten ens*

Mens afgiftsstrukturen er relativt ens i Danmark og Sverige, er der to væsentlige forskelle i afgiftssatserne. Den første forskel er, at Danmark har højere energifgifter; mens Sverige har højere CO<sub>2</sub>-afgifter, ca. 850 DKK/ton CO<sub>2</sub>. Den anden forskel er, at elafgiften for husholdninger i Danmark er ca. tre gange større end i Sverige. Virksomhederne betaler i begge lande EU's minimumssats.

#### *Den effektive CO<sub>2</sub>-afgift er højest i Sverige*

Den effektive CO<sub>2</sub>-afgift for den stationære energiforsyning, som er summen af brændsels- og CO<sub>2</sub>-afgiften, er med 1.119 DKK. pr. ton højest i Sverige, efterfulgt af Danmark og Holland med hhv. 964 og 821 DKK pr. ton, mens Storbritannien med 189 DKK. pr. ton har den laveste beskatning.

**Tilskud til vedvarende energi var i 2019 ca. 6,9 mia.kr.**

I Danmark og i mange andre lande suppleres energi- og CO<sub>2</sub>-afgifter med tilskud til vedvarende energikilder. I Danmark var det samlede støttebeløb i 2019 på ca. 6,9 mia.kr., idet vindkraft med 4,4 mia.kr. var den teknologi, der modtog det klart største støttebeløb, jf. Finansloven for 2021. Forventningen er, at både landvind og solceller under det nuværende energi- og CO<sub>2</sub>-afgiftssystem bliver konkurrencedygtige om ganske få år. Derimod vil direkte støtte til havvind med stor sandsynlig være nødvendigt frem til mindst 2030, jf. Energistyrelsen (2020). Heller ikke biogas kan forventes at klare sig uden støtte inden 2030. Disse konklusioner gælder under det nuværende afgiftssystem. Hvis en højere



effektiv drivhusgasbeskatning får elprisen til at stige, kan disse konklusioner ændre sig.

**Tilskuddene er primært givet som prisstøtte**

Historisk har tilskuddene til vedvarende energi været givet som investeringsstøtte, løbende prisstøtte og som forsknings- og udviklingsstøtte. I dag er den dominerende form prisstøtte. Prisstøtten kan være udformet på forskellige måder. Ved fast aftalt afregningspris pr. kWh vil pristillægget afhænge af spotprisen, hvilket fører det til variation i den udbetalte støtte år for år. De sidste par år har der været teknologineutrale udbud for landvind og solceller, hvor der beregnes en fast prisstøtte pr. kWh i forhold til de indkomne projekter. Fra og med udbuddet primo 2021, vil denne prisstøtte være variabel. For havvind, hvor staten indtil i dag har udbudt projekterne, ydes der variabel prisstøtte i forhold til det vindende projekt.

**Nye aftaleformer mellem større efterspørgere og udbydere vil dominere i fremtiden**

Der er etableret nyere ordninger, hvor private aktører kan opstille vedvarende energianlæg uden et statslig udbud (Energistyrelsen 2020). For havvindmøller er der *Åben-dør-ordningen*, og for landvind er de første fem møller opstillet i 2019 uden støtte. *Power Purchase Agreements* (PPA) er længerevarende aftaler mellem større elkunder (f.eks. datacentre) og et energiselskab, der opfører og driver en vindmølle eller solcellepark. Disse ordninger forventes, jf. basisfremskrivningen, at spille en stadig større rolle i udbygningen af vedvarende energi, især solceller og landvindmøller.

**Forsknings- og udviklingsstøtte har været målrettet bestemte anvendelser**

Der har også været forskellige forsknings- og udviklingsprogrammer inden for klima og vedvarende energi, der primært er karakteriseret ved at være anvendelsesorienterede, og som derfor kan have karakter af erhvervsstøtte. De seneste år har regeringen afsat flere midler til forskning inden for klima og energi. I *Forslag til Finanslov 2021* er disse midler målrettet bestemte teknologier, hvorved regeringen indirekte udpeger de teknologier, politikerne vurderer i fremtiden vil være konkurrencedygtige.

## KONKLUSION

Udledningerne af drivhusgasser forventes at falde frem mod 2030, men der er behov for yderligere tiltag for at nå 70 pct.-målet. Regeringen vurderer således i den seneste Klimahandlingsplan, at mankoen i 2030 selv efter indregning af de aftaler, der er indgået i løbet af 2020, er på 13,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Dette udgør omkring 20 pct. af de forventede udledninger i 2030. Ud over målsætningen om at reducere udledningen af drivhusgasser er den danske klima- og energipolitik underlagt en række mål, som ikke nødvendigvis vil kunne forventes opfyldt, selv om klimalovens reduktionsmål nås. Det handler blandt andet om EU's krav til energibesparelser. Endelig

viser gennemgangen i afsnittet, at den effektive drivhusbeskatning varierer kraftigt mellem brancher og anvendelser. Beskatningen af benzin er højest, mens den effektive CO<sub>2</sub>-beskatning i dele af industrien er meget lav – og helt fraværende for landbrugets udledninger af metan og lattergas.

## 1.3

# OMKOSTNINGSEFFEKTIV OPFYLDELSE AF DANMARKS KLIMAMÅL

**Klimapolitikken er mere ambitiøs i Danmark end i de fleste andre lande**

Et bredt flertal i folketinget står bag målsætningen om at reducere udledningerne af drivhusgas fra Danmark med 70 pct. i 2030 i forhold til 1990-niveauet og om at sikre klimaneutralitet i 2050. Med disse mål har Danmark valgt en mere ambitiøs klimapolitik end størstedelen af verdens lande.

**Fokus på omkostnings-effektivitet og foregangsland**

Baggrunden for den ambitiøse klimapolitik er blandt andet et håb om, at inspirere andre lande til at øge klimaambitionerne. Dermed kan Danmark ideelt set blive en model for, hvordan andre lande kan udforme en mere ambitiøs klimapolitik. Kort sagt at Danmark skal være et foregangsland i klimapolitikken.

**Ensartet afgift og fokus på reduktioner af globale udledninger**

De nationale reduktionsmål nås samfundsøkonomisk billigst med en ensartet afgift på alle udledninger af drivhusgasser. Skal disse mål imidlertid også opnås som led i at være et foregangsland, bør der tages andre hensyn end klimalovens reduktionsmål. Hvis Danmark, for eksempel, når reduktionsmålene ved at flytte drivhusgasintensiv produktion til udlandet og i stedet importerer drivhusgasintensive produkter, er politikken ikke en model, som resten af verden kan følge.

**Afsnittets indhold**

I afsnittet begrundes det indledningsvist, hvorfor indførelsen af en ensartet afgift på udledninger af alle typer af drivhusgasser er den omkostningseffektive vej til at reducere udledningerne. Herefter diskuteres den videnskabelige litteraturs bud på, hvordan en sådan afgift kan suppleres og justeres, hvis målet med klimapolitikken er at reducere de globale udledninger. Med udgangspunkt i denne gennemgang diskuteres, hvilke justeringer af den afgiftspolitik, som sikrer omkostningseffektive nationale reduktioner, der bør overvejes, når ambitionen er at være foregangsland. Herefter følger der en kort diskussion om, hvordan fordelingsmæssige og erhvervsøkonomiske hensyn kan påvirke klimapolitikken. Afslutningsvist diskuteres nogle af

de praktiske udfordringer, der kan være forbundet med at implementere klimapolitikken.

**Opfølgning med illustrative modelberegninger i de følgende afsnit**

I de følgende afsnit 1.4 og 1.5 præsenteres en række modelberegninger, der illustrerer konsekvenserne af at indføre en ensartet afgift på alle drivhusgasudledninger i Danmark samt forskellige afvigelser herfra, herunder en lækagekorrektionsmodel, der er inspireret af konklusionerne i dette afsnit.

### **OMKOSTNINGSEFFEKTIV REDUKTION AF NATIONALE DRIVHUSGASUDLEDNINGER**

**En ensartet CO<sub>2</sub>e-afgift bidrager til billigst mulig målopfyldelse**

En ensartet afgift på alle typer af drivhusgasudledninger skaber incitamenter til at foretage de billigst mulige reduktioner på tværs af samfundets virksomheder og husholdninger. En ensartet beskatning af nationale drivhusgasudledninger sikrer dermed en omkostningseffektiv opnåelse af en målsætning, der alene fokuserer på de nationale udledninger af drivhusgasser, jf. boks 1.4. I det følgende uddybes dette ligesom der gøres rede for at regulering med tilskud, regler og tekniske krav ikke giver tilskyndelse til en omkostningseffektiv omstilling.

**Virksomheder tilskyndes til at mindske udledninger billigst muligt**

En afgift på drivhusgasudledninger giver den enkelte virksomhed en tilskyndelse til at reducere udledningerne op til det punkt, hvor omkostningen ved at reducere svarer til afgiften. Dermed tilskyndes virksomheden til at vælge den billigste kombination af tiltag. Nogle virksomheder ændre deres inputsammensætning ved fx at gennemføre energibesparelser eller indkøbe nyt produktionsudstyr, mens andre vil ændre deres varesortiment. Eftersom virksomhederne hver især gennemfører de tiltag, som er billigere end afgiften, opnås de samlede reduktioner billigst muligt på tværs af alle virksomheder.

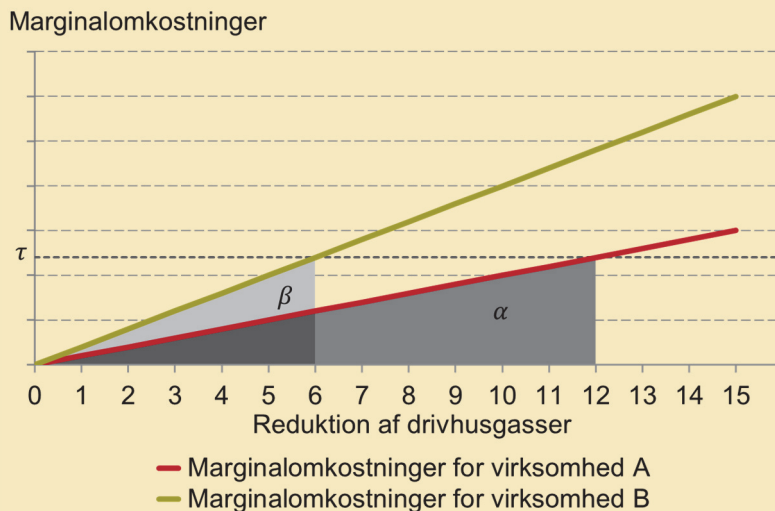
**En drivhusgasafgift øger priserne på drivhusgasintensive produkter ...**

En drivhusgasafgift betyder, at en virksomhed foruden udgifter til at reducere drivhusgasudledningerne også belastes med afgiftsbetaling for de drivhusgasudledninger, som virksomheden ikke fjerner. Dette øger omkostningerne og dermed prisen på virksomhedens produkter svarende til afgiftsbetalingen for den tilbageværende forurening. Det gennemslag på priserne, som afgiften medfører, er vigtigt for, at forbruget drejes mod mindre drivhusgasintensive produkter.

**BOKS I.4      DRIVHUSGASAFGIFT SOM EN OMKOSTNINGSEFFEKTIV REGULERING**

Når alle virksomheder og husholdninger står over for den samme pris for udledninger af ét ton drivhusgasser gives der tilskyndelse til, at de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå et givet reduktionsmål minimeres. Dette sker, fordi omkostningerne ved at reducere udledningerne med et ekstra ton bliver ens på tværs af alle virksomheders og husholdningers reduktionsmuligheder. Den pågældende virksomhed eller husholdning har dermed et incitament til at finde den billigste måde at reducere udledningerne på, og de virksomheder og husholdninger, som har de laveste reduktionsomkostninger, reducerer mest, jf. Baumol og Oates (1988), se figur A. En ensartet og bredt dækkende drivhusgasbeskatning sikrer netop en sådan ensartet pris på alle udledninger.

**FIGUR A      OMKOSTNINGSEFFEKTIV REDUKTION AF DRIVHUSGASSER**



Figur A illustrerer fordelingen af en reduktion på 18 enheder mellem to virksomheder ved en afgift. I figuren er vist reduktionsomkostningskurver for to virksomheder A og B, hvor A har de laveste reduktionsomkostninger. Med en drivhusgasafgift på  $\tau$  vil virksomhed A reducere udledningerne med 12 enheder og virksomhed B vil reducere med 6 enheder. Virksomhed A reducerer mere, da dens reduktionsomkostninger er lavere end virksomhed Bs reduktionsomkostninger. De samlede omkostninger ved at reducere er summen af arealerne  $\alpha$  og  $\beta$ . Afgiften er omkostningseffektiv, da det ikke er muligt at fordele reduktionen mellem A og B på en anden måde uden at de samlede omkostninger øges. Fx vil en ligelig reduktionsforpligtigelse på 9 enheder til hver virksomhed medfører at arealernes samlede størrelse øges.

#### **BOKS 1.4      DRIVHUSGASAFGIFT SOM EN OMKOSTNINGSEFFEKTIV REGULERING, FORTSAT**

En forudsætning for, at en ensartet afgift på drivhusgasudledninger medfører en omkostningseffektiv opnåelse af reduktionsmålet er, at alle øvrige sideeffekter, f.eks. lokal luftforurening eller trafiktrængsel, er reguleret optimalt, jf. blandt andet De Økonomiske Råds formandskab (2018). Hvis det ikke er tilfældet, bør de pågældende sideeffekter så vidt muligt reguleres særskilt frem for at justere drivhusgasafgiften.

Med en ensartet afgift på alle drivhusgasudledningerne vælger forureneren selv, hvordan udledningerne reduceres, herunder muligheden for at udvikle og anvende ny teknologi. Dermed stiller afgiftssystemet ikke krav til, at politikerne har kendskab til de forskellige reduktionsmuligheder og potentialer på tværs af virksomheder og husholdninger.

**... og bidrager til grøn omstilling i erhvervslivet**

Ændringen i forbruget bidrager til en tilsvarende forskydning i produktionen. Virksomheder, der producerer drivhusgasintensive produkter, og som ikke kan omstille produktionen, vil opleve et fald i efterspørgslen og må derfor indskrænke eller helt ophøre med at producere. Herved frigives ressourcer i form af kapital og arbejdskraft, som kan anvendes i virksomheder, hvis produktion er mindre drivhusgasintensiv. Omkostningsbelastning af virksomhederne i forhold til deres drivhusgasudledninger er dermed afgørende for, at den løbende udskiftning af drivhusgasintensive virksomheder med nye mindre drivhusgasintensive virksomheder kan bidrage til den grønne omstilling. Med en drivhusgasafgift bliver det vanskeligere for drivhusgasintensive virksomheder at overleve og lettere for nye ikke-drivhusgasintensive virksomheder at opstå og vokse.

**Eksisterende energiafgifter skal udfases for at sikre ensartet beskatning**

Der er i dag en række afgifter på blandt andet energi, som ikke er målrettet forurenende udledninger, hvilket medfører, at selv om drivhusgasafgiften er ensartet, vil den effektive beskatning af udledningerne blive forskellig, jf. afsnit 1.2. De eksisterende afgifter, der ikke er målrettet andre forurenende udledninger, bør derfor udfases, så den effektive beskatning af drivhusgasudledningerne bliver ens.

**Kvoter á la EU-ETS kunne i princippet bruges, men svært at se i praksis**

I princippet kan tilskyndelser, der svarer til en drivhusgasafgift, opnås gennem et system med omsættelige kvoter svarende til EU-ETS. Et sådant system kan ligesom en afgift give omkostningseffektive incitamenter til såvel kort som langsigtet tilpasning. Imidlertid har kvotesystemet en række ulemper sammenlignet med en afgift. Den væsentligste er, at virksomhederne påføres usikkerhed om kvoteprisens udvikling, som i modsætning til en afgift ikke vil være kendt.

Samtidig er det en forudsætning, at kvotemarkedet er stort og velfungerende, og at de administrative omkostninger ikke er for store.

**Tilskud fordyrer omstillingen ...**

I stedet for en drivhusgasafgift kan den grønne omstilling fremmes gennem tilskud til grønne teknologier og tiltag. Tilskud giver tilskyndelse til at benytte det subsidierede tiltag, men tilskyndelsen er knyttet til selve tilskuddet og ikke nødvendigvis til den reduktion af udledningerne, som tiltaget medfører, jf. boks I.5. Da virksomheder er forskellige, kan reduktionen i udledningerne, som et givet tiltag medfører, variere meget fra virksomhed til virksomhed. Selv om tilskuds-satsen svarer til den gennemsnitlige reduktion af udledningerne ved tiltaget, vil incitamentet på de enkelte virksomheder ikke gøre det, hvis effekten på udledningerne varierer mellem virksomhederne. Der kan også være klimatiltag, som er vanskelige at observere og tilskuds-belægge. Dermed giver tilskud i almindelighed ikke incitament til omkostningseffektive reduktioner på den enkelte virksomhed eller til en omkostningseffektiv fordeling af indsatsen mellem virksomhederne. Endelig giver tilskud ikke en omkostningsbelastning af virksomhederne i forhold til den tilbageværende drivhusgasudledning, hvorved incitamentet til forskydning mod en mindre forurenende forbrugssammen-sætning og virksomhedsstruktur svækkes.

## **BOKS I.5      UDFORDRINGER VED EN TILSKUDSSTRATEGI**

En række problemstillinger betyder, at tilskud øger de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå en given reduktionsmålsætning sammenlignet med en ensartet drivhusgasbeskatning.

### *Valg af teknologier og tilskudssatser*

Tilskud retter sig sjældent direkte mod udledningerne ligesom en drivhusgasafgift. Dette gør det vanskeligt at fastsætte tilskuddet på en måde, der giver en ensartet omkostning pr. reduceret drivhusgasudledning på tværs af teknologier, virksomheder og husholdninger. Der er derfor betydelig risiko for, at der vil blive givet tilskud til teknologier, der har en meget høj omkostning pr. drivhusgasreduktion, mens der samtidigt er teknologier med en lavere omkostning pr. drivhusgasreduktion, som ikke modtager tilskud. Usikkerheden omkring fastlæggelsen af tilskuddets størrelse kan desuden give interessegrupper muligheder for at kunne påvirke tilskudssatserne.

## BOKS 1.5 UDFORDRINGER VED EN TILSKUDSSTRATEGI, FORTSAT

### *Overkompensation*

Problemstillingen med at fastsætte tilskudssatser og udvælge teknologier betyder, at visse virksomheder og husholdninger vil modtage tilskud, som ligger ud over det nødvendige for at opnå en given teknologisk omstilling. Overkompensationen kan ske (i) ved, at der gives tilskud til husholdninger eller virksomheder, der ved et fravær af tilskud, ville have valgt teknologien alligevel og (ii) ved, at tilskudssatsen væsentligt overstiger det tilskud, som var tilstrækkelig for, at husholdningen eller virksomheden ville vælge teknologien. Det reelle tilskud pr. enhed af den nye teknologi er dermed større end det påtænkte tilskud.

### *Administrative omkostninger*

For at imødekomme de to ovennævnte problemstillinger, vil tilskud ofte være forbundet med en række regler og reguleringer, som potentielt kan betyde langt større administrative omkostninger for både det offentlige samt husholdninger og virksomheder sammenlignet med en drivhusgasafgift

### *Erhvervsmæssige ændringer og øvrige tilpasninger*

Tilskudsstrategien betyder, at de samlede omkostninger i bedste fald er uændrede og sandsynligvis vil falde for virksomheder, der modtager tilskud. Dermed har virksomhederne ikke tilskyndelse til at ændre inputsammensætningen eller ændre produktionen i retning af lavere drivhusgasindhold. Dermed sker der ikke en tilpasning i erhvervsstrukturen, der bidrager til reduktioner. For at opnå en given reduktionsmålsætning må der foretages dyrere reduktioner andre steder, hvilket øger de samfundsøkonomiske omkostninger.

### *Finansieringsbehov*

En tilskudsstrategi vil medføre et behov for finansiering via de offentlige finanser. I det omfang dette sker ved at hæve forvridende skatter øges omkostningerne ved den grønne omstilling. Hvis finansieringsbehovet dækkes ved øget offentlig gældsætning, vil der være omkostninger forbundet herved. Selvom renten på statsgælden for nærværende er lav, eller sågar negativ, er der stadig alternativomkostninger ved at bruge offentlige midler, som bør tages i betragtning.

### *Omstillingsomkostningerne pålægges danske skatteydere*

Finansiering af tilskudsstrategien via de offentlige finanser betyder, at det er de danske skatteydere, der betaler omstillingsomkostningerne. Ved en ensartet drivhusgasbeskatning følges princippet om at "forureneren betaler" og omstillingsomkostningerne vil ligge ved virksomheder, som producerer drivhusgasintensive produkter og ved de husholdninger, der efterspørger drivhusintensive produkter. Fordelingen af omkostningen ved den grønne omstilling er forskellig mellem afgiftsvejen og tilskudsvejen.

### **... det gør regler og krav også**

Den grønne omstilling kan også fremmes gennem regler og tekniske krav. Ligesom tilskud er regler og krav vanskelige at fastlægge omkostningseffektivt. Ligesom for tilskud betyder regulering gennem regler og tekniske krav, at tilskyndelsen til den grønne omstilling dæmpes, da der ikke betales afgift af den tilbageværende udledning.

**Regler og tekniske krav et alternativ, hvis udledninger ikke kan opgøres**

Regler og tekniske krav kan dog være et alternativ til en drivhusgas-afgift på områder, hvor det ikke er muligt at måle eller beregne udledningerne. Omvendt vil tilskud, regler og tekniske krav på områder, hvor der kan pålægges en afgift, fordyre den grønne omstilling, fordi de omkostningseffektive incitament, som afgiften giver, derved forvrides.

**Dog kan der være argumenter for tilskud til forskning og udvikling ...**

Der er tilfælde, hvor tilskud kan være berettiget. Hvis der kan identificeres positive sideeffekter (positive eksternaliteter), som markedet ikke selv frembringer, kan der ved at give tilskud sikres en bredere virkning i økonomien. Et eksempel på en positiv sideeffekt er, at virksomhedernes incitament til at foretage forskning og udvikling med stort spredningspotentiale kan være mindre end den samfundsøkonomiske gevinst herved. Dette gælder særligt for grundforskningen, herunder grundforskning relateret til grønne teknologier. Dette kan begrunde offentlig støtte til grundlagsskabende forskning med stort spredningspotentiale, jf. Acemoglu mfl. (2012) og Grecker mfl. (2018).

**... og for at understøtte udrulning af nye teknologier med netværkseffekter**

Et andet eksempel på positive sideeffekter er netværkseffekter, som gør det relevant at lade det offentlige understøtte opbygningen og udrulningen af en ny teknologi, hvis der er et stigende afkast med et stigende antal brugere. Eksempelvis kan det offentlige spille en rolle i planlægningsfasen for udbredelse af ladestander til elbiler, hvis den enkelte investor ikke tager tilstrækkelig højde for, at en ny ladestander også øger efterspørgslen ved de eksisterende ladestander. Hardman mfl. (2018) sandsynliggør, at antallet og udbredelsen af ladestander er afgørende for forbrugere, der overvejer at købe en elbil. Generelt gælder, at offentlige tiltag bør begrundes i og rettes mod konkrete markedsfejl, der ikke er reguleret i udgangspunktet.

## **OMKOSTNINGSEFFEKTIV REDUKTION AF DE GLOBALE UDLEDNINGER**

**Ambition om at være foregangsland sætter fokus på globale udledninger**

Ambitionen om, at Danmark skal være et foregangsland i klimapolitikken, kan begrunde, at der ud over de nationale reduktionsmål også tages hensyn til den effekt, dansk klimapolitik har på udledninger i udlandet. I den videnskabelige litteratur formuleres dette hensyn typisk som en målsætning om at reducere de globale udledninger udover, hvad der følger af den nationale reduktionsmålsætning. I det følgende fokuseres der på forskningens bidrag til, hvordan den nationale klimapolitik kan indrettes, hvis den har til formål at reducere de globale, og ikke de nationale drivhusgasudledninger. I det efterfølgende underafsnit diskuteres hvad implikationerne for



udformningen af dansk klimapolitik, der som primært mål har nationale reduktioner, men med en foregangslandsambition, er.

**Forskellige former for drivhusgas-lækage:**

Danske udledningsreduktioner medfører ikke nødvendigvis globale reduktioner af samme omfang. Årsagen er, at dansk klimapolitik påvirker drivhusgasudledningerne i udlandet gennem Danmarks import og eksport af varer og tjenester, og gennem EU's kvotemarked. Der kan skelnes mellem tre kanaler for denne såkaldte drivhusgas-lækage:

**Via udenrigshandel**

- *Handelslækage:* Denne opstår, når virksomheder er begrænsede i deres muligheder for at videregive øgede omkostninger i form af øgede priser til deres forbrugere på grund af international konkurrence. Især drivhusgasintensive og konkurrenceudsatte brancher, som producerer varer, der er nemme at substituere, står over for denne udfordring. Danske og udenlandske forbrugere vil som konsekvens flytte en del af deres forbrug af drivhusgas-intensive produkter fra dansk til udenlandsk producerede varer. Konsekvensen er, at en del af den produktion, der udleder drivhusgasser, og som i dag finder sted i Danmark, flytter til udlandet. Det kan både dække over skift i markedsandele, outsourcing af dele af produktionen eller udflytning af virksomheder

**Via fossile brændsler**

- *Brændselsprislækage:* En strammere dansk klimapolitik vil reducere den danske efterspørgsel efter fossile brændsler. Reduktionen af den danske efterspørgsel vil mindske verdensmarkedsprisen på fossile brændsler en smule. Den lavere pris øger imidlertid forbruget af fossile brændsler i udlandet. Derfor vil faldet i udledningerne af drivhusgasser i Danmark i et vist omfang blive modsvaret af øget forbrug af fossile brændsler i udlandet

**Via EU's kvotemarked**

- *Kvotemarkedslækage:* I EU giver kvotesystemet (EU ETS), anledning til lækage. Det skyldes, at en andel af de kvoter, som ikke bruges i Danmark som følge af en klimapolitisk stramning, kan ende med at blive brugt i andre EU-lande i stedet.

**Teknologiske spillover-effekter kan reducere de globale udledninger**

Ud over de nævnte effekter i form af lækage kan den nationale klimapolitik principielt påvirke de globale udledninger gennem *teknologiske spillover-effekter*. Hvis klimapolitikken strammes i eksempelvis Europa, øges efterspørgslen efter klimavenlige produktionsteknologier, hvilket giver et større incitament til at udvikle disse teknologier. De klimavenlige teknologier kan imidlertid benyttes overalt i verden. En positiv sidegevinst ved en ambitiøs europæisk klimapolitik kan derfor være, at lande uden for Europa anvender flere klimavenlige produktionsteknologier, hvorved de globale udledningerne reduceres.

**Internationale aftaler og bindende mål kan modvirke lækage**

Drivhusgaslækagen fra den nationale klimapolitik mindskes generelt, jo mere ambitiøs omverdenens klimapolitik er. Deraf følger, at lækagen bliver mindre, jo mere omfattende de internationale klimaaftaler bliver. Lande med bindende reduktionsmålsætninger, eksempelvis som følge af Parisaftalen, vil principielt set ikke øge sine udledninger som reaktion på danske klimapolitiske tiltag. Et andet eksempel på bindende mål, der begrænser lækagen, er EU's krav om drivhusgasreduktioner i ikke-kvotesektoren. Hvis alle lande i hele verden havde samme bindende reduktionsmål, overflødiggøres lækageproblematikken helt, og hvert land kunne forfølge de nationale reduktionsmål uden hensyntagen til afledte lækageeffekter.

**Litteratur om omkostningseffektiv reduktion af de globale udledninger**

Det meste af litteraturen retter sig mod udformning af afgiftssystemer, der omkostningseffektivt reducerer de globale udledninger med fokus på handelslækage.

**Effektiv regulering ved målsætning om globale reduktioner**

Hoel (1996) undersøger, hvordan et afgiftssystem kan indrettes, hvis et land alene har som målsætning at reducere de globale udledninger af drivhusgasser. Hoel finder, at det optimale afgiftssystem i så fald indebærer en ensartet indenlandsk drivhusgasafgift samt importafgifter og eksportsubsidier, som afspejler den effekt på udlandets drivhusgasudledninger, som import og eksport af de pågældende produkter har. Importafgifterne sikrer, at de indenlandske priser på importerede varer afspejler omkostningen ved den drivhusgasudledning, der er forbundet med at producere varerne i udlandet. Endelig sikrer eksportsubsidierne, at der tages højde for, at eksporten fortrænger udenlandsk produktion og derved drivhusgasudledning i udlandet. Dette system sikrer en ensartet beskatning pr. global drivhusgasudledning og den ensartede afgift i indlandet fører i så fald til omkostningseffektive reduktioner i de indenlandske drivhusgasudledninger.<sup>7</sup>

**Vanskeligt at benytte importafgifter og eksportsubsidier**

Det er imidlertid vanskeligt at indføre denne type importafgifter og eksportsubsidier i Danmark på grund af lovgivningen for EU's indre marked og de generelle WTO-regler. Det er tillige administrativt vanskeligt at pålægge en importafgift, som svarer til produkternes drivhusgasindhold, da det kræver detaljeret viden om, hvordan varerne fremstilles i udlandet. Endelig kan indførelsen af importafgifter og

---

7) Bemærk at effekten på udlandets udledninger er kompliceret at beregne, da en importafgift kan medføre, at udlandet vil afsætte produkterne på andre markeder. Dermed reduceres udledningerne mindre end hvad drivhusgasindholdet i importen betinger. Den korrekte beregning vil skulle tage højde for disse ændrede varestømme.

eksportsubsidier medføre gengældelse fra handelspartnere i form af forhøjede toldsats, hvilket reducerer politikens omkostningseffektivitet.

**Branchespecifikke afgifter eller outputbaserede fradrag kan sikre lækagekorrektion**

Hvis importafgifter og eksportsubsidier ikke kan benyttes, må der korrigeres for lækage gennem andre instrumenter, som er mulige at gennemføre i praksis. Én mulighed er at indføre differentierede drivhusgasafgifter, som afhænger af lækagen fra forskellige brancher. Mere præcist kan der pålægges branchespecifikke drivhusgasafgifter, hvor mere lækageudsatte brancher betaler lavere afgifter, jf. Hoel (1996), Sørensen (2018), Kruse-Andersen og Sørensen (2019) og Sørensen (2020a). En anden mulighed er at give de mest lækageudsatte brancher et såkaldt outputbaseret fradrag i afgiftsbetalingen, som er baseret på virksomhedens produktionsomfang, jf. faktaboks. Dermed subsidieres virksomhedernes produktion med en sats, der modsvarer den udenlandske udledning, der fortrænges, fordi importen af konkurrerende produkter falder eller fordi virksomhedernes eksport stiger. Bernard mfl. (2007) og Fowlie og Requart (2020) påpeger, at det er velfærdsforbedrende at indføre det outputbaserede fradrag i drivhusgasafgiften fremfor at differentiere afgiften, da det outputbaserede fradrag ikke påvirker virksomhedernes direkte tilskyndelser til reduktioner, som drivhusgasafgiften giver.

**OUTPUTBASERET FRADRAG**

Et outputbaseret fradrag i afgiftsbetalingen er knyttet til en virksomheds produktion af et givet produkt, som medfører drivhusgasudledninger. Fradraget er proportional med virksomhedens produktion af produktet, jf. Hagem mfl. (2020), og fradraget beregnes som en fradragssats ganget med virksomhedens produktion af produktet. Fradraget svarer dermed til et subsidier til produktionen.

Fradragssatsen (kr./outputenhed) bestemmes ud fra CO<sub>2</sub>e-afgiften (kr./CO<sub>2</sub>e) og et mål for udledningsintensiteten (CO<sub>2</sub>e/outputenhed). Dette mål skal være eksogent bestemt, så den enkelte virksomhed ikke kan påvirke fradragssatsen.

**Outputbaserede fradrag og anvendelsesafgift kan reducere lækagen mere omkostningseffektivt**

Böhringer mfl. (2017) viser, at velfærden kan forbedres yderligere, hvis det outputbaserede fradrag i afgiftsbetalingen suppleres med afstemte anvendelsesafgifter, jf. boks 1.6. Anvendelsesafgiften pålægges al indenlandsk brug af produkter fra virksomheder, der modtager et outputbaseret fradrag, dvs. både endeligt forbrug og input i videre forarbejdning, men ikke eksporten. Anvendelsesafgiften pålægges

uanset om produktet er produceret indenlandsk eller i udlandet (dvs. importeret). Forfatterne redegør for, at dette fradrags- og afgiftssystem svarer til eksportsubsidier og importafgifter, såfremt satserne ikke differentierer mellem lande og såfremt de danske og de udenlandske produkter, som de konkurrerer med, er nære substitutter. Det outputbaserede fradrag og anvendelsesafgiften skal ideelt afspejle det fald i den udenlandske udledning, som øget eksport og reduceret import medfører. Der er således principielt de samme krav til viden om, hvor meget udenlandske udledninger der fortrænges, som ved fastsættelse af importafgifter og eksporttilskud.

