

# Afgifter der forandrer

Forslag til klimavenlige  
afgiftsomlægninger

• • • • • • • • • • • •

Klimarådet.

Juni 2016

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

## Afgifter der forandrer

Forslag til klimavenlige  
afgiftsomlægninger

• • • • • •

• • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

Peter Birch Sørensen  
Jørgen Elmeskov  
Pia Frederiksen  
Jette Bredahl Jacobsen  
Niels Buus Kristensen  
Poul Erik Morthorst  
Katherine Richardson

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

• • • • • • • • • • • •

# Indhold

Forord	6
<b>1 Hovedkonklusioner og anbefalinger</b>	<b>8</b>
<b>2 Danmarks klimamålsætninger</b>	<b>22</b>
2.1 Status på målsætninger	26
2.2 EU's 2030-målsætning og opgaven for Danmark	42
2.3 Konklusioner og anbefalinger	62
<b>3 Afgifternes rolle i den grønne omstilling</b>	<b>64</b>
3.1 Det danske afgiftssystem på klimaområdet	70
3.2 Samfundsøkonomiske principper for optimale afgifter	78
3.3 Konklusioner og anbefalinger	84
<b>4 Elbiler og afgifter</b>	<b>88</b>
4.1 Omstilling af vejpersontransporten frem mod 2030	92
4.2 Salg af elbiler i Danmark	106
4.3 Elbilens teknologiske udvikling	112
4.4 Hvornår bliver elbilen konkurrencedygtig?	117
4.5 Nuværende afgifter på biler og bilkørsel	128
4.6 Et bedre bilafgiftssystem	137
4.7 Konkrete initiativer målrettet elbilernes afgifter	147
4.8 Konklusioner og anbefalinger	153
<b>5 Omstilling af opvarmning</b>	<b>156</b>
5.1 Grøn omstilling af opvarmning	162
5.2 Omfattende regulering på varmeområdet	166
5.3 Samfundsøkonomiske og privatøkonomiske varmeomkostninger	172
5.4 Samfundsøkonomisk gevinst ved lavere elvarmeafgift	180
5.5 Konklusioner og anbefalinger	191
Noter	192

## Afgifter der forandrer

Forslag til klimavenlige afgiftsomlægninger

Udgivet i juni 2016 af

## Klimarådet

Frederiksholms Kanal 4B, 5. sal

DK-1220 København K

+45 22 68 85 88

mail@klimaraadet.dk

klimaraadet.dk

ISBN 978-87-998744-3-9

Design B14

Tryk GP-Tryk A/S



5041 0661 Svanemærket tryksag GP-Tryk A/S



## Forord

Afgifter opfattes nok af de fleste som et nødvendigt onde – de kan virke generende, men kan være nødvendige for at finansiere offentlige opgaver. Undertiden kan afgifter også være nyttige, når det handler om at tilskynde til en adfærd, vi som samfund gerne vil fremme. I den sammenhæng er afgifter ét blandt flere instrumenter, der placerer sig et sted mellem venlige henstillinger og direkte forbud, og som brugt på den rette måde kan være effektive til at opnå ønskede virkninger.

I Klimarådet har vi valgt at kigge nærmere på afgifter, fordi de i høj grad kan påvirke den adfærd i husholdninger og virksomheder, som bestemmer vores udledning af drivhusgasser. Et klimavenligt afgiftssystem er af afgørende betydning for muligheden for at nå vores mål om et samfund med meget lave drivhusgasudledninger.

Danmark har tilsluttet sig EU's mål om at reducere drivhusgasudledningerne i 2050 med 80-95 pct. i forhold til 1990, og regeringen har et mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler - ligeledes i 2050. Klimaloven, der i 2014 blev vedtaget af et flertal i Folketinget, giver den strategiske ramme, der medvirker til, at Danmark kan blive et lavemissionssamfund i 2050.

Klimarådet er nedsat som følge af klimaloven og fremlægger løbende forslag til omkostningseffektive klimapolitiske løsninger, som kan bane vejen for et samfund, der har meget lave udledninger af drivhusgasser og samtidig fastholder velfærd og udvikling. I den sammenhæng kan afgifter være et effektivt middel til at opnå de klimamål, der er vedtaget af Folketinget og af EU.

I rapporten *Afgifter der forandrer – forslag til klimavenlige afgiftsomlægninger* har Klimarådet kigget nærmere på nogle af de mest akutte problemer i det nuværende afgiftssystem, der kan gøre den grønne omstilling dyrere, end den behøver at være, eller ligefrem give øgede udledninger af drivhusgasser. Det drejer sig blandt andet om afgifter, der fremmer brugen af biomasse på bekostning af varmepumper, og afgifter, der hæmmer udbredelsen af elbiler, som kan medvirke til at fortrænge fossile brændsler på transportområdet, hvis de drives af strøm fra vedvarende energikilder.

Vores anbefalinger til omkostningseffektive klimapolitiske løsninger hviler på uafhængige faglige analyser med udgangspunkt i klimalovens overordnede mål for 2050. I den forbindelse vurderer vi løbende de delmål, der udgør trædestenene på vejen til 2050. Derfor følger Klimarådet udviklingen i opfyldelsen af Danmarks delmål ganske nøje og forholder sig til, hvad de bedste løsninger er for Danmark på både kort, mellemlangt og langt sigt, når der samtidigt tages hensyn til Danmarks forsyningssikkerhed og muligheder for fortsat vækst og udvikling.

Da Danmark om kort tid står over for at skulle forholde sig til, hvordan EU's 2030-mål på klimaområdet skrues sammen, har vi i denne rapport også valgt at kigge nærmere på det forventede indhold af EU-Kommissionens klima- og energipakke, og hvordan Danmark med fordel kan stille sig i de kommende forhandlinger om regler for opfyldelse af EU's 2030-mål i den del af økonomien, der ikke er omfattet af EU's marked for CO<sub>2</sub>-kvoter.

Vi håber med denne rapport at kunne inspirere til en række justeringer af den eksisterende afgiftsstruktur, så den grønne omstilling kan ske mere effektivt og samfundsøkonomisk billigere. Rapporten er tillige et bidrag til debatten om, hvordan EU's klimapolitiske mål bedst kan udmøntes.

*København, juni 2016*

Klimarådet består af:

- Peter Birch Sørensen (formand), professor i økonomi ved Københavns Universitet,
- Jørgen Elmeskov, rigsstatistiker i Danmarks Statistik,
- Pia Frederiksen, sektionsleder og seniorforsker ved Institut for Miljøvidenskab ved Aarhus Universitet,
- Jette Bredahl Jacobsen, professor i miljø- og ressourceøkonomi og viceinstituteder for forskning ved Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi ved Københavns Universitet,
- Niels Buus Kristensen, transportforsker (tidligere institutdirektør ved DTU Transport),
- Poul Erik Morthorst, professor i energiøkonomi og afdelingsleder ved DTU Management Engineering,
- Katherine Richardson, professor i biologisk oceanografi og leder af Sustainability Science Centre ved Københavns Universitet.



Hovedkonklusioner  
og anbefalinger

Klimarådet udarbejder løbende anbefalinger til dansk klimapolitik, herunder valg af virkemidler og omstillingsveje til realisering af klimalovens målsætninger. I *Afgifter der forandrer – forslag til klimavenlige afgiftsomlægninger* ser vi nærmere på nogle af de afgifter, der bør justeres snarest. Dette kapitel sammenfatter rapportens hovedkonklusioner og anbefalinger.

Danmark står over for en omfattende omstilling til et samfund med meget lave udledninger af drivhusgasser. Det betyder, at der skal træffes nogle klimapolitiske valg med effekt både på kort og langt sigt. Nogle valg er afgørende for den samlede omstilling, mens andre tjener til at minimere samfundets samlede udgifter til omstillingen.

I denne rapport fokuserer vi først og fremmest på skævheder i afgiftssystemet inden for transport og varme, fordi afgifter på de to områder blokerer for en omkostningseffektiv grøn omstilling. Persontransporten skal omstilles fra biler, der drives af fossile brændsler, til nuludslipbiler, og varmesektoren skal i langt højere grad baseres på el fra vedvarende energikilder. På disse to områder kan en målrettet politisk indsats skabe en bedre afgiftsstruktur, der kan understøtte elektrificeringen af samfundet og sikre samfundsøkonomiske besparelser frem mod det langsigtede mål i 2050.

I rapporten ser Klimarådet også på Danmarks opfyldelse af de nuværende målsætninger på klimaområdet og på rammerne for den kommende målsætning for 2030 under EU. Danmarks bidrag til 2030-målet forventes at blive en stor opgave, og det vil formentlig kræve markante drivhusgasreduktioner, der især skal ske i landbrugs- og transportsektoren. Klimarådet ser i den sammenhæng på, hvordan Danmark bør forholde sig i de kommende EU-forhandlinger om detaljerne i 2030-målet. Danmark har allerede reduceret en del i kvotesektoren, men vil med det kommende 2030-mål også stå over for en markant omstilling i ikke-kvotesektoren. Vi går dermed ind i en ny og mere udfordrende fase af den grønne omstilling.

## Danmarks klimamålsætninger

### Danmark når sandsynligvis 40 pct. samlet reduktion i 2020 – men udledningerne i ikke-kvotesektoren øges i forhold til tidligere vurderinger

Den seneste energi- og klimafremskrivning viser, at Danmark vil opfylde alle sine internationale forpligtelser frem mod 2020 samt det nationale mål om en reduktion på 40 pct. i 2020 i forhold til 1990, som et flertal i Folketinget i 2014 indgik en aftale om. I fremskrivningen fra 2014 forventedes en reduktion på ca. 37 pct. Ændringen mellem de to fremskrivninger skyldes primært, at udledningerne inden for kvotesektoren falder, hvilket blandt andet er drevet af et øget forbrug af biomasse i varmeproduktionen. Det er i sig selv positivt, at udledningerne falder, men det er betænkeligt, at det delvis skyldes en skævhed i afgiftssystemet, som favoriserer biomasse frem for fx varmepumper, der er den samfundsøkonomisk billigste løsning i varmeforsyningen. Den nye vurdering er baseret på den hidtidige PSO-finansiering og planlagte udbygning med vedvarende energi, og ændringer heri kan derfor flytte billedet.

Udledningerne ser samtidig ud til at gå i den forkerte retning i ikke-kvotesektoren, der tilmed kan forvente skærpede internationale reduktionsmål i de kommende år. Den overordnede udvikling, som den seneste energi- og klimafremskrivning tegner, er derfor ikke entydigt positiv, selv om Danmark har udsigt til at nå en reduktion på 40 pct. i 2020 i forhold til 1990.

Dertil kommer, at det fortsat er afgørende for den grønne omstilling med en politisk retning, som investorerne kan regne med, hvis man vil sikre en omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050. Åbning af indgåede forlig eller ændring af målsætningerne har en pris i form af usikkerhed hos investorerne, der kan gøre den samlede omstilling dyrere.

### Reglerne for målopfyldelse for ikke-kvotesektoren frem mod 2030 bliver centrale

For den ikke-kvotebelagte sektor får Danmark sandsynligvis en målsætning under EU om en reduktion af drivhusgasudledningerne tæt på 40 pct. i 2030 i forhold til 2005. Det bliver en stor opgave at nå dette reduktionsmål – en opgave som ikke kan klares uden betydelige reduktioner inden for landbrug og transport. Når EU-Kommissionen til sommer har fremlagt sit udspil til reglerne for opfyldelsen af 2030-forpligtelsen, skal EU's medlemslande forhandle videre om de endelige regler. Her er det særligt vigtigt, hvordan reglerne for brug af fleksible mekanismer til målopfyldelse og håndtering af arealanvendelse og skovbrug (LULUCF) ender med at blive udformet.

De fleksible mekanismer kan hjælpe landene til at opfylde deres målsætninger for ikke-kvotesektoren. Landene kan købe udledningsrettigheder i andre EU-lande, fordele egne udledningsrettigheder mellem årene, så man kan overopfylde i ét år og underopfylde i et andet, og i begrænset omfang bruge kvoter fra kvotesystemet til målopfyldelse i ikke-kvotesektoren. Den sidste mulighed flytter reduktioner fra ikke-kvotesektoren til kvotesektoren. En løsning for at mindske udfordringen i ikke-kvotesektoren frem mod 2030, som Danmark med fordel kunne støtte, ville være en omfordeling af reduktionsforpligtelsen fra ikke-kvotesektoren til kvotesektoren for EU som helhed. Det kunne medføre en

” Det er fortsat afgørende for den grønne omstilling med en politisk retning, som investorerne kan regne med, hvis man vil sikre en omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050.



mærkbar stigning i kvoteprisen og dermed omkostningen ved at udlede CO<sub>2</sub>.

Medlemslandene skal tage stilling til, hvordan LULUCF fremover skal indgå i EU's klimamålsætninger. Hvis man skal have mulighed for en sammenhængende regulering af landbruget, skal udledningerne her fra integreres med LULUCF og de reduktionsmuligheder, der findes i denne sektor. Det kan ske på to måder. Enten kan LULUCF lægges sammen med landbrugets udledninger i fx en landsøjle med et særskilt reduktionsmål på tværs af EU, eller også kan LULUCF integreres som en del af ikke-kvotesektoren.

I praksis kan en integrering af LULUCF i klimaindsatsen dog medføre en risiko for, at man får fastlagt et regelsæt for bogføring af optag og udledninger, som medfører en betydelig mængde "varm luft" i opfyldelsen af EU's klimamål. Det betyder, at man på papiret får godskrevet reduktioner, selvom der ikke er sket yderligere reduktioner, end hvad der ellers havde fundet sted. På den måde mindskes den reelle reduktion af drivhusgasser frem mod 2030 i EU.

#### **Danmark bør huske det lange sigte i de kommende forhandlinger om EU's 2030-mål**

I de kommende forhandlinger med resten af EU om reglerne for opfyldelsen af 2030-målet er det vigtigt at tage hensyn til klimalovens langsigtede mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050. Det er derfor i Danmarks interesse at arbejde for, at reglerne for opfyldelsen af 2030-målet understøtter den mest omkostningseffektive vej til 2050 frem for alene at fokusere på, hvad der er billigst frem mod 2030. Samtidig er det også relevant at overveje, hvordan de regler for målopfyldelse, som Danmark arbejder for i EU-regi, vil påvirke den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030. 2030-målet for EU er et skridt på vejen til opfyldelse af den langsigtede EU-målsætning om en reduktion på 80-95 pct. i 2050. Det kan derfor være u hensigtsmæssigt, hvis de valgte regler for målopfyldelse ender med at give en faktisk reduktion af drivhusgasudledningerne til atmosfæren frem mod 2030, der er mindre end de aftalte 40 pct. på tværs af EU. I så fald kan det blive vanskeligt at nå målsætningen i 2050.