**Systemet er robust overfor måleusikkerhed og lobbyvirksomhed**

Forfatterne peger endvidere på, at koblingen mellem fradrag og forbrugsafgifter giver en vis robusthed over for både usikkerhed i opgørelsen af lækageeffekter og lobbyvirksomhed ved fastlæggelsen af de output-baserede afgiftsfradrag. Hvis virksomheder reelt ikke er i konkurrence med udlandet, vil anvendelsesafgiften udligne fradraget. Omvendt er dette ikke tilfældet for eksporterede produkter, fordi de er undtaget anvendelsesafgiften. Og det er heller ikke tilfældet for produkter, der konkurrerer med importerede produkter, for de pålægges også anvendelsesafgift. Dermed er tilskyndelsen til at blive en del af systemet mindre for virksomheder, der reelt ikke er i international konkurrence.

**Lækage via EU's kvotemarked: Det kan være billigst ikke at modregne kvoteprisen i afgiften**

For lande i EU er der en særlig form for lækage, som skyldes EU's kvotemarked. Begrænsning af denne form for lækage tilsiger principielt, at satsen for drivhusgasafgift skal være lavere i kvotesektoren. Sørensen (2020a) analyserer omkostningseffektive reduktioner af de globale udledninger for et land, som er omfattet af et internationalt kvotemarked. Et centralt resultat er, at der ikke bør foretages fradrag for kvoteprisen i afgiften inden for kvotesektoren. Årsagen er, at kvoteprisen for det enkelte land i sig selv udgør en ekstra samfundsøkonomisk omkostning ved at udlede CO<sub>2</sub> i kvotesektoren sammenlignet med at udlede CO<sub>2</sub> i ikke-kvotesektoren. Den ekstra omkostning opstår, fordi ikke-brugte kvoter kan sælges til udlandet.

**Foregangslandsargumenter tilsiger imidlertid modregning af kvotepris**

Senere i afsnittet konkluderes imidlertid, at et foregangslandsargument kan begrunde, at den effektive sats for drivhusgasafgiftssats er den samme inden for og uden for kvotesektoren, så kvoteprisen modregnes i afgiftsbetalingen for kvoteomfattede virksomheder.

## BOKS 1.6 LÆKAGEKORREKTION MED OUTPUTBASERET FRADRAG SUPPLERET MED ANVENDELSESAFGIFT

Böhringer mfl. (2017) kombinerer en afgift på udledninger af alle drivhusgasser og et outputbaseret fradrag med en anvendelsesafgift på indenlandsk producerede og importerede varer. Effekten af dette bliver, at udledningerne fra produktionen af produkter til hjemmemarkedet er fuldt afgiftsbelagte (da det outputbaserede fradrag er lig med anvendelsesafgiften) og at forbrugerne derved modtager det rigtige prissignal i forhold til produkternes drivhusgasintensitet. Samtidig understøttes eksporten, da anvendelsesafgiften ikke pålægges eksporten. Dermed minder dette system meget om det effektive lækagesystem med drivhusgasafgift, importafgifter og eksportsubsidier (Hoel 1996).

Forfatterne viser, at de to systemer – importafgifter og eksportsubsidier hhv. fradrag og anvendelsesafgifter – giver de samme effekter, hvis satserne for importafgiften og eksportsubsidier for hvert produkt ikke er differentieret mellem samhandelslandene og når de indenlandske og udenlandske produkter er nære substitutter. Böhringer mfl. (2017) argumenterer for, at disse antagelser ofte foretages i empiriske analyser, fordi der i praksis ikke kan skelnes mellem forskellige lande, se f.eks. Kuik og Hofkes (2010). Forfatterne argumenterer for, at systemet alene bør anvendes for de produkter, hvor der er stor risiko for lækage.

Bernard (2007) og Fowle og Requart (2020) har udledt et konkret udtryk for den optimale outputbaserede fradragssats (kr./output), her betegnet som  $f$ :

$$(1) f = -\tau_{CO_2e} * \frac{\Delta CO_2e^{Udlandet}}{\Delta Y^{DK}}$$

hvor  $\tau_{CO_2e}$  er den generelle drivhusgasafgift,  $CO_2e$  er drivhusgasudledningerne,  $Y$  er output og  $\Delta$  angiver ændring i variabelen.

Lækageraten,  $L$ , er defineret som:  $L \equiv -\frac{\Delta CO_2e^{Udlandet}}{\Delta CO_2e^{DK}}$ , og dermed kan fradragssatsen omformuleres til:

$$(2) f = -\tau_{CO_2e} * \frac{\Delta CO_2e^{Udlandet}}{\Delta CO_2e^{DK}} \frac{\Delta CO_2e^{DK}}{\Delta Y^{DK}} = \tau_{CO_2e} * L * \frac{\Delta CO_2e^{DK}}{\Delta Y^{DK}}$$

hvor  $\Delta CO_2e^{DK} / \Delta Y^{DK}$  er den marginale udledningsintensitet i den danske produktion. Lækageraten og udledningsintensiteten kan opgøres på produktniveau, virksomhedsniveau, brancheniveau og på landeniveau.

For at beregne fradragssatsen skal lækageraten og den marginale udledningsintensitet kunne bestemmes på produktniveau. Udtrykket i (2) for fradragssatsen anvendes senere under diskussionen af praktisk implementering af lækagekorrektionsmodellen.

### Undersøgelser af lækagerater

En række studier, der anvender generelle ligevægtsmodeller (CGE-modeller), har undersøgt, hvor store lækageraterne kan forventes at være og hvor effektivt forskellige politiske tiltag kan forventes at reducere lækagen. Der er også en anden litteratur som ved hjælp af empiriske analyser ser på, om et lands strengere klimapolitik i forhold til samhandelslandenes klimapolitik fører til lækage, dvs. at produktion og dermed udledningerne flytter ud. Først omtales udvalgte CGE-resultater med udgangspunkt i beskrivelsen i Det Økonomiske Råd (2019).

**Importafgifter og eksportsubsidier har en væsentlig effekt på lækagen ...**

Böhringer mfl. (2012) samler resultater fra 12 forskellige CGE-modeller, som benyttes til at beregne effekten af drivhusgas-korrigerede importafgifter og eksportsubsidier. I analysen antages det, at en koalition af industrialiserede lande indfører en ensartet drivhusgasafgift samt drivhusgas-korrigerede importafgifter og eksportsubsidier, som sikrer en drivhusgas-reduktion på 20 pct. Analysen viser, at lækageraten alene med en ensartet afgift på drivhusgasser i gennemsnit er 12 pct., mens dette tal reduceres til 8 pct., hvis man indfører drivhusgas-korrigerede importafgifter og eksportsubsidier. Resultatet viser således, at lækagen kan reduceres med en tredjedel via disse instrumenter, men også at den absolutte effekt er begrænset. Samtidig viser analysen, at omkostningsbyrden i højere grad lægges over på landene uden for koalitionen, da disse landes eksport til koalitionen pålægges told.

**... men effekten svækkes ved upræcis beregning af CO<sub>2</sub>e-indhold**

Hvor effektivt drivhusgas-korrigerede importafgifter og eksportsubsidier kan modvirke lækage afhænger af, hvor præcist indholdet af drivhusgasser i diverse varer eller produktkategorier kan beregnes. Böhringer mfl. (2018) finder f.eks., at lækageraten ved en reduktion på 20 pct. af udledningerne i OECD via et fælles CO<sub>2</sub>-kvotesystem er ca. 14 pct. Perfekte CO<sub>2</sub>-korrigerede importafgifter kan reducere lækageraten til ca. 5 pct., mens mere realistiske CO<sub>2</sub>-korrektioner reducerer lækageraten til omkring 10 pct.<sup>8</sup> Den omkostningseffektive korrektion reducerer lækagen til knap 10 pct., hvor der er taget højde for ændrede varestrømme i de globale værdikæder.

---

8) Hvis importafgifterne er perfekt CO<sub>2</sub>-korrigerede, vil afgiftssatsen være givet ud fra CO<sub>2</sub>-indholdet for den enkelte importvare, hvor der også tages højde for den indirekte CO<sub>2</sub>-udledning forbundet med produktionen af mellemprodukter. Böhringer mfl. (2018) betragter også flere mere praktisk implementerbare systemer, for eksempel importafgifter som kun pålægges de direkte CO<sub>2</sub>-udledninger forbundet med produktionen af importerede varer.

**Begrænset effekt på lækageraten af kvotetildelinger**

Litteraturen finder generelt, at gratis tildeling af kvoter har en begrænset effekt på lækageraten. For eksempel undersøger Böhringer mfl. (2010) effekten af at indføre et kvotesystem for energiintensive virksomheder. Forfatterne analyserer lækagen afhængig af om provenuet fra kvoterne tilbageføres (svarende til gratiskvoter) eller ej (bortauktionering). Forfatterne finder, at en tilbageførelse af provenuet fra kvoteauktionerne kun reducerer lækageraten lidt – for Europa fra ca. 28 pct. til ca. 24 pct. og for USA fra 10 pct. til ca. 9 pct.

**Outputbaserede fradrag kan reducere lækageraten**

Både Fischer og Fox (2012) og Fowlie og Requant (2020) viser i modsætning til dette, at outputbaserede fradrag, der netop er designet til at modvirke lækage, kan være relativt effektive i forhold til at reducere lækageraten. Fischer og Fox (2012) viser i en modelbaseret analyse, at outputbaserede fradrag til amerikanske, lækageudsatte sektorer reducere lækagen med mellem 70 og 100 pct. af den lækagereduktion, der vil finde sted med importtold og eksportsubsidier. Fowlie og Requant (2020) finder i et nyere studie – også på amerikanske data – at outputbaserede fradrag kan reducere lækageraterne op til ca. 50 pct. i forhold til lækagen uden fradrag. Reduktionen i lækageraten bliver dog mindre, hvis det outputbaserede fradrag ikke kan målrettes præcist til de relevante produkter og processer.

**Empiriske analyser har svært ved at finde lækagerater af betydning**

I den empiriske del af litteraturen er det også blevet analyseret, om klimapolitik har påvirket virksomheders beslutninger om udflytning af produktion. Aldy og Pizer (2015) finder i en analyse af 450 amerikanske energiintensive virksomheder, at mens de analyserede klimapolitiske tiltag har reduceret virksomhedernes produktionsomfang med omkring 5 pct., så er nettoeksporten kun reduceret med 0,8 pct.; dette indikerer, at lækageeffekten er lille. Dussaux mfl (2020) undersøger, hvilke faktorer der har påvirket franske fremstillingsvirksomheders udledninger i Frankrig og udenfor Frankrig. Baseret på en analyse af ca. 5.000 virksomheder finder forfatterne, at de franske virksomheder ved outsourcing nedbringer deres CO<sub>2</sub>-intensitet, og at der er CO<sub>2</sub>-lækage indenfor virksomhederne. Forfatterne kan imidlertid ikke påvise, at dette er en følge af den franske klimapolitik. Verdensbanken (2019) konkluderer med udgangspunkt i en gennemgang af de få empiriske studier, der er lavet, at det endnu ikke er påvist, at der er betydelig lækage som følge af CO<sub>2</sub>-afgifter eller CO<sub>2</sub>-kvoter.

**Konklusion: Lækagen kan i teorien adresseres, men der er stor usikkerhed**

Konklusionen på litteraturgennemgangen er, at det i princippet er muligt at tage hensyn til de globale udledninger ved at supplere en ensartet afgift på alle udledninger med outputbaserede fradrag og anvendelses-afgifter. Dette system har en vis robusthed overfor fejl i beregningen af de lækagerater, som fradrags- og afgiftssatserne er baseret på. Litteraturen peger imidlertid også på den store usikkerhed,

der er forbundet med at bestemme og beregne lækagerater, og at dette i praksis kan reducere effekten af lækagekorrektion betydeligt. De praktiske udfordringer trækker endvidere mod, at et lækagekorrektionsystem koncentrerer sig om de brancher, som er i særlig risiko for lækage. Senere i afsnittet behandles en række praktiske udfordringer ved at implementere systemet.

## DANSK KLIMAPOLITIK SOM FOREGANGSLAND

**Ideen med et foregangsland er at inspirere andre lande**

Udledningen af drivhusgasser i Danmark udgør kun en lille del af de globale udledninger og har i sig selv kun en meget begrænset betydning for klimaudfordringerne. Et væsentligt argument for, at Danmark ikke bare skal reducere udledningerne for at leve op til de internationale forpligtelser, men gå foran, hviler således ikke på de direkte klimaeffekter af danske reduktioner, men på, at Danmark kan inspirere andre lande til at forfølge en mere ambitiøs klimapolitik.

**Dansk klimapolitik skal kunne reproduceres**

Ambitionen om at fungere som foregangsland indebærer, at dansk klimapolitik skal kunne være en attraktiv model for andre lande, og at den danske klimapolitik meningsfyldt skal kunne reproduceres. I dette afsnit diskuteres en række forhold omkring tilrettelæggelsen af den danske klimapolitik, som er relevante i denne sammenhæng.

**1. Omkostnings-effektivitet er et vigtigt element i rollen som foregangsland**

Et grundlæggende krav til dansk klimapolitik er, at den bør være omkostningseffektiv. Det er en fordel for Danmark selv, men må også opfattes som helt afgørende for, at andre lande vil finde politikken attraktiv. Hvis Danmark ønsker at agere foregangsland, pålægges klimapolitikken forskellige former for restriktioner, som i sig selv øger omkostningerne. Pålægges klimapolitikken restriktioner ud over dem, der kan begrundes i ønsket om at være foregangsland, stiger omkostningerne yderligere. Det er naturligvis et politisk valg, hvor stor vægt foregangslandsargumentet skal have, og hvordan der skal tages hensyn til erhvervsøkonomiske og fordelingsmæssige konsekvenser. En vigtig indsigt er imidlertid at inddrages sådanne supplerende hensyn i klimapolitikken, vil den alt andet lige blive mere omkostningsfyldt, hvilket svækker foregangslandsargumentet. Det er derfor vigtigt, at hensyn af denne art eksplicit formuleres, og at de ekstra omkostninger fremstår særskilt.

**2. Reduceret handelslækage er forenelig med at være foregangsland**

En klimapolitik, der indebærer at udledningerne i væsentligt omfang flyttes til andre lande gennem handelslækage, er ikke en model, der generelt kan reproduceres i resten af verden. Det er således konsistent med et foregangslandsargumentet, at der tages hensyn til dansk klimapolitikens påvirkning af udledningerne i udlandet som følge af



lækage. Hensynet til de globale udledninger nævnes også eksplicit i klimaloven. Med fokus på foregangslandsargumentet er det derfor naturligt, at klimapolitikken i et eller andet omfang tilrettelægges, så den tager højde for handelslækage, eksempelvis gennem outputbaserede fradrag i afgiftsbetalingen og anvendelsesafgifter på produkter fra de brancher, som er i risiko for lækage.

**3. Kan et foregangsland baserer omstillingen på importeret biomasse?**

Biomasse er i dag en essentiel vedvarende energikilde i den danske energiforsyning, og Danmark har en stor import af biomasse. Nettoimport af biomasse er ikke i sig selv i modstrid med at fungere som foregangsland, selvom det i sagens natur ikke er en strategi, der kan forfølges af alle lande. Ambitionen om foregangsland nødvendiggør imidlertid ikke, at de konkrete teknologier, som tages i anvendelse i Danmark skal kunne reproduceres i (alle) andre lande. En omkostningseffektiv, global klimapolitik kan således bygge på eksport af biomasse fra nogle lande, der har gode muligheder for dette, mens andre lande importerer. Hvis efterspørgslen efter biomasse stiger, øges prisen, og udbuddet vil øges.

**Biomasse er ikke nødvendigvis 100 pct. klimaneutral**

En forudsætning for brug af biomasse er naturligvis, at det sker bæredygtigt, og at klimabelastningen indgår på en retvisende måde i opgørelsen af reduktionsmålet. Der pågår en diskussion om, hvordan produktion og afbrænding af biomasse bør håndteres, jf. blandt andet Klimarådet (2018). Såfremt konventionerne ændres, eksempelvis for at tage højde for den tidsforskydning, der er mellem afbrænding og gen-opbygning af CO<sub>2</sub> i biomassen, vil det gøre biomasse mere drivhusgasintensive. Dette vil relativt nemt kunne håndteres ved at pålægge biomasse en CO<sub>2</sub>-afgift, der afspejler den klimatiske betydning af denne forsinkelse, hvilket vil være konsistent med en foregangslandsstrategi.

**4. Effekter via markedet for fossile brændsler**

En ambitiøs klimapolitik i et enkelt land eller en gruppe af lande vil, som tidligere nævnt, føre til, at verdensmarkedsprisen på fossile brændsler falder. Den lavere pris vil føre til øget forbrug af fossile brændsler i andre lande, der ikke fører klimapolitik, og dermed vil nationale reduktioner delvis modvirkes af større udledninger i udlandet. Denne lækageeffekt ved reduceret forbrug af fossile brændsler er uundgåelig.

**Reduktion af udvindingen kan reducere globale udledninger ...**

For lande, der udvinder fossile brændsler er der dog en mulighed for at modvirke denne effekt ved gennem reduktion af udvindingen at påvirke verdensmarkedsprisen og derigennem reducere den globale efterspørgsel efter fossile brændsler og dermed de globale udledninger, jf. eksempelvis Fæhn (2019).

... hvilket gør beskatning konsistent med ambitionen om foregangsland

Det kan blive et vigtigt bidrag til at reducere de globale udledninger, hvis flere lande, der udvinder fossile brændsler, reducerer deres udvinding eksempelvis i forbindelse med indgåelse af nye internationale aftaler, jf. boks I.7. Det er således konsistent med en foregangslandsambition, hvis et land supplerer den nationale klimapolitik med en beskatning af olie- og gasudvindingen. Dette vil begrænse produktionen, hvilket alt andet lige øger verdensmarkedsprisen på fossile brændsler. Det vil samtidig reducere udledningerne forbundet med udvindingen. I Danmark er der indgået en bred politisk aftale, om at produktionen skal indstilles senest i 2050.

### BOKS I.7 REDUKTION AF UDBUDET AF FOSSILE BRÆNDSLER

Fæhn mfl. (2017) har analyseret, hvorledes et olieproducerende land omkostningseffektivt kan adressere lækage via oliemarkedsprisen, når landet ønsker at reducere de globale udledninger relateret til afbrænding af fossile brændsler.

Den optimale politik består af en kombination af en national CO<sub>2</sub>-afgift, der reducerer den indenlandske efterspørgsel på fossile brændsler, og af en afgift på udvinding af olie, der reducerer udbuddet af fossile brændsler. Kombinationen er optimal, når de marginale omkostninger ved de to måder at reducere udledningerne på er ens. I en numerisk analyse viser Fæhn mfl. (2017), at den optimale politik for Norge er, at 2/3 af reduktionen af udledningerne skal komme fra en reduktion af olieudvindingen. Resultatet afhænger blandt andet af antagelserne omkring oliemarkedet og priselasticiteterne.

Asheim mfl. (2019) foreslår, at en gruppe af olie- og kulproducerende lande går sammen i en koalition om at begrænse udbuddet af fossile brændsler på de internationale markeder. Begrænsninger i udbuddet kan neutralisere det prisfald på verdensmarkedet for fossile brændsler, der følger af en ambitiøs klimapolitik, som blandt andet fokuserer på at begrænse efterspørgslen efter fossile brændsler.

Baggrunden for analysen i Asheim mfl. (2019) er, at det langt fra er alle lande, der har bindende mål for reduktioner af udledningerne, og at summen af landenes klimapolitik på nuværende tidspunkt ikke er nok til at indfri Paris-aftalens målsætninger. Med andre ord, der er free-riding af en række lande. Forfatterne foreslår derfor at supplere Paris-aftalen med en aftale, som begrænser udbuddet af fossile brændsler. Landene, som free-rider, vil ikke opleve det samme prisfald som uden en sådan aftale, hvilket betyder, at fordelene ved free-riding reduceres. En af de større hindringer for effektiviteten af klimapolitik, der reducere efterspørgslen efter fossile brændsler, fjernes dermed.

**5. Lækage via kvotemarkedet**

For EU-landene spiller lækage via EU's kvotemarked en væsentlig rolle. For at tage hensyn til kvotemarkedslækagen skal afgiftssatsen reduceres inden for kvotesektoren, svarende til den stigning i de udenlandske udledninger, der følger af salg af kvoter. Det skyldes, at lækagen er knyttet direkte til reduktionen i udlandets køb af kvoter – og ikke til nedgang i produktionen. Som påpeget tidligere i afsnittet tilsiger en omkostningseffektiv reduktion af de globale udledninger desuden, at drivhusgasafgiften lægges oven i kvoteprisen, da kvoteprisen udgør en ekstra samfundsøkonomisk omkostning ved at udlede CO<sub>2</sub> inden for kvotesektoren.

**Naturligt at give fradrag for kvoteprisen**

Imidlertid er der ikke kvotemarkedslækage for EU som helhed, ligesom der heller ikke er en mulighed for EU som helhed at sælge ubenyttede kvoter. Derfor vil en dansk klimapolitik, der tager hensyn til kvotemarkedslækage, ikke kunne reproducere af EU (eller for lande uden for EU). Selvom det øger de samfundsøkonomiske omkostninger, vil det derfor være konsistent med en foregangslandsstrategi at benytte samme effektive afgiftssats i kvotesektoren som i ikke-kvotesektoren. Dette medfører, at der kan gives fradrag for kvoteprisen i afgiftsbetalingen. Hvis kvoteprisen stiger, eksempelvis som følge af højere ambitionsniveau i EU's klimapolitik, vil det føre til, at den nominelle afgiftssats i kvotesektoren kan reduceres. Stiger kvoteprisen helt op til det afgiftsniveau, der gælder i ikke-kvotesektoren, vil det betyde, at der ikke længere pålægges en ekstra CO<sub>2</sub>-afgift i kvotesektoren.

## FORDELINGSHENSYN

**Klimapolitik påvirker virksomheder og husholdninger**

En omkostningseffektiv afgiftsbaseret klimapolitik belaster i første omgang de virksomheder, brancher og forbrugere, som direkte og indirekte baserer deres produktion og forbrug på produkter og processer, der udleder drivhusgasser.

**Nogle virksomheder rammes ikke nævneværdigt ...**

Konsekvensen for virksomhederne afhænger imidlertid ikke udelukkende af, hvor meget de udleder i udgangspunktet. Nogle virksomheder kan således have relativt let ved at omstille produktionen, eller de har muligheder for at lade omkostningerne gå videre til forbrugerne. Hvis efterspørgslen reagerer relativt lidt på prisændringer, vil denne gruppe af virksomheder stort set ikke blive berørt af en ambitiøs klimapolitik, der i høj grad bygger på drivhusgasafgifter. I disse tilfælde vil det være forbrugerne, der bærer den væsentligste del af omkostningen på kort sigt.

**... mens andre kan tvinges til at indskrænke eller lukke helt**

Andre virksomheder kan i højere grad være afhængige af input, som giver anledning til udledning af drivhusgasser, og samtidig kan de måske have vanskeligt ved at omstille produktionsprocessen. Hvis sådanne virksomheder samtidig agerer på et marked, hvor efterspørgslen er stærkt prisfølsom, eksempelvis fordi en stor del af produktionen afsættes i konkurrence med udenlandske aktører, kan virksomhederne blive tvunget til at indskrænke eller ultimativt lukke. I disse tilfælde vil klimapolitikken have konsekvenser for såvel virksomhedsejerne, der vil se, at deres virksomhed mister værdi, som for medarbejderne, der risikerer at blive arbejdsløse i kortere eller længere perioder.

**Gradvis indfasning kan mindske omkostningerne ...**

Konsekvenserne for virksomheder og beskæftigelsen i de særligt udsatte brancher kan mindskes, hvis drivhusgasafgiften indfases gradvist. Friholdes bestemte erhverv eller virksomheder fra afgiften eller gives de pågældende virksomheder fradrag i afgiftsbetalingen fastholdes produktion og beskæftigelse i disse erhverv. I stedet øges omkostninger og beskæftigelsen falder i resten af økonomien, fordi der her skal foretages flere reduktioner i udledningerne. Som beregningerne i afsnit 1.5 viser, vil konsekvensen blive, at den afgift, som husholdningerne og de øvrige erhverv skal betale, bliver højere; hvor meget mere afhænger af, hvor meget og hvordan erhvervene kompenseres.

**... men særbehandling øger de samlede omkostninger**

**Husholdningerne rammes også**

En drivhusgasafgift vil også påvirke indkomstfordelingen blandt husholdningerne. Omkostninger til opvarmning, transport og visse fødevarer vil stige og føre til et fald i realindkomsten. Samtidig vil ændringer i beskæftigelsen mellem virksomheder og brancher kunne give anledning til perioder med arbejdsløshed og dermed lavere indkomst.

**Mulige uønskede effekter på fordelingen bør håndteres i skatte- eller overførsels-systemet**

De forskellige husholdninger vil ikke blive ramt ens. Jo større andel af forbruget, der udgøres af opvarmning, transport og visse fødevarer, jo mere vil husholdningen blive påvirket – enten fordi forbrugsmønstret skal ændres, eller fordi forbrugsudgiften stiger. Der er ikke gennemført beregninger af de fordelingsmæssige konsekvenser af en omkostningseffektiv klimapolitik i denne rapport, og det er ikke oplagt, at indførelsen af en ensartet drivhusgasafgift kombineret med en kraftig reduktion eller afskaffelse af energiafgifterne vil påvirke fordelingen signifikant.<sup>9</sup> Men hvis de fordelingsmæssige konsekvenser er uønskede, vil oplagte instrumenter være at justere på progressionen i skattesystemet eller på overførselssystemet.

---

9) I Kraka (2020) foreslås det at indføre en ensartet drivhusgasafgift og en delvis udfasning af de eksisterende energiafgifter. De finder, at en sådan grøn afgiftsreform vil være fordelingsmæssig neutral.

## PRAKTISK IMPLEMENTERING

I det følgende redegøres for nogle af de valg og praktiske udfordringer, der er ved at indføre en ensartet drivhusgasafgift og ved at supplere denne med fradrag i afgiftsbetalingen og anvendelsesafgifter.

### Implementering af en ensartet drivhusgasafgift

**Afgiftsbasen skal være så stor muligt**

For at drivhusgasafgiften kan være omkostningseffektiv skal den pålægges så stor en andel af udledningerne som muligt. Ideelt skal drivhusgasafgiften pålægges udledningerne direkte, hvilket forudsætter, at de kan opgøres eller beregnes med rimelig sikkerhed. Afgiften skal endvidere kunne opkræves uden alt for store administrative omkostninger.

**CO<sub>2</sub>-udledninger fra fossile brændsler kan nemt opgøres**

Opkrævningen af drivhusgasafgift ved forbrænding af fossile brændsler er en overkommelig administrativ udfordring. Afgiften kan rettes direkte mod CO<sub>2</sub>-udledningerne, der nemt kan beregnes med udgangspunkt i de enkelte brændslers kemiske sammensætning, og samtidig er det administrative system langt hen allerede på plads. CO<sub>2</sub>-udledninger relateret til industrielle processer, herunder produktion af glas og cement, er ligeledes administrativt enkelt at implementere, da udledningerne i forvejen reguleres i EU's kvotesystem, og noget tilsvarende gør sig gældende for afbrænding af affald, jf. boks 1.8. I 2030 skønnes omkring 66 pct. af Danmarks udledninger dermed at kunne afgiftsbelægges uden nævneværdige administrative eller praktiske problemer.

**Landbrug kan afgiftsbelægges eksempelvis baseret på bedriftsregnskaber**

Landbrugets udledninger af lattergas og metan ventes at udgøre omkring 28 pct. af Danmarks samlede udledninger i 2030. Udledningerne kan ikke måles direkte, men det er muligt at opgøre de beregnede udledninger på basis af den enkelte bedrifts aktiviteter opgjort i bedriftsregnskabet, jf. De Økonomiske Råd (2018) og Klimarådet (2020a). Når afgiftsbetaling skal baseres på beregnede størrelser mindskes præcisionen, men det vurderes i de to nævnte kilder, at en beregning af udledninger vil være tilstrækkeligt præcis til at kunne danne grundlag for en afgift. Der vil være administrative omkostninger, blandt andet til kontrol, men de nødvendige oplysninger indsamles i stor udstrækning allerede i dag, eller de kan relativt enkelt indsamles.

## BOKS 1.8 ENSARTET DRIVHUSGASAFGIFT: ADMINISTRATIVE OVERVEJELSER

En CO<sub>2</sub>e-afgift på afbrænding af fossile brændsler er nem at implementere. Afgiften beregnes ud fra brændslernes kulstofindhold – og for større stationære kilder på en direkte måling af udledningerne. Afgiften opkræves i dag typisk sammen med andre energiafgifter på fakturaen fra energileverandøren, jf. PwC (2020). De administrative omkostninger ved at beskatte CO<sub>2</sub>-udledningerne er dermed relativt små og vil højst sandsynligt falde, hvis de forskellige undtagelser i den nuværende beskatning fjernes. I affaldsforbrændingen er CO<sub>2</sub>-udledningen i dag ligeledes reguleret af CO<sub>2</sub>-afgiftsloven og kvoteloven, og udledningerne er enten beregnet baseret på stikprøver eller for de største værker på direkte målinger. De kan derfor afgiftspålægges uden ekstra omkostninger. For at de enkelte forbrændingsanlæg har tilskyndelse til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningerne, bør den fossile del af affaldet måles regelmæssigt.

Udledninger af ikke-energirelateret CO<sub>2</sub> i industrien (industrielle processer), f.eks. i cementproduktionen, beregnes allerede i dag, da disse udledninger er en del EU's kvotesystem, og de ekstra administrative omkostninger vil derfor være minimale.

Drivhusgasafgiften på metan og lattergas fra landbruget kan fastlægges på baggrund af beregnede udledninger baseret på bedriftsregnskaber for den enkelte landbrug, jf. Klimarådet (2020) eller baseret på data for afgrødevalg, antal dyr mv., jf. De Økonomiske Råd (2018). Det er ikke et perfekt målrettet system, da afgiften ikke er baseret på målinger af drivhusgasserne. Det betyder blandt andet, at der kan være reduktionsmuligheder, som ikke bliver gennemført, hvis afgiften ikke giver tilstrækkelig præcist signal om disse muligheder. Denne manglende præcision vil øge de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå reduktioner inden for landbruget. Omkostningerne ved at beregne udledninger vurderes at være begrænsede, da de vil kunne baseres på oplysninger, som i al væsentlighed indsamles i forvejen. En afgiftsbelægning vil dog indebære større omkostninger til kontrol.

Måling af udledninger af metan i affaldssektoren og af lattergas i spildevandssektoren, så disse kan indgå i afgiftsbasen, vil være forbundet med ekstra omkostninger. Hvis det ikke er muligt at afgiftsbelægge beregnede udledninger af disse drivhusgasser, kan udledningerne reguleres gennem målrettede krav og regler. Aftalen *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*, som blev indgået i juni 2020, indebærer, at der indføres grænseværdier for lattergasudledninger på større rensningsanlæg.

For skov og øvrig arealanvendelse skal der udvikles et system til opgørelsen af udledninger og optag. Det vil være naturligt at fokusere en sådant system på ændringer i arealanvendelsen. Sådanne ændringer kan nemt observeres, og netto-udledninger eller netto-optag (som vil skulle udløse et subsidier svarende til drivhusgasafgiften) som følge af den ændrede arealanvendelse vil kunne beregnes med udgangspunkt i et passende sæt af standardantagelser. Udfordringer med at opbygge et system til at dække hele området behøver ikke forsinke implementeringen på delområder, hvor det er muligt.

### Lækagekorrektion, outputbaserede fradrag og anvendelsesafgift

**Klimarådets lækagemodel svarer til Böhringer mfl. (2017)**

I deres rapport fra 2020 beskriver Klimarådet et afgiftssystem bestående af en ensartet CO<sub>2</sub>e-afgift, et outputbaseret fradrag og en anvendelsesafgift. Modellen svarer i store træk til den teoretiske omkostningseffektive afgiftsmodel med lækagekorrektion (Böhringer mfl. 2017).