Når Kommissionen har fremlagt rammerne for de enkelte landes målopfyldelse, vil Klimarådet i kommende analyser se nærmere på, hvordan Danmark bedst muligt opfylder 2030-målet.

## **Afgifternes rolle i den grønne omstilling**

### **Afgifter er et af de vigtigste værktøjer i den grønne omstilling**

Hvis afgifter er rigtigt udformet, kan de tilskynde virksomheder og forbrugere til at vælge samfundsøkonomisk fornuftige løsninger baseret på vedvarende energi.

Afgifter på energi og biler indbringer i dag statskassen ca. 68 mia. kr. om året, men i takt med at Danmark overgår til vedvarende energi, kan der være en frygt for, at indtægten vil falde. Klimarådets analyser viser dog, at dette fald ikke nødvendigvis bliver stort. Det årlige provenu fra energi- og miljøafgifter, hvor bilafgifter ikke medregnes, skønnes kun at falde med ca. 2,5 mia. kr. i 2050 sammen-

lignet med i dag, hvis de nuværende afgiftssatser bibeholdes. Det skyldes, at den grønne omstilling medfører øget brug af elektricitet, som er pålagt energiafgift.

Med et samlet provenu fra energi- og miljøafgifter på næsten 40 mia. kr. er der altså ikke tale om et drastisk fald. Uændrede afgiftssatser er dog ikke nødvendigvis optimalt, da de næppe vil kunne sikre en elektrificering i tilstrækkeligt omfang. Klimarådet anbefaler en reduktion af afgiften på el til opvarmning, hvilket yderligere vil sænke provenuet fra energiafgifter en smule. Hvis formålet med energiafgifterne er at beskatte fossile brændsler, skal afgiften på al el nedtrappes i takt med, at fossile brændsler udfases fra elproduktionen. Staten må da i højere grad basere sig på andre indtægtskilder.

### **Afgifter bør tage højde for skadevirkninger**

Ideelt set bør afgifter kun afspejle de såkaldte eksternaliteter, som betegner skadeomkostningerne ved fx trafikstøj eller forurening, herunder udledning af drivhusgasser. Dermed kommer en vares pris til at afspejle de reelle samfundsøkonomiske omkostninger ved produktionen eller forbruget. Hvis der er politiske eller praktiske bindinger på mulighederne for at benytte andre indtægtskilder, kan der dog også være et politisk ønske om at inddrive et vist provenu via afgiftssystemet. Endelig kan der være politiske målsætninger for energi- og klimapolitikken, der rækker udover, hvad der er samfundsøkonomisk optimalt, der gør, at afgifterne kan spille en endnu større rolle.

Klarhed om de politiske mål og hensyn udgør fundamentet for optimale afgifter. Hvis man fra politisk side ikke har en klar idé om, hvad man vil opnå med afgifterne, er det ikke muligt at indrette et hensigtsmæssigt afgiftssystem.

## **Elbiler og afgifter**

### **Transporten står over for en stor udfordring frem mod 2030**

Transport er en del af den danske ikke-kvotesektor, der samlet forventes at få et mål for reduktionen af udledningerne tæt på 40 pct. i 2030 sammenlignet med 2005. Hvis også den såkaldte vejpersontransport skal reducere sine udledninger med 40 pct., vil det sandsynligvis kræve tæt på 1 mio. elbiler eller andre nuludslipbiler i 2030, hvilket svarer til mere end 30 pct. af bilparken.

Elbilen gennemgår i disse år en rivende teknologisk udvikling, og allerede om få år ventes de samlede totalomkostninger for mange elbiler at være lavere end for en tilsvarende benzinbil. Både elbilens begrænsede rækkevidde og det nuværende afgiftssystem for biler bremser dog udbredelsen af elbiler, og Klimarådets bud er, at Danmark med det nuværende afgiftssystem kun vil have mellem 200.000 og 300.000 elbiler i 2030. Klimarådets analyser peger altså på, at Danmark med de nuværende tiltag og afgifter ikke får omstillet vejpersontransportsektoren i tide til at indfri den danske del af EU's 2030-mål.

### **Afgiftssystemet skaber barrierer for udbredelsen af elbiler**

Elbiler stilles uforholdsmæssigt dårligt i afgiftssystemet, når de fra 2016 indfases i registreringsafgiften. Det er u hensigtsmæssigt, at batteriets pris pålægges registreringsafgift, da merprisen for batteriet ikke afspejler en øget forbrugs-

” Hvis afgifter er rigtigt udformet, kan de tilskynde virksomheder og forbrugere til at vælge samfundsøkonomisk fornuftige løsninger baseret på vedvarende energi.

værdi ved elbilen i forhold til en tilsvarende benzin- eller dieselbil i samme klasse. Udgiften til batteriet må snarere ses som en investering, der er nødvendig for at opnå den høje energieffektivitet og deraf følgende lavere driftsomkostninger, der kendetegner elbilen. Det er ligeledes uhensigtsmæssigt, at elbiler i mikrokategorien ikke opnår fuld rabat for deres høje energieffektivitet på grund af registreringsafgiftens minimumsbeløb.

Klimarådets analyser viser, at elforbrug til transport ikke er overbeskattet sammenlignet med benzin og diesel, hvis man opgør afgifterne per kilometer. Da de negative eksternaliteter ved transport primært afhænger af antal kørte kilometer, er der ikke grundlag for at sænke afgiften på el til personbiltransport. Generelt bør man dog arbejde frem mod et afgiftssystem for persontransporten baseret på kørselsafgifter. Sådanne afgifter kan med fordel indføres, så snart de er praktisk og administrativt mulige.

Klimarådet peger nedenfor på nogle tiltag, der kan hjælpe udviklingen i vejpersontransporten på rette vej. Tiltagene er dog langt fra tilstrækkelige til at få os i mål i 2030. Det vil kræve en målrettet politisk indsats i de kommende år at sikre udbredelsen af nuludslipbiler såsom elbiler.

## Omstilling af varme

**Varmepumper er samfundsøkonomisk en billigere varmekilde end biomasse**  
Individuel opvarmning og fjernvarmeproduktion medførte i 2014 en udledning af ca. 5 mio. ton CO<sub>2</sub>. Med den nuværende regulering skønnes udledningen at være reduceret til mindre end 2 mio. ton i 2030. Dette forudsætter, at biomasse anvendt til opvarmning er fuldt ud CO<sub>2</sub>-neutral. Opvarmningen er dermed godt på vej til fossil uafhængighed i 2030.

Varmepumper baseret på 100 pct. grøn strøm er en samfundsøkonomisk billigere varmekilde end biomasse, men afgifter gør biomasse privatøkonomisk billigere. Nedsættes afgiften på el til varme med 29 øre pr. kWh, kan der opnås en samfundsmæssig gevinst på knap 1 mia. kr., og CO<sub>2</sub>-udledningen reduceres en smule. Husholdningerne og virksomhederne kan spare omkring 1,3 mia. kr. på varmeregningen, selvom de via elregningen betaler ca. 0,1 mia. kr. ekstra i støtte til vedvarende energi for at sikre, at det ekstra elforbrug til varmepumper er 100 pct. grønt. Statskassen mister ca. 0,2 mia. kr. i afgifter i 2030.

Flyttes finansieringen af PSO-støtten fra elregningen til finansloven, høstes en del af den gevinst, der også opnås ved at sænke afgiften på el, men der er stadig en ekstra gevinst ved en mindre nedsættelse af elvarmeafgiften på ca. 10 øre pr. kWh.

## Klimarådets anbefalinger

### Den danske position i forhandlingerne om EU's 2030-mål

- Danmark bør i sin tilgang til fastlæggelsen af reglerne for opfyldelsen af målsætningen i ikke-kvotesektoren anlægge et 2050-perspektiv frem for alene at se på, hvad der er billigst muligt frem mod 2030. Samtidig bør Danmark tage hensyn til reglernes betydning for den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030.
- For Danmark er det dyrere at reducere udledningerne uden for end inden for kvotesektoren. For at imødegå dette problem bør Danmark arbejde for, at fordelingen ændres, så en større andel af reduktionen sker i kvotesektoren for EU som helhed. Det vil også kunne bidrage til at øge både kvoteprisen og den politiske troværdighed omkring kvotesystemet. En ændret fordeling af reduktionsforpligtelsen mellem de to sektorer må dog alene ske i det omfang, at det kan gøre den samlede omstilling frem mod 2050 billigere. Det må altså ikke forsinke omstillingen i ikke-kvotesektoren i en grad, så den samlede omstilling frem mod 2050 bliver dyrere.
- Såfremt en ændret fordeling mellem sektorer ikke er mulig, bør Danmark arbejde for, at der indgår gode muligheder for fleksibilitet i reglerne for målopfyldelse. Det vil kunne sikre, at Danmark efterfølgende kan tilrettelægge en målopfyldelse af 2030-målsætningen, der giver en omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050.
- Danmark bør arbejde for, at arealanvendelse og skovbrug (LULUCF) integreres sammen med de øvrige udledninger i landbruget i enten en landsøjle med et tilpas ambitiøst mål eller i ikke-kvotesektoren. Begge dele kræver en bogføringsmetode, der sikrer, at de medregnede reduktioner fra LULUCF repræsenterer additionelle optag og udledninger.

### Generelt om klimarelaterede afgifter

- Hvis formålet med energiafgifterne er at beskatte fossile brændsler, bør afgiften på el nedtrappes i takt med, at elproduktionen bliver mindre fossil. I så fald kan det tabte provenu mere hensigtsmæssigt hentes fra bredere skattebaser. Hvis der er et energisparemål, kan det dog begrunde fastholdelse af en vis energiafgift.
- Der bør være klarhed over, hvilke mål og hensyn der ligger til grund for hver enkelt afgift, og de forskellige komponenter i det samlede afgiftstryk bør så vidt muligt udspecificeres, som det fx i dag er tilfældet med CO<sub>2</sub>-afgiften. På den måde sikres størst mulig gennemsigtighed i afgiftssystemet.

### Elbiler og afgifter

- Der bør indføres et fradrag i grundlaget for registreringsafgiften på ca. 2.000 kr. pr. kWh batterikapacitet for elbiler og opladningshybridbiler. Fradraget nedtrappes i takt med, at den teknologiske udvikling gør batterier billigere. Fradraget kan efter behov udvides til andre klimavenlige meromkostninger som fx brændselsceller i brintbiler eller flexifuel-motorer til biobrændstoffer.
- Minimumsafgiften i registreringsafgiften på 20.000 kr. bør fjernes, så billige og meget energieffektive biler tillades en registreringsafgift så lav som 0 kr.
- Den nuværende processtrømning for opladning af elbiler bør ikke forlænges, når den udløber med udgangen af 2016. Til gengæld bør der igangsættes en analyse af behovet for offentlige tiltag til fremme af ladeinfrastrukturen for elbiler.

### Omstilling af opvarmning

- Afgiften på el til opvarmning bør sættes ned med ca. 30 øre pr. kWh. Hvis PSO-tariffen er fjernet fra elregningen, skal nedsættelsen være tilsvarende mindre. Afgiftsnedsættelsen bør ske snarest for at undgå samfundsøkonomisk u hensigtsmæssige investeringer i biomasse de kommende år.



2

Danmarks klimamålsætninger

Danmark skal i 2050 være uafhængig af fossile brændsler. På vejen dertil er Danmark forpligtet til at opfylde en række klimamålsætninger, hvoraf de fleste er besluttet i EU. Klimarådet forventer, at Danmark opfylder alle sine målsætninger frem mod 2020.

I Energistyrelsens seneste fremskrivning af de danske udledninger af drivhusgasser forventes det, at Danmark vil have reduceret sine samlede nationale udledninger med 40 pct. i 2020 i forhold til 1990. Dermed er den forventede reduktion øget med ca. 2 mio. ton CO<sub>2</sub> siden forrige basisfremskrivning fra 2014. Det er isoleret set positivt, at der nu forventes en større reduktion af de danske udledninger frem mod 2020. Udviklingen skyldes dog blandt andet et øget forbrug af biomasse og dækker samtidig over en øget udledning i ikke-kvotesektoren. Denne udvikling er ikke entydigt positiv, da det øgede biomasseforbrug skyldes en uensigtsmæssig skævhed i afgiftssystemet, der favoriserer biomasse frem for andre grønne energikilder, ligesom det er problematisk, at udviklingen i ikke-kvotesektoren går den forkerte vej.

Frem mod 2030 forventes Danmark at få en ambitiøs reduktionsforpligtelse for ikke-kvotesektoren. EU-Kommissionen kommer i løbet af sommeren med et udspil til, hvordan byrdefordelingen af målet for ikke-kvotesektoren og reglerne for målopfyldelse skal se ud. Derefter skal EU's medlemslande forhandle sig til enighed om de endelige regler. I forbindelse med vedtagelsen af EU's klimamål for 2030 blev der skitseret en række muligheder for fleksibilitet i målopfyldelsen, som mangler at blive konkretiseret, ligesom der skal tages stilling til, hvordan udledninger og optag fra arealanvendelse og skovbrug skal indgå i målopfyldelsen.

Hvordan Danmark bør stille sig i de kommende forhandlinger, afhænger af, om man tager udgangspunkt i opgaven frem mod 2030 eller 2050. Danmark har en målsætning om at være et lavemissionsamfund i 2050, og Klimarådet finder derfor, at Danmark bør arbejde for, at opfyldelsen af 2030-målet skal understøtte den mest omkostningseffektive vej til 2050 frem for alene at fokusere på den billigste løsning frem mod 2030. Derudover bør Danmark tage i betragtning, hvordan reglerne vil påvirke, hvor mange drivhusgasser der vil blive udledt til atmosfæren fra EU som helhed.