**Der sondres mellem lækage og ikke-lækageudsatte virksomheder**

Klimarådets foreslår at opdele de danske virksomheder i to grupper alt efter, hvor lækageudsatte de er. De ikke-lækageudsatte virksomheder skal ikke indgå i systemet med fradrag og anvendelsesafgift og skal derfor betale den fulde drivhusgasafgift uden fradrag. De lækageudsatte virksomheder opdeles i to undergrupper, alt efter om de producerer homogene produkter, eller deres produktion består af heterogene produkter. Virksomheder, der producerer homogene produkter, får fradrag i afgiftsbetalingen, og produkterne pålægges anvendelsesafgift. Virksomheder, der producerer heterogene produkter, kan få et fast (produktionsuafhængigt) bundfradrag i afgiftsbetalingen, og der pålægges ikke nogen anvendelsesafgift. I boks 1.9 præsenteres en række overvejelser i forhold til fradragstype i afgiftsbetalingen.

**Anvendelsesafgiften kan indføres i første handelsled, men ikke uden ekstra administrative omkostninger**

Anvendelsesafgiften udgør en administrativ udfordring. Hvis anvendelsesafgiften pålægges i første handelsled, dvs. så tæt på produktionen som muligt, vil det sikre de relevante prissignaler, når omkostningerne overvælttes i prisen, i hele forsyningskæden og reducere omkostningerne ved at opkræve og kontrollere afgiften. For importerede produkter betyder det, at afgiften pålægges hos importøren, som det kendes fra eksempelvis moms. Anvendelsesafgiften skal kun pålægges indenlandsk anvendelse, hvilket betyder, at eksporten skal friholdes (som man også kender det fra eksempelvis moms). Det betyder, at der skal opbygges et system, så afgiften kan følges gennem de forskellige produktionsled, sådan at den kan refunderes ved eksport. Et sådan system vil kræve ekstra administrative omkostninger, og det kan derfor overvejes, om anvendelsesafgiften i praksis mere hensigtsmæssigt kan pålægges den endelige, indenlandske anvendelse af slutproduktet, dvs. som en forbrugsafgift.

## **BOKS I.9      FORSKELLIGE TYPER FRADRAG I AFGIFTSBETALINGEN**

I denne boks opsummeres en række fordele og ulemper ved forskellige former for fradrag i afgiftsbetalingen.

### *Frdrag i afgiftsbetalingen*

Med et fradrag i afgiftsbetalingen fastsættes en virksomheds samlede afgiftsbetaling som bruttoafgiften (drivhusgasafgiftssatsen gange virksomhedens drivhusgasudledninger) fratrukket fradraget i afgiftsbetalingen. Såfremt en virksomheds fradrag overstiger bruttoafgiften, skal virksomheden ikke betale en drivhusgasafgift. Virksomheden subsidieres dog ikke, da dette kan være i modstrid med EU's statsstøtteregler. Når fradraget overstiger bruttoafgiften, har virksomheden ikke yderligere incitament til at reducere sine drivhusgasudledninger. Denne problemstilling stiger, desto højere fradragene sættes.

### *Produktionsafhængigt eller -uafhængigt fradrag?*

De samfundsøkonomiske omkostninger ved at tildele virksomheder et fradrag for drivhusgasafgiften minimeres med et fradrag, der påvirker virksomhedernes produktionsbeslutninger så lidt som muligt, både med hensyn til produktionsmængden og med hensyn til reduktionstiltag i produktionen. I praksis kan et fradrag gøres tilnærmelsesvist produktionsuafhængigt ved at give et bundfradrag baseret på historiske udledninger.

En virksomhed med et produktionsuafhængigt fradrag kan reducere sine udledninger uden at reducere sit fradrag, ved at mindske produktionen. Derfor bør man være særlig opmærksom på, at et produktionsuafhængigt fradrag ikke sættes så højt, så fradraget overstiger visse virksomheders bruttoafgift.

Hvis der er en målsætning om at opretholde produktion og beskæftigelse i et erhverv og mindske lækagen, bør et fradrag så vidt muligt knyttes til produktionen i det pågældende erhverv. Et produktionsafhængigt fradrag sænker virksomheders marginale produktionsomkostninger. Dermed forværres de forurenende virksomheders konkurrenceevne i forhold til omverdenen ikke i samme grad som uden et fradrag, og faldet i produktionen og beskæftigelsen begrænses. Et fradrag, der er uafhængig af produktionen, kan modvirke lækage som følge af udflytning af produktionen, men ændrer derimod ikke på virksomhedernes marginale produktionsbeslutninger, så længe bruttoafgiften overstiger fradraget.



## BOKS 1.9 FORSKELLIGE TYPER FRADRAG I AFGIFTSBETALINGEN, FORTSAT

### Værdier eller mængder?

Et fradrag knyttet til produktionen i mængder af et specifikt produkt er en effektiv metode til at opretholde produktionen af det pågældende produkt. Et fradrag baseret på værdier vil ikke modvirke lækage i samme grad. Det skyldes, at virksomheder med en drivhusgasafgift og et generelt værdibaseret fradrag har incitament til at ændre produktsammensætning mod produkter, der er mindre forurenende. Dermed mindskes produktionen af de forurenende produkter, hvorved fradragets lækagemodvirkende effekt reduceres, fordi de forurenende produkter i højere grad produceres i udlandet, hvormed lækagen stiger.

Et værdibaseret fradrag kan dog være nemmere at implementere frem for et produktspecifikt fradrag i brancher, der producerer mange forskellige varer og tjenester. Et værdibaseret fradrag kan eksempelvis baseres på virksomhedernes momsregnskab.

**TABEL A FORDELE OG ULEMPER VED FORSKELLIGE TYPER FRADRAG**

Frdragstype	Uafhængigt af produktion	Afhængigt af produktion Mængde	Afhængigt af produktion Værdi
Mindske reduktioner via		----- <i>Ulemper</i> -----	
- forskydninger i erhvervsstruktur	(X)	X	X
- tiltag i produktionen	X		(X)
		----- <i>Fordele</i> -----	
Modvirker lækage	(X)	X	(X)
Understøtter produktion og beskæftigelse i omfattede erhverv	(X)	X	X
Administrativt relativt simpelt	(X)		X

Anm.: X og ingen X indikerer, at der er en entydig sammenhæng, mens (X) indikerer, at sammenhængen er tvetydig.

**Udfordring ved at afgrænse hvilke virksomheder, der får outputbaserede fradrag ...**

I praksis kan det vise sig vanskeligt at foretage en effektiv lækagekorrektion via outputbaserede fradrag og anvendelsesafgifter. Beregningen af retvisende afgifts- og fradragssatser er forbundet med stor usikkerhed, fordi der ikke er perfekt information om de aktuelle branche- og produktspecifikke lækagerater. Samtidig er afgrænsningen mellem brancher og produkter, der skal omfattes, en administrativ og kontrolmæssig udfordring, som kan mindske effekten af systemet på de globale udledninger. De samfundsøkonomiske omkostninger samt effekten på de globale udledninger, der kan forventes i praksis, bør derfor undersøges nærmere. Der er grund til at formode, at en sådan afvejning vil tilsige, at der kun foretages lækagekorrektion gennem outputbaserede fradrag og anvendelsesafgifter i nogle få drivhusgasintensive brancher, der producerer homogene og internationalt handlede produkter, som eksempelvis elektricitet, cement og mælk, jf. Klimarådet (2020). Det er dog vigtigt at understrege, at der bør indføres modsvarende anvendelsesafgifter for de produkter, hvor der gives outputbaserede fradrag i afgiftsbetalingen. Som tidligere nævnt giver det en vis robusthed både overfor usikkerheden i opgørelsen af lækageeffekter og overfor eventuel lobbyvirksomhed, jf. tidligere underafsnit.

**... og vigtigt at deres produkter også pålægges anvendelsesafgift**

**Et fast fradrag er enkelt og billigere, men også mindre effektivt i forhold til lækage**

Klimarådet argumenter for, at man på grund af de praktiske og administrative udfordringer kan vælge at give et fast produktionsuafhængigt fradrag for lækageudsatte brancher, der producerer heterogene produkter. Kraka (2020) foreslår mere generelt et fast fradrag baseret på historiske udledninger, idet der lægges op til, at fradraget udfases frem mod 2030. Det faste fradrag giver en mindre lækagereduktion end et produktionsafhængigt fradrag. Et fast fradrag er i praksis nemmere at administrere end et outputbaseret fradrag, og samtidig er en administrativ fordel, at der ikke er behov for en anvendelsesafgift, når der gives fast produktionsuafhængigt fradrag.

**Lækagekorrektion i praksis: British Columbia i Canada**

Afslutningsvist kan det være værd at bemærke, at centrale elementer af den skitserede lækagekorrektionsmodel er ved at blive implementeret i praksis i udlandet. Provinsen British Columbia i Canada har således valgt indføre en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift kombineret med et outputbaseret fradrag på afgiftsbetalingen for de største og mest energiintensive og konkurrenceudsatte virksomheder. Endvidere påtænker Holland, at implementere et outputbaseret fradrag i et kommende drivhusgasafgiftssystem for de virksomheder, der i dag modtager gratis kvoter i EU's kvotesystem med udgangspunkt i de benchmark, der findes i dag som en del af kvotesystemet, jf. Gerlagh mfl. (2019).

### Opsamlende og perspektiverende bemærkninger

Der er i dette afsnit opnået en række konklusioner baseret på målsætningerne i klimaloven i forhold til design af en omkostningseffektiv klimapolitik, som har et foregangslandsperspektiv, og som tillige kan gennemføres i praksis. Disse konklusioner er opsummeres i boks I.10.

#### BOKS I.10 KONKLUSIONER I AFSNITTET

Gennemgangen af den teoretiske og empiriske litteratur peger på følgende hovedkonklusioner:

- Ensartede CO<sub>2</sub>e-afgifter giver tilskyndelse til den samfundsøkonomisk billigste opnåelse af nationale reduktionsmål
- Eksisterende afgifter, som påvirker CO<sub>2</sub>e-udledningerne og støtteordninger, bør som udgangspunkt udfases for at sikre en ensartet pris på alle udledninger af drivhusgasser
- Den samfundsøkonomisk billigste omstilling opnås ved at supplere CO<sub>2</sub>e-afgiften med tilskud (svarende til CO<sub>2</sub>e-afgiften) til negative udledninger
- Ud fra ønsket om at være foregangsland giver det mening at fokusere på de globale udledninger:
  - Fokus på globale udledninger indebærer, at det kan være relevant at korrigere for lækage. Dette kan i princippet gøres omkostningseffektivt ved at supplere en ensartet CO<sub>2</sub>e-afgift med outputbaserede fradrag og en anvendelsesafgift
  - Fokus på globale udledninger kan også begrunde reduktioner i udvindingen af fossile brændsler
- Generelt vil afvigelser fra en ensartet CO<sub>2</sub>e-afgift, herunder hensyn til globale udledninger, give anledning til en højere CO<sub>2</sub>e-afgift og en større samfundsøkonomisk omkostning ved opfyldelse af nationale reduktionsmål.

Den praktiske og empiriske gennemgang har herudover peget på følgende forhold:

- En bredt dækkende ensartet CO<sub>2</sub>e-afgift er enkel at indføre for afbrænding af fossile brændsler. CO<sub>2</sub>e-afgiften vurderes at kunne udbredes til beregnede udledninger af metan og lattergas fra landbruget. Herved vil omkring 94 pct. af de forventede danske udledninger i 2030 være dækket
- Beregningen af lækagerater, der er grundlaget for beregningen af det outputbaserede fradrag og anvendelsesafgiften i lækagekorrektionsmodellen, er usikker og meget afhængig af udvikling i drivhusgasintensitet og klimapolitik i udlandet. Lækageraterne må derfor forventes at variere betydeligt over tid
- Lækagekorrektion baseret på outputbaserede fradrag og anvendelsesafgiften er forbundet med administrative udfordringer og vil formentlig kun være relevant for brancher med høj lækage og med relativt homogene produkter.

## I.4

# ENSARTET DRIVHUSGASBESKATNING

**Formål:  
Konsekvenser af en  
ensartet drivhusgas-  
beskatning i 2030**

I dette afsnit analyseres hvordan dansk økonomi påvirkes i 2030 af en opnåelse af 70 pct.-målsætningen via en ensartet drivhusgasbeskatning. Da 70 pct.-målsætningen dækker alle udledninger fra dansk territorie, opnås målsætningen omkostningseffektivt ved at erstatte eksisterende klimarelaterede afgifter og tilskud med en ensartet drivhusgasafgift på alle udledninger, jf. afsnit I.3.

**Første beregninger  
af de samlede  
effekter af en  
opnåelse af 70 pct.-  
målsætningen**

Der er ikke tidligere foretaget beregninger af de samlede samfundsøkonomiske konsekvenser af en opnåelse af 70 pct.-målsætningen i en modelramme, der beskriver sammenhængen mellem drivhusgasudledninger og dansk økonomi. Dermed tages der højde for generelle ligevægtseffekter, herunder brancheforskydninger som følge af tilpasninger til ændrede priser hos virksomheder og forbrugere.

**Udgangspunktet er  
et frozen policy-  
grundscenarie ...**

Beregningerne tager udgangspunkt i et grundscenarie, der afspejler "frozen policy", dvs. hvordan drivhusgasudledninger samt energiforbrug og -produktion tegner sig fremover, hvis der ikke besluttet nye tiltag på klima- og energiområdet. I afsnittet beregnes de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen i forhold til dette frozen policy-scenarie.

**... hvor Danmarks  
forpligtelser over for  
EU ikke er opfyldt**

I grundscenariet lever Danmark ikke op til alle sine forpligtelser over for EU jf. afsnit I.2, og en indfrielse af disse forpligtelser indebærer en reduktion af drivhusgasudledningerne. De beregnede omkostninger kan derfor fortolkes som omkostningerne ved at leve op til EU-forpligtelserne *plus* meromkostningerne ved den danske klimalov. Der foretages ikke en vurdering af omkostningerne ved alene at leve op til EU-forpligtelserne i dette kapitel.

**Beregningerne viser  
ikke den  
omkostnings-  
effektive  
reduktionssti frem  
mod klimaneutralitet**

Klimaloven indeholder både 70 pct.-målsætningen for 2030 og en målsætning om klimaneutralitet i 2050. Beregningerne afspejler en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen i 2030. Beregningerne afspejler derimod ikke en omkostningseffektiv opnåelse af klimaneutralitet i 2050 i fravær af 70 pct.-målsætningen for 2030. En omkostningseffektiv opnåelse af klimaneutralitet i 2050 vil sandsynligvis indebære en mindre reduktion i 2030, end hvad 70 pct.-

målsætningen tilsiger, jf. Kruse-Andersen (2021).<sup>10</sup> Til gengæld mindsker 70 pct.-målsætningen sandsynligvis de akkumulerede udledninger over hele perioden. Den statiske modelramme, der benyttes til denne rapport, giver ikke mulighed for at identificere den omkostningseffektive reduktionssti frem mod klimaneutralitet i 2050.

**Næste afsnit viser konsekvenserne af særlige hensyn**

I afsnit 5 beregnes meromkostningerne ved at mindske omfanget af lækage til udlandet og dermed de globale drivhusgasudledninger. I afsnit 5 foretages også beregninger af meromkostningerne ved at afvige fra en ensartet drivhusgasbeskatning på forskellig vis. Konkret beregnes konsekvenserne af en lempeligere beskatning af landbruget, af at give et generelt fradrag for afgiften, samt af at opnå målsætningen gennem tilskud frem for en afgift.

**Afsnittets indhold**

Herunder beskrives indledningsvist metoden bag kapitlets beregninger. Dernæst præsenteres de beregnede effekter på dansk økonomi i 2030 af en ensartet drivhusgasbeskatning samt effekterne på udlandets udledninger. Til sidst sammenlignes resultaterne med tidligere undersøgelser af omkostningerne ved at opnå 70 pct.-målsætningen.

## METODE

**Kapitlets beregninger baseres på en generel ligevægtsmodel**

Kapitlets analyser er baseret på en til formålet tilpasset version af den generelle ligevægtsmodel REFORM. Der er tale om en statisk model med mange brancher, som er kalibreret til det danske nationalregnskab. Dermed er modellen velegnet til at beskrive de komplekse omstillinger, der sker ved større reformer af afgifts- og tilskuds-systemet. Modellen er beskrevet i boks 1.11.

**Modellen er fremskrevet til 2030 ...**

Modellen er tilpasset, så den kan beskrive de relevante kilder til lavere drivhusgasudledninger i Danmark. Modellen er blandt andet udvidet med en beskrivelse af virksomhedernes forbrug af transport, elektricitet, fjernvarme og forskellige biobaserede og fossile brændsler. Til modellen er der tilknyttet et emissionsregnskab, der beskriver virksomhedernes og husholdningernes udledninger af forskellige typer drivhusgasser, øvrig luftforurening samt kvælstof i landbruget. Modellen er kalibreret til data for 2016 og er efterfølgende fremskrevet til 2030 baseret på Energistyrelsens basisfremskrivning og De Økonomiske Råds formandskab (2020).

---

<sup>10</sup>) I en aggregeret investeringsmodel med to perioder, der er kalibreret til danske forhold, viser Kruse-Andersen (2021), at 2030-målsætningen alt andet lige forøger omkostningerne ved at nå klimaneutralitet i 2050.

## BOKS I.11 DEN GENERELLE LIGEVÆGTSMODEL

I boksen beskrives den anvendte model ganske kortfattet. Modellen og beregningerne er yderligere beskrevet i baggrundsnotatet til kapitlet.

### *Virksomheder*

Virksomhederne tilhører 59 forskellige brancher, der hver især anvender input i form af bygningskapital, maskinkapital, transportmidler, materialer, forskellige typer af energigoder samt arbejdskraft. Virksomhederne profitoptimerer, og deres efterspørgsel efter disse produktionsfaktorer er bestemt af en nestet CES-produktionsfunktion. De private virksomheder i modellen agerer under uperfekt konkurrence og sætter priserne som en markup over enhedsomkostningerne.

### *Energigoder og udledninger*

De fleste brancher i modellen producerer et ensartet ikke nærmere defineret produkt, men derudover producerer enkelte brancher et eller flere energigoder, der er beskrevet i fysiske mængder. Energigoderne anvendes af de øvrige brancher i modellen, og virksomhedernes energirelaterede udledninger kobles direkte til anvendelsen af energigoderne. De ikke-energirelaterede udledninger knytter sig til anvendelsen af bygningskapital mv. (herunder jord og besætning i landbruget) eller til virksomhedernes produktion. Modellen beskriver udledninger af forskellige typer drivhusgasser, øvrig luftforurening samt kvælstof i landbruget, og der skelnes mellem territorielle udledninger og udledninger fra international transport. Biomasse antages at være CO<sub>2</sub>-neutralt.

### *Særligt om energiforsyningen*

Elektricitet produceres af de tre brancher "kraftvarmeværker", "affaldsforbrænding mv." og "sol og vind". Ved et skifte i produktionen fra kraftvarmeværker og affaldsforbrænding til sol og vind medregnes en stigning i omkostningerne i transmissionsnettet. Fjernvarme produceres af kraftvarmeværker, affaldsforbrænding og fjernvarmeværker. Hos kraftvarmeværker og affaldsforbrænding antages produktionen af fjernvarme at følge elproduktionen, mens fjernvarmeværker producerer den resterende efterspurgte mængde fjernvarme. Nordsøproduktionen fastholdes på et eksogent niveau.

### *Husholdninger*

Husholdningerne har nytte af forbrug og fritid, og arbejdsudbuddet (timedeltagelsen) afhænger af reallønnen. Husholdningerne modtager løn, offentlige transfereringer samt afkast på deres formue, og fastsætter sit forbrug og opsparing, så formuen stiger i samme takt som resten af økonomien. Formuen er placeret i udenlandske aktiver og i danske virksomheder. Husholdningernes formueindkomst og modellens velfærdsmål påvirkes derfor ved stød (fx politiktiltag) til modellen, der ændrer værdien af danske virksomheder, herunder som følge af ændringer i erhvervsstrukturen. Privatforbrugets fordeling, herunder drivhusgasudledninger fra forbrug af benzin og diesel til transport samt olie og naturgas til opvarmning, er bestemt i et nestet CES-forbrugssystem. Der udbydes én type arbejdskraft af husholdningerne på et arbejdsmarked, hvor reallønnen tilpasser sig, så ledighedsprocenten ligger på et fast strukturelt niveau.

## BOKS 1.11 DEN GENERELLE LIGEVÆGTSMODEL, FORTSAT

### *Udenrigshandel*

Virksomheder og husholdninger substituerer mellem materialer og energigoder fra indenlandske og udenlandske producenter med en branchespecifik elasticitet. Udlandets efterspørgsel efter danske varer er ligeledes bestemt af branchespecifikke elasticiteter. For el, råolie og naturgas antages de danske priser kun at kunne afvige fra verdensmarkedspriserne i et begrænset omfang.

### *Den offentlige sektor*

Den offentlige sektor opkræver skatter, afholder et forbrug og udbetaler tilskud og overførsler under forudsætning af et balanceret budget. I marginaleksperimenterne antages det offentlige forbrug at være fastlagt på et eksogent niveau. Balancen på det offentlige budget sikres enten via en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne eller en ændring i arbejdsindkomstskatten.

### *Drivhusgasafgift og EU's kvotesystem*

Modellen indeholder en detaljeret beskrivelse af det eksisterende skatte- og tilskudssystem, og der er indført en række nye afgifter og tilskud, herunder en afgift på drivhusgasudledninger samt forskellige typer af tilskud til virksomhederne. EU's kvotesystem modelleres som en særskilt afgift på CO<sub>2</sub>-udledninger for virksomheder i kvotesektoren. Afgiften svarer til en eksogen kvotepris og gælder for en eksogen andel af de energi- og ikke-energirelaterede CO<sub>2</sub>-udledninger i hver branche. Gratiskvoter modelleres som et outputbaseret tilskud til virksomhederne i kvotesektoren. Provenuer fra afgiften (kvoter) og udgifter til tilskuddet (gratiskvoter) tilfalder den danske stat.

### *Fremskrivning*

Modellen fremskrives fra 2016 til en ny baseline i 2030 med udgangspunkt i Energistyrelsens seneste basisfremskrivning, De Økonomiske Råds formandskab (2020) og en videreførelse af historiske trends i dansk økonomi. Derudover medregnes effekterne af politiske aftaler indgået efter seneste basisfremskrivning, til og med september 2020, jf. Energistyrelsen (2020b) og Energistyrelsen (2020c). I grundscenariet for 2030 er reduktionsbehovet i forhold til 70 pct.-målsætningen 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Hvis politiske aftaler indgået efter september 2020 medregnes, er reduktionsbehovet ca. 13,2 (inkl. aftalen med Aalborg Portland), jf. Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2020).

### *Kalibrering til eksterne marginale reduktionsomkostningskurver (MAC-kurver)*

For hver branche tilpasses virksomhedernes reduktionsmuligheder til eksterne tekniske vurderinger af reduktionsmulighederne ved at kalibrere en række centrale elasticiteter i modellen, så der er en tæt sammenhæng mellem modellens egenskaber og eksternt beregnede, partielle MAC-kurver for 2030. Denne tilgang benyttes til at kalibrere reduktionsmulighederne inden for proces- og rumvarme, tung vejtransport og i landbruget. For landbruget er MAC-kurverne baseret på beregninger på Esmeralda-modellen, jf. Jensen (2018), samt konkrete tekniske tiltag i landbruget, jf. Dubgaard og Ståhl (2018). Disse MAC-kurve afspejler omkostningerne ved at implementere en drivhusgasafgift via bedriftsregnskaber, dvs. baseret på realistisk beregnede udledninger og ikke de faktiske udledninger. For proces- og rumvarme og tung transport er MAC-kurverne baseret på hhv. Ea Energianalyse (2020) og Ea Energianalyse (2019).

**... og kalibreret til eksterne vurderinger af reduktionsmuligheder**

Beregningerne er baseret på tekniske vurderinger af reduktionsmulighederne, men på et aggregeret niveau. Centrale parametre i modellen er kalibreret, så modellen replikerer marginale reduktionsomkostningskurver (MAC)-kurver for de enkelte erhverv i 2030. Desuden er Carbon Capture & Storage (CCS) tilføjet til modellen som en teknologi, som modellens virksomheder gør brug af ved tilstrækkeligt høje niveauer for drivhusgasafgiften, jf. boks I.12. En direkte kobling mellem en makroøkonomisk model og mange konkrete teknologier kræver, at der udvikles en mere omfattende modelramme. Dette arbejde foregår i regi af GrønREFORM, der udvikles af DREAM-gruppen og forskere fra Københavns Universitet og Aarhus Universitet.

**Lækage medregnes gennem GTAP-E**

Beregningerne for dansk økonomi kombineres med beregninger på den globale handelsmodel GTAP-E. Det giver mulighed for at belyse konsekvenserne af dansk klimapolitik på drivhusgasudledningerne i omverdenen under konkrete forudsætninger om omverdenens klimapolitik.

**Modellen inddrager mange reduktionsmuligheder ...**

Der er flere fordele ved den valgte metode sammenlignet med mere simple opgørelser af omkostningerne ved tiltag i den grønne omstilling. *For det første* inddrager modellen flere typer af reduktionsmuligheder. Virksomhederne kan reducere drivhusgasudledningerne ikke blot ved at ændre inputsammensætning (eksempelvis når kraftvarmeværker skifter fra naturgas til klimaneutralt biomasse) men også ved at ændre produktsammensætning eller produktionens størrelse (eksempelvis mindsket produktion i landbruget som følge af mindsket efterspørgsel efter oksekød).

**... generelle ligevægtseffekter ...**

*For det andet* medregnes generelle ligevægtseffekter. En vigtig effekt er eksempelvis, at lønniveauet i økonomien falder, hvis virksomhederne efterspørger mindre arbejdskraft, når deres konkurrenceevne forringes af en drivhusgasbeskatning. Når lønniveauet falder, forbedres konkurrenceevnen i forhold til udlandet i brancher med lave drivhusgasudledninger (f.eks. ikke-energiintensiv industri), hvor eksporten, produktionen og beskæftigelsen stiger.

**... og et konsistent velfærdsmål**

*For det tredje* giver modellen mulighed for at evaluere effekten af reformer med et konsistent samfundsøkonomisk velfærdsmål, der angiver det antal kroner, som danske husholdninger skal modtage efter en reform, for at de synes at grundforløb og alternativforløb er lige gode.



## BOKS I.12 CARBON CAPTURE & STORAGE

Hvis CO<sub>2</sub> opfanges og lagres (dvs. gemmes væk i undergrunden i isolation fra atmosfæren), kaldes teknologien for CCS – Carbon Capture & Storage. CCS er et instrument, der kan anvendes til at reducere CO<sub>2</sub>-udledninger fra afbrænding af fossile brændsler, såsom kul, olie og naturgas eller fossile materialer som f.eks. plastik. CCS er billigst i tilknytning til store stationære enheder så som kraftvarmeverker, stål- og cementfabrikker og affaldsforbrænding, hvor koncentrationen af CO<sub>2</sub> er høj. CCS kan også anvendes i forbindelse med energiproduktion baseret på biomasse og biogas, som også udleder CO<sub>2</sub> i atmosfæren, selvom det regnskabsmæssigt opgøres som CO<sub>2</sub>-neutrale processer. Dette betegnes som BECCS (Bio-Energy with Carbon Capture & Storage).

CCS og BECCS reducerer begge udledningerne af CO<sub>2</sub>, men tæller forskelligt med i FN's opgørelsesmetode, der ligger til grund for Danmarks klimalov. Ifølge FN's opgørelsesmetode medfører CO<sub>2</sub>-reduktioner via CCS, at drivhusgasudledningerne ændres fra positive til nul. Via BECCS vil CO<sub>2</sub>-reduktioner derimod reducere udledningerne fra nul til negative. Begrundelsen er, at hele processen fra plantning af træ til lagring af CO<sub>2</sub> efter afbrænding medvirker til et negativt CO<sub>2</sub>-regnskab i atmosfæren. Teknologier som BECCS, der skaber negative udledninger, giver mulighed for, at der kan være positive udledninger fra f.eks. landbrug i 2050, hvor Danmark ifølge klimaloven skal opnå klimaneutralitet (netto-nul udledninger).

### CCS i praksis

CCS betegner et system af teknologier til fangst, komprimering, transport og lagring af CO<sub>2</sub>.

- *Fangst*: Den mest teknologisk fremskredne fangstmetode indebærer en adskillelse af CO<sub>2</sub> fra røggassen efter afbrændingen af fossile brændsler, biomasse, affald, osv. Selve fangstprocessen indebærer en tilsætning af f.eks. aminosyrer til røggassen, hvorved CO<sub>2</sub>'en opsamles. Processen kræver gentagne temperaturændringer og pumpearbejde, der medfører et stort energiforbrug til el, afkøling og opvarmning. Flere leverandører på det kommercielle marked leverer denne teknologi i dag, blandt andet på danske biogasanlæg.
- *Komprimering*: Efter opfangningen skal den filtrerede CO<sub>2</sub> typisk affugtes og tilpasses til en passende væske- eller gasform i et kompressionsanlæg. Der er et stort elforbrug forbundet herved.
- *Transport*: CO<sub>2</sub>'en kan transporteres over land via jernbane, lastbil eller rørledninger, og offshore via skibstransport eller rørledninger.
- *Lagring*: Den mest realistiske lagring af CO<sub>2</sub> over de næste 10-20 år vurderes at være offshore lagring i Norge, jf. Ea Energianalyse (2020). Udtømte olie- og gasfelter er blandt de bedst egnede steder til nedpumpning og langtidsdeponering af CO<sub>2</sub>, da geologer i forvejen er bekendt med lokaliteterne. Alternativt kan CO<sub>2</sub>'en lagres dybt under jorden i porøse geologiske lag. Denne type lagring har været anvendt i forbindelse med Sleipner-projektet i Norge, verdens første offshore CCS-projekt, der siden 1996 har lagret omkring 20 mio. ton CO<sub>2</sub>.

CCS vurderes at spille en nøglerolle for at mindske den globale opvarmning, jf. IPCC (2018). Ultimo 2020 var der på verdensplan 65 CCS-faciliteter, heraf 26 i drift, jf. Global CCS Institute (2020).

*Fortsættes*

## BOKS 1.12 CARBON CAPTURE & STORAGE, FORTSAT

### CCS i modelberegningerne

Det antages i beregningerne, at der gives et tilsvarende tilskud til negative udledninger (via BECCS), når positive udledninger af drivhusgasser pålægges en afgift. Virksomheder i brancherne cementindustri, kraftvarmeværker og affaldsforbrænding antages at investere i en særlig type bygningskapital, der muliggør CCS- og BECCS, når det bliver rentabelt. Dette sker for hhv. CCS og BECCS ved tilstrækkeligt høje niveauer for hhv. drivhusgasafgiften og -tilskuddet. Prisen på den særlige type bygningskapital er baseret på en ekstern analyse, der er udarbejdet til dette kapitel, jf. tabel A.

**TABEL A OMKOSTNINGER VED CCS OG BECCS I DANMARK I 2030**

Kr. pr. ton CO <sub>2</sub>	Estimerede omkostninger			Antaget i beregningerne	
	Bedste bud	Nedre grænse	Øvre grænse	Grund-scenarie	Følsomheds analyse
Kraftvarmeværker	902	495	1.139	800-1.000	500-700
Cementindustri	923	495	1.168	800-1.000	500-700
Affaldsforbrænding mm.	920	508	1.161	800-1.000	500-700

Anm.: Det bedste bud på omkostningerne ligger ikke centralt i intervallet, da den nedre og øvre grænse for transport- og lagringsomkostningerne afspejler konkrete scenarier, jf. Ea Energianalyse (2020). Omkostningsestimaterne er baseret på en antagelse om, at CO<sub>2</sub>'en transporteres fra Danmark til lagring offshore i Norge. Det antages dermed, at CCS og BECCS tæller med i FN's klimaregnskab for Danmark, selvom lagringen ikke finder sted i Danmark.

Kilde: Ea Energianalyse (2020) og egne antagelser

For de givne omkostninger antages den potentielle mængde af CCS og BECCS dog at være begrænset. Årsagen er, at det kun er en begrænset andel af CO<sub>2</sub>'en, der kan opfanges fra røggassen, og at omkostningerne er højere end angivet i tabel A for mindre anlæg. Konkret antages det i beregningerne, at CCS og BECCS maksimalt kan dække en fast andel af hhv. de samlede CO<sub>2</sub>-udledninger og det samlede biomasseforbrug i hver branche, jf. tabel B.

**TABEL B ANDELE AF UDLEDNINGER, DER KAN INDFANGES**

Branche	Andel af CO <sub>2</sub> -udledninger, der kan indfanges (CCS)	Andel af biomasse og biobaseret affald, der kan skabe negative udledninger (BECCS)
(Centrale) kraftvarmeværker	0 pct.	85 pct.
Cementindustri	50 pct.	-
Affaldsforbrænding mm.	50 pct.	50 pct.

Anm.: CO<sub>2</sub>-udledningerne, der kan indfanges, dækker både energi- og ikke-energirelaterede udledninger.

Kilde: Klimarådet (2020a) og Niras (2020).

Beregningsmetoden er yderligere beskrevet i baggrundsnotatet til kapitlet.

**Beregning tager også højde for omkostninger ved nedskrivning af ikke-udtjent kapitalapparat**

*For det fjerde* betyder kalibreringsmetoden, at beregningerne implicit tager højde for omkostningerne ved nedskrivning af ikke-udtjent kapitalapparat, selvom modellen er statisk. Hvis virksomheder som følge af eksempelvis en drivhusgasafgift vælger at nedskalere eller omlægge produktionen over en kort tidshorison, må eksisterende kapitalapparat muligvis tages ud af brug (nedskrives), før det er udtjent. Beregningerne inkluderer omkostningerne ved nedskrivning af ikke-udtjente maskiner og anlæg, men ikke bygninger, jord og husdyrsbesætning.

**Andre typer tilpasningsomkostninger medregnes ikke**

Modelberegningerne inkluderer ikke andre typer af tilpasningsomkostninger, dvs. midlertidige omkostninger, der er større, jo hurtigere klimaomstillingen skal finde sted. Beregningerne inkluderer ikke, at omkostningerne ved at bygge nye bygninger eller installere nye maskiner over en kort periode stiger mere end 1:1 med mængden af ny kapital som følge af kapacitetsbegrænsninger. Omkostninger som følge af omstillingen af arbejdsstyrken til en ny erhvervsstruktur, herunder perioder med ledighed, oplæring og kompetenceudvikling, medregnes heller ikke. Endelig undervurderes velfærdstabet ved ændringer i forbruget i det omfang, at det tager tid for forbrugerne at vænne sig til en ny forbrugssammensætning (habit-formation).

**Tilpasningsomkostningerne afhænger af annoncerings-tidspunktet**

Tilpasningsomkostningerne kan mindskes ved en hurtig, troværdig annoncering af den fremtidige klimapolitik. Hvis det eksempelvis i god tid er kendt, at en drivhusgasafgift vil forringe betingelserne i et erhverv fremover, vil færre vælge at søge ind i erhvervet, og der vil i højere grad ske en naturlig afgang fra erhvervet i stedet for en tvungen afgang, eksempelvis som følge af konkurser.

**Der medregnes ikke dynamiske effekter ...**

Beregningerne baseres på en statisk modelramme, og dermed udelades dynamiske elementer, der kan have betydning for resultaterne. Ved en troværdigt annonceret stigende drivhusgasafgift frem mod opnåelsen af klimaneutralitet i 2050 må det eksempelvis forventes, at virksomhederne vil udjævne investeringerne, hvilket kan påvirke dansk økonomi i 2030. Ligeledes vil husholdningernes opsparing og forbrug formentligt afvige fra det beregnede statiske ligevægtsniveau i 2030.

**... eller effekter af eksempelvis faldende jordpriser**

Naturressourcer som jord i landbruget og fiskekvoter i fiskeriet er ikke inkluderet i den generelle ligevægtsmodel. I det omfang ejerskabet af disse ressourcer genererer et overnormalt afkast (en ressourcerente), vil den pålagte afgift i et vist omfang sænke afkastet af disse ressourcer, f.eks. jordpriserne i landbruget. Dette vil mindske gennemslaget af afgiften på outputpriserne og dermed medføre mindre sektorforskydninger end beregnet i denne rapport. Udeladelsen af disse effekter medfører alt andet lige en overvurdering af de beregnede

beskæftigelseeffekter i landbruget og fiskeriet og en undervurdering af de samlede samfundsøkonomiske omkostninger. Med en antagelse om en positiv ressourcerente stiger de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen, da der i så fald ikke sker samme reduktion i produktionen og dermed drivhusgasudledningerne i landbruget og fiskeriet, hvormed drivhusgasafgiften skal sættes højere og reduktionerne skal øges andre, dyrere, steder i økonomien.<sup>11</sup>

**Konsekvenser for indkomstfordelingen belyses ikke**

Beregningerne fortæller ikke noget om reformernes konsekvenser for indkomstfordelingen. Derimod viser beregningerne fordelingskonsekvenserne på tværs af erhverv.

### **EFFEKTER PÅ DANSK ØKONOMI AF EN ENSARTET DRIVHUSGASBESKATNING**

**Effekterne i 2030 af en reduktion på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e**

I dette afsnit beregnes effekterne i 2030 af at indføre en ensartet drivhusgasbeskatning, der sikrer en opnåelse af 70 pct.-målsætningen med udgangspunkt i et frozen policy-grundscenarie. Beregningerne baseres på en reduktion af de territoriale nettoudledninger af drivhusgasser med 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030. Målt i forhold til 1990 er 49 pct.-point af reduktionerne foretaget i grundscenariet, og beregningerne viser effekten af at reducere drivhusgasudledningerne med de resterende 21 pct.-point for at opnå 70 pct.-målsætningen.

**I grundscenariet medregnes effekter af flere politiske aftaler indgået i 2020 ...**

De 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e afspejler et bud på reduktionsbehovet i 2030 som opgjort i november 2020. Det centrale skøn i den seneste basisfremskrivning, der blev udgivet i juni 2020, viser et reduktionsbehov på 20 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030. Efter udgivelsen af den seneste basisfremskrivning blev de politiske aftaler "Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020" og "Aftale om Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi" indgået i juni 2020. Ligeledes blev der i september 2020 indgået en samarbejdsaftale mellem regeringen og Aalborg Portland om drivhusgasreduktioner frem mod 2030. Energistyrelsen vurderer, at disse aftaler tilsammen reducerer drivhusgasudledningerne fra dansk territorie med 3,84 mio. ton i 2030. Effekterne af

---

11) I baggrundsnotatet til rapporten præsenteres en følsomhedsanalyse, hvor produktionen i det vegetabiliske landbrug og fiskeriet holdes konstant. Denne antagelse afspejler, at der er en positiv ressourcerente, der forbliver positiv for alle jorde/fiskeområder, når der indføres en ensartet drivhusgasbeskatning. Samtidig antages det i følsomhedsanalysen, at der ikke sker nogen substitution mellem jord/fisk og andre produktionsfaktorer, når der indføres en drivhusgasbeskatning.

disse aftaler er medregnet for at nå reduktionsbehovet på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e i grundforløbet i denne rapport.<sup>12</sup>

... men ikke alle

Politiske aftaler indgået efter september 2020 medregnes derimod *ikke* i grundforløbet, herunder aftalerne om "Grøn omstilling af vejtransporten" og "Grøn skattereform" fra december 2020. I Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2020), hvor disse aftaler medregnes, opgøres reduktionsbehovet til ca. 13,2 mio. ton (inkl. aftalen med Aalborg Portland). I det omfang reduktionsbehovet overvurderes i grundscenariet i denne rapport, overvurderes de beregnede omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen.

**Aftalerne øger omkostningerne ved at opnå 70 pct.-målsætningen**

Med undtagelse af aftalen om "Grøn skattereform" har de politiske aftaler øget de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen, da aftalerne baserer sig på tilskud og andre tiltag på forskellige områder frem for en ensartet drivhusgasbeskatning. Hvis de samme reduktioner i stedet var opnået med en ensartet drivhusgas-afgift, ville den samlede omkostning ved at nå 70 pct.-målsætningen blive mindre.

**Der indføres en ensartet drivhusgasafgift ...**

I beregningerne erstattes den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift af en generel afgift på alle drivhusgasudledninger territorielt i Danmark med undtagelse af udledninger fra skov og øvrig arealanvendelse.

**... dog med et nedslag for kvoteprisen i kvotesektoren ...**

I beregningerne fratrækkes kvoteprisen fra satsen på drivhusgas-afgiften for CO<sub>2</sub>-udledninger i kvotesektoren, selvom der fra et effektivitetsmæssigt synspunkt kan argumenteres for, at kvoteprisen *ikke* bør fratrækkes drivhusgasafgiften, jf. diskussionen i afsnit I.3.<sup>13</sup>

**... samt et tilsvarende tilskud til negative udledninger**

Der gives ligeledes et tilskud til negative udledninger af drivhusgasser med samme sats som afgiften på positive udledninger. Tilskuddet giver tilskyndelse til reduktioner i nettoudledningerne af drivhusgasser på samme vis som afgiften. I beregningerne er BECCS den eneste teknologi, der giver negative udledninger, jf. beskrivelsen i boks I.12 ovenfor.

---

12) Samarbejdsaftalen med Aalborg Portland er en frivillig aftale. I beregningerne antages, at en beskatning af Aalborg Portland kun fører til yderligere reduktioner i forhold til aftalen, hvis de beregnede reduktioner overstiger de aftalte reduktioner.

13) Kvoteprisen antages at være 208 kr. pr. ton i 2030, i 2018-priser, baseret på *stated policies*-scenariet i IEA (2019).

**Afgiften pålægges beregnede udledninger i landbruget ...**

Drivhusgasafgiften er ensartet pr. CO<sub>2</sub>-ækvivalent for alle typer af drivhusgasser, herunder ikke-energirelaterede udledninger af metan og lattergas i landbruget. Da det i praksis ikke er muligt at indføre en drivhusgasafgift direkte på disse udledninger, lægges afgiften på de beregnede udledninger fra aktiviteterne i landbruget, jf. afsnit I.3.

**... men ikke LULUCF-udledninger**

I beregningerne er udledninger fra skov og øvrig arealanvendelse (LULUCF) undtaget for afgiften. Der er praktiske udfordringer ved at implementere en afgift på LULUCF-udledninger, jf. afsnit I.3. Ifølge Klimarådet (2020b) kan udledninger fra kulstofrige lavbunds-jorder dog afgiftsbelægges, hvor afgiftsgrundlaget for de enkelte bedrifter baseres på informationer om bedrifternes areal. Ifølge Klimarådet (2020b) vil det med afgiftsniveauer på mellem 360 og 600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e blive økonomisk fordelagtigt for bedrifterne at udtage de fleste lavbunds-jorder, hvilket kan reducere de samlede danske drivhusgasudledninger med op mod 4,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e, dvs. en fjerdedel af reduktionsbehovet i beregningerne i denne rapport. I det omfang, at drivhusgasafgiften således kan pålægges LULUCF-udledninger, og udledninger kan reduceres, *overvurderes* det beregnede afgiftsniveau og de samfunds-økonomiske omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen i denne rapport, mens konsekvenserne for landbruget *undervurderes*.

**Scenarier med og uden eksisterende energiafgifter**

Der foretages flere forskellige beregninger. I alle beregninger erstattes den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift med en ensartet drivhusgasafgift. Der regnes på scenarier både med og uden udfasning af øvrige eksisterende energiafgifter (olie-, gas- og kulafgifterne samt elafgiften). Når disse afgifter udfases, skal drivhusgasafgiften sættes til et højere niveau for at indfri 70 pct.-målsætningen. Samlet set bidrager reformen dog til en mere ensartet beskatning af drivhusgasudledningerne, hvilket mindsker den samlede skatteforvridning og velfærdstab ved at opnå 70 pct.-målsætningen.

**Der medregnes ikke ændringer i bilbeskatningen ...**

SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-afgifterne og bilrelaterede afgifter, herunder benzinafgiften, registreringsafgiften, vægtafgiften og den grønne ejerafgift, udfases ikke i beregningerne. Disse afgifter mindsker andre, betydelige eksternaliteter såsom luftforurening, trængsel og ulykker i trafikken. Effekterne af en samlet omlægning af bilbeskatningen, så beskatningen i højere grad målrettes eksternaliteterne ved bilisme, medregnes således ikke i denne rapport.

**... eller en udfasning af tilskud til vedvarende energi**

Der medregnes ikke en udfasning af klimarelaterede tilskud, herunder tilskud til elproduktion med vedvarende energi og biogas. En ensartning af den samlede effektive drivhusgasbeskatning vil indebære en udfasning af disse tilskud samt andre klimarelaterede afgifter og regler, som ikke indgår i modelberegningerne. Beregningerne undervurderer

dermed potentialet ved en samlet ensartning af drivhusgasbeskatningen.

### AFGIFTSNIVEAUET I 2030

**Afgiften skal være omkring 1.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e ...**

Beregningerne på den generelle ligevægtsmodel viser, at afgiften skal stige til et niveau på omkring 1.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 for at sikre en opnåelse af 70 pct.-målsætningen, jf. den grønne kurve i boks I.13. Dette gælder, hvis de eksisterende energifgifter ikke udfases.

**... eller omkring 1.200 kr. pr. ton, hvis eksisterende energifgifter udfases**

En udfasning af de eksisterende energifgifter medfører isoleret set en stigning i drivhusgasudledningerne, og drivhusgasafgiften skal derfor sættes til et højere niveau i 2030 for fortsat at indfri 70 pct.-målsætningen. Beregningerne viser, at afgiftssatsen skal stige til ca. 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e, jf. den røde kurve i boks I.13.

**Afgiftsniveauet afhænger i høj grad af potentialet for CCS**

Der er usikkerhed om niveauet for afgiften, da afgiften i høj grad er bestemt af potentialet for CCS-teknologi. En følsomhedsanalyse viser, at afgiftsniveauet skal sættes til op imod 2.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e, hvis CCS ikke implementeres i cementindustrien og implementeres i mindre grad på kraftvarmeværker, jf. omstående boks I.14. Hvis der slet ikke anvendes CCS, skal afgiften som udgangspunkt sættes til et meget højt niveau for at opnå 70 pct.-målsætningen. Med stigende afgifter er det dog muligt, at potentielle reduktionsteknologier, som ikke er med i modellen og som i dag er for dyre, bliver implementeret, hvorved det meget høje afgiftsniveau ikke bliver nødvendigt.<sup>14</sup>

---

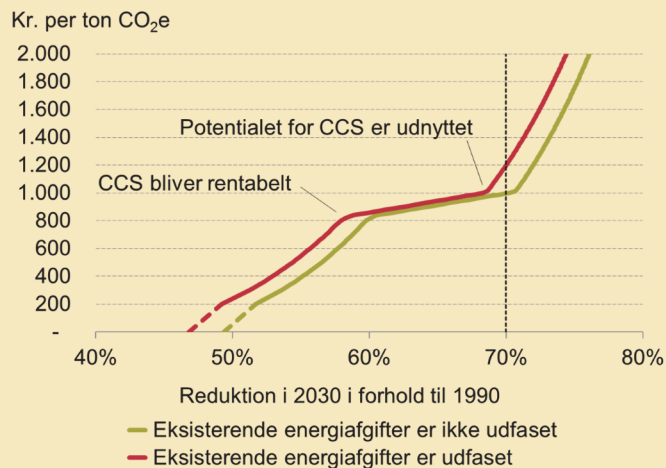
14) Der er ikke inkluderet øvrige såkaldte backstop-teknologier i beregningerne, da de ikke spiller nogen rolle for resultaterne givet grundantagelserne om CCS.

### BOKS I.13 DRIVHUSGASAFGIFT OG DRIVHUSGASREDUKTIONER I 2030

I grundscenariet til denne rapport er 49 pct. af reduktionerne, målt i forhold til 1990, foretaget i 2030. Den grønne kurve viser, hvordan de sidste reduktioner mod 70-pct.-målsætningen kan opnås ved et stigende niveau for drivhusgasafgiften i 2030. En udfasning af eksisterende energifgifter øger, isoleret set, drivhusgasudledningerne og reduktionsbehovet, jf. den røde kurve.

Det antages i beregningerne, at CCS bliver rentabelt, men at potentialet er begrænset, ved et afgiftsniveau fra 800-1.000 kr. pr. ton. Uden udfasning af de eksisterende energifgifter indfries 70 pct.-målsætningen før potentialet for CCS er udnyttet. Hvis eksisterende energifgifter udfases, udnyttes potentialet for CCS før indfrielsen af 70 pct.-målsætningen. Derfor må afgiften hæves til et niveau omkring 1.200 kr. pr. ton, jf. den røde kurve.

**FIGUR A SAMMENHÆNG MELLE DRIVHUSGASAFGIFT OG DRIVHUSGASREDUKTIONER I 2030**



Anm.: De stribede streger viser udviklingen fra et grundscenarie uden en drivhusgasafgift, men med en kvotepris i kvotesektoren til et scenarie med en ensartet drivhusgasbeskatning på 200 kr., hvor CO<sub>2</sub>-kvoteprisen modregnes i drivhusgasbeskatningen.

Kilde: Egne beregninger.

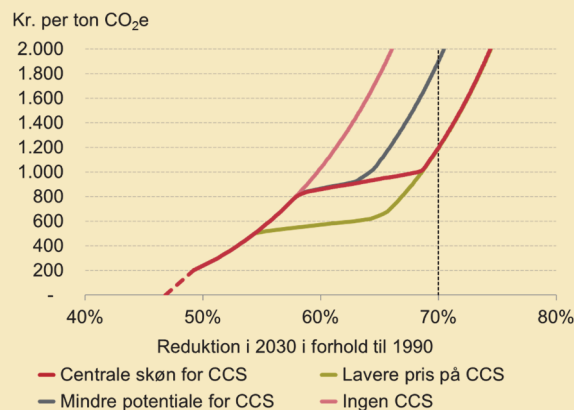


### BOKS I.14 BETYDNING AF CSS FOR DRIVHUSGASAFGIFTEN

Boksen viser, at CCS er en væsentlig forudsætning for, at 70 pct.-målsætningen kan opnås med et niveau for den ensartede drivhusgasbeskatning på omkring 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e.

Som udgangspunkt viser beregningerne et potentiale for CCS på omkring 6,5 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2030, hvoraf BECCS udgør godt 5 mio. CO<sub>2</sub>, jf. det vandrette stykke på den røde linje i figur A. Dette potentiale er baseret på konkrete antagelser om andelen af CO<sub>2</sub>-udledninger, der kan indfanges i hhv. kraftvarmeværker, affaldsforbrændinger og cementfabrikker, jf. boks I.12. Det er dog stor usikkerhed omkring, i hvilket omfang CCS kan nå at blive implementeret i 2030. Hvis CCS eksempelvis ikke implementeres i cementindustrien og implementeres i mindre grad på kraftvarmeværkerne (konkret at der kun udføres BECCS på 50 pct. af biomasseforbrændingen mod 85 pct. i grundforløbet), reduceres potentialet for CCS til omkring 3,5 mio. ton CO<sub>2</sub>, jf. den grå kurve i figur A. Der skal derfor ske yderligere reduktioner i resten af økonomien for at opnå 70 pct.-målsætningen, hvormed drivhusgasbeskatningen skal øges til op imod 2.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e.

**FIGUR A BETYDNING AF CCS FOR AFGIFT OG DRIVHUSGASREDUKTIONER I 2030**



Anm.: Figuren viser scenariet, hvor eksisterende energifgifter er udfaset.  
 Kilde: Egne beregninger.

Den lyserøde kurve viser et scenarie, hvor der slet ikke implementeres yderligere CCS frem mod 2030. I så fald skal drivhusgasafgiften sættes til et meget højt niveau for at nå 70 pct.-målsætningen.

Den samlede pris på at indfange og lagre CO<sub>2</sub> antages som udgangspunkt at ligge mellem 800-1.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Eksterne vurderinger sandsynliggør dog, at prisen på CCS kan være lavere i 2030, jf. boks I.12. I beregningen, hvor eksisterende energifgifter udfases, har en lavere pris på CCS dog ikke betydning for afgiftsniveauet i 2030. Årsagen er, at potentialet udnyttes fuldt ud i begge beregninger, jf. den grønne kurve.

## VELFÆRDSEFFEKTER

**Velfærdstabet  
udgør ca. 7 mia. kr.  
i 2030 ...**

Velfærdstabet ved at opnå 70 pct.-målsætningen opgøres til ca. 7 mia. kr. eller 0,3 pct. af BNP i 2030, jf. kolonne (1) i omstående tabel I.4. Velfærdstabet, eller de samfundsøkonomiske omkostninger, angiver det beløb, som danske husholdninger skal modtage for at være lige så godt stillet efter reformen som i udgangspunktet, jf. omstående boks I.15.

**... eller knap  
4 mia. kr., hvis  
eksisterende  
energiavgifter  
udfases**

Hvis de eksisterende energiavgifter udfases, og drivhusgasavgiften i stedet sættes til et højere niveau, viser beregningerne, at velfærdstabet omtrent halveres og udgør knap 4 mia. kr., jf. kolonne (2) i tabel I.4. Det mindre velfærdstab afspejler, at der isoleret set er en velfærdsgavn ved at ensarte den effektive beskatning af drivhusgasudledningerne i Danmark, der i dag er ganske forskelligartet, jf. afsnit I.2. Ved at ensarte beskatningen sikres det, at reduktionerne foretages de steder, hvor det er samfundsøkonomisk billigst.

**Velfærdstabet  
skyldes lavere  
indkomst ...**

De samfundsøkonomiske omkostninger kan opdeles i forskellige særskilte effekter. Den mest betydende konsekvens af en drivhusgasavgift er, at husholdningernes nominelle, disponible nettoindkomst falder med omkring 7 mia. kr., jf. kolonne (1) i tabel I.4. Indkomstfaldet mindsker husholdningernes forbrugsmuligheder og velfærd. Den lavere indkomst skyldes hovedsageligt et fald (dvs. en lavere stigningstakt) i det nominelle lønniveau. Lønniveauet falder, fordi afgiften stiller forurenende virksomheder dårligere i den internationale konkurrence. Disse virksomheder må derfor sænke produktionen og efterspørger færre medarbejdere. Den mindskede efterspørgsel efter arbejdskraft sænker det generelle lønniveau i økonomien sammenlignet med grundscenariet.

**TABEL I.4      EFFEKTER I 2030 AF EN ENSARTET DRIVHUSGASBESKATNING, DER OPFYLDER 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser effekterne på dansk økonomi i 2030 af at indføre en ensartet drivhusgasbeskatning, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen sammenlignet med grundscenariet. Der gives et nedslag i afgiften for kvoteprisen i kvotesektoren og et tilskud til negative udledninger.

(Beregning nr.)	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Det offentlige merprovenu / finansieringsbehov dækkes af...</i>	<i>ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne</i>		<i>ændret arbejdsindkomstskat</i>	
<i>Eksisterende energiafgifter...</i>	<i>fastholdes</i>	<i>udfases</i>	<i>fastholdes</i>	<i>udfases</i>
Drivhusgasafgift, kr. pr. ton	996	1.200	996	1.198
Velfærdsændring, herunder	----- <i>Mia. kr.</i> -----			
- Indkomsteffekt	-6,7	-18,7	-5,1	-19,3
- Preiseffekt	-5,3	+11,6	-4,9	+11,4
- Fritidseffekt	+1,5	+0,2	+0,6	+0,6
<b>Modelberegnet velfærdsændring</b>	<b>-10,5</b>	<b>-6,9</b>	<b>-9,4</b>	<b>-7,3</b>
- Mindsket luftforurening	+2,2	+2,1	+2,2	+2,1
- Mindskede kvælstofudledninger	+1,1	+1,2	+1,1	+1,2
<b>Velfærdsændring i alt (pct. af BNP)</b>	<b>-7,2 (-0,3)</b>	<b>-3,7 (-0,1)</b>	<b>-6,1 (-0,2)</b>	<b>-4,0 (-0,2)</b>
	----- <i>Mia. kr. (Pct.)</i> -----			
Bruttoværditilvækst <sup>a)</sup>	-11,4 (-0,5)	-7,1 (-0,3)	-8,4 (-0,4)	-8,2 (-0,4)
Privatforbrug <sup>a)</sup>	-12,2 (-1,0)	-7,3 (-0,6)	-10,2 (-0,8)	-8,0 (-0,7)
Offentlige finanser (lumpsum-overførsel til husholdningerne)	+11,9	-4,3	-	-
	----- <i>Pct.</i> -----			
Forbrugerprisindeks	+0,4	-1,0	+0,4	-1,0
Nominel løn	-1,6	-1,3	-1,6	-1,3
Realløn efter skat	-2,0	-0,3	-0,8	-0,8
Arbejdsudbud (timer)	-0,2	-0,0	-0,1	-0,1

a) Effekterne på den samlede bruttoværditilvækst og det samlede privatforbrug er opgjort i faste priser.

Anm.: Alle beløb angives i 2016-priser. Den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift udfases i alle beregninger, mens olie-, gas- og kulafgifterne samt elafgiften udfases i (2) og (4).

Kilde: Egne beregninger.

## BOKS I.15 DET ANVENDETE VELFÆRDSMÅL

De samfundsøkonomiske omkostninger opgøres i denne rapport som den ækvivalerende variation, dvs. det antal kroner, som husholdningerne i den generelle ligevægtsmodel skal modtage for at synes, at grundforløb og alternativ er lige gode. De samfundsøkonomiske omkostninger afhænger dermed af de konkrete antagelser om husholdningernes nyttefunktion, herunder hvor villige husholdningerne er til at mindske forbruget af drivhusgasintensive varer og tjenester til fordel for andre varer og tjenester. I tabel I.4 er den ækvivalerende variation dekomponeret i en indkomsteffekt, en priseffekt og en fritidseffekt.

Dertil tillægges værdien af de formodentligt vigtigste eksterne effekter i form af helbredseffekter fra luftforurening samt værdien af mindskede kvælstofudledninger. Helbredseffekter fra luftforurening medregnes ved at gange enhedspriser fra Andersen m.fl. (2019) på de modelberegnedes udledninger af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> og PM<sub>2.5</sub>.<sup>a)</sup> Der medregnes alene (mindskede) helbredsomkostninger i Danmark fra danske udledninger, og dermed hverken (mindskede) helbredsomkostninger i udlandet fra danske udledninger eller (øgede) helbredsomkostninger i Danmark som følge af udledninger i udlandet (gennem lækage). Der medregnes ikke ændrede helbredsomkostninger fra eventuelle ændringer i anvendelsen af brændeovne.

Værdien af mindsket kvælstofudledninger medregnes med en enhedspris på 200 kr., da dette afspejler reduktionsomkostningerne ved opfyldelsen af 2027-målene for kystvand, jf. Jacobsen (2017). Der medregnes alene en værdi af kvælstofreduktioner, der bidrager til en opnåelse af 2027-målene for kystvande. Der medregnes ikke helbredsgevinster fra mindskede udledninger af nitrat til grundvandet.

I det omfang at den lokale luftforurening og kvælstofudledninger er regelreguleret, overvurderes velfærdsgevinsterne ved at reducere disse udledninger.

Der er andre eksternaliteter, der ikke er medregnet, eksempelvis trængsel, støj, ulykker og slidtage i trafikken, støjgener fra luftfart eller lugtgener fra biogasanlæg. Effekter fra udledninger af fosfor og pesticider og påvirkning af biodiversiteten medregnes ligeledes ikke.

Det kan i sig selv have en værdi for danske borgere at reducere den globale opvarmning og de globale klimaskader. Denne gevinst indgår heller ikke i det anvendte velfærdsmål.

Beregningerne fortæller ikke noget om effekter på indkomstfordelingen af reformerne. Såfremt der er uønskede fordelings effekter, som man ønsker at neutralisere via skatte- og overførselssystemet, kan der være ekstra omkostninger herved, der ikke indgår i det beregnede velfærdsmål.

a) I det omfang SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-udledninger er afgiftsbelagt svarende til helbredsomkostningerne, giver reduktioner af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> ikke samlet set ændringer i det beregnede velfærdsmål. SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-afgifterne er dog betydeligt lavere end de anvendte helbredsomkostninger i beregningerne.

**... og højere priser**

En anden konsekvens af drivhusgasafgiften er, at den fører til prisstigninger på drivhusgasintensive varer og tjenester. Eksempelvis viser beregningerne, at oksekød og mejeriprodukter bliver ca. 10 pct. dyrere, mens benzin og diesel til transport bliver ca. 20 pct. dyrere.<sup>15</sup> Priserne stiger, fordi virksomheder i et vist omfang kan overvælte afgiften i priserne, så afgiftsbyrden delvist bæres af forbrugerne. Selvom forbrugerne i et vist omfang skifter over til billigere, herunder importerede, varer og tjenester, udhuler prisstigningerne husholdningernes købekraft svarende til et velfærdstab på omkring 5 mia. kr.

**Med en udfasning af eksisterende energiafgifter falder forbrugerpriserne ...**

Hvis de eksisterende energiafgifter udfases, samtidig med at drivhusgasafgiften indføres, falder forbrugerpriserne derimod samlet set svarende til en velfærdsgavn på ca. 12 mia. kr., jf. kolonne (2) i tabel I.4. Selvom drivhusgasafgiften nu må sættes til et højere niveau for at opnå 70 pct.-målsætningen, bliver elektricitet og naturgas samlet set billigere. Det afspejler, at husholdningernes forbrug af disse varer i dag beskattes for højt i forhold til deres effekt på drivhusgasudledningerne i Danmark.

**... men det provenutabet skal finansieres**

De offentlige finanser påvirkes via provenuet fra drivhusgasafgiften, udgifterne til tilskuddet til negative udledninger, udgifterne ved at udfase de eksisterende energiafgifter samt afledte effekter i den generelle ligevægtsmodel. Uden udfasning af de eksisterende energiafgifter medfører reformen et samlet merprovenu på omkring 12 mia. kr., men hvis de eksisterende afgifter udfases, er reformen samlet set underfinansieret med 4 mia. kr. I beregningerne i kolonne (1) og (2) i tabel I.4 holdes de offentlige finanser neutrale via en ændret lumpsumoverførsel til husholdningerne. I scenariet med en udfasning af de eksisterende afgifter betyder de mindskede offentlige overførsler, at husholdningernes disponible nettoindkomst samlet set reduceres med knap 20 mia. kr. Husholdningernes forbrugsmuligheder forringes samlet set, da indkomstfaldet overstiger gevinsten fra lavere priser, jf. kolonne (2) i tabel I.4.

**Velfærdstabet mindskes, hvis et merprovenu anvendes til at fjerne en forvridende skat ...**

Hvis merprovenuet fra drivhusgasafgiften anvendes til at sænke arbejdsindkomstskatten (proportionalt for alle indkomstniveauer i den konkrete beregning), reduceres det samlede beregnede velfærdstab med ca. 1 mia. kr., jf. kolonne (3) i tabel I.4. Det lavere velfærdstab afspejler gevinsterne ved at anvende provenuet til at fjerne en forvridende skat, her eksemplificeret ved arbejdsindkomstskatten. Hvis

<sup>15</sup> Prisændringerne er angivet for danskproducerede og importerede varer tilsammen men ekskl. avancer i engros- og detailhandelen. Den samlede prisstigning inkl. avancer er derfor lidt mindre end angivet.

	<p>provenuets anvendes til at reducere mere forvridende afgifter, er gevinsten større.</p>
<p>... men øges, hvis et finansieringsbehov dækkes af en forvridende skat</p>	<p>Da der er tale om et nettofinansieringsbehov og ikke et merprovenu i scenariet, hvor de eksisterende energiafgifter udfases, <i>stiger</i> det samlede beregnede velfærdstab derimod, fra 3,7 mia. kr. til 4,0 mia. kr., hvis reformen finansieres af en højere arbejdsindkomstskat, jf. kolonne (4) i tabel I.4.</p>
<p>Velfærdstabet mindskes af mere fritid ...</p>	<p>Der er også afledte gevinster af drivhusgasbeskatningen. Da real-lønnen falder, vælger nogle husholdninger at arbejde færre timer og holde mere fri. I scenariet uden udfasning af de eksisterende energiafgifter udgør værdien af denne ekstra fritid 1,5 mia. kr., og arbejdsudbuddet falder med 0,2 pct., jf. kolonne (1) i tabel I.4. Faldet i real-lønnen efter skat bliver dog mindre, hvis merprovenuets anvendes til at sænke indkomstsatten, jf. kolonne (3). Hvis de eksisterende energiafgifter udfases, er det ikke lige så attraktivt for husholdningerne at holde mere fri, da reallønnen er stort set uændret, jf. kolonne (2).</p>
<p>... mindsket luftforurening ...</p>	<p>Luftforureningen i Danmark fra udledninger i Danmark af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> og PM<sub>2,5</sub> reduceres i takt med drivhusgasudledningerne, og dette mindsker helbredsomkostningerne med godt 2 mia. kr. i alle scenarierne, jf. i tabel I.4. Det største bidrag til de mindskede helbredsomkostninger stammer fra reducerede ammoniakudledninger i landbruget. I det omfang disse udledninger er reguleret via regelregulering, undervurderes det modelberegne velfærdstab, da regelregulering ikke indgår i den generelle ligevægtsmodel.<sup>16</sup></p>
<p>... og bedre vandmiljø</p>	<p>Ifølge beregningerne reduceres kvælstofudledningerne i landbruget med ca. 20.000 ton, når 70 pct.-målsætningen opnås via en ensartet drivhusgasbeskatning. Reduktionerne i ammoniak- og kvælstofudledningerne i landbruget skyldes primært, at produktionen i landbruget reduceres. Når produktionen mindskes, reduceres den anvendte mængde af gødning og dermed ammoniak- og kvælstofudledningerne. Dertil medregnes reduktioner som følge af, at landbruget som reaktion på en drivhusgasafgift i højere grad antages at benytte tiltag i produktionen, der reducerer drivhusgas-, ammoniak- og kvælstofudledningerne. Det drejer sig om et skifte fra husdyr- til kunstgødning samt anvendelse af gylleforsuring og nitrifikations-</p>

---

16) Eksempelvis reguleres ammoniakudledninger fra landbruget i et vist omfang, bl.a. via krav om overdækning af gylletanke og krav til nye stalde, jf. De Økonomiske Råds Formandskab (2018). Hvis omkostningerne pr. ton for landbruget ved regelreguleringen præcis modsvarer helbredsomkostningerne pr. ton udledt ammoniak, er der samlet set ikke en samfundsøkonomisk gevinst ved at mindske udledningerne.

hæmmere. Når kvælstofudledningerne mindskes, reduceres omkostningerne ved at leve op til Danmarks forpligtelser i EU's vandrammedirektiv. Reduktionsbehovet i 2027 er fordelt på forskellige delvandsoplande og antages i alt at udgøre ca. 6.000 ton udledt kvælstof. Beregningerne indikerer, at reduktionsmålene opfyldes for samtlige delvandsoplande med en ensartet drivhusgasbeskatning. Værdien af reduktionerne beregnes til i alt godt 1 mia. kr. baseret på en skyggepris på 200 kr. pr. kg udledt kvælstof.