## 2.1 Status på målsætninger

Klimarådet vurderer hvert år, hvordan det går med Danmarks opfyldelse af vores internationale klimaforpligtelser og nationale klimamål. Den seneste energi- og klimafremskrivning viser, at Danmark står til at opfylde alle sine klimaforpligtelser frem mod 2020. Danmark forventes at opnå en samlet reduktion i udledningen af drivhusgasser i 2020 på ca. 40 pct. i forhold til 1990. Det er en lidt større reduktion i forhold til basisfremskrivningen fra 2014 og skyldes primært forventninger om øgede reduktioner inden for kvotesektoren, blandt andet drevet af et øget forbrug af biomasse i varmeproduktionen. Samtidig forventes udledningerne i ikke-kvotesektoren i 2020 at stige i forhold til fremskrivningen fra 2014. Danmark forventes dog stadig at opfylde EU's målsætning for reduktion i ikke-kvotesektoren frem mod 2020.

Klimarådets vurdering af den danske målopfyldelse tager udgangspunkt i den vedtagne politik. Vurderingen fokuserer på, om de tiltag, der på nuværende tidspunkt er vedtaget politisk, vil være tilstrækkelige til at nå målene. Hvis ikke den nuværende indsats er tilstrækkelig, vurderes det, om det alligevel vil være muligt at nå målene, hvis der sættes ind tids nok med yderligere politiske initiativer. Klimarådets vurdering tager udgangspunkt i Energistyrelsens officielle energi- og klimafremskrivning fra december 2015, der rækker frem til 2025. Denne fremskrivning kaldes også **basisfremskrivningen**.<sup>1</sup> Klimarådet vurderer samtidig, om den udvikling, som basisfremskrivningen viser, er konsistent med målsætningen om at blive et lavemissionssamfund i 2050 og opfyldelse af vores fremtidige klimaforpligtelser, eller om den peger på udfordringer, der skal løses politisk.

Klimarådet foretog den første vurdering af den danske målopfyldelse i november 2015. Der er ikke kommet nye europæiske målsætninger på klimaområdet siden. EU's forpligtelse under den aftale, der blev indgået på COP21 i Paris i slutningen af 2015, svarer således til det allerede vedtagne EU-mål for 2030. Hvordan EU's målsætning for 2030 præcis kommer til at se ud, afventer fortsat Kommissionens udspil og de efterfølgende forhandlinger blandt medlemsstaterne. Selvom der ikke er kommet nye målsætninger, ser denne rapport på én yderligere målsætning i forhold til Klimarådets første rapport. Det drejer sig om EU-målet om 10 pct. vedvarende energi i transportsektoren i 2020. Da der nu foreligger en analyse af muligheden for at opfylde denne målsætning, er den medtaget i dette års vurdering.

**Danmark forventes at leve op til sine kortsigtede forpligtelser under FN og EU** Klimarådet forventer, at Danmark vil opfylde alle sine internationale forpligtelser frem mod 2020 samt det nationale mål om en reduktion på 40 pct. i 2020 i forhold til 1990, som et flertal i Folketinget i 2014 indgik en aftale om. For

**Basisfremskrivningen**  
Fremskrivningen indeholder tre forskellige forløb, som afhænger af antagelser om kvoteprisens udvikling og udviklingen på energiområdet i udlandet. I de følgende illustrationer af udviklingen i den seneste basisfremskrivning vises for overskuelighedens skyld alene forløb A, som tager udgangspunkt i den nuværende kvotepris, en lav forventning til omstillingen i udlandet og mindre udbygning med vindkraft i Danmark. De tre forløb ligger meget tæt på hinanden i en grafisk fremstilling.

Aftale	Vedrører	Forpligtelse/mål	Målopfyldelse?	
Kyoto 1. periode (2008-12)	Drivhusgasudledning	-21 pct. fra 1990 til 2012	●	● Målsætning er opfyldt / forventes opfyldt med de besluttede tiltag.
EU's 2020-mål (Kyoto 2. periode)	Drivhusgasudledning, ikke-kvotefattig	-20 pct. fra 2005 til 2020	●	● Målsætning kan opfyldes, men kræver yderligere tiltag.
	Andel vedvarende energi af samlet energiforbrug	30 pct. i 2020	●	● Målsætning blev ikke nået / kan næppe nås.
EU's 2030-mål	Andel vedvarende energi i transportsektor	10 pct. i 2020	●	— Danmarks forpligtelse endnu ikke fastlagt.
	Drivhusgasudledning	-40 pct. fra 1990 til 2030 (endnu ikke fordelt på medlemslande)	—	
EU's 2050-mål	Drivhusgasudledning	-80-95 pct. fra 1990 til 2050 (endnu ikke fordelt på medlemslande)	—	
Politisk aftale feb. 2014 (jf. Klimalovens bemærkninger)	Drivhusgasudledning tillagt LULUCF	-40 pct. fra 1990 til 2020	●	
Klimaloven	Lavemissionssamfund i 2050	Mål endnu ikke konkretiseret	●	

Tabel 2.1 Klimamålsætninger for Danmark og vurdering af status for målopfyldelse

målsætningerne efter 2020 er målene endnu ikke endeligt fastlagt eller ikke konkretiseret nok til, at det giver mening at give en nærmere vurdering af den forventede danske målopfyldelse. Tabel 2.1 angiver, hvorvidt de enkelte målsætninger forventes opnået med allerede vedtagne tiltag, eller om der vil være behov for yderligere tiltag. Efterfølgende beskrives de enkelte målsætninger.

### Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode er nu endeligt opgjort

Danmark var som en del af EU forpligtet af et reduktionsmål under Kyoto-protokollens første forpligtelsesperiode, som løb fra 2008 til 2012. Her skulle Danmark reducere sine udledninger med 21 pct. i perioden 2008-2012 i forhold til 1990. Det har længe været forventet, at Danmark ville opfylde dette mål. Det er dog først nu, at de endelige opgørelser af reduktionerne er sendt til FN, da den såkaldte **true-up-periode** er overstået. De endelige opgørelser gør det muligt at se på det samlede billede af den danske indsats for at opfylde reduktionsforpligtelsen. Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode er den første reduktionsforpligtelse for Danmark, der er endeligt opgjort. De nærmere regler for målopfyldelsen og den danske plan herfor er beskrevet i boks 2.1.

Den endelige opgørelse af de faktiske udledninger er vist i tabel 2.2. Opgørelsen finder, at Danmark i 2008-2012 havde reduceret sine udledninger med 22 pct. i forhold til 1990, når man medregner reduktioner fra LULUCF, kreditter fra statslige projekter i udlandet og den **basisårskompensation** på 1 mio. ton CO<sub>2</sub>e årligt, som Danmark modtog i perioden. Den indenlandske reduktion udgjorde 13 pct.

**True-up-periode**  
Denne periode giver mulighed for at indhente endelige data, der ofte først forefindes efter udløbet af perioden.

**2008-2012**  
Den danske opfyldelse af målet på 21 pct. reduktion i 2012 i forhold til 1990 opgøres som den gennemsnitlige udledning i årene 2008-2012 i forhold til 1990.

**Basisårskompensation**  
Danmark opnåede i 2010 en såkaldt basisårskompensation. Kompensationen bestod i, at Danmark fik tildelt 5 mio. udledningsrettigheder (AAU'er) fra EU og dermed fik mulighed for at udlede 5 mio. ton CO<sub>2</sub>e yderligere i perioden 2008-2012. Baggrunden for basisårskompensationen var, at Danmark i 1990 havde en meget stor import af el fra vandkraft, hvorfor de danske udledninger lå på et forholdsvis lavt niveau sammenlignet med de omkringliggende år. Danmark mente derfor, at man skulle reducere uforholdsmæssigt meget frem mod 2012.