**Velfærdstab  
afhænger af  
potentialet for  
CCS ...**

Potentialet for CCS i 2030 har stor betydning for velfærdstab ved at opnå 70 pct.-målsætningen. Prisen på CCS i 2030 antages som udgangspunkt at ligge mellem 800-1.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Hvis CCS kun koster 500-700 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>, jf. den grønne kurve i boks I.14, reduceres velfærdstab med en udfasning af eksisterende energifgifter med ca. 2,5 mia. kr. Hvis der kun kan implementeres CCS i et begrænset omfang, jf. den grå kurve, stiger velfærdstab fra knap 4 mia. kr. til omkring 5 mia. kr. Såfremt der slet ikke implementeres CCS i 2030 bliver velfærdstab op mod 10 mia. kr., jf. den lyserøde kurve.

**... men er begrænset  
i forhold til den  
samlede  
velstandsfremgang**

Beregningerne viser, at en opnåelse af 70 pct.-målsætningen har en meget lille betydning for den samlede velstandsfremgang, hvis målsætningen opnås med en ensartet drivhusgasafgift, jf. den røde kurve i figur I.3. Dette gælder selv uden anvendelse af CCS, jf. den grønne kurve. Figuren viser udviklingen i det reale privatforbrug. Reduktionen i det reale privatforbrug som følge af opnåelsen af 70 pct.-målsætningen svarer omtrent til velfærdstab som følge af lavere indkomst og højere priser.

## FORDELING AF REDUKTIONER

**Reduktionerne sker i  
høj grad via CCS ...**

Beregningerne viser, at det bliver rentabelt at benytte carbon capture & storage (CCS) i stor stil til at opnå 70 pct.-målsætningen i 2030. Ca. 40 pct. af de samlede reduktioner stammer fra anvendelse af CCS, jf. de røde områder i figur I.4. Figuren viser, at de territoriale nettoudledninger i Danmark udgør 38,7 mio. ton CO<sub>2e</sub> i grundscenariet i 2030. For at opnå 70 pct.-målsætningen, skal nettoudledningerne reduceres med 16 mio. ton CO<sub>2e</sub> til 22,8 mio. ton CO<sub>2e</sub>. CCS kan benyttes dels til at reducere positive CO<sub>2</sub>-udledninger og dels til at skabe negative udledninger. Det antages i beregningerne, at der gives et tilskud til negative udledninger svarende til afgiften på de positive udledninger. Uden dette tilskud skal reduktionerne i højere grad foretages andre steder, og velfærdstab bliver større.

**FIGUR I.3 UDVIKLING I DET PRIVATE FORBRUG**

Det reale privatforbrug stiger over tid med undtagelse af kortere perioder med økonomisk tilbageslag. En opnåelse af 70 pct.-målsætningen står ikke i vejen for en fortsat stigning i det reale privatforbrug.



Anm.: Forløbet med opnåelse af 70 pct.-målsætningen er baseret på scenarie (2), hvor eksisterende energifgifter udfases, og det offentlige merprovenu overføres lumpsum til husholdningerne.

Kilde: Danmarks statistik, De Økonomiske Råds formandskab (2020) og egne beregninger.

**... tiltag i produktionen ...**

I det omfang det er teknisk muligt og rentabelt, tilpasser forurenende virksomheder sig til drivhusgasafgiften ved at mindske forbruget af fossile brændsler, der benyttes til transport, opvarmning og processer. Landbrugsbedrifter har ligeledes i nogen grad mulighed for at reducere udledningerne af metan og lattergas fra besætninger og afgrøder. Beregningerne viser, at 5,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e af de samlede reduktioner på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e stammer fra tiltag i produktionen i scenariet med udfasning af de eksisterende energifgifter, jf. figur I.4.

**... og forskydninger i erhvervsstrukturen**

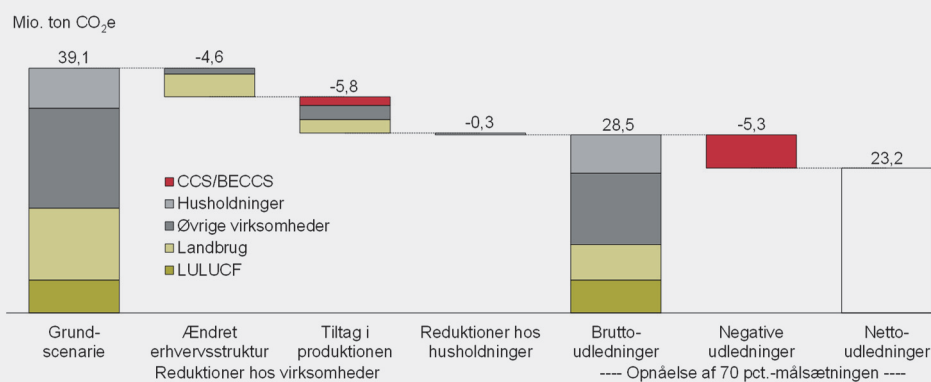
På trods af disse reduktionsmuligheder stiger de forurenende virksomheders omkostninger, og de taber konkurrenceevne og må sænke produktionen og beskæftigelsen. Med tiden finder arbejdskraften dog beskæftigelse i andre, mindre forurenende, brancher, hvor produktionen stiger. Disse forskydninger i erhvervs sammensætningen bidrager netto med reduktioner for ca. 4,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e, og en væsentlig del af disse reduktioner sker som følge af mindsket produktion i landbruget, jf. figur I.4. Landbruget (ekskl. LULUCF) står



for ca. en tredjedel af de samlede udledninger i grundscenariet i 2030, og beregningerne viser, at landbruget ligeledes kommer til at stå for ca. en tredjedel af reduktionerne ved en ensartet drivhusgasbeskatning, jf. tabel I.5.

**FIGUR I.4 DRIVHUSGASUDLEDNINGER I 2030**

Figuren viser drivhusgasudledningerne og -reduktionerne i 2030 som følge af en ensartet drivhusbeskatning, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Reformen medfører en reduktion i nettoudledningerne af drivhusgasser i Danmark med 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e – fra 38,7 til 22,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e.



Anm.: Figuren viser scenarie (2), hvor eksisterende energiafgifter udfases, og hvor reformen finansieres via en mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne. Figuren viser de territoriale udledninger. Der er negative udledninger på 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i grundscenariet, der er fratrukket fra "øvrige virksomheder" i figuren.

Kilde: Egne beregninger.

**TABEL I.5    DRIVHUSGASREDUKTIONER SOM FØLGE AF EN ENSARTET  
DRIVHUSGASBESKATNING, DER OPFYLDER 70 PCT.-  
MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser drivhusgasreduktionerne i 2030 som følge af en ensartet drivhusafgift, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Den første kolonne angiver fordelingen af udledningerne i grundscenariet, mens de øvrige kolonner angiver ændringer i forhold til grundscenariet.

(Beregning nr.)		(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Eksisterende energifgifter...</i>		<i>fastholdes</i>	<i>Udfases</i>	<i>fastholdes</i>	<i>udfases</i>
	<i>Fordeling i 2030</i>	<i>----- Reduktioner -----</i>			
	<i>Pct.</i>	<i>---- Mio. ton CO<sub>2</sub>e ----</i>		<i>--- Fordeling i pct. ---</i>	
Landbrug	29	5,4	5,8	34	36
Fødevareindustri	1,4	0,2	0,2	1,4	1,4
Forsyning	14	1,5	1,7	9	10
Industri	9	1,6	1,6	10	10
Private tjenester	14	0,9	0,7	6	4
Offentlige tjenester	1,3	0,1	0,1	0,6	0,8
Øvrige virksomheder	5	0,5	0,2	2,8	1,5
Husholdninger	16	0,5	0,3	3,3	1,8
Negative udledninger	-2	5,3	5,3	33	33
LULUCF	14	0	0	0	0
<b>I alt</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Anm.: Tabellen viser scenarierne, hvor det offentlige merprovenu / finansieringsbehov dækkes af en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne. "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevareindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinaderier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige virksomheder" dækker skovbrug, fiskeri og byggeri. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.4.

Kilde: Egne beregninger

### Reduktionerne sker i mindre grad hos husholdningerne

Når husholdningerne benytter benzin og diesel til transport samt olie og naturgas til opvarmning, udledes der drivhusgasser. Når priserne stiger som følge af drivhusgasafgiften, mindsker husholdningerne i nogen grad forbruget af disse forurenende produkter, men ifølge modelberegningerne er disse reduktioner begrænsede. Mens udledninger hos husholdningerne udgør 16 pct. af de samlede drivhusgasudledninger i 2030, udgør reduktionerne som følge af drivhusgasafgiften blot 1-3 pct. af de samlede reduktioner, jf. tabel I.5.

Reduktionerne afspejler i høj grad et skifte fra fossildrevne biler til elbiler og i mindre grad en reduktion i den samlede bilisme eller i mængden af individuel opvarmning.

**Forskydninger i  
beskæftigelsen på  
20.000-22.000  
årsværk**

Beregningerne viser, at der er et samlet beskæftigelsesfald på ca. 20.000-22.000 årsværk på tværs af alle brancher med faldende beskæftigelse, jf. tabel I.6. Beskæftigelsen falder særligt i brancher som fiskeri og indenrigsluftfart, hvor prisstigninger på brændstof har stor betydning, samt i landbruget og i fødevareindustrien. I landbruget falder beskæftigelsen med ca. 13.000-15.000 årsværk eller ca. en fjerdedel, mens beskæftigelsen i fødevareindustrien falder med ca. 4.000 årsværk eller 8 pct. Faldet i produktionen og beskæftigelsen i landbruget og fødevareindustrien skyldes, at denne sektor udleder meget, har begrænsede reduktionsmuligheder, eksporterer relativt meget og derfor rammes hårdt i den internationale konkurrence af drivhusgasafgiften.

**Beskæftigelsen  
stiger i brancher, der  
ikke foruren**

I takt med, at lønniveauet falder, konkurrenceevnen forbedres, og produktionen stiger i andre dele af økonomien, stiger beskæftigelsen dog i andre brancher. I brancher med øget beskæftigelse stiger beskæftigelsen samlet set med ca. 14.000 årsværk, hvis eksisterende energiafgifter fastholdes. I så fald falder den samlede beskæftigelse med 6.300 årsværk, jf. kolonne (1) i tabel I.6. Beskæftigelsesfaldet skyldes, at husholdningerne vælger at arbejde færre timer, fordi reallønnen falder i det pågældende scenarie. Det samlede antal personer i beskæftigelse er uændret. Hvis eksisterende energiafgifter udfases, stiger beskæftigelsen i ikke-forurenende brancher lige så meget, som beskæftigelsen falder i forurenende brancher, og den samlede beskæftigelse er omtrent uændret, jf. kolonne (2). Beskæftigelsesstigningen er bredt funderet mellem serviceerhverv og de ikke-forurenende dele af industrien.

**TABEL I.6 ÆNDRINGER I BESKÆFTIGELSEN I 2030**

Tabellen viser ændringerne i beskæftigelsen i 2030 som følge af en ensartet drivhusafgift, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Den første kolonne angiver niveauet for beskæftigelsen i grundscenariet, mens de øvrige kolonner angiver ændringer i forhold til grundscenariet.

(Beregning nr.)		(1)	(2)
<i>Eksisterende energiafgifter...</i>		<i>fastholdes</i>	<i>udfases</i>
<i>Årsværk</i>	<i>Niveau i 2030</i>	<i>----- Ændring -----</i>	
Landbrug	59.000	-12.900 (-22 pct.)	-14.500 (-25 pct.)
Fødevarerindustri	48.000	-4.000 (-8 pct.)	-4.500 (-9 pct.)
Forsyning	31.000	-200 (-0,7 pct.)	+600 (+1,9 pct.)
Industri	259.000	+2.500 (+1,0 pct.)	+3.200 (+1,3 pct.)
Private tjenester	1.518.000	+3.700 (+0,2 pct.)	+9.600 (+0,6 pct.)
Øvrige	1.223.000	+4.700 (+0,4 pct.)	+4.500 (+0,4 pct.)
Brancher med mindsket beskæftigelse i alt		-19.900	-22.100
Brancher med øget beskæftigelse i alt		+13.600	+21.100
<b>I alt</b>		<b>-6.300 (-0,2 pct.)</b>	<b>-1.000 (-0,0 pct.)</b>

Anm.: Tabellen viser scenarierne, hvor det offentlige merprovenu / finansieringsbehov dækkes af en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne. "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevarerindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinerier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige" dækker skovbrug, fiskeri, byggeri og offentlige tjenester. Niveauet for beskæftigelsen er baseret på nationalregnskabsbeskæftigelsen, der er opgjort i antal beskæftigede og ikke antal årsværk. Beskæftigelsesændringerne er dog angivet som årsværk, da ændringer i arbejdstid medregnes. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.4.

Kilde: Egne beregninger.

**Beskæftigelsen i landbruget falder med ca. 3 pct. om året frem mod 2030**

I landbruget reduceres den gennemsnitlige årlige vækstrate i beskæftigelsen fra 2019 til 2030 fra -0,5 pct. i grundscenariet til -3,1 pct. med en ensartet drivhusgasbeskatning, der opnår 70 pct.-målsætningen, jf. tabel I.7.

**TABEL I.7 UDVIKLING I BESKÆFTIGELSEN FREM MOD 2030**

Tabellen viser den historiske udvikling samt den gennemsnitlige årlige vækst i beskæftigelsen frem mod 2030 med og uden en ensartet drivhusafgift, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen.

Gennemsnitlig årlig vækstrate i pct.	---- Historisk udvikling ----		---- Fremskrivning ----	
	2000-2010	2010-2019	Grund-	Opnåelse af 70
			scenarie	pct.-målsætning
			----- 2019-2030 -----	
Landbrug	-2,4	-0,0	-0,5	-3,1
Fødevareindustri	-3,1	-1,1	-0,4	-1,3
Forsyning	+0,0	-0,4	+1,6	+1,8
Industri	-3,3	+0,8	+0,3	+0,4
Private tjenester	+0,9	+1,4	+0,2	+0,2
Øvrige	+0,4	+0,3	+0,8	+0,8
<b>I alt</b>	<b>+0,1</b>	<b>+0,8</b>	<b>+0,4</b>	<b>+0,4</b>

Anm.: Tabellen viser scenarie (2), hvor eksisterende energiafgifter udfases, og hvor reformen finansieres af en mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne. "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevareindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinaderier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige" dækker skovbrug, fiskeri, byggeri og offentlige tjenester. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.4.

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

## LÆKAGE

**Lækage: Når udledninger stiger i udlandet som følge af dansk klimapolitik**

Når konkurrenceudsatte, forurenende virksomheders omkostninger stiger som følge af drivhusgasafgiften, taber de markedsandele til udenlandske konkurrenter. Dermed stiger produktionen i udlandet. Nogle virksomheder i Danmark vælger tilmed at flytte hele eller dele af produktionen til udlandet som følge af de højere omkostninger. Når produktionen og drivhusgasudledningerne flytter til udlandet som følge af dansk klimapolitik, kaldes det lækage, jf. beskrivelsen i afsnit I.3.

**Lækagen via kvotesystemet finder sted over en lang periode ...**

EU's kvotesystem er en central kilde til lækage i Danmark. Når danske virksomheder udleder mindre og derfor efterspørger færre CO<sub>2</sub>-kvoter, er der flere kvoter til rådighed for virksomheder i resten af EU. Der er imidlertid virksomheder og investorer, der gemmer kvoterne til senere brug i forventning om en stigende kvotepris. Derfor finder stigningen i

udledningerne i resten af EU sted over hele perioden frem til 2060, hvor der ikke er flere kvoter i kvotesystemet. I beregningerne medregnes den akkumulerede stigning over hele perioden.

**... og er mindre end 100 pct. på lang sigt**

Selv på lang sigt stiger de akkumulerede udledninger indenfor kvotesektoren i resten af EU ikke 1:1 med reduktionen i Danmark. Det skyldes de særlige mekanismer, der er forbundet med markedsstabilitetsreserven. Da en dansk drivhusgasafgift frem mod 2030 reducerer værdien af kvoter frem mod 2030 i forhold til senere, øger virksomheder og investorer kvoteopsparingen på kort sigt. Dermed øges kvoteoptaget i markedsstabilitetsreserven. Hvis mængden af kvoter i markedsstabilitetsreserven overstiger mængden af auktionerede kvoter forrige år, annulleres de overskydende kvoter permanent. Derfor er lækageraten indenfor kvotesystemet ved en reduktion i danske virksomheders kvoteefterspørgsel frem mod 2030 ikke 100 pct. på lang sigt, men kun ca. 20 pct., jf. De Økonomiske Råds formandskab (2018).

**Lækagerate på ca. 21 pct. i 2030 ...**

Ifølge beregningerne stiger udledningerne i udlandet samlet set med ca. 3,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, jf. tabel I.8. Landbruget (i resten af verden ekskl. EU) står for ca. to tredjedele af denne stigning. Derudover sker der en betydelig stigning i udledningerne fra energiforsyningen i EU, hvilket skyldes lækagen via EU ETS. Beregningerne viser en samlet lækagerate – indenfor og udenfor kvotesektoren tilsammen – ved indførsel af en ensartet drivhusgasbeskatning på ca. 21 pct.

**... er mindre end i De Økonomiske Råd (2019)**

Lækageraten på 21 pct. er lavere end den beregnede langsigtede lækagerate på ca. 52 pct. i De Økonomiske Råd (2019). Den lavere lækagerate skyldes blandt andet, at der medregnes reduktioner via CCS i denne rapport, at lækageeffekter indenfor EU's kvotesystem er begrænset frem mod 2030, og at den beregnede lækagerate er lavere i landbruget i denne rapport end i De Økonomiske Råd (2019). Den lavere lækagerate i landbruget skyldes en bedre modellering af den danske landbrugssektor ift. De Økonomiske Råd (2019), som betyder, at landbruget antages at have bedre muligheder for at foretage reduktioner uden at sænke produktionen. Lækageraten er også lavere i landbruget som følge af opdaterede data om ændringer i drivhusgasintensiteten i dansk landbrug sammenlignet med drivhusgasintensiteten i landbruget i udlandet. Der er dog betydelig usikkerhed om den relative drivhusgasintensitet, jf. boks I.16 og boks I.17.

**Lækagekorrektionsundersøgelse i næste afsnit**

I afsnit I.5 undersøges mulighederne for at mindske lækagen og dermed de globale udledninger ved at afvige fra en ensartet drivhusgasbeskatning.

**TABEL I.8   EFFEKTER PÅ DE GLOBALE UDLEDNINGER AF EN DANSK DRIVHUSGASAFGIFT**

Tabellen viser ændringerne i drivhusgasudledningerne i Danmark og globalt som følge af en ensartet drivhusafgift i Danmark, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Tallene angiver ændringer i forhold til grundscenariet.

(Beregning nr.)	(1)	(2)
<i>Eksisterende energiafgifter...</i>	<i>fastholdes</i>	<i>udfases</i>
Drivhusgasudledninger i...	----- Mio. ton CO <sub>2</sub> e -----	
(a) Danmark	-16,0	-16,0
(b) Resten af EU	+0,6	+0,6
(c) Resten af verden	+2,7	+2,7
Globalt: (a)+(b)+(c)	-12,6	-12,6
Lækagerate: $-\frac{(b)+(c)}{(a)}$	21 pct.	21 pct.

Anm.: Beregningerne er beskrevet i boks I.16. Tabellen viser scenarierne, hvor det offentlige merprovenu / finansieringsbehov dækkes af en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.4.

Kilde: Egne beregninger.

## BOKS I.16 LÆKAGEBEREGNINGER

I denne rapport beregnes lækageeffekterne ved at kombinere beregningerne for dansk økonomi (med den generelle ligevægtsmodel, jf. boks I.11) med beregninger for udlandet, der er baseret på en version af den globale handelsmodel GTAP-E, der er fremskrevet til 2030. Beregningerne er beskrevet i detaljer i baggrundsnotatet. Der medregnes to typer af lækage:

- 1) *Lækage via udenrigshandelen* opstår, når konkurrenceudsatte, forurenende virksomheder taber markedsandele til udenlandske konkurrenter eller vælger at flytte hele eller dele af produktionen til udlandet som følge af en stramning af klimapolitikken i Danmark. Dermed stiger produktionen og udledningerne i udlandet. Samtidig reduceres dansk import af fossile brændsler, hvilket sænker verdensmarkedsprisen og øger udledningerne i udlandet.
- 2) *Lækage via kvotemarkedet* opstår, når danske, kvoteomfattede virksomheder udleder mindre og derfor efterspørger færre CO<sub>2</sub>-kvoter. Dermed er der flere kvoter til rådighed for virksomheder i resten af EU.

I den generelle ligevægtsmodel for Danmark beregnes effekterne på udledninger i Danmark, kvoteforbruget hos danske virksomheder, samt hhv. importen til og eksporten fra Danmark for hver af modellens brancher. Derefter foretages der en beregning på GTAP-E, hvor Danmarks eksport og import i hver branche ændres tilsvarende. Dette påvirker produktionen (fordelt på regioner og brancher) og de samlede udledninger i udlandet. Effekterne i kvotesystemet medregnes i GTAP-E via et tilskud, der giver en eksogen stigning i CO<sub>2</sub>-udledningerne i kvotesektoren i resten af EU. Den eksogene stigning beregnes som reduktionen i Danmarks kvoteforbrug i 2030 ganget med 20 pct. Denne "EU ETS-lækagerate" på 20 pct. baseres på en særskilt dynamisk model, som blev udviklet i De Økonomiske Råds formandskab (2018), og afspejler de langsigtede effekter af en reduktion i kvoteefterspørgslen i Danmark fra 2021-2030.

Lækageeffekter gennem faktormarkedene, dvs. som følge af flytning af arbejdskraft og kapital mellem Danmark og udlandet, medregnes ikke. Lækage gennem politiske incitament, teknologiske spillover-effekter og gennem effekter på EU's finanser (eksempelvis som følge af mindsket EU-støtte til dansk landbrug) medregnes heller ikke. Det antages, at dansk økonomi ikke påvirkes af feedback-effekter fra ændringerne i udlandet.

### *Klimapolitikken i udlandet*

Udlandets klimapolitik har afgørende betydning for lækagen. Beregningerne afspejler det konkrete *stated policies*-scenarie i IEA (2019), hvor annoncerede politikændringer og målsætninger gennemføres frem mod 2030. Det valgte scenarie er mere ambitiøst end *current policies*-scenariet, der svarer til 'frozen policy', men markant mindre ambitiøst end *sustainable development*-scenariet, der er konsistent med Parisaftalen. I GTAP-E-beregningerne holdes de samlede drivhusgasudledninger i *ikke-kvotesektoren* i resten af EU konstant. Denne antagelse afspejler, at den kommende klimalov i EU (Green Deal) medfører en bindende begrænsning på ikke-kvotesektoren for alle lande i EU. Der indføres ikke yderligere begrænsninger på drivhusgasudledningerne i resten af verden, eksempelvis som følge af en bindende opfyldelse af Parisaftalens målsætninger.



## BOKS I.17 SAMMENLIGNING MED DE ØKONOMISKE RÅD (2019)

Lækageraten ved en ensartet drivhusgasafgift beregnes i denne rapport til 21 pct. Det er en markant lavere lækagerate end den beregnede lækagerate ved en ensartet drivhusgasafgift i De Økonomiske Råd (2019) på 52 pct. De primære årsager til den lavere lækagerate er:

### 1) *En mindre andel af reduktionerne finder sted i kvotesektoren*

I beregningerne i denne rapport finder 19 pct. af reduktionerne i drivhusgasudledningerne sted i kvotesektoren ved indførslen af en ensartet drivhusgasbeskatning, der sikrer en opnåelse af 70 pct.-målsætningen. I De Økonomiske Råd (2019) er det tilsvarende tal 64 pct. af reduktionerne ved indførsel af en ensartet drivhusgasafgift på 100 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e. Da lækageraten generelt er højere i kvotesektoren end i ikke-kvotesektoren, trækker dette ned i den samlede lækagerate i denne rapport. Den mindre andel af reduktionerne i kvotesektoren skyldes, at der i denne rapport medregnes reduktioner via carbon capture & storage, at der gives et nedslag for kvoteprisen i kvotesektoren, og at modellen er fremskrevet til 2030. Fremskrivningen betyder, at udledningerne i kvotesektoren udgør en mindre andel i grundscenariet sammenlignet med beregningerne i De Økonomiske Råd (2019), der var baseret på det historiske år 2011.

### 2) *Lækageraten er lavere indenfor EU's kvotesystem*

Lækageraten indenfor EU ETS afhænger af længden af og tidspunktet for det pågældende tiltag. I denne rapport anvendes en EU ETS-lækagerate på 20 pct., hvilket afspejler de langsigtede effekter af en midlertidig reduktion i Danmarks kvoteefterspørgsel fra 2021-2030. I De Økonomiske Råd (2019) blev der anvendt en EU ETS-lækagerate på 83 pct., svarende til en reduktion af kvoteefterspørgslen fra 2020-2060. Lækageraten er højere i dette tilfælde, da markedsstabilitetsreserven ifølge modelberegningerne stopper sit kvoteindtag i 2039. Effekter efter 2039 trækker derfor i retning af en lækagerate på 100 pct. Hvis der lægges en EU ETS-lækagerate på 83 pct. til grund for beregning (2) med en ensartet drivhusgasbeskatning, stiger lækageraten fra 21 pct. til 29 pct., jf. baggrundsnotatet.

### 3) *Lækageraten er lavere i landbruget*

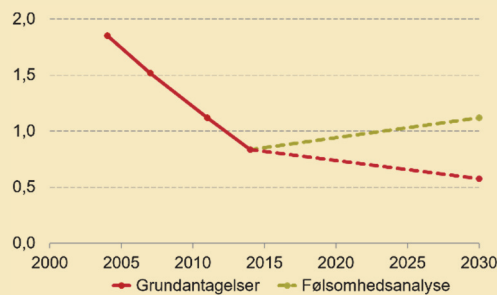
Den beregnede lækagerate ved en drivhusgasafgift på 100 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e i landbruget er nu lavere (ca. 25 pct.) end i De Økonomiske Råd (2019) (ca. 75 pct.). Lækageraten ved en drivhusgasafgift på 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e i landbruget opgøres i denne rapport til ca. 35 pct. Lækageraten er højere ved et højere niveau for afgiften, da de billigste reduktionstiltag anvendes først; ved højere afgiftsniveauer sker en mindre andel af reduktionerne via reduktionstiltag i produktion og en større andel via mindsket produktion og eksport, der fører til drivhusgaslækage. Der er flere årsager til den lavere lækagerate i landbruget. For det første er drivhusgasintensiteten, målt som drivhusgasudledninger pr. bruttoværditilvækst, nu samlet set er højere i landbruget i Danmark end i resten af verden (ekskl. EU), hvor det modsatte er tilfældet i De Økonomiske Råd (2019).

*Fortsættes*

**BOKS I.17 SAMMENLIGNING MED DE ØKONOMISKE RÅD (2019), FORTSAT**

Beregningerne i De Økonomiske Råd (2019) er baseret på 2011-data fra GTAP-databasen. Ifølge disse data var landbruget i resten af verden (ekskl. EU) 12 pct. mere drivhusgasintensivt end dansk landbrug, jf. figur A.<sup>a)</sup> Beregningerne i denne rapport er baseret på to forskellige økonomiske modeller, en for Danmark og en for udlandet, der hver især er fremskrevet til 2030. Som udgangspunkt antages landbruget i resten af verden at være 42 pct. *mindre* drivhusgasintensivt end dansk landbrug i 2030, jf. den stiplede røde kurve. Den relative drivhusgasintensitet i 2030 afhænger imidlertid af en række usikre antagelser relateret til såvel kalibreringen i basisåret som fremskrivningen af modellerne. Hvis landbruget i resten af verden som i De Økonomiske Råd (2019) antages at være 12 pct. *mere* drivhusgasintensivt end dansk landbrug, jf. den grønne kurve, stiger den beregnede lækagerate ved en 100 kr.-afgift i landbruget fra ca. 25 pct. til ca. 55 pct. Den beregnede lækagerate ved en 1.200 kr.-afgift stiger fra ca. 35 pct. til ca. 85 pct.

**FIGUR A RELATIV DRIVHUSGASINTENSITET I LANDBRUGET**



Anm.: Figuren viser drivhusgasudledningerne pr. BVT i landbruget i resten af verden (ekskl. EU) divideret med drivhusgasudledningerne pr. BVT i dansk landbrug.

Kilde: GTAP-databaser for 2004, 2007, 2011 og 2014 samt egne beregninger.

Den anden årsag til den lavere lækagerate i landbruget er en forbedret modellering af reduktionsmulighederne i dansk landbrug ift. De Økonomiske Råd (2019), som betyder, at landbruget i højere grad kan reducere udledningerne uden at sænke produktionen. De bedre reduktionsmuligheder i landbruget betyder, at nævneren i lækageraten (reduktioner i Danmark) stiger, og at tælleren (øgede udledninger i udlandet som følge af mindsket dansk eksport) falder – begge dele bidrager til en lavere lækagerate.

Endelig er lækageraten lavere, fordi danske husholdninger antages i højere grad at substituere væk fra specifikke typer fødevarer, f.eks. mejeriprodukter, når de stiger i pris, i denne rapport sammenlignet med De Økonomiske Råd (2019).

- a) Der sammenlignes med resten af verden ekskl. EU, da udledningerne i ikke-kvotesektoren i EU antages ikke at stige som følge af bindende klimamålsætninger. I opgørelsen af den relative drivhusgasintensitet er drivhusgasintensiteten i resten af verden ikke vægtet med regionernes handel med Danmark eller i forhold til de enkelte aktivitetstypers andele af BVT i Danmark. I modelberegningerne er det drivhusgasintensiteten i de aktivitetstyper og regioner, hvor produktionen stiger mest, der er afgørende for lækagen, og ikke drivhusgasintensiteten i resten af verden som helhed.

## TIDLIGERE UNDERSØGELSER

De samfundsøkonomiske omkostninger i 2030 ved en opnåelse af 70 pct.-målsætningen er tidligere undersøgt med udgangspunkt i Energi styrelsens basisfremskrivning.

**Klimarådet: 16 mia. kr. i 2030**

Klimarådet vurderer, at en ensartet drivhusgasafgift på omkring 1.500 kr. pr. ton CO<sub>2e</sub> i 2030 kan bringe Danmark tæt på at indfri 70 pct.-målsætningen, jf. Klimarådet (2020a). Den samfundsøkonomiske omkostning herved vurderes til ca. 16 mia. kr. i 2030. Klimarådets skøn er baseret på vurderinger af marginalomkostningerne for en række kendte teknologier, der skal bruges for at indfri 70-procentsmålet, og tager ikke højde for flere af de reduktionsmuligheder, der findes i en generel ligevægtsmodel.

**Omkostningerne er lavere i denne rapport pga. en mindre manko ...**

Til sammenligning beregnes de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå 70-målet til 3,7-7,2 mia. kr. i denne rapport. Der er flere årsager til, at de beregnede omkostninger er lavere i denne rapport end i Klimarådet (2020a). *For det første* medregnes effekterne af politiske aftaler, der er indgået siden sidste basisfremskrivning, i grundscenariet i denne rapport. Disse aftaler reducerer reduktionsbehovet i 2030 fra ca. 20 mio. ton CO<sub>2e</sub> til ca. 16 mio. ton CO<sub>2e</sub>.

**... flere reduktionsmuligheder hos virksomhederne ...**

*For det andet* medregnes flere reduktionsmuligheder hos virksomhederne i denne rapport. Først og fremmest medregnes ændringer i erhvervsstrukturen, der mindsker produktionen i drivhusgasintensive brancher. Derudover antages virksomhederne i denne rapport beregninger at kunne reducere udledningerne ikke kun gennem tekniske tiltag men også via mere generelle tilpasninger af produktionen, dvs. gennem substitution mellem arbejdskraft, materialer og øvrige inputfaktorer. Endelig medregnes større reduktionsmuligheder i landbruget og via CCS i denne rapport end i Klimarådet (2020a). Reduktionsmulighederne i industrien er derimod sammenlignelige.

**... og hos husholdningerne**

*For det tredje* er de samfundsøkonomiske omkostninger i denne rapport beregnet eksplicit som ændringen i danske husholdningers velfærd. Det har flere implikationer. Eksempelvis tages der i denne rapport højde for, at prisstigninger hos danske eksporterende virksomheder rammer udenlandske og ikke kun danske husholdninger, og at husholdningerne har mulighed for at fravælge drivhusgasintensive produkter, når de stiger i pris, i stedet for at betale den højere pris. Endelig medregnes, at en andel af danske virksomheder ejes af udenlandske ejere. Når danske virksomheder falder i værdi som følge af drivhusgasafgiften, fordeles tabet mellem danske og udenlandske ejere.

**Der er reduktionsmuligheder, der ikke medregnes i denne rapport**

Omvendt er der medregnet reduktionspotentialer i Klimarådet (2020a), som ikke medregnes i indeværende rapport, herunder primært udtagning af kulstofrige jorder. Det trækker isoleret set i retning af højere samfundsøkonomiske omkostninger i denne rapport end i Klimarådet (2020a).

**CEPOS: 22,5 mia. kr. i 2030**

CEPOS vurderer de lavest mulige samfundsøkonomiske omkostninger ved at realisere 70 pct.-målet til 22,5 mia.kr. i 2030, jf. Brøns-Petersen (2020). CEPOS vurderer desuden, at de samfundsøkonomiske omkostninger stiger til 27,7 mia. kr. i 2030, hvis landbruget friholdes. CEPOS' beregninger bygger på tre særskilte delmodeller for hhv. personbiler, landbruget og øvrige udledninger, der hver især er baseret på få generelle parametre. I beregningen antages en skyggepris på landbrugets udledninger på 1.400 kr./ton CO<sub>2</sub>e samt en drivhusgasbeskatning på 1.155 kr. ton CO<sub>2</sub>e på øvrige udledninger med undtagelse af person- og varebiler. Årsagerne til de lavere omkostninger i denne rapport vurderes generelt at være de samme som for Klimarådet (2020a).

**Skatteministeriet: Gevinst ved ensartning af beskatning på 7,9 mia. kr.**

Del 4 af Skatteministeriets afgifts- og tilskudsanalyse på energiområdet inkluderer en analyse af en omlægning af de nuværende (differentierede) energiafgifter og -tilskud til "den samfundsøkonomisk optimale struktur", jf. Sekretariatet for afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet (2018). Der regnes ikke på en politisk fastsat målsætning om reduktioner i udledningerne, men på effekterne af at ensarte den effektive beskatning pr. GJ for alle fossile brændsler.<sup>17</sup> Beregningerne viser, at satsen skal være 19,9 kr./GJ for et uændret fossilt brændselsforbrug, og den samfundsøkonomiske gevinst ved denne ensartning beregnes til 7,9 mia. kr.

**Skatteministeriet medregner ikke udledninger i landbrug og transport ...**

Forskellen mellem velfærdseffekterne i kolonne (1) og (2) i tabel I.4 i denne rapport på 3,5 mia. kr. kan ligeledes tolkes som velfærdsgevinsten ved en ensartning af afgifterne. Foruden selve beregningsmetoden er der dog flere årsager til, at dette tal ikke kan sammenlignes direkte med Skatteministeriets analyse. *For det første* inkluderer Skatteministeriets analyse kun en ensartning af beskatningen af fossile brændsler (~CO<sub>2</sub>-udledninger) fra stationære kilder og dermed ikke andre drivhusgasudledninger (f.eks. i landbruget) eller CO<sub>2</sub>-udledninger fra transport (f.eks. benzinforbrug).<sup>18</sup> Dette *mindsker* alt

---

17) I analysen fastsættes en ensartet afgiftssats pr. GJ og ikke pr. ton CO<sub>2</sub>e. Der er en forskel, da CO<sub>2</sub>e-indholdet pr. GJ er forskelligt for forskellige brændsler.

18) Brændstof til landbrugets traktorer mv., til fiskeriet samt til sø-, bane- og luftfart indgår i Skatteministeriets analyse.

andet lige den beregnede samfundsøkonomiske gevinst sammenlignet med beregningen i denne rapport.

... baserer sig på et andet grundscenarie ...

*For det andet* er niveauet for fossile brændsler betydeligt højere i Skatteministeriets analyse end i denne rapport, da analysens baseline tager udgangspunkt i 2025 fra Energistyrelsen (2017). Beregningerne i denne rapport er baseret på a) 2030 og ikke 2025, b) en nyere basisfremskrivning, herunder flere politiske aftaler, der er indgået siden sidste basisfremskrivning, samt ikke mindst c) en opnåelse af 70 pct.-målsætningen via en høj drivhusgasafgift og -tilskud. Alle disse elementer sænker de fossile brændsler i grundscenariet i denne rapport sammenlignet med Skatteministeriets analyse, hvilket alt andet lige øger den beregnede samfundsøkonomiske gevinst i Skatteministeriets analyse sammenlignet med denne rapport.

... og medregner andre tiltag end i denne rapport

*For det tredje* inkluderer Skatteministeriet en række tiltag, der ikke medregnes i denne rapport, herunder afskaffelse af energiselskabernes energisparsindsats, fiskale tariffer på el, tilskud til elproduktion med vedvarende energi samt særligt store tilskud til opgradering af biogas. Ligeledes medregnes en afskaffelse af den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift i både kolonne (1) og (2) i tabel I.4, og effekten heraf indgår ikke i de 3,5 mia. kr. Disse elementer trækker i retning af en højere samfundsøkonomisk gevinst i Skatteministeriets analyse sammenlignet med denne rapport.

## I.5

# ALTERNATIVER TIL EN ENSARTET DRIVHUSGASBESKATNING

**Formål: Belyse alternativer til en ensartet drivhusgasbeskatning**

Det foregående afsnit viser, hvordan dansk økonomi påvirkes i 2030 af en opnåelse af 70 pct.-målsætningen via en ensartet drivhusgasbeskatning. I dette afsnit analyseres de samfundsøkonomiske effekter ved at opnå samme målsætning med alternativer til en ensartet drivhusgasbeskatning. Konkret analyseres en mål-opnåelse 1) med en korrektion af beskatningen, der mindsker drivhusgaslækagen til udlandet og dermed de globale drivhusgasudledninger, 2) med en lempelse af beskatningen i landbruget, 3) med et generelt fradrag til virksomhederne for drivhusgasafgiften og 4) gennem tilskud frem for en drivhusgasbeskatning.

**Alle beregninger afspejler en reduktion på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030**

Ligesom i foregående afsnit baseres beregningerne i dette afsnit på et frozen policy-grundscenarie, hvor der i 2030 udestår reduktioner af de territoriale nettoudledninger af drivhusgasser på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e for at opnå 70 pct.-målsætningen. Beregningerne viser størrelsesordenen af effekterne i 2030. Der vil også være effekter i årene frem mod 2030 i takt med, at den pågældende regulering indføres.

**Overblik over afsnittets beregninger**

Tabel I.9 viser en oversigt over de beregninger, der præsenteres i dette afsnit. Alle beregningerne er blevet tildelt et nummer i parentes, så der kan refereres til beregningerne. Beregningerne (2) og (4) fra afsnit I.4 viser effekterne af at indføre en ensartet drivhusgasbeskatning. I beregningerne (5) og (6) indføres et outputbaseret fradrag til udvalgte brancher samt en tilsvarende afgift på indenlandsk anvendelse, svarende til den lækagekorrektionsmodel, der er beskrevet i afsnit I.3. I (7) og (8) lempes beskatningen i særligt landbruget via en generel friholdelse af metan, lattergas og F-gasser fra beskatning. I (9) og (10) gives et generelt outputbaseret fradrag for drivhusgasafgiften til virksomhederne. I (11) og (12) opnås 70 pct.-målsætningen via tilskud til negative udledninger, elektrificering samt reduktionstiltag i landbruget og cementindustrien.

**Forskellige antagelser om finansiering**

I beregningerne (4), (8), (10) og (12) dækkes det offentlige merprovenu/finansieringsbehov af en ændret arbejdsindkomstskat. I de øvrige beregninger dækkes det offentlige merprovenu/finansieringsbehov af en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne.

**TABEL I.9 OVERSIGT OVER AFSNITTETS BEREGNINGER**

Tabellen giver et overblik over beregningerne i afsnittet.

(Beregning nr.)	(2) & (4)	(5)-(6)	(7)-(8)	(9)-(10)	(11)-(12)
	<i>Præsenteret i afsnit I.4</i>	<i>----- Nye beregninger i dette afsnit -----</i>			
	<b>Ensartet drivhusgas- beskatning</b>	<b>Lækage- korrek- tion</b>	<b>Lempelse i land- bruget</b>	<b>Generelt fradrag</b>	<b>Optimal tilskuds- strategi</b>
Udfasning af eksisterende CO <sub>2</sub> -afgift	X	X	X	X	X <sup>a)</sup>
Udfasning af eksisterende energiafgifter	X	X	X	X	
Ensartet afgift på CO <sub>2</sub> -udledninger med fradrag for kvoteprisen	X	X	X	X	X <sup>a)</sup>
- Tilsvarende afgift på metan, lattergas og F-gasser	X	X		X	
- Tilsvarende tilskud til negative udledninger	X	X	X	X	X
Outputbaseret fradrag for afgiften		X		X	
- Kun for udvalgte erhverv, samt tilsvarende anvendelsesafgift		X			
Tilskud til elektrificering samt andre reduktionstiltag					X

a) I beregningerne med tilskud erstattes den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift med en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift i ikke-kvotesektoren svarende til kvoteprisen.

Anm.: I beregningerne (4), (8), (10) og (12) dækkes det offentlige merprovenu/finansieringsbehov af en ændret arbejdsindkomstskat. I de øvrige beregninger dækkes det offentlige merprovenu/ finansieringsbehov af en ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne.

## HENSYN TIL LÆKAGE

### Afvejning mellem velfærdstab og globale merreduktioner

Dansk klimapolitik må forventes at medføre drivhusgaslækage, dvs. en stigning i produktionen og dermed udledningerne i udlandet, som delvist opvejer klimaeffekten af de nationale reduktioner. Beregningerne i afsnit 4 antyder, at en reduktion i udledningerne på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 via en ensartet drivhusgasafgift medfører en stigning i udledningerne i udlandet på ca. 3,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, svarende til en lækagerate på 21 pct. Lækagen kan mindskes ved at justere klimapolitikken, dvs. ved at afvige fra princippet om en ensartet beskatning af alle territoriale drivhusgasudledninger. En sådan strategi vil dog alt andet lige gøre det dyrere at opnå 70 pct.-målsætningen.

### Litteraturen anviser et outputbaseret fradrag samt en anvendelsesafgift

En metode til at mindske lækagen, der ikke er i modstrid med internationale handelsaftaler, er at supplere den ensartede drivhusgasafgift med et outputbaseret fradrag og en tilsvarende afgift på indenlandsk anvendelse af de pågældende produkter (både danskproducerede og importerede produkter), jf. afsnit 1.3. Denne type lækagekorrektion øger Danmarks eksport og mindsker Danmarks import af drivhusgasintensive produkter sammenlignet med en ensartet drivhusgasbeskatning. Øget dansk eksport og mindsket dansk import af klimabelastende produkter bidrager til at sænke produktionen og dermed udledningerne i udlandet.

### Trin 1: Et outputbaseret fradrag til udvalgte brancher

I det følgende foretages der to modelberegninger, der trinvist illustrerer effekterne af denne type lækagekorrektion. I den første beregning suppleres den ensartede drivhusgasbeskatning med et outputbaseret fradrag for drivhusgasafgiften til udvalgte, lækageudsatte brancher, jf. boks 1.18. Samtidig justeres niveauet for drivhusgasafgiften, så 70 pct.-målsætningen fortsat opnås.

### Fradraget skaleres med branchespecifikke lækagerater

I hver branche skaleres fradraget med en branchespecifik lækagerate. Denne justering sikrer, at fradraget er størst i brancher, der via deres produktionsbeslutninger medfører store ændringer i udledningerne i udlandet. I praksis er der dog ikke perfekt information om lækageraterne i de enkelte erhverv. De beregnede gevinster ved fradraget overvurderes i det omfang, den i praksis anvendte skalering ikke afspejler de faktiske lækageeffekter.



**BOKS I.18 MODELBEREGNING AF FRADRAG TIL UDVALGTE BRANCHER**

I den konkrete beregning knyttes fradraget til produkter fra brancherne "kvægbedrifter", "svinebedrifter", "kraftvarmeverker", "fremstilling af metal" og "fremstilling af kemikalier" i den generelle ligevægtsmodel. Beregningen afspejler, at fradraget knyttes til de specifikke lækageudsatte produkter slagtekvæg og råmælk, svin, elektricitet og specifikke metaller og kemikalier. De udvalgte brancher tjener alene som illustration af effekterne, og udvælgelsen er ikke baseret på en egentlig analyse. I praksis kan flere produkter udvælges baseret på indikatorer for den branchespecifikke lækage, herunder branchernes energiintensitet og eksportandel.

Tabel A viser drivhusgasafgiften samt det outputbaserede fradrag, der indføres i de forskellige beregninger, som andel af salgsprisen i hver branche. Fradragets andel af afgiftsbetaling er baseret på modelberegnete branchespecifikke lækagerater. Dog antages det i beregningen, at fradraget udgør maksimalt 80 pct. af afgiftsbetalingen i hver branche. Denne antagelse afspejler, at fradraget tildeles på en måde, der sikrer, at ingen virksomheder modtager et fradrag, der er større end afgiftsbetalingen. De branchespecifikke lækagerater er beregnet som stigningen i udlandets udledninger som andel af reduktionen i udledningerne i Danmark ved indførslen af en drivhusgasafgift på 500 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e i hver af de pågældende brancher. Der er en betydelig usikkerhed knyttet til disse beregnede lækagerater. Det skyldes blandt andet, at lækageraterne er højere, jo større afgift, brancherne pålægges.

**TABEL A FRADRAG I DE UDVALGTE BRANCHER**

	(a) Fradragets andel af afgiftsbetaling	(b) Drivhusgas- afgift	(a)·(b) Fradrag & anvendelsesafgift
	<i>Pct.</i>	<i>----- Andel af salgspris, pct. -----</i>	
Slagtekvæg og råmælk	80	29,7	23,8
Svin	8	4,8	0,4
Elektricitet	8	2,1	0,2
Metaller	71	0,7	0,5
Kemikalier	80	0,4	0,3

Kilde: Egne beregninger.

Brancher som olieraffinaderier, der producerer fossile brændsler, bør generelt ikke modtage fradraget baseret på et lækageargument. Øget eksport eller mindsket import fra disse brancher sænker ikke men øger drivhusgasudledningerne i udlandet. Årsagen er, at forbruget og ikke kun produktionen af disse produkter medfører drivhusgasudledninger. Øget eksport eller mindsket import af fossile brændsler sænker verdensmarkedsprisen, og derfor stiger forbruget af fossile brændsler og drivhusgasudledningerne i udlandet, selvom produktionen reduceres i udlandet.

**Fradraget øger velfærdstabet ...**

Beregningen viser, at velfærdstabet stiger fra ca. 3,7 mia. kr. til ca. 4,5 mia. kr., når de udvalgte brancher modtager et outputbaseret fradrag for drivhusgasafgiften, jf. kolonne (5) sammenlignet med kolonne (2) i tabel I.10.

**... da reduktioner via forskydninger i erhvervsstrukturen mindskes**

Fradraget, der afhænger af den producerede mængde, reducerer prisen på produkterne fra de udvalgte brancher. Dette giver isoleret set en velfærdsgevinst gennem lavere forbrugerpriser. Fradraget gør dog også, at forbrugere og producenter ikke modtager det rigtige prissignal, da priserne på de udvalgte produkter ikke længere afspejler produkternes drivhusgasudledninger. Forbruget af de pågældende produkter falder dermed ikke lige så meget som med en ensartet drivhusgasbeskatning. Dermed sættes en central reduktionsmekanisme i et vist omfang ud af spil; nemlig reduktioner som følge af, at de pågældende drivhusgasintensive brancher mindskes i størrelse, mens mindre drivhusgasintensive brancher (f.eks. tjenesteerhverv) vokser i størrelse. Uden denne mekanisme må reduktionerne i højere grad komme fra dyrere tiltag i produktionen eller hos husholdningerne. Det afspejler sig ved, at drivhusgasafgiften må hæves fra 1.200 til 1.430 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e for fortsat at opnå 70 pct.-målsætningen.

**Fradraget øger eksporten af drivhusgasintensive produkter ...**

Når prisen på de udvalgte produkter falder, øges efterspørgslen efter disse produkter, særligt i udlandet. Beregningen viser, at faldet i eksporten af drivhusgasintensive produkter reduceres med en tredjedel, når fradraget indføres, jf. kolonne (5) sammenlignet med kolonne (2) i tabellen. Mens eksporten stiger i brancher, der får fradraget, falder eksporten i brancher, der ikke får fradraget. Årsagen er, at den højere drivhusgasafgift alt andet lige øger produktionsomkostningerne i alle brancher. Når virksomhederne i brancher uden fradraget som reaktion herpå hæver priserne, falder eksporten. Da drivhusgasintensiteten i brancherne med mindsket eksport er lavere end drivhusgasintensiteten i brancher med øget eksport, er nettoeffekten en reduktion i de globale udledninger.

**... og sænker lækagen**

Beregningerne viser, at udledningerne i udlandet stiger med ca. 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e mindre end i scenariet uden fradrag. Da velfærdstabet stiger med ca. 0,8 mia. kr., koster hvert ton global merreduktion dermed ca. 900 kroner i tabt velfærd i denne beregning.

**Særlig stor stigning i eksporten af mejeriprodukter**

I den konkrete beregning er det i særlig høj grad eksporten af mejeriprodukter, der øges, sammenlignet med en ensartet drivhusgasbeskatning. Årsagen er, at drivhusgasafgiften i særlig høj grad rammer kvægbedrifter, hvor udledningerne er store, og at den beregnede lækagerate i denne branche er høj. Det outputbaserede fradrag udgør

**TABEL I.10 OMKOSTNINGER OG MERREDUKTIONER VED LÆKAGEKORREKTION**

Tabellen viser de globale merreduktioner og meromkostningen pr. global merreduktion ved indførslen af et outputbaseret fradrag til udvalgte brancher samt en tilsvarende anvendelsesafgift.

(Beregning nr.)	(2)	(5)	(6)
	<b>Ensa- retet drivhusgas- beskatning</b>	<b>+ Outputbaseret fradrag i udvalgte brancher</b>	<b>+ Anvendelses- afgift</b>
Drivhusgasafgift, kr. pr. ton	1.200	1.430	1.409
Velfærdsændring, heraf	----- <i>Mia. kr.</i> -----		
- Indkomsteffekt	-18,7	-17,4	-16,0
- Priseffekt	+11,6	+9,1	+7,7
- Fritidseffekt	+0,2	+0,4	+0,5
- Luftforurening og vandmiljø	+3,3	+3,3	+3,3
Velfærdsændring i alt	-3,7	-4,5	-4,4
<b>(a) Meromkostning ift. (2)</b>		<b>0,83</b>	<b>0,77</b>
Drivhusgasudledninger, heraf	----- <i>Mio. ton CO<sub>2</sub>e</i> -----		
- i Danmark	-16	-16	-16
- i resten af EU	+0,6	+0,6	+0,6
- i resten af verden	+2,7	+1,8	+1,7
Globalt	-12,6	-13,6	-13,6
<b>(b) Merreduktion ift. (2)</b>		<b>0,93</b>	<b>0,96</b>
Lækagerate, pct.	21	15	15
<b>Meromkostning pr. global merreduktion: (a)/(b)</b>	----- <i>Kr. pr. ton</i> -----		
		<b>888</b>	<b>795</b>
	----- <i>Mia. kr.</i> -----		
Eksport af udvalgte produkter <sup>a)</sup>	-18,6	-12,6	-12,8
Import af udvalgte produkter <sup>a)</sup>	-2,1	-1,5	-1,9
	----- <i>Mio. ton CO<sub>2</sub></i> -----		
Kvoteforbrug i Danmark	-3,0	-3,3	-3,2

a) Ændringerne i eksporten og importen er opgjort i faste priser og viser summen af brancherne "kvæg", "svin", "slagterier (kvæg)", "slagterier (svin)", "mejerier", "fremstilling af metal", "fremstilling af kemikalier", "kraftvarmeværker" og "vind- og solkraft". Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Anm.: Alle beløb angives i 2016-priser.

Kilde: Egne beregninger.

derfor 24 pct. af prisen på produkterne slagtekvæg og råmælk, jf. den tidligere boks 1.18. Disse produkter sælges i overvejende grad til danske slagterier og mejerier, som eksporterer en betydelig andel af de forarbejdede produkter. Prisfaldet giver særligt en stor stigning i eksporten af mejeriprodukter, som fortrænger landbrugsproduktion og drivhusgasudledninger i udlandet.

**Trin 2: En afgift på indenlandsk anvendelse af produkterne**

Det næste skridt i læggekorrektionsmodellen er at supplere fradraget med en tilsvarende afgift på indenlandsk anvendelse af de pågældende produkter (både danskproducerede og importerede produkter). Formålet med anvendelsesafgiften er at dæmpe forbruget i Danmark, herunder importen, af de pågældende drivhusgasintensive produkter, jf. afsnit 1.3, hvorved reduktionsmekanismen via ændrede priser genindføres.

**Halvfabrikata til eksport bør friholdes fra afgiften**

Anvendelsesafgiften skal ideelt lægges på al indenlandsk anvendelse, både på halvfabrikata og endelig anvendelse. Derimod skal afgiften ikke pålægges eksport, da det vil reducere eksporten og dermed øge lækagen. Det betyder, at afgiften, der lægges på halvfabrikata, skal refunderes, hvis produktet senere eksporteres. I de konkrete modelberegninger har det ikke været muligt at implementere en fuld afgiftsfritagelse for eksporten, hvilket bidrager til, at beregningerne skal tages med forbehold, jf. boks 1.19.

## **BOKS 1.19 MODELBEREGNING AF ANVENDELSESAFGIFTEN**

I beregningen indføres en afgift på al indenlandsk anvendelse af produkter fra de samme udvalgte brancher, der tildeles et outputbaserede fradrag, og satserne på anvendelsesafgiften er de samme som på fradraget, jf. boks 1.18.

Af modeltekniske årsager foretages der ikke en generel friholdelse af halvfabrikata til eksport fra afgiften i beregningen. Dog friholdes danske slagterier og mejerier fra afgiften, når de anvender slagtekvæg og råmælk, og i stedet afgiftspålægges indenlandsk anvendelse af de forarbejdede produkter fra slagterierne og mejerierne, dvs. oksekød og mejeriprodukter. Afgiftssatsen på forarbejdet oksekød og mejeriprodukter sættes, så satsen afspejler værditilvæksten, der kan henføres til leverancerne fra brancherne slagtekvæg og råmælk.

Dermed friholdes en betydelig del af, men ikke alle, inputs i produktionen, der sidenhen eksporteres, i beregningen. Eksempelvis afgiftspålægges al anvendelse af elektricitet fortsat i alle brancher, dog med lave satser. Konsekvensen er, at beregningen overvurderer faldet i eksporten og undervurderer de globale merreduktioner ved et perfekt implementeret afgiftssystem.

**Beregningerne viser et fald i omkostningerne pr. global merreduktion**

Beregningen viser, at anvendelsesafgiften dæmper importen af de udvalgte produkter efter hensigten, så de globale udledninger reduceres. Samtidig reduceres velfærdstabet en smule. I de konkrete beregninger falder meromkostningerne pr. global merreduktion fra ca. 900 til ca. 800 kr. pr. ton CO<sub>2e</sub>, jf. kolonne (6) i tabel I.10. Beregningerne bekræfter dermed, at en indenlandsk anvendelsesafgift kan have en berettigelse i et omkostningseffektivt lækagekorrektions-system. Faldet i de samfundsøkonomiske omkostninger er imidlertid usikkert, da det dækker over modsatrettede effekter, jf. boks I.20.

#### **BOKS I.20 MODSATRETTEDE VELFÆRDSEFFEKTER VED EN ANVENDELSESAFGIFT**

I boksen redegøres der for, at anvendelsesafgiften har modsatrettede effekter på de samfundsøkonomiske omkostninger.

På den ene side er der isoleret set en velfærdsforbedring ved at indføre anvendelsesafgiften på danskproducerede produkter. Denne velfærdsforbedring skyldes, at anvendelsesafgiften modvirker en del af forvriddningen fra det outputbaserede fradrag: Da det outputbaserede fradrag sænker det indenlandske prisniveau på de pågældende produkter, stiger forbruget af de pågældende produkter, og dermed stiger produktionen og udledningerne. Ved at pålægge produkterne en anvendelsesafgift svarende til størrelsen af fradraget pr. enhed af produktet, modtager danske virksomheder og husholdninger igen et prissignal, der afspejler produkternes drivhusgasudledninger. Det betyder, at forbruget reduceres, og dermed bevæger produktionen sig i retning af den omkostningseffektive løsning med en ensartet drivhusgasbeskatning.

På den anden side er der isoleret set en velfærdsforværring ved at indføre anvendelsesafgiften på importerede produkter. Dette prissignal er relevant i forhold til at reducere de globale udledninger, men medfører isoleret set et velfærdstab i Danmark.

De to modsatrettede effekters kvantitative størrelser afhænger af en lang række forhold; herunder virksomhedernes og forbrugernes substitutionsmuligheder. Hvis forbrugerne eksempelvis nemt kan substituere mellem danskproducerede og importerede produkter, begrænses velfærdstabet ved at indføre anvendelsesafgiften på importerede produkter.

**Konklusion: Lave omkostninger pr. global merreduktion ...**

Beregningerne bekræfter, at outputbaserede fradrag kombineret med en indenlandsk anvendelsesafgift kan bidrage til en reduktion af lækagen. Omkostningerne pr. global merreduktion udgør i beregningerne ca. 800 kr. pr. ton CO<sub>2e</sub>. Til sammenligning viser beregninger, at tilsvarende globale reduktioner via en stigning i drivhusgasafgiften

(dvs. en overopfyldelse af 70 pct.-målsætningen) koster ca. 1.700 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e.<sup>19</sup>

**... på niveau med de forventede gevinster for verdensøkonomien**

De 800 kr./ton CO<sub>2</sub>e angiver de omkostninger, som den danske samfundsøkonomi pålægges ved at reducere de globale drivhusgasudledninger med denne type lækagekorrektur af drivhusgasbeskatningen. Som led i en foregangsstrategi kan det være relevant at sammenligne disse omkostninger med de forventede gevinster for verdensøkonomien ved denne reduktion.<sup>20</sup> Der er imidlertid stor usikkerhed om størrelsen af den globale marginale skadesomkostning – den såkaldte social cost of carbon. De 800 kr./ton CO<sub>2</sub>e er større end litteraturens hidtidige bud på den globale marginale skadesomkostning af et ton drivhusgasudledning på 500-600 kr./ton CO<sub>2</sub>e, jf. Tol (2013). I nyere naturvidenskabelig forskning om såkaldte tipping points er social cost of carbon imidlertid væsentligt større, jf. eksempelvis Lenton mfl. (2019), Lemoine og Traeger (2016) og Cai, Lenton og Lontzek (2016).<sup>21</sup> I sidstnævnte vurderes social cost of carbon i 2030 eksempelvis til omkring 1.200 kr. pr. ton.

**De beregnede omkostninger undervurderes**

De beregnede omkostninger pr. global merreduktion undervurderes i det omfang, at det i praksis ikke er muligt at skalere størrelsen af fradraget og anvendelsesafgiften korrekt i forhold til de faktiske lækagerater i de enkelte brancher. Beregningerne afspejler det tilfælde, hvor de faktiske lækagerater er kendt med sikkerhed.

**Potentialet for reduktioner er begrænset**

Beregningerne indikerer, at potentialet for yderligere reduktioner i de globale udledninger ved denne type lækagekorrektur er begrænset. Det skyldes, at lækagen som udgangspunkt er begrænset, jf. lækageraten på 21 pct. ved en ensartet drivhusgasbeskatning. Omvendt stiger de globale merreduktioner, hvis der kan tilføjes flere brancher til listen over brancher, der modtager et fradrag og en tilsvarende anvendelsesafgift.

---

19) En følsomhedsanalyse i baggrundsnotatet viser, at omkostningerne pr. global merreduktion stiger fra ca. 800 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e til ca. 900 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e, hvis der benyttes en EU ETS-lækagerate på 83 pct. i stedet for 20 pct. i beregningerne.

20) Der er dog også omkostninger for udlandet ved klimapolitikken i Danmark som følge af prisstigninger på danske varer og som følge af lækage (dvs. større omkostninger for givne reduktionsmålsætninger i udlandet). Omvendt er der gevinster for udlandet ved mindsket luftforurening fra Danmark til udlandet.

21) Et tipping point er en ikke-reversibel proces, der igangsættes, når koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren overstiger et vist niveau. Tipping points kan føre til betydelige yderligere klimaskader, selv om der ikke udledes flere drivhusgasser.

**Størst potentiale ved korrektioner af eksporten**

Beregningerne indikerer endvidere, at potentialet for globale merreduktioner er større ved det outputbaserede fradrag (der er målrettet eksporten) end ved anvendelsesafgiften (der er målrettet den indenlandske anvendelse). Det skyldes, at lækagen ved en ensartet drivhusgasbeskatning i helt overvejende grad er forårsaget af mindsket eksport af drivhusgasintensive produkter, særligt fra det animalske landbrug, fremfor af øget import af drivhusgasintensive produkter.

### **LEMPET BESKATNING AF LANDBRUGET**

**Lempet beskatning af landbruget ...**

I det følgende beskrives en beregning, hvor udledninger af metan, lattergas og F-gasser friholdes fra beskatning. Da landbruget står for omkring 85 pct. af disse udledninger i grundscenariet i 2030, indebærer denne afgiftsfritagelse særligt en lempelse af beskatningen i landbruget.

**... kræver en meget høj beskatning af andre udledninger**

Beregningen viser, at en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift, der ikke omfatter udledninger af metan, lattergas og F-gasser, skal sættes til knap 3.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> i 2030 for at opnå 70 pct.-målsætningen, jf. kolonne (7) i tabel I.11. Den sammenlignelige beregning i afsnit I.4 viste, at afgiften skal sættes til ca. 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e ved en ensartet beskatning af alle drivhusgasudledninger, jf. kolonne (2). Det højere afgiftsniveau afspejler to forhold. For det første står metan, lattergas og F-gasser for 35 pct. af de territoriale drivhusgasudledninger (ekskl. LULUCF-udledninger) i grundscenariet i 2030. Når så stor en andel af de samlede drivhusgasudledninger friholdes fra beskatning, skal afgiften sættes betydeligt højere for at opnå 70 pct.-målsætningen. For det andet afspejler den høje afgift, at potentialet for carbon capture and storage (CCS) pr. antagelse er fuldt udnyttet ved afgiftsniveauer over 1.000 kr. pr. ton. Denne relativt billige reduktionsmulighed kan derfor ikke anvendes, når der skal findes nye reduktioner som alternativ til reduktionerne i landbruget.

**Velfærdstab i 2030 stiger med ca. 9 mia. kr. ...**

De samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå 70 pct.-målsætningen bliver omkring tre gange større, når metan, lattergas og F-gasser friholdes fra beskatning. Velfærdstab i 2030 udgør godt 12 mia. kr., jf. kolonne (7) i tabel I.11, mod de knap 4 mia. kr. med den ensartede drivhusgasbeskatning.

**TABEL I.11   EFFEKTER I 2030 AF EN OPFYLDELSE AF 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser effekterne på dansk økonomi i 2030 af at indfri 70 pct.-målsætningen sammenlignet med et frozen policy-grundscenarie.