Mio. ton CO <sub>2</sub> e	2008	2009	2010	2011	2012	I alt	Gennem- snitlig årlig udledning	Samlet reduktion i forhold til 1990
Kvotote	26,5	25,5	25,3	21,5	18,2	116,9	23,4	
Ikke-kvotote	38,5	36,7	37,2	35,9	34,4	182,7	36,5	
<b>Udledninger i alt ekskl. LULUCF</b>	<b>65,0</b>	<b>62,1</b>	<b>62,4</b>	<b>57,4</b>	<b>52,6</b>	<b>299,6</b>	<b>59,9</b>	<b>13 pct.</b>
JI/CDM fra statens kreditkøbsprogram						-16,1	-3,2	
LULUCF						-8,7	-1,7	
Basisårskompensation						-5,0	-1,0	
<b>Udledninger i alt inkl. kreditter</b>						<b>269,3</b>	<b>54,0</b>	<b>22 pct.</b>

Tabel 2.2 Endelige emissioner, reduktioner under LULUCF og kreditter for 2008-2012

Anm.: JI- og CDM-kreditter er udledningsrettigheder opnået gennem klimaprojekter i andre lande. Kreditterne i opgørelsen vedrører kun det statslige indkøbsprogram. Kreditter købt af virksomheder indgår under kvotesektoren og påvirker derfor ikke den samlede danske målopfyldelse direkte.  
Kilde: Energistyrelsen.

Ikke-kvotesektoren har stort set udledt, som man forventede i den danske plan for målopfyldelse, jf. boks 2.1. Reduktionsindsatsen i denne sektor i perioden forventedes at blive begrænset, hvorfor regeringen havde planlagt at opfylde målsætningen gennem reduktioner under LULUCF og indkøb af kreditter. Bidraget fra LULUCF viste sig at blive mindre end forventet. Den oprindelige plan (NAPII) budgetterede med en reduktion på 2,3 mio. ton CO<sub>2</sub>e årligt, men den endelige årlige reduktion blev i gennemsnit kun 1,7 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Den statsligt indkøbte mængde kreditter svarer til gengæld til det forventede i planen for målopfyldelse.

Tallene viser samtidig, at det ikke blev en helt så stor udfordring at reducere udledningerne fra kvotesektoren som forventet. I planen for målopfyldelse forventedes en gennemsnitlig årlig udledning på 24,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Udledningerne fra kvotesektoren blev samlet over hele forpligtelsesperioden 2,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e mindre end forventet, hvilket svarer til 0,5 mio. ton i årligt gennemsnit. En del af forklaringen på dette kan findes i den økonomiske krise, som opstod i løbet af forpligtelsesperioden. En yderligere forklaring kan være, at den danske stat gennem perioden aktivt har støttet omstillingen i kvotesektoren gennem fx støtte til vedvarende energi. Opgørelsen til FN, som fremgår af boks 2.1, viser, at en række danske virksomheder valgte at indkøbe kreditter fra JI- og CDM-projekter i andre lande svarende til i alt 14,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Kreditterne blev benyttet til målopfyldelsen over for FN, mens overskuddet af tildelte kvoter enten blev solgt eller gemt til senere brug. Kreditterne påvirkede dog ikke den danske målopfyldelse direkte, men har haft betydning for EU's kvotehandelssystem. En kombination af den økonomiske krise, muligheden for indkøb af kreditter i

## Boks 2.1 Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode og Danmarks nationale allokeringssplan

Opgørelser af drivhusgasreduktioner er komplicerede. Den officielle opgørelsesmetode til FN ser på, hvor mange drivhusgasser Danmark ifølge FN havde ret til at udlede i perioden ud fra sin reduktionsforpligtelse. Hvor meget Danmark endte med at udlede i perioden holdes så op imod, hvor mange udledningsrettigheder Danmark havde. I denne opgørelse tæller udledningerne, som falder under EU's kvotemarked, også med. Danmark fik i starten af forpligtelsesperioden tildelt en vis mængde udledningsrettigheder for perioden, også kaldet Assigned Amount Units (AAU), og Danmark besluttede efterfølgende, hvor stor en andel der skulle gives til virksomheder i kvotesektoren. Hvis disse virksomheder efterfølgende solgte nogle af kvoterne på kvotemarkedet til virksomheder i andre EU-lande, fulgte de tilhørende udledningsrettigheder (AAU'er) med fra den danske konto. Som en del af Kyotoprotokollen havde landene og virksomhederne i kvotesektoren desuden mulighed for at købe udledningskreditter i andre lande. Det skete gennem de såkaldte JI- og CDM-projekter, hvor lande og virksomheder underlagt reduktionsforpligtelser kunne finansiere reduktions tiltag i andre lande og til gengæld få tildelt kreditter, som giver lov til at udlede tilsvarende mere selv. Både de statsindkøbte kreditter og virksomhedskreditter købt i andre lande skaber nye udledningsrettigheder og lægges således oven i de reduktionsrettigheder, som Danmark oprindeligt fik tildelt. Derudover kunne landene vælge, om de ville tælle reduktioner under den del af LULUCF, der vedrører arealanvendelse og ændringer heri med. Danmark har valgt at benytte denne mulighed, hvorfor disse reduktioner ligeledes lægges oven i de tildelte udledningsrettigheder.

I opgørelsen til FN ser man på, hvad der er blevet udledt i perioden. Landet skal herefter aflevere en tilsvarende mængde AAU'er fra den nationale konto. Det er derfor ikke kun afgørende, hvad der oprindeligt blev tildelt af udledningsrettigheder, men også den efterfølgende handel med og tilkøb af udledningsrettigheder i form af kreditter har betydning. Den samlede opgørelse til FN viser, at Danmark i perioden samlet har udledt 298 mio. ton CO<sub>2</sub> og har annulleret et tilsvarende antal udledningsrettigheder fra den danske konto i form af AAU'er og forskellige former for indkøbte kreditter, jf. boksens tabel A.<sup>2</sup> Danmark har dermed opfyldt sine forpligtelser under Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode.

Den danske målopfyldelse af Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode blev tilrettelagt i den nationale allokeringssplan. Denne plan kaldes NAPII og blev udarbejdet i marts 2007.<sup>3</sup> Her blev der lavet en fremskrivning af de forventede udledninger fra den del af økonomien, der er omfattet af EU's kvotesektor, og fra den del, der ikke er. Der blev derefter lavet en plan for, hvordan man ville lukke mankoen op til reduktionsmålet for forpligtelsesperioden, og man udarbejdede et skøn over, hvor stor en reduktion der kunne findes gennem indenlandske reduktioner, og hvor mange kreditter der blev skabt gennem allerede indgåede projekter i udlandet. Derudover lavede man en fordeling af, hvor mange af de tildelte udledningsrettigheder, der skulle benyttes i henholdsvis kvotesektoren og resten af økonomien. Allokeringssplanen fremgår af boksens tabel B.