(Beregning nr.)	(2)	(7)	(9)	(11)
	<b>Ensartet drivhusgasbeskatning</b>	<b>Lempelse i landbruget</b>	<b>Generelt fradrag</b>	<b>Optimal tilskudsstrategi</b>
Afgift, kr. pr. ton	1.200	2.965	1.816	208
Velfærdsændring, herunder	----- <i>Mia. kr.</i> -----			
- Indkomsteffekt	-18,7	-11,7	-16,7	-19,4
- Priseffekt	+11,6	-5,2	+6,8	+0,3
- Fritidseffekt	+0,2	+1,5	-0,4	-0,8
<b>Modelberegnet velfærdsændring</b>	<b>-6,9</b>	<b>-15,3</b>	<b>-10,3</b>	<b>-20,0</b>
- Mindsket luftforurening	+2,1	+2,4	+2,0	+2,2
- Forbedret vandmiljø	+1,2	+0,5	+0,7	-0,1
<b>Velfærdsændring i alt (Pct. af BNP)</b>	<b>-3,7 (-0,1)</b>	<b>-12,4 (-0,5)</b>	<b>-7,6 (-0,3)</b>	<b>-17,8 (-0,7)</b>
	----- <i>Mia. kr. (pct.)</i> -----			
Bruttoværditilvækst <sup>a)</sup>	-7,1 (-0,3)	-16,2 (-0,8)	-3,7 (-0,2)	+5,9 (+0,3)
Privatforbrug <sup>a)</sup>	-7,3 (-0,6)	-17,1 (-1,4)	-10,0 (-0,8)	-19,4 (-1,6)
Offentlige finanser (lumpsum-overførsel til husholdningerne)	-4,3	+6,6	-18,4	-49,4
	----- <i>Pct.</i> -----			
Forbrugerprisindeks	-1,0	+0,4	-0,6	-0,0
Nominel løn	-1,3	-1,5	+0,0	+1,0
Realløn efter skat	-0,3	-2,0	+0,6	+1,1
Arbejdsudbud (timer)	+0,0	-0,2	+0,1	+0,1

a) Effekterne på den samlede bruttoværditilvækst og det samlede privatforbrug er opgjort i faste priser.

Anm.: Alle beløb angives i 2016-priser. I alle beregningerne dækkes offentligt merprovenu/finansieringsbehov af ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Kilde: Egne beregninger.



**... fordi dyrere  
reduktioner må  
tages i brug**

Meromkostningen afspejler, at reduktionerne ikke længere foretages de steder, hvor det er samfundsøkonomisk billigst, og at en række dyrere reduktionstiltag, som ellers ikke var nødvendige, derfor må tages i brug. Dette afspejler sig i, at fordelingen af reduktionerne frem mod 2030 er markant anderledes med en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift i forhold til den ensartede drivhusgasbeskatning. Landbruget står nu for blot 12 pct. af reduktionerne, mod 35 pct. ved den ensartede drivhusgasbeskatning. Modstykket er, at de øvrige erhverv, særligt private tjenesteerhverv, og husholdningerne står for større andele af reduktionerne, jf. kolonne (2) og (7) i tabel I.12.

**Fødevarerpriser  
stiger mindre ...**

Den lempeligere beskatning af landbruget, der følger af at friholde metan og lattergas, betyder, at prisstigningerne på fødevarer er mindre end ved den ensartede drivhusgasbeskatning. Eksempelvis stiger priserne på oksekød og mejeriprodukter kun med 1-2 pct. mod ca. 10 pct. ved en ensartet drivhusgasbeskatning.<sup>22</sup>

**... men benzin og  
diesel bliver markant  
dyrere**

Den højere CO<sub>2</sub>-afgift betyder omvendt, at priserne på benzin og diesel til transport stiger med ca. 60 pct. mod ca. 20 pct. med en ensartet drivhusgasbeskatning. Samlet stiger forbrugerpriserne en smule, hvor der derimod er et fald i scenariet med en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift. De højere forbrugerpriser mindsker husholdningernes forbrugsmuligheder svarende til et velfærdstab på 1,9 mia. kr., jf. kolonne (7) i tabel I.11.

---

22) Prisændringerne er angivet for danskproducerede og importerede varer tilsammen, men ekskl. avancer i engros- og detailhandelen. Da transportomkostningerne stiger med en høj CO<sub>2</sub>-afgift, er den samlede prisstigning inkl. avancer større end de angivne prisændringer.

**TABEL I.12 FORDELING AF DRIVHUSGASREDUKTIONER**

Tabellen viser drivhusgasreduktionerne i 2030 ved en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Den første kolonne angiver fordelingen af udledningerne i grundscenariet. De øvrige kolonner angiver fordelingen af den samlede reduktion, der skal til for at nå 70 pct.-målsætningen. Drivhusgasudledningerne reduceres i alle beregningerne med i alt 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e.

(Beregning nr.)		(2)	(7)	(9)	(11)
Pct.		Ensartet drivhusgasbeskatning	Lempelse i landbruget	Generelt fradrag	Optimal tilskudsstrategi
	<i>Fordeling i 2030</i>	<i>----- Fordeling af den samlede reduktion -----</i>			
Landbrug	29	36	13	29	20
Fødevareindustri	1,4	1,4	2,1	1,6	1,8
Forsyning	14	10	11	10	9
Industri	9	10	13	11	9
Private tjenester	14	4	12	6	9
Offentlige tjenester	1,3	0,8	1,7	1,1	1,4
Øvrige virksomheder	5	1,5	5,0	2,6	4,0
Husholdninger	16	1,8	7,2	3,9	4,7
Negative udledninger	-2	33	34	34	41
LULUCF	14	0	0	0	0
<b>I alt</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Anm.: "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevareindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinaderier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige virksomheder" dækker skovbrug, fiskeri og byggeri. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Kilde: Egne beregninger.

**Mindsket luftforurening fra trafikken men mere fra landbruget**

Den højere CO<sub>2</sub>-afgift reducerer luftforureningen, hvilket bidrager til at øge velfærdsgevinsterne. Det afspejler primært, at luftforureningen fra trafikken falder, herunder særligt som følge af mindsket tung transport hos virksomhederne.<sup>23</sup> I modsat retning trækker, at luftforureningen fra ammoniak- og kvælstofudledninger i landbruget falder mindre i scenariet, hvor metan og lattergas friholdes fra beskatning.

**Beskæftigelsen i landbruget falder med ca. 7 pct.**

Beregningerne viser, at beskæftigelsen i landbruget med friholdelse af metan, lattergas og F-gasser reduceres med ca. 4.300 årsværk eller 7 pct. i forhold til grundscenariet, mens reduktionen er på 14.500 årsværk eller 25 pct. med en ensartet drivhusgasbeskatning, jf. kolonne (2) og (7) i tabel I.13. Konsekvenserne for landbruget er således mindre, men alligevel rammes landbruget fortsat hårdt af beskatningen sammenlignet med andre erhverv. Dette skyldes flere forskellige forhold, som er uddybet i boks I.21.

---

23) Helbredsomkostninger fra luftforurening i trafikken stammer primært fra NO<sub>x</sub>- og partikelforurening. I det omfang SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-udledninger er afgiftsbelagt tilsvarende til helbredsomkostningerne, giver reduktioner af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> ikke samlet set ændringer i det beregnede velfærdsmål. SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-afgifterne er dog betydeligt lavere end de anvendte helbredsomkostninger i beregningerne.

**TABEL I.13 BESKÆFTIGELSESEFFEKTER I 2030 VED EN OPFYLDELSE AF 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser ændringer i beskæftigelsen i 2030 ved en indfrielse af 70 pct.-målsætningen sammenlignet med et frozen policy-grundscenarie. Det samlede antal årsværk ændres som følge af effekter på den gns. arbejdstid. Det samlede antal personer i beskæftigelse er uændret.

(Beregning nr.)	(2)	(7)	(9)	(11)
Årsværk (pct.)	Ensartet drivhusgasbeskatning	Lempelse i landbruget	Generelt fradrag	Optimal tilskudsstrategi
<i>Merprovenu/finansieringsbehov dækkes af</i>	----- ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne -----			
Landbrug	-14.500 (-25)	-4.300 (-7)	-4.200 (-7)	-400 (-0,6)
Fødevareindustri	-4.500 (-9)	-1.900 (-4)	-2.100 (-4)	-500 (-1,0)
Forsyning	+600 (+1,9)	+1.700 (+6)	+1.500 (+5)	+2.600 (+8)
Industri	+3.200 (+1,3)	-400 (-0,1)	+1.500 (+0,6)	+1.800 (+0,7)
Private tjenester	+9.600 (+0,6)	-3.000 (-0,2)	+2.500 (+0,2)	-4.300 (-0,3)
Øvrige	+4.500 (+0,4)	+1.600 (+0,1)	+2.500 (+0,2)	+4.100 (+0,3)
Brancher med mindsket beskæftigelse i alt	-22.100	-15.100	-10.800	-7.600
Brancher med øget beskæftigelse i alt	+21.100	+8.900	+12.600	+10.900
<b>I alt</b>	<b>-1.000 (-0,0)</b>	<b>-6.300 (-0,2)</b>	<b>+1.800 (+0,1)</b>	<b>+3.300 (+0,1)</b>
(Beregning nr.)	(4)	(8)	(10)	(12)
<i>Merprovenu/finansieringsbehov dækkes af</i>	----- ændret arbejdsindkomstskat -----			
Brancher med mindsket beskæftigelse i alt	-22.400	-14.000	-13.300	-20.400
Brancher med øget beskæftigelse i alt	+20.000	+9.800	+9.600	+7.700
<b>I alt</b>	<b>-2.400 (-0,1)</b>	<b>-4.100 (-0,1)</b>	<b>-3.700 (-0,1)</b>	<b>-12.700 (-0,4)</b>

Anm.: "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevareindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinaderier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige" dækker skovbrug, fiskeri, byggeri og offentlige tjenester. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Kilde: Egne beregninger.

## BOKS I.21 KONSEKVENSER FOR LANDBRUGET AF EN REN CO<sub>2</sub>-AFGIFT

Beregningerne viser, at landbruget er branchen med størst absolut beskæftigelsesfald ved en indførelse af en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift. Dette skyldes primært fire forhold:

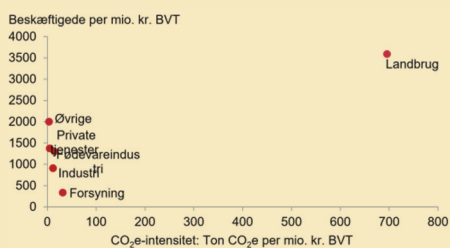
For det første rammer en CO<sub>2</sub>-afgift landbruget hårdt, da landbruget ikke blot er CO<sub>2</sub>e-intensivt, men også CO<sub>2</sub>-intensivt sammenlignet med andre brancher. I 2030 er CO<sub>2</sub>-intensiteten, målt som CO<sub>2</sub>-udledningerne pr. bruttoværditilvækst, eksempelvis højere i landbruget end i forsyningssektoren som helhed, jf. x-aksen i figur B. Dette skyldes blandt andet, at der sker en betydelig udbygning med vind- og solenergi frem mod 2030.

For det andet er det dyrt for landbruget at tilpasse sig til afgiften. Landbrugets CO<sub>2</sub>-udledninger er primært knyttet til olieforbrug, og mulighederne for at elektrificere disse processer er begrænsede.

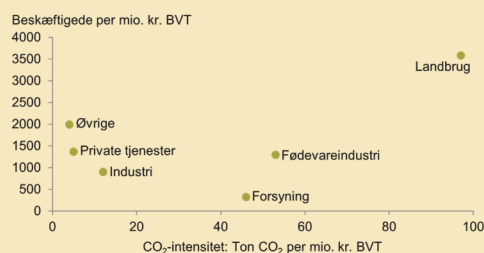
For det tredje afsætter landbrug og fødevarerindustri – ligesom resten af industrien – en stor andel af sine produkter på de internationale eksportmarkeder, og landbruget er derfor udsat for international konkurrence. En given stigning i omkostningerne har derfor en større betydning for den samlede produktion i landbruget end i mere hjemmrettede erhverv.

For det fjerde er der relativt mange beskæftigede pr. bruttoværditilvækst i landbruget sammenlignet med andre erhverv, jf. y-aksen i figurene. En given ændring i produktionen medfører derfor en større ændring i beskæftigelsen i landbruget end i andre erhverv.

**FIGUR A BESKÆFTIGEDE OG CO<sub>2</sub>e-UDLEDNINGER PR. BVT**



**FIGUR B BESKÆFTIGEDE OG CO<sub>2</sub>-UDLEDNINGER PR. BVT**



Anm.: "BVT" angiver bruttoværditilvækst. CO<sub>2</sub>e-intensiteten angiver de samlede drivhusgasudledninger pr. BVT. Figurene viser tallene i grundscenariet for 2030. "Landbrug" dækker landbrug og gartnerier. "Fødevarerindustri" dækker føde-, drikke- og tobaksindustri. "Forsyning" dækker nordsøproduktionen, olieraffinaderier, el-, gas-, varme- og vandforsyning samt affaldsforbrænding mv. "Industri" dækker øvrig industri og forarbejdning. "Øvrige" dækker skovbrug, fiskeri, byggeri og offentlige tjenester.

Kilde: Egne beregninger.

## FRADRAG FOR AFGIFTEN

### Beregning af effekterne af et outputbaseret fradrag til alle brancher

I det følgende præsenteres en beregning, hvor alle brancher får tildelt et outputbaseret fradrag. I beregningen får alle brancher, og ikke kun lækageudsatte brancher, tilbageført en del af provenuet fra afgiften, og fradraget suppleres ikke med en anvendelsesafgift.<sup>24</sup> Beregningen bevæger sig dermed væk fra den model, der eksplicit har til hensigt at begrænse lækagen. Beregningerne viser derimod konsekvenserne af en generel produktionsafhængig tilbageførsel af afgiftsprovenuet til de berørte brancher.

### Velfærdstabet fordobles ...

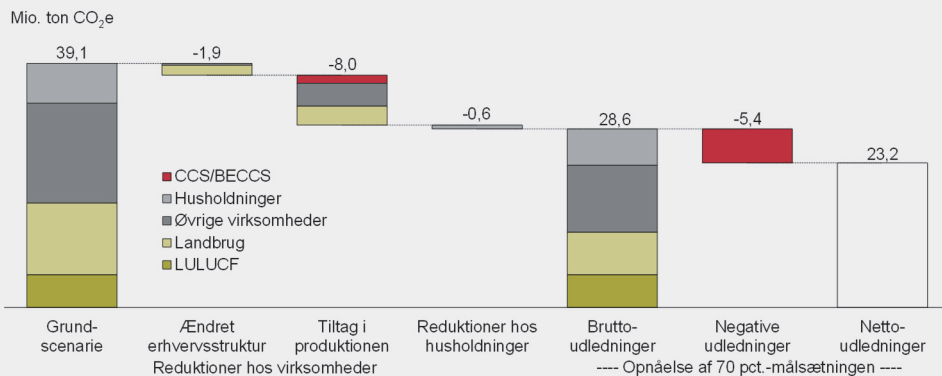
Beregningen viser, at velfærdstabet stiger fra knap 4 mia. kr. til ca. 7,6 mia. kr., når der gives et fradrag til virksomhederne, jf. kolonne (9) sammenlignet med kolonne (2) i tabel I.11. Det højere velfærdstab afspejler, at der nu ikke i samme grad sker reduktioner som følge af forskydninger i erhvervsstrukturen. Med en ensartet drivhusgasbeskatning mindskes udledende brancher (f.eks. landbruget) i størrelse, mens de mindst udledende brancher (f.eks. tjenestehverv) vokser i størrelse. Disse forskydninger i erhvervsstrukturen bidrager med 4,3 mio. ton CO<sub>2e</sub> af de samlede reduktioner på 16 mio. ton CO<sub>2e</sub> uden fradrag. Når der indføres et outputbaseret fradrag, bidrager forskydninger i erhvervsstrukturen kun med 1,9 mio. ton CO<sub>2e</sub> af de samlede reduktioner, jf. figur I.5.

---

24) Det antages i beregningen, at fradraget udgør 80 pct. af afgiftsbetalingen i hver branche. Denne antagelse afspejler, at fradraget tildeles på en måde, der sikrer, at ingen virksomheder modtager et fradrag, der er større end afgiftsbetalingen. Antagelsen svarer til, at virksomhederne i hver branche i gennemsnit får tilbageført 80 pct. af afgiftsbetalingen. Afhængig af deres klimaeffektivitet får nogle virksomheder tilbageført mere og andre mindre.

**FIGUR I.5 REDUKTIONER I DRIVHUSGASUDLEDNINGER SOM FØLGE AF ENSARTET DRIVHUSGASAFGIFT MED FRADRAG FOR AFGIFTEN**

Figuren viser drivhusgasudledningerne og -reduktionerne i 2030 som følge af en ensartet drivhusafgift, der sikrer en indfrielse af 70 pct.-målsætningen. Figuren viser scenarie (9), hvor der gives et outputbaseret fradrag for drivhusgasafgiften til virksomhederne svarende til 80 pct. af afgiftsbetalingen.



Anm.: Figuren viser de territoriale udledninger. Der er negative udledninger på 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i grundscenariet, der er fratrukket fra "øvrige virksomheder" i figuren. I beregningen udfases eksisterende energiafgifter, der gives et nedslag i afgiften for kvoteprisen i kvotesektoren, og der gives et tilskud til negative udledninger. Reformen finansieres via en mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne.

Kilde: Egne beregninger.

... fordi drivhusgasafgiften må hæves til ca. 1.800 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e

Når der i mindre grad sker reduktioner som følge af forskydninger i erhvervsstrukturen, må drivhusgasafgiften sættes til et højere niveau, ca. 1.800 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e, for at opnå 70 pct.-målsætningen. Dermed foretager virksomhederne i stedet større reduktioner via tilpasninger i deres produktion, eksempelvis via elektrificering, hvilket har den konsekvens, at reduktionerne ikke foretages på den for samfundet mest omkostningseffektive måde. Dette gælder også selvom fordelingen af reduktionerne på tværs af brancher ikke ændres meget i forhold til scenariet uden et fradrag for afgiften, jf. tabel I.12.

**Fradraget begrænser nedgangen i produktionen i forurenende virksomheder**

Det outputbaserede fradrag virker som et produktionstilskud til forurenende virksomheder. Når forurenende virksomheder modtager fradraget, sænker de priserne på deres produkter. Omvendt stiger virksomhedernes omkostninger og priser, når drivhusgasafgiften hæves. Da virksomhederne i et vist omfang har mulighed for at tilpasse produktionen og reducere omkostningerne ved drivhusgasafgiften, er nettoeffekten af fradraget, at priserne inkl. fradraget falder. Dermed

	<p>øges efterspørgslen (blandt andet fra udlandet), og produktionen stiger sammenlignet med scenariet uden fradraget. Stigningen i produktionen som følge af fradraget afspejler sig ved, at bruttoværditilvæksten i 2030 kun reduceres med 0,2 pct. i kolonne (9) i tabel I.11 sammenlignet med 0,3 pct. uden fradraget i kolonne (2).</p>
<p><b>Husholdningernes disponible indkomst mindskes ...</b></p>	<p>Da produktionen ikke falder meget, reduceres virksomhedernes efterspørgsel efter arbejdskraft heller ikke. Derfor falder lønniveauet ikke ligesom i scenariet uden fradraget. Derimod falder husholdningernes indkomst fra offentlige overførsler, hvis reformen finansieres af en mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne. Årsagen er, at fradraget øger det offentlige nettofinansieringsbehov fra ca. 4 mia. kr. til ca. 18 mia. kr., og husholdningernes disponible nettoindkomst falder tilsvarende, selvom lønniveauet ikke falder.</p>
<p><b>... uanset finansieringsform ...</b></p>	<p>Hvis reformen derimod finansieres med en stigning i arbejdsindkomstsatten, reduceres husholdningernes lønindkomst efter skat, og som reaktion herpå reducerer husholdningernes sit arbejdsudbud. Denne ekstra forvridding via arbejdsindkomstsatten betyder, at det samlede velfærdstab ved reformen stiger fra ca. 7,6 mia. kr. til ca. 9,0 mia. kr.</p>
<p><b>... og forbrugerpriserne stiger</b></p>	<p>Selvom virksomhederne sænker priserne, så prisstigningerne på oksekød og mejeriprodukter eksempelvis kun udgør en tredjedel i forhold til scenariet uden et fradrag, stiger det samlede forbrugerprisindeks. Årsagen er, at den højere drivhusgasafgift øger priserne på husholdningernes forbrug af benzin og diesel, fra en prisstigning på ca. 14 pct. uden fradrag til en prisstigning på ca. 31 pct. med fradrag. Dermed udhules en del af gevinsten for husholdningerne fra de prisfald, der skyldes udfasningen af de eksisterende energiafgifter. Velfærdsgevinsten fra lavere priser reduceres fra ca. 11,6 mia. kr. i kolonne (2) til ca. 6,8 mia. kr. i kolonne (9), jf. tabel I.11.</p>
<p><b>Forskydningerne i beskæftigelsen mindskes ...</b></p>	<p>Fradraget mindsker beskæftigelsesfaldet i brancher, hvor beskæftigelsen falder som følge af afgiften, fra ca. 22.100 årsværk til ca. 10.800 årsværk, jf. tabel I.13. En samfundsøkonomisk fordel ved at begrænse forskydninger i beskæftigelsen er, at tilpasningsomkostninger relateret hertil, eksempelvis omkostninger ved perioder med ledighed og opkvalificering, alt andet lige reduceres. Disse effekter indgår ikke i modelberegningerne.</p>
<p><b>... mere end i scenariet med en lempet beskatning i landbruget</b></p>	<p>Sammenlignes med scenariet med en lempeligere beskatning af landbruget (fritagelse af metan, lattergas og F-gasser) er det samlede beskæftigelsesfald i brancher med faldende beskæftigelse mindre, og det samlede velfærdstab er betydeligt lavere, når der introduceres et</p>



outputbaserede fradrag til alle brancher – jf. beregning (7) vs. beregning 9). Selv for landbruget er beskæftigelseseffekterne sammenlignelige i de to scenarier.

## TILSKUDSTRATEGIEN

**Modelberegninger af en tilskudsstrategi ...**

Som alternativ til en drivhusgasafgift kan 70 pct.-målsætningen opnås ved at give tilskud til teknologier, der reducerer drivhusgasudledningerne. Som illustration af effekterne ved en tilskudsstrategi er der udført modelberegninger, hvor 70 pct.-målsætningen primært opnås via optimerede tilskud frem for en ensartet drivhusgasbeskatning.

**... hvor tilskuddene fordeles optimalt ...**

Beregningen giver et underkantsskøn for de samfundsøkonomiske omkostninger ved at opnå 70 pct.-målsætningen via tilskud. Dette skyldes, at der i beregningen gives tilskud på en måde, der sikrer, at kun de mest omkostningseffektive reduktionstiltag tages i brug for at opnå 70 pct.-målsætningen – nemlig de tiltag, der anvendes ved en ensartet drivhusgasbeskatning. Beregningerne tilrettelægges tilmed på en måde, der ikke medfører en overkompensation af tilskudsmodtagerne. I praksis vil virksomhedernes og husholdningernes heterogenitet og manglen på information betyde, at der vil blive givet tilskud til teknologier, der ikke giver omkostningseffektive reduktioner, og at der vil blive givet tilskud, som overkompenserer nogle modtagere. Ligeledes vil nogle omkostningseffektive teknologier ikke blive taget i brug, da tilskudssatserne ikke vil være tilstrækkelige for alle husholdninger eller virksomheder.

**... og der ses bort fra øvrige omkostninger**

Modelberegningerne inkluderer ikke administrative omkostninger og omkostninger som følge af usikkerhed omkring de fremtidige tilskudssatser, jf. uddybningen i boks 1.5 i afsnit 1.3. De beregningstekniske forudsætninger beskrives i boks 1.22.

## BOKS I.22 FORUDSÆTNINGER I TILSKUDSBEREGNINGERNE

Der foretages to beregninger, der alene afviger fra hinanden via forudsætningen om finansiering. Reformen finansieres via mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne i den første beregning og via en højere arbejdsindkomstskat i den anden beregning.

Tilskudsberegningerne er baseret på følgende antagelser:

- Den eksisterende CO<sub>2</sub>-afgift erstattes af en ensartet CO<sub>2</sub>-afgift i ikke-kvotesektoren svarende til kvoteprisen, men øvrige eksisterende energifgifter fastholdes
- Der gives tilskud til negative udledninger, indtil det realistiske potentiale for BECCS opnås
- I brancherne kraftvarmeværker og affaldsforbrænding mv. stilles der krav til omlægning af energiforbruget, så der opnås samme reduktioner fra energiforbrug i forhold til output som ved en ensartet drivhusgasbeskatning på 2.600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e
- Der gives tilskud til elektrificering, hvormed fossilbaseret procesteknologi fortrænges. Tilskudssatsen sættes, så der nås de samme reduktioner fra procesteknologi i forhold til output som ved en ensartet drivhusgasbeskatning på 2.600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e
- Der gives tilskud til elbaseret transport i alle brancher bortset fra søfart, flytransport og international vejtransport. Tilskudssatsen sættes, så der opnås samme reduktioner fra transport i forhold til transportmængden som ved en ensartet drivhusgasbeskatning på 2.600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e
- Der gives tilskud til reduktioner af metan og lattergas i landbruget. Tilskudssatsen sættes, så der nås samme reduktioner af metan og lattergas i forhold til outputmængden som ved en ensartet drivhusgasbeskatning på 2.600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e
- Der gives tilskud til husholdningernes elforbrug, hvilket tilskynder til anvendelse af f.eks. varmepumper og elbiler, så der opnås de samme reduktioner fra olie og naturgas til opvarmning og benzin og diesel til transport som ved en ensartet drivhusgasbeskatning på 2.600 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e.

**Beregningerne viser et to til fire gange større velfærdstab ...**

Modelberegningerne viser et velfærdstab på 18-22 mia. kr. ved en opnåelse af 70 pct.-målsætningen i 2030 via en optimal tilskudsstrategi. De samfundsøkonomiske omkostninger er dermed to til fire gange højere end i de sammenlignelige beregninger af en målopfyldelse med en ensartet drivhusgasbeskatning, jf. tabel I.14. Da tilskudsstrategien medfører et finansieringsbehov på ca. 50 mia. kr., er velfærdstabet særligt stort, hvis reformen finansieres ved at øge en forvridende skat, jf. kolonne (12) i tabel I.14.

... men det faktiske velfærdstab er sandsynligvis væsentligt større

Beregningen viser de samfundsøkonomiske omkostninger ved en tilskudsstrategi, hvor det hypotetisk set er muligt at give de samfundsøkonomisk optimale tilskud uden administrative omkostninger, usikkerhed eller andre u hensigtsmæssigheder. Dermed er beregningen et udtryk for de mindst mulige samfundsøkonomiske omkostninger ved en tilskudsstrategi.

**TABEL I.14   EFFEKTER I 2030 AF EN OPNÅELSE AF 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser effekterne på dansk økonomi i 2030 af at opnå 70 pct.-målsætningen via en ensartet drivhusgasafgift hhv. tilskud med forskellige antagelser om finansieringen af reformen.

(Beregning nr.)	(1)	(11)	(3)	(12)
<i>Det offentlige merprovenu / finansieringsbehov dækkes af...</i>	<i>ændret lumpsum-overførsel til husholdningerne</i>		<i>ændret arbejdsindkomstskat</i>	
	<b>Ensaltet drivhusgas afgift</b>	<b>Optimal tilskudsstrategi</b>	<b>Ensaltet drivhusgas afgift</b>	<b>Optimal tilskudsstrategi</b>
Afgift, kr. pr. ton	996	208	996	208
Velfærdsændring, herunder	----- <i>Mia. kr.</i> -----			
- Indkomsteffekt	-6,7	-19,4	-5,1	-26,2
- Priseffekt	-5,3	+0,3	-4,9	-1,3
- Fritidseffekt	+1,5	-0,8	+0,6	+3,1
- Luftforurening og vandmiljø	+3,3	+2,3	+3,3	+2,3
<b>Velfærdsændring i alt (pct. af BNP)</b>	<b>-7,2 (-0,3)</b>	<b>-17,8 (-0,7)</b>	<b>-6,1 (-0,2)</b>	<b>-22,2 (-0,9)</b>
Lumpsum-overførsel	+11,9	-49,4	-	-
	----- <i>Pct.</i> -----			
Forbrugerprisindeks	+0,4	-0,0	+0,4	+0,1
Nominel løn	-1,6	+1,0	-1,6	+1,3
Realløn efter skat	-2,0	+1,1	-0,8	-4,0
Arbejdsudbud (timer)	-0,2	+0,1	-0,1	-0,4

Anm.: Alle beløb angives i 2016-priser. Forudsætningerne bag tilskudsberegningerne er beskrevet i boks I.22. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Kilde: Egne beregninger.

**En tilskudsstrategi undertrykker reduktionsmekanismer hos virksomhederne ...**

Det højere velfærdstab ved tilskudsstrategien afspejler, at samfundsøkonomisk optimale mekanismer slås fra, når der anvendes tilskud i stedet for en ensartet drivhusgasbeskatning. I beregningen tildeles tilskuddene til forskellige typer af reduktionstiltag, så virksomhederne lige præcis kompenseres for meromkostningerne ved at anvende de pågældende reduktionstiltag. Tilskuddene tilskynder alene til anvendelse af de pågældende teknologier og ikke til de tilpasninger i produktsammensætningen, som en afgift medfører.<sup>25</sup>

**... og ændringer i erhvervsstrukturen...**

Da tilskuddene tildeles på en måde, så virksomhedernes omkostninger samlet set er uændrede, ændrer virksomhederne ikke priserne på deres produkter. Dermed tilskyndes danske og udenlandske husholdninger og virksomheder ikke til at sænke deres forbrug af drivhusgasintensive, danske produkter, og der sker ikke reduktioner via forskydninger i erhvervsstrukturen. Med en ensartet drivhusgasbeskatning bidrager disse forskydninger i erhvervsstrukturen med 4,6 mio. ton CO<sub>2</sub>e af de samlede reduktioner på 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e. I den konkrete tilskudsberegning sker der derimod en lille stigning i udledningerne som følge erhvervs-mæssige forskydninger, jf. figur 1.6. Stigningen skyldes, at nogle brancher overkompenseres en smule for deres reduktionstiltag i beregningen.

**... så dyrere reduktionstiltag må tages i brug**

Da der ikke sker reduktioner via ændringer i erhvervsstrukturen, må en større del af reduktionerne komme fra de specifikke reduktionstiltag, der modtager tilskud. At disse dyrere reduktionstiltag anvendes i større grad end ved en omkostningseffektiv omstilling afspejler sig ved, at reduktionerne frem mod 2030 fordeler sig anderledes på tværs af brancher med tilskudsstrategien sammenlignet med en ensartet drivhusgasbeskatning, jf. kolonne (2) og (11) i tabel 1.12.

**Potentielt stor nedgang i arbejdsudbuddet**

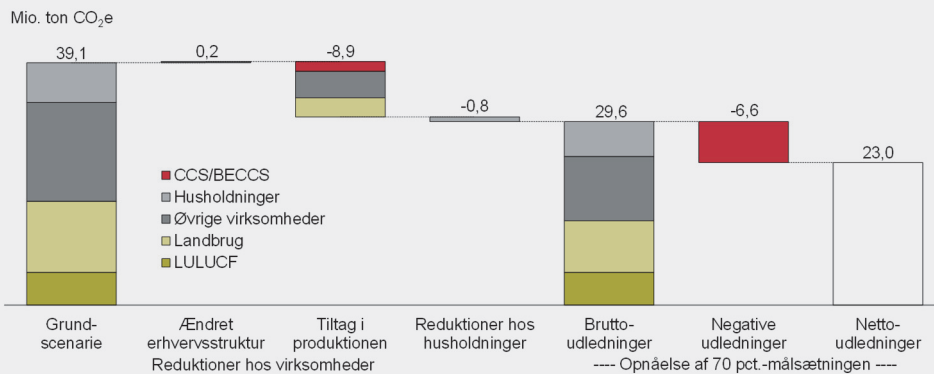
Tilskudsstrategien medfører et betydeligt finansieringsbehov. I det omfang denne finansiering tilvejebringes gennem forvridende skatter kan resultatet være en betydelige nedgang i arbejdsudbuddet. I beregningen i kolonne (12) øges arbejdsindkomsts-katten, hvilket betyder, at reallønnen efter skat falder, og at husholdningerne derfor sænker arbejdsudbuddet med 0,4 pct., svarende til 12.700 årsværk.

---

25) Når der indføres en afgift, vil virksomheder have incitament til at reducere deres drivhusgasudledning på alle tænkelige måder. Eksempelvis ved at tilbyde et tæppe frem for en varmelampe ved udendørs-servering. En tilskudsstrategi vil næppe kunne målrettes indirekte reduktionstiltag som tæpper og lignende.