FN-betegnelse:	Assigned Amount Unit (AAU)	Certified Emission Reductions (CER)	Emission Reduction Units (ERU)	Removal Units (RMU)	Total
Forklaring:	Udledningsrettigheder fra FN	CDM-kredit	JI-kredit	LULUCF-kredit	Samlede udledninger i perioden 2008-2012
Endeligt regnskab (mio. ton CO <sub>2</sub> e)	257,8	17,0	14,5	8,7	298,0

Tabel A Endelig opgørelse af Danmarks opfyldelse af Kyotoprotokollens første forpligtelsesperiode 2008-2012

Anm.: JI- og CDM-kreditter i regnskabet til FN dækker både over statsligt indkøbte kreditter og kreditter købt af virksomheder under EU's kvotesystem. Heraf udgør 16,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e-kreditter under det statslige kreditprogram og 15,4 mio. ton virksomhedernes kreditter.

Kilde: UNFCCC.

Mio. ton CO <sub>2</sub> e	Forventet årlig CO <sub>2</sub> -udledning 2008-12	Planlagte årlige reduktioner, inkl. kreditter	Tildeling af udledningsrettigheder i NAPII
Kvotebelagte sektorer i alt	29,7	-5,2	24,5
Ikke-kvotebelagte sektorer og gasser i alt	38,1	-6,8	31,3
<i>Heraf:</i>			
- Nye nationale virkemidler i ikke-kvotebelagte sektorer		-1,3	
- Monitorering af CO <sub>2</sub> -optag i skove og jorde (LULUCF)		-2,3	
- JI/CDM kreditter, 2003-07		-3,2	
Basisårskompensation		-1,0	
Samlet drivhusgasudledning	67,8	-13,0	54,8
Emissionsmål	54,8		54,8
Manko	13,0	0,0	0,0

Tabel B Danmarks nationale allokeringssplan for 2008-2012

Kilde: Energistyrelsen, *National allokeringssplan for Danmark i perioden 2008-12, 2007.*

Knap halvdelen af de tildelte udledningstilladelser fra FN blev givet til kvotesektoren. Det betød, at denne sektor samlet skulle reducere med 5,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e årligt i forhold til den forventede udledning i perioden. Det blev forudsat, at kvotesektoren ville overholde dette mål inden for de regler, der gælder for EU's kvotemarked. Det vil sige, at hvis de danske virksomheder udledte mere end de tildelte udledningsrettigheder, skulle de købe kvoter fra andre europæiske virksomheder eller købe kreditter fra projekter i andre lande. Hvis de udledte mindre end de tildelte rettigheder og indkøbte kreditter, kunne de sælge kvoter til virksomheder i andre EU-lande eller gemme dem til brug efter 2012. På den måde blev eventuelt overskydende kvoter fra en større national reduktion fastholdt i kvotesystemet. Indkøbte kreditter kunne dog ikke gemmes til efterfølgende forpligtelsesperioder. De resterende AAU'er blev brugt i ikke-kvotesektoren, hvor reduktioner skulle findes enten via nationale tiltag eller via køb af kreditter i andre lande. Her planlagde Danmark en høj grad af målopfyldelse gennem køb af kreditter i andre lande.

udlandet og muligheden for at gemme kvoter til senere brug har været medvirkende til, at mange udledningsrettigheder er blevet gemt i kvotesystemet. Det medfølgende kvoteoverskud udgør stadig et problem for EU's kvotesystem.

#### Danmark opfylder målet for de ikke-kvoteomfattede udledninger i 2020

EU har en målsætning om, at udledningerne fra den del af økonomien, der ikke er omfattet af EU's kvotesystem, samlet skal reduceres med 20 pct. i 2020 i forhold til 2005. Denne målsætning omfatter primært udledninger fra transport, landbrug og individuel opvarmning. Hvert land har en såkaldt reduktionssti fra 2013 til 2020, som angiver den samlede tilladte udledning hvert år. Landene skal for hele perioden samlet set holde sig under reduktionsstien. Det vil sige, at hvis udledningerne i ét år ligger over reduktionsstien, skal de ligge tilsvarende under i andre år.

Danmarks udledninger fra ikke-kvotesektoren vil ifølge basisfremskrivningen ligge under reduktionsstien i stort set hele forpligtelsesperioden fra 2013 til 2020. Samlet set vil Danmark overopfylde målsætningen med 12,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Målet ventes altså nået med en betydelig margin. Som det fremgår af figur 2.1, ser det dog ud til, at udledningen i selve mållåret 2020 vil overstige målet med knap 0,5 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Dette er en ændring i forhold til basisfremskrivningen fra 2014, ifølge hvilken Danmark ville ligge under reduktionsstien i hele perioden – også i 2020. Årsagen til forskellen er primært, at forventningen til udledningerne fra transporten er højere i den seneste basisfremskrivning end i fremskrivningen fra 2014.

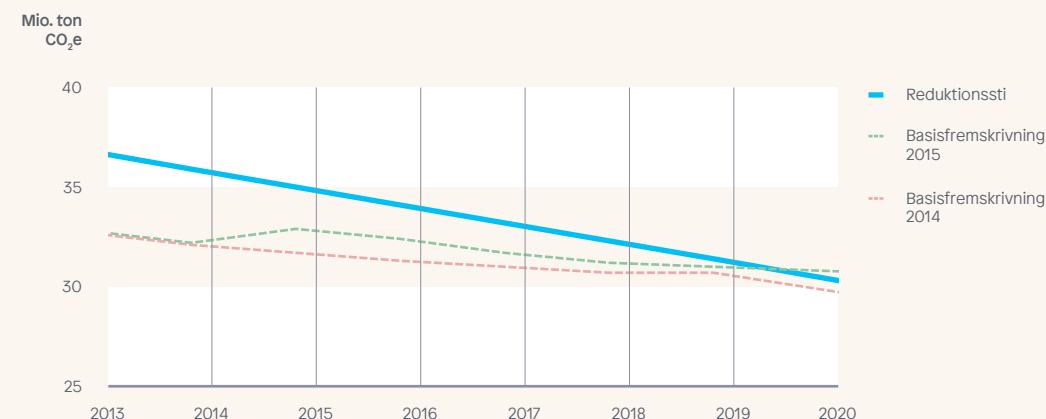
Den seneste basisfremskrivning fra 2015 medregner ikke effekten af fødevarer- og landbrugspakken, som blev vedtaget i november 2015. Klimaeffekten af pakken er beskrevet i boks 2.2. Medregnes effekten af fødevarer- og landbrugspakken, forventes emissionerne i 2020 at ligge over reduktionsstien med knap 1 mio. ton CO<sub>2</sub>e. Det samlede mål for hele perioden 2013-20 er dog stadig opfyldt.

#### Danmark når uden problemer målet om vedvarende energi i energiforbruget

EU har fastsat et mål for andelen af vedvarende energi i 2020, som er fordelt ud på de enkelte lande. Målet for Danmark er, at mindst 30 pct. af vores energiforbrug skal være dækket af vedvarende energi i 2020. Ifølge Energistyrelsens basisfremskrivning fra 2015 opnår Danmark en andel af vedvarende energi på over 40 pct. i 2020. Andelen af vedvarende energi ligger desuden højere end forventet i basisfremskrivningen fra 2014, jf. figur 2.2. Selv når der tages højde for følsomhedsberegninger i forhold til prisen på biomasse relativt til kul samt andre centrale forudsætninger, opnås som minimum en andel af vedvarende energi på 35 pct. Målet forventes derfor opfyldt uden yderligere tiltag.