**FIGUR I.6 REDUKTIONER I DRIVHUSGASUDLEDNINGER VED EN OPFYLDELSE AF 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN VIA TILSKUD**

Figuren viser drivhusgasudledningerne og -reduktionerne i 2030 som følge af en indfrielse af 70 pct.-målsætningen via tilskud, der sikrer, at de mest omkostningseffektive reduktionstiltag tages i brug. Figuren viser scenarie (11), hvor reformen finansieres via en mindsket lumpsum-overførsel til husholdningerne.



Anm.: Figuren viser de territoriale udledninger. Der er negative udledninger på 0,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e i grundscenariet, der er fratrukket fra "øvrige virksomheder" i figuren.

Kilde: Egne beregninger.

## OPSAMLING

### Billigst målopnåelse med en ensartet drivhusgasbeskatning

Beregningerne præsenteret i afsnit I.4 viser, at en ensartet drivhusgasbeskatning sikrer en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen. Det mindst mulige velfærdstab i 2030 ved en opnåelse af målsætningen udgør knap 4 mia. kr. eller blot 0,15 pct. af BNP, jf. kolonne (2) i tabel I.15.

### Globale merreduktioner koster mindst 800 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e

Hvis der som led i en foregangslandsstrategi er et ønske om at mindske drivhusgaslækagen, kan dette opnås omkostningseffektivt ved at indføre et outputbaseret fradrag for drivhusgasafgiften for særligt lækageudsatte erhverv suppleret med en tilsvarende afgift på indenlandsk anvendelse af de pågældende produkter. Meromkostningerne herved er beregnet til ca. 800 kr. pr. ton global merreduktion, jf. kolonne (5)-(6). Beregningerne indikerer, at mulighederne for at begrænse lækagen er små. Usikkerhed om lækageraterne betyder tillige, at de globale merreduktioner overvurderes, og de samfundsøkonomiske omkostninger undervurderes.

**Et generelt fradrag  
koster ca. 0,3-0,6  
mio. kr. pr. job**

Den samlede beskæftigelse påvirkes ikke nævneværdigt af klimapolitikken, men der sker forskydninger i beskæftigelsen fra forurenende til ikke-forurenende brancher. Med en ensartet drivhusgasbeskatning falder beskæftigelsen i forurenende brancher med ca. 22.100 årsværk, men den samlede beskæftigelse falder kun med ca. 1.000 årsværk. Hvis alle virksomheder får tilbageført provenuet fra drivhusgasafgiften produktionsafhængigt, svarende til 80 pct. af afgiftsbetalingen i gennemsnit, mindskes beskæftigelsesfaldet i brancher med faldende beskæftigelse fra ca. 22.100 årsværk til 11.000-13.000 årsværk. Det årlige velfærdstab bliver i omegnen af 0,3-0,6 mio. kr. pr. arbejdsplads, der ikke flytter fra forurenende brancher til mindre forurenende brancher, jf. kolonne (9)-(10) i tabel I.15

**Omkostningerne  
stiger, hvis  
beskatningen pr. ton  
CO<sub>2</sub>e differentieres  
...**

Variationer i satsen på drivhusgasafgiften eller friholdelse af udvalgte erhverv eller typer af udledninger fra beskatning øger de samfundsøkonomiske omkostninger. Beregningerne viser, at det bliver væsentligt dyrere at opnå 70 pct.-målsætningen, hvis reduktioner i landbruget ikke udnyttes fuldt ud. Eksempelvis vil en generel friholdelse af metan, lattergas og F-gasser fra beskatning øge velfærdstabet til mere end 12 mia. kr. i 2030, jf. kolonne (7)-(8). I så fald mindskes særligt konsekvenserne for landbruget og fødevarerindustrien. Det årlige velfærdstab er i omegnen af 1,0-1,3 mio. kr. pr. arbejdsplads, der ikke flyttes fra landbruget og fødevarerindustrien til mindre forurenende brancher.

**... eller hvis der  
anvendes tilskud  
frem for en afgift**

Hvis 70 pct.-målsætningen opnås via en tilskudsstrategi i stedet for en ensartet drivhusgasbeskatning, bliver det ligeledes væsentligt dyrere at opnå målsætningen. Et underkantsskøn for velfærdstabet i 2030 ved en tilskudsstrategi er 18 mia. kr., jf. kolonne (11)-(12). I praksis er de samfundsøkonomiske omkostninger sandsynligvis væsentligt større. Den konkrete beregning viser de samfundsøkonomiske omkostninger ved en tilskudsstrategi, hvor der gives de samfundsøkonomisk optimale tilskud uden administrative omkostninger, usikkerhed eller de meromkostninger, der følger af inoptimale tilskud på grund af varierende produktionsforhold mellem virksomheder indenfor samme branche.

**TABEL I.15   EFFEKTER I 2030 AF EN OPFYLDELSE AF 70 PCT.-MÅLSÆTNINGEN**

Tabellen viser effekterne i 2030 på de samfundsøkonomiske omkostninger, de globale udledninger og beskæftigelsen i brancher, hvor beskæftigelsen falder, ved en indfrielse af 70 pct.-målsætningen sammenlignet med et frozen policy-grundscenarie.

(Beregning nr.)	(2)	(5)-(6)	(7)-(8)	(9)-(10)	(11)-(12)
	<b>Ensatet drivhusgasbeskatning</b>	<b>Lækagekorrektion</b>	<b>Lempelse i landbruget</b>	<b>Generelt fradrag</b>	<b>Tilskudsstrategi</b>
	----- <i>Mia. kr.</i> -----				
Velfærdstab i alt	3,7	4,4-4,5	11,9-12,7	7,6-9,0	Mindst 17,8
(a) Meromkostning ift. (2)		0,8-0,8	8,2-8,8	3,9-5,4	Mindst 14,1
	----- <i>Mio. ton CO<sub>2</sub>e</i> -----				
Globale reduktioner	12,6	13,6-13,6	14,0	14,0	14,8
(b) Merreduktion ift. (2)		0,9-1,0	1,4	1,3	2,1
	----- <i>Kr. pr. ton</i> -----				
<b>Meromkostning pr. global merreduktion: (a)/(b)</b>		<b>800-900</b>	<b>6.100-6.400</b>	<b>3.000-4.000</b>	<b>Mindst 6.600</b>
	----- <i>1.000 årsværk</i> -----				
Forskydninger i beskæftigelsen <sup>a)</sup>	22,1	19,2-19,6	14,0-15,1	10,8-13,3	7,6-20,4
(c) Reduktion ift. (2)		2,5-2,8	6,9-8,1	8,8-11,2	1,6-14,4
	----- <i>Mio. kr. pr. årsværk</i> -----				
<b>Meromkostning pr. årsværk: (a)/(c)</b>		<b>0,3</b>	<b>1,0-1,3</b>	<b>0,3-0,6</b>	<b>Mindst 0,8</b>

a) "Forskydninger i beskæftigelsen" angiver faldet i beskæftigelsen i brancher med mindsket beskæftigelse.

Anm.: Alle beløb angives i 2016-priser. Beregningsnummer henviser til kolonnerne i tabel I.9.

Kilde: Egne beregninger.

## I.6

# SAMMENFATNING OG ANBEFALINGER

**Konsekvenser af 70 pct.-målsætningen for dansk økonomi i 2030**

Klimaloven fastslår, at udledningerne af drivhusgasser i 2030 skal reduceres med 70 pct. i forhold til 1990, og at Danmark i 2050 skal have opnået fuld klimaneutralitet. I fravær af yderligere politiske tiltag ventes nettoudledningerne i 2030 kun at blive reduceret med knap 50 pct. Dette efterlader et reduktionsbehov på omkring 16 mio. ton CO<sub>2</sub>e i 2030.<sup>26</sup> I kapitlet analyseres, hvordan dansk økonomi påvirkes i 2030 af en omstilling, der omkostningseffektivt opfylder 70 pct.-målsætningen.

**En ensartet beskatning af drivhusgasudledninger ...**

70 pct.-målsætningen opnås omkostningseffektivt ved at erstatte eksisterende klimarelaterede afgifter og tilskud med en ensartet beskatning af alle typer af drivhusgasudledninger. En sådan ensartet beskatning kan indføres frem mod 2030 til et niveau, der sikrer opnåelse af 70 pct.-målsætningen, og videreføres mod 2050 til et niveau, der sikrer klimaneutralitet.

**... omfatter også negative udledninger**

En ensartet beskatning af drivhusgasser indebærer, at negative udledninger af drivhusgasser subsidieres sideløbende med beskatningen af positive udledninger. Dermed sikres en ensartet beskatning af netto-udledningerne. Dette indebærer blandt andet, at *carbon capture and storage* (CCS) understøttes.

**Effektiv beskatning på ca. 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e**

Modelberegningerne viser, at en ensartet drivhusgasbeskatning, der dækker alle nettoudledninger i Danmark, skal stige til et niveau på omkring 1.200 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e i 2030 for at sikre en opnåelse af 70 pct.-målsætningen.

**Et beregnet velfærdstab på knap 4 mia. kr.**

På baggrund af modelberegningerne skønnes det, at en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen vil medføre et velfærdstab på knap 4 mia. kr., svarende til ca. 0,15 pct. af BNP i 2030. Den primære samfundsøkonomiske omkostning er, at en drivhusgasbeskatning gør det dyrere at producere drivhusgasintensive varer i

---

<sup>26</sup> I beregningerne tages der udgangspunkt i et reduktionsbehov på 16 mio. ton, hvilket bygger på Energistyrelsens basifremskrivning samt regeringens vurderinger af "Klimaaftale for energi og industri mv. 2020", "Aftale om Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi" samt samarbejdsaftalen mellem regeringen og Aalborg Portland. "Grøn omstilling af vejtransporten" og "Grøn skattereform" fra december 2020 er derimod ikke indregnet, og derfor er det her anvendte reduktionsbehov ca. 2,5 mio. ton større end i regeringens klimahandlingsplan fra december 2020.



Danmark. Dermed stiger forbrugerpriserne, og husholdningernes realindkomst falder i forhold til grundforløbet.

**Især konsekvenser for landbruget og fødevarerindustrien**

Beskatningen har konsekvenser for nogle brancher, herunder særligt for landbruget og fødevarerindustrien. Landbruget står i udgangspunktet for over 30 pct. af de samlede udledninger og er udsat for international konkurrence. Beregningerne viser, at beskæftigelsen i landbruget reduceres med ca. 13.000-15.000 årsværk i forhold til grundscenariet i 2030. I fødevarerindustrien mindskes beskæftigelsen med ca. 4.000 årsværk. Den samlede beskæftigelse påvirkes dog ikke nævneværdigt, og omstillingen indebærer dermed et skift i erhvervsstrukturen, hvor beskæftigelsen øges i serviceerhvervene og de mindre drivhusgasintensive dele af industrien.

**Usikkerhed knyttet blandt andet til den teknologiske udvikling**

Der er en usikkerhed knyttet til beregningen af niveauet for drivhusgasafgiften og velfærdstabet. Usikkerheden knytter sig ikke mindst til den teknologiske udvikling frem mod 2030, herunder udviklingen af CCS-teknologi, og til de tilpasningsomkostninger, der må forventes. En opnåelse af 70 pct.-målsætningen vil medføre forbedret luft- og vandmiljø, og der er også usikkerhed omkring værdiansættelse af disse forbedringer.

**BECCS har stor betydning for opnåelsen af 70 pct.-målsætningen**

Negative udledninger via CCS knyttet til afbrænding af biomasse, den såkaldte *bio-energy with carbon capture and storage* (BECCS), forventes at spille en betydelig rolle for opnåelsen af 70 pct.-målsætningen. Ifølge beregningerne bidrager negative udledninger gennem BECCS med omkring en tredjedel af de samlede reduktioner frem mod 2030, dvs. ca. 5 mio. ton CO<sub>2</sub>. Potentialet for CCS har stor betydning for de samfundsøkonomiske omkostninger. Såfremt potentialet kun er halvt så stort som vurderet i dette kapitel, stiger de samfundsøkonomiske omkostninger med over 1 mia. kr., og drivhusgasbeskatningen skal stige til op imod 2.000 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>e for at opnå 70 pct.-målsætningen.

**Rammerne for klimapolitikken er afgørende**

En omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen forudsætter, at husholdninger og virksomheder skal investere i nye teknologier og at forbrugsmønstre og produktionsprocesser omstilles. Jo før rammerne for klimapolitikken fastlægges, desto mere gradvis kan omstillingen foregå - og jo billigere bliver omstillingen.

**Usikkerhed om klimapolitikken øger omkostningerne**

Fravær af klare rammer i klimapolitikken skaber usikkerhed, som øger omkostningerne, fordi virksomheder vil være tilbøjelige til at udskyde investeringer og andre klimarelaterede tilpasninger. Det kan for det første medføre, at tilpasningsomkostningerne stiger, når de nødvendige investeringer skal gennemføres over en kortere periode. For

det andet vil en udsættelse af investeringer medføre en periode med mindre produktionskapacitet. For det tredje risikerer et forløb, hvor virksomhederne udskyder grønne investeringer, at øge presset på de politiske beslutningstagere for at inddrage nye og samfundsøkonomisk omkostningsfulde instrumenter i omstillingen, hvilket vil betyde, at omstillingen fordyres.

**Snarlig og troværdig annoncering af en høj og ensartet drivhusgasbeskatning er vigtig**

For at skabe troværdighed om klimapolitikken anbefaler formandskabet, at der hurtigst muligt annonceres et niveau for drivhusgasbeskatningen frem mod 2030. Det vil mindske usikkerheden og bidrage til, at virksomheder og forbrugere kan foretage de nødvendige investeringer på et tidspunkt, der kan minimere omkostningerne. Det er ikke en nødvendighed, at en høj og ensartet drivhusgasbeskatning indføres med det samme. Så længe annonceringen er troværdig, har virksomhederne incitament til at reagere inden den faktiske indførelse af beskatningen. Formandskabet anbefaler, at der som led i en ensretning af beskatningen af drivhusgasser baseret på afgifter på alle udledninger af drivhusgasser, annonceres en plan for udfasning af eksisterende klimarelaterede tilskud og energiafgifter, der ikke er målrettet andre forurenende udledninger.

**Når udledningerne mindskes i Danmark, stiger de i udlandet**

Når Danmark reducerer drivhusgasudledningerne som led i en ambitiøs klimapolitik, må udledningerne i udlandet forventes at stige. Beregningerne af en opnåelse af 70 pct.-målsætningen via en ensartet drivhusgasbeskatning viser, at lækageraten er omkring 21 pct. Det betyder, at drivhusgasudledningerne i udlandet stiger med 3,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, når de danske udledninger reduceres med 16 mio. ton. Beregningen af den konkrete lækagerate er dog forbundet med en betydelig usikkerhed, ligesom lækagen afhænger af udviklingen i drivhusgasintensiteten og den førte klimapolitik i udlandet. Hvis mange lande forfølger en ambitiøs klimapolitik med bindende reduktionsmål reduceres lækagen. Derfor er der grund til at forvente, at lækageraterne vil falde over tid, når flere og flere lande opstiller bindende klimamål.

**Et foregangsland har også fokus på globale udledninger**

Baggrunden for en ambitiøs klimapolitik er blandt andet at være et foregangsland, der kan gennemføre en omkostningseffektiv omstilling til inspiration for andre lande. Hvis Danmark i betydelig grad opnår reduktionsmålene ved at flytte drivhusgasintensiv produktion til udlandet, er politikken ikke en model for klimaomstilling, som resten af verden kan følge. Det kan derfor være relevant at afvige fra princippet om en ensartet beskatning af indenlandske drivhusgasudledninger med henblik på at reducere lækagen.

**Omkostningseffektiv lækagekorrektur er teoretisk mulig ...**

I princippet kan lækage mindskes omkostningseffektivt ved at supplere den ensartede drivhusgasafgift med et outputbaseret fradrag i udvalgte, lækageudsatte brancher og indføre en tilsvarende afgift på indenlandsk anvendelse af de pågældende produkter (både dansk producerede og importerede produkter). Fradraget og anvendelsesafgiften har til formål at modvirke lækage og bør derfor udfases, i takt med at omverdenen hæver ambitionsniveauet i klimapolitikken. Modelberegningerne bekræfter, at denne type lækagekorrektur omkostningseffektivt bidrager til at mindske lækagen, sådan at der opnås yderligere reduktioner i de globale udledninger. Beregningerne indikerer imidlertid også, at potentialet for lækagereduktion er begrænset.

**... men der er en række praktiske udfordringer ...**

I praksis kan det vise sig vanskeligt at foretage en effektiv lækagekorrektur via outputbaserede fradrag og anvendelsesafgifter. Beregningen af retvisende afgifts- og fradragssatser er forbundet med stor usikkerhed, fordi der ikke er perfekt information om de aktuelle branchespecifikke lækagerater. Ligeledes er afgrænsningen mellem produkter med forskellige satser en administrativ og kontrolmæssig udfordring, som kan mindske effekten af systemet på de globale drivhusgasudledninger. De samfundsøkonomiske omkostninger samt effekten på de globale udledninger, der kan forventes i praksis for forskellige udformninger, bør undersøges nærmere. Det kan ikke udelukkes at en sådan afvejning tilsiger, at der kun foretages denne form for lækagekorrektur i nogle få drivhusgasintensive brancher, der producerer homogene og internationalt handlede produkter så som elektricitet. Denne afklaring bør imidlertid ikke stå i vejen for en hurtig vedtagelse af en ensartet drivhusgasbeskatning.

**... som ikke bør stå i vejen for hurtig vedtagelse af en ensartet drivhusgasbeskatning**

**Andre tiltag til gavn for klimaet ...**

Globale merreduktioner kan også opnås gennem internationalt samarbejde, eksempelvis i EU-regi. Relevante områder, som skal løses på internationalt plan, omfatter håndtering af udledningerne i international transport, samarbejde om forskning og udvikling og de internationale konventioner om biomasse.

**... herunder et særligt fokus på biomasse**

Selv uden ændringer i de internationale konventioner kan Danmark som led i en foregangslandsstrategi vælge ikke at behandle forbrænding af biomasse i Danmark som klimaneutralt. Med en ensartet drivhusgasbeskatning vil dette kunne indebære en vis beskatning af biomasse, hvilket vil give et incitament til en reduktion i forbruget af biomasse i Danmark.

**Fordelingsvirkninger er relevante, men ikke belyst i denne rapport**

En opnåelse af 70 pct.-målsætningen vil påvirke husholdningerne på forskellig vis. Påvirkningen sker mest direkte gennem prisændringer, der rammer befolkningsgrupper forskelligt, men husholdningerne kan også mere indirekte blive påvirket gennem et potentielt offentligt

finansieringsbehov, som kan medføre øgede skatter eller lavere offentlig service eller indkomsterstøttende ydelser. De beskæftigede vil også blive påvirket af forskydninger i virksomhedernes efterspørgsel efter arbejdskraft, som vil påvirke de relative lønninger og midlertidigt føre til, at nogle grupper kan opleve kortere eller længere periode med arbejdsløshed. Kapitlets forslag til en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen har ikke umiddelbart entydige konsekvenser for indkomstfordelingen, da en række forhold trækker i modsatte retninger. En undersøgelse af disse forhold er relevant i forbindelse med tilrettelæggelsen af klimapolitikken, men udestår i denne rapport.

**Velfærdstabet øges med ca. 9 mia. kr., hvis metan og lattergas ikke beskattes**

Modelberegninger viser, at velfærdstabet ved opnåelse af 70 pct.-målsætningen øges fra knap 4 til godt 12 mia. kr., hvis øvrige drivhusgasser end CO<sub>2</sub>, herunder metan og lattergas, friholdes fra beskatning. I 2030 kommer omkring en tredjedel af drivhusgasudledningerne fra metan og lattergas, hvoraf landbruget står for omkring 85 pct. Når reduktionstiltag i landbruget ikke udnyttes fuldt ud, må dyrere reduktionstiltag tages i brug i andre brancher og hos husholdningerne, hvilket er baggrunden for de større samfundsøkonomiske omkostninger. Det er formandskabets anbefaling, at drivhusgasbeskatningen ensortes og omfatter så stor en del af de samlede drivhusgasudledninger som muligt, herunder landbrugets udledninger af metan og lattergas.

**En tilbageføring af provenu bør ske via reduktioner af forvridende skatter**

Det kan være et politisk ønske, at provenuet fra en beskatning af erhvervslivets drivhusgasudledninger føres tilbage til erhvervslivet. Skal provenuet tilbageføres, er det formandskabets anbefaling, at provenuet bruges til at reducere forvridende skatter på erhvervslivet.

**Fradrag for drivhusgasafgiften øger velfærdstabet**

Såfremt det er et politisk ønske om, at dele af provenuet føres tilbage gennem et fradrag i drivhusgasbeskatningen, er det formandskabets anbefaling, at dette sker uafhængigt af produktionen, da det begrænser de samfundsøkonomiske omkostninger. Hvis alle brancher får tildelt et produktionsafhængigt fradrag for drivhusgasbeskatningen, viser modelberegninger, at velfærdstabet i 2030 stiger fra knap 4 til knap 8 mia. kr. ved en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen. Samtidig begrænses de beskæftigelsesforskydninger mellem brancherne, som en omkostningseffektiv opnåelse af 70 pct.-målsætningen vil medføre. Formandskabet fraråder at give produktionsafhængige afgiftsfradrag, medmindre det sker i forbindelse med en effektiv lækagekorrektion, hvor de produktionsafhængige fradrag suppleres med tilsvarende anvendelsesafgifter. Det bør under alle omstændigheder sikres, at eventuelle fradrag i drivhusgasafgiftsbetalingen afvikles på sigt.

**En tilskudsstrategi er forbundet med væsentlige meromkostninger ...**

I stedet for en beskatning af drivhusgasudledninger kan der gives incitamentet til grøn omstilling gennem tilskud til konkrete grønne teknologier eller tiltag såsom at nedlægge oliefyr eller opsætte varmepumper. Tilskud giver incitament til at benytte de pågældende tiltag, men incitamentet svarer ikke nødvendigvis til den drivhusgasreduktion, tiltaget fører til. Fastlæggelsen af tilskudssatser forudsætter viden om effekt og omkostninger for de forskellige tiltag, men denne viden er i praksis i bedste fald ufuldkommen. Begrænset viden og usikkerhed betyder, at det er vanskeligt at fastsætte tilskudssatser, der giver det rigtige incitament. Dermed giver tilskud i almindelighed ikke incitament til omkostningseffektive reduktioner hos den enkelte husholdning eller virksomhed eller til en omkostningseffektiv fordeling af indsatsen mellem virksomhederne. Endvidere giver tilskud ikke en omkostningsbelastning af virksomhedernes tilbageværende drivhusgasudledninger, hvorved forskydningen mod en mindre drivhusgasintensiv forbrugssammensætning og erhvervsstruktur svækkes. Endelig vil en tilskudsstrategi indebære et finansieringsbehov i forhold til de offentlige finanser.

**... og bør derfor undgås**

Modelberegninger bekræfter, at tilskudsstrategien giver væsentlige meromkostninger og et betydeligt offentligt finansieringsbehov. Størrelsen af de samfundsøkonomiske meromkostninger afhænger af indretningen af de forskellige tilskud. I beregningerne fastsættes tilskuddene, så de samfundsøkonomiske omkostninger minimeres. Endvidere medtager beregningen ikke en række væsentlige meromkostninger, blandt andet som følge af varierende produktionsforhold mellem virksomheder inden for samme branche. Beregningen viser en årlig meromkostning på omkring 14 mia. kr. sammenlignet med en ensartet drivhusgasbeskatning. I praksis vil meromkostningerne med stor sandsynlighed blive større. Det er derfor formandskabets klare anbefaling, tilskudsstrategien ikke benyttes til at opnå klimalovens målsætninger. Tilskud bør kun overvejes, når de kan begrundes i andre konkrete markedsfejl end dem, som en drivhusgasbeskatning afhjælper. Eksempler herpå kunne være tilskud til forskning for stort spredningspotentiale og til ladestanderer for elbiler på grund af netværkseffekter.

**EU bør ikke pålægge fordyrende energispare mål**

Der er en risiko for at EU-krav til for eksempel energibesparelser ikke opfyldes som følge af Danmarks klimamålsætninger, og at disse krav derfor vil kræve supplerende regulering. Supplerende mål om energibesparelser er ikke velbegrundede, når der foretages målrettet regulering af drivhusgasudledningerne, og de vil derfor fordyre klimaindsatsen. Danmark bør arbejde for, at EU ikke pålægger medlemslandene fordyrende supplerende målsætninger, som ikke direkte er begrundet i konkrete markedsfejl.

## LITTERATUR

Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., & Hémous, D. (2012): The environment and directed technical change. *American Economic Review*, 102(1), 131-66.

Aldy, J.E. & Pizer, W.A. (2015): The competitiveness impacts of climate change mitigation policies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 2(4), 565-595.

Andersen m.fl. (2019): Miljøøkonomiske beregningspriser for emissioner 3.0. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.

Asheim, G. B., Fæhn, T., Nyborg, K., Greaker, M., Hagem, C., Harstad, B., & Rosendahl, K. E. (2019). The case for a supply-side climate treaty. *Science*, 365(6451), 325-327.

Baumol, W.J. & Oates, W.E. (1988): *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge Books, Cambridge University Press.

Bernard, A. L., Fischer, C., & Fox, A. K. (2007): Is there a rationale for output-based rebating of environmental levies? *Resource and Energy Economics*, 29(2), 83-101.

Brøns-Petersen (2020): Samfundsøkonomiske omkostninger ved 60 pct. og 70 pct. drivhusgasreduktion i 2030. CEPOS analysenotat.

Böhringer, C., C. Fischer & K.E. Rosendahl (2010): The Global Effects of Subglobal Climate Policies. *The B.E. Journal of Economic Analysis and Policy*, 10 (2), Article 13.

Böhringer, C., Balistreri, E. J., & Rutherford, T. F. (2012). The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an Energy Modeling Forum study (EMF 29). *Energy Economics*, 34, 97-110.

Böhringer, C., Rosendahl, K. E., & Storrøsten, H. B. (2017): Robust policies to mitigate carbon leakage. *Journal of Public Economics*, 149, 35-46.

Böhringer, C., J.C. Carbone & T. Rutherford (2018): Embodied Carbon Tariffs. *Scandinavian Journal of Economics*, 120 (1), s. 183-210.

Böhringer, C., Rosendahl, K. E., & Storrøsten, H. B. (2021): Smart Hedging Against Carbon Leakage. *Economic Policy*, eiab004, <https://doi.org/10.1093/epolic/eiab004>.

Cai, Y, Lenton, TM, & Lontzek, TS (2016): Risk of multiple interacting tipping points should encourage rapid CO<sub>2</sub> emission reduction. *Nature Climate Change*.

Danish Centre for Environment and Energy (2020). Projection of greenhouse gas emissions - 2019 to 2040. Excel-fil på <https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/udledning-af-luftforurening/greenhouse-gases/projection/>

De Økonomiske Råds formandskab (2013). *Økonomi og miljø, 2013*.

De Økonomiske Råds formandskab (2018): *Økonomi og miljø, 2018*.

De Økonomiske Råds formandskab (2019): *Økonomi og miljø 2019*.

De Økonomiske Råds formandskab (2020): *Dansk økonomi, efterår 2020*.

Energistyrelsen (2017): Basisfremskrivning, 2017.

Energistyrelsen (2020): Basisfremskrivning, 2020.

Ea Energianalyse (2019): Muligheder og omkostninger ved drivhusgasreduktionstiltag frem mod 2030. Notat udarbejdet til Dansk Industri.

Ea Energianalyse (2020): Notat om CCS-teknologier. Notat udarbejdet til De Økonomiske Råds sekretariat.

Fischer, C. (2015). Options for avoiding carbon leakage. *Geneva Reports on the World Economy, 2015*, 297-311.

Fischer, C., & Fox, A. K. (2012). Comparing policies to combat emissions leakage: Border carbon adjustments versus rebates. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(2), 199-216.

Fowle, M., & Reguant, M. (2020). Mitigating Emissions Leakage in Incomplete Carbon Markets. Working paper.

Fæhn, T., Hagem, C., Lindholt, L., Mæland, S., & Rosendahl, K. E. (2017). Climate policies in a fossil fuel producing country—demand versus supply side policies. *The Energy Journal*, 38(1).

Gerlagh, R., Tilburg, R. V., Fischer, C., Wijnbergen, S. V., & Carton, L. J. (2019). Economics of installing a CO2 tax in the Dutch tax system. Paper for a Science-Politics Roundtable in the Dutch House of Parliament.

Global CCS Institute (2020): Global Status of CCS 2020. Rapport.

Greaker, M., Golombek, R., & Hoel, M. (2019): Global impact of national climate policy in the Nordic countries. *Nordic Economy Policy Review*. Nordic Council of Ministers. Nord, 2019:02.

Hagem, C., Hoel, M., & Sterner, T. (2020): Refunding Emission Payments: Output-Based versus Expenditure-Based Refunding. *Environmental and Resource Economics*, 77(3), 641-667.

Hardman, S., Jenn, A., Tal, G., Axsen, J., Beard, G., Daina, N. ... & Witkamp, B. (2018): A review of consumer preferences of and interactions with electric vehicle charging infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 62, 508-523.

Hoel, M. (1996): Should a carbon tax be differentiated across sectors? *Journal of Public Economics*, 59, s. 17-32.

Hoel, M. (2012): Klimapolitik och ledarskap - vilken roll kan et litet land spela? Rapport till Expertgruppen for miljøstudier 2012:3, Finansdepartementet, Stockholm.

IPCC (2018): *Special Report on Global Warming of 1.5 °C*.

Jacobsen, B.H. (2017): Beregning af kvælstofskyggepris med udgangspunkt i Fødevarer- og Landbrugspakken. IFRO Udredning 2017/08. Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet.

Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2020): Klimahandlingsplan 2020.

Klima-, Energi-, og Forsyningsministeriet (2021): Orientering om foreløbige udledningstal for 2019 og justerede udledningstal for årene 1990-2018.



- Klimarådet (2018): Biomassens betydning for den grøn omstilling.
- Klimarådet (2020a): Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion.
- Klimarådet (2020b): Kulstofrige lavbundsjord.
- Kraka (2020): En klimareform der leverer de magiske 70 procent. Small Great Nation.
- Kruse-Andersen, P.K. and P.B. Sørensen (2019): Optimal energy taxes and subsidies under a cost-effective unilateral climate policy: addressing carbon leakage. CESifo Working Paper 7920, October 2019.
- Kruse-Andersen, P.K. (2021): Paying indulgences for your climate sins. Københavns Universitet. Tilgængelig fra <https://sites.google.com/site/pkruseandersenswebsite/publications>
- Kuik, O.J., Hofkes, M., (2010). Border adjustment for European emissions trading: Competitiveness and carbon leakage. *Energy Policy* 38, 1741–1784.
- Lemoine, D., & Traeger, C. P. (2016). Economics of tipping the climate dominoes. *Nature Climate Change*, 6(5).
- Lenton, T. M., Rockström, J., Gaffney, O., Rahmstorf, S., Richardson, K., Steffen, W., & Schellnhuber, H. J. (2019). Climate tipping points—too risky to bet against. *Nature*, 575(7784).
- Mattoo, A., Subramanian, A., Van Der Mensbrugge, D., & He, J. (2009): *Reconciling climate change and trade policy*. The World Bank.
- Metcalf, G.E. (2019): On the economics of a carbon tax for the United States. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2019(1), 405-484.
- Niras (2020): CCS og CCU - Potentialer, omkostninger og virkemidler. Baggrundsnotat udarbejdet til Klimarådet.
- OECD (2018): *Effective Carbon Rates 2018: Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading*, OECD Publishing, Paris.
- PwC (2020): Afgiftsvejledningen 2020. [pwc.dk/da/afgiftsvejledningen.html](http://pwc.dk/da/afgiftsvejledningen.html).

Sekretariatet for afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet (2018): Afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet. Delanalyse 4: Afgifts- og tilskudssystemets virkninger på indpasning af grøn energi.

Skatteministeriet (2020): Regeringens udspil til en grøn skattereform.

Sørensen, P.B. (2018): Energy taxes and cost-effective unilateral climate policy: addressing carbon leakage. Working paper, juli, 2018.

Sørensen, P.B. (2020a): Optimal CO<sub>2</sub>-beskatning i en lille åben økonomi med kulstoflækage og international handel med CO<sub>2</sub>-kvoter. Arbejdsrapport, November 2020.

Sørensen, P.B. (2020b): Optimal carbon taxation with carbon leakage at the extensive and the intensive margin. Working paper, January 2020.

Tol, R.S.J. (2013): *Targets for global climate policy: An overview*. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 37, s. 911-928.

World Bank (2019): *Report of the High-Level Commission on Carbon Pricing and Competitiveness*. World Bank Group, Washington, D.C.

World Bank (2020): *State and Trends of Carbon Pricing 2020*. Washington, DC: World Bank.

Zachmann, G. & McWilliams, B. (2020): A European carbon order tax: much pain, little gain, Policy Contribution 05/2020, Bruegel: Brussels, Belgium.