#### Målet for vedvarende energi i transporten kræver yderligere tiltag

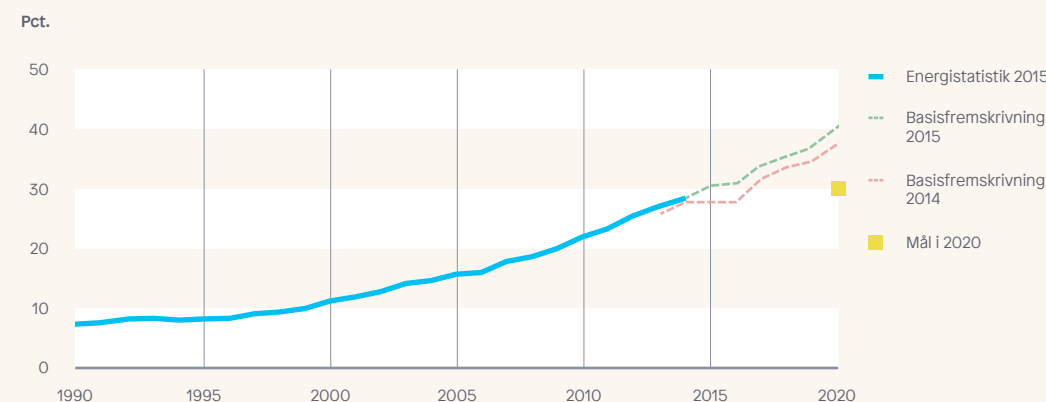
EU har ligeledes fastsat et mål for, hvor stor en del af transportsektorens energiforbrug der skal være dækket af vedvarende energi i 2020. Det fremgår af det såkaldte VE-direktiv, at 10 pct. af energiforbruget anvendt på vej og bane i 2020 skal udgøres af vedvarende energi.<sup>4</sup> Der er her tale om et punktmål, der altså alene skal opfyldes i selve året 2020. I energiaftalen fra 2012 fremgår det, at man på daværende tidspunkt regnede med at forhøje iblandingskravet for biobrændstoffer i benzin og diesel fra de nuværende 5,75 pct. i gennemsnit til 10



Figur 2.1 Forventede udledninger fra de ikke-kvoteomfattede sektorer i forhold til reduktionsstien

Anm.: De stiplede linjer viser udviklingen ifølge de seneste fremskrivninger. Linjen for basisfremskrivning 2015 baserer sig på forløb A. Målet for 2020 er repræsenteret af den blå linje som et udledningsloft for perioden 2013-2020.

Kilde: Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2014 og Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015.



Figur 2.2 Historisk og forventet dansk andel af vedvarende energi i energiforbruget og 2020-mål

Anm.: Den fuldt optrukne, mørkeblå kurve viser den faktiske udvikling fra 1990 til 2014, mens de stiplede kurver viser udviklingen frem til 2020 ifølge de seneste fremskrivninger. Linjen for basisfremskrivning 2015 baserer sig på forløb A. Desuden er markeret Danmarks forpligtelse over for EU i 2020.

Kilde: Energistatistik 2014, Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2014 og Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015.

pct. i 2020, med mindre der kunne identificeres mere hensigtsmæssige måder at opfylde direktivets krav på. Derfor skulle der ifølge energiaftalen gennemføres en analyse, der kunne afklare alternative muligheder for opfyldelse af målet i VE-direktivet.

Energistyrelsen offentliggjorde i starten af 2016 en analyse af alternative muligheder til opfyldelse af 2020-målet for vedvarende energi til transport.<sup>5</sup> Med de nuværende initiativer er der en manko på 2,4 pct.point, før målet om 10 pct. vedvarende energi er opfyldt. Energistyrelsen fremhæver i analysen, at det ikke længere er nødvendigt med en forhøjelse af iblandingskravet til 10 pct. for at opfylde målet. Det skyldes, at el til tog og biler med de seneste ændringer af VE-direktivet bidrager til en større andel af målopfyldelsen.

El til tog og biler leverer med de nye beregningsregler et bidrag på ca. 2 pct. point. Såfremt man vælger at opfylde den resterende del af målsætningen gennem et forøget iblandingskrav, vil et samlet krav på ca. 8,15 pct. derfor være tilstrækkeligt. Målet kan opfyldes gennem andre tiltag end alene en forhøjelse af iblandingskravet, og Energistyrelsen fremhæver i deres analyse af alternative muligheder eksempelvis en målrettet indsats for brug af biogas i den tungere transport. Energistyrelsen finder, at også el kommer til at spille en central rolle i den langsigtede omstilling af særligt den lette transport, men styrelsen vurderer ikke, at det vil kunne give en tilstrækkelig effekt inden 2020. På baggrund af Energistyrelsens rapport vil forligskredsen bag energiaftalen skulle beslutte, hvilke tiltag man ønsker at iværksætte for at opfylde målet om 10 pct. vedvarende energi i transporten i 2020. Det forventes, at en sådan beslutning vil blive truffet i nærmeste fremtid, så målsætningen kan blive nået.

#### Målet om 40 pct. reduktion i 2020 forventes at blive nået

I Klimarådets første rapport blev det anbefalet at fastholde det nationale mål om en reduktion af den danske drivhusgasudledning i 2020 i forhold til 1990.<sup>6</sup> Selvom målet om 40 pct. reduktion i 2020 ikke er afgørende for at nå det langsigtede mål for 2050, var baggrunden for anbefalingen, at en fastholdelse af målet ville styrke troværdigheden af den politiske vilje til at nå det langsigtede klimamål for 2050. Det ville igen kunne styrke tilliden til de danske klimaambitioner hos de investorer, der skal foretage de langsigtede investeringer, for at målet i 2050 kan nås. Derudover viste Klimarådets beregninger, at målet kunne nås med en samfundsøkonomisk gevinst.

Klimarådets tidligere analyser baserede sig på den forrige basisfremskrivning fra 2014, hvor man ikke forventede at nå målet om 40 pct. i 2020. Ifølge Energi-styrelsens basisfremskrivning fra december 2015 vil de danske udledninger i 2020 ligge 40-41 pct. under niveaue i 1990 uden yderligere tiltag. Det er dog uden indregning af virkningen af eventuelle ændringer i finansieringen af PSO, i udbygningen med vedvarende energi samt fødevarer- og landbrugspakken. Fremskrivningen viser en reduktion på omkring 37-38 pct., hvortil der lægges et reduktionsbidrag fra LULUCF. I regeringens klimaplan fra 2013 antog man, at reduktionsbidraget fra LULUCF ville udgøre 1,9 mio. ton CO<sub>2</sub>e årligt, hvilket er fastholdt i den seneste basisfremskrivning. Udviklingen i de danske udledninger siden 1990 beskrives i boks 2.3.

**Ændringer i EU's VE-direktiv**  
Ændringerne indfører krav om, at avancerede biobrændstoffer skal udgøre mindst 0,5 pct. af energiforbruget til transport. De 0,5 pct. beregnes før den såkaldte dobbelttælling, hvor avancerede biobrændstoffer tæller dobbelt i regnskabet. Der er desuden indført en begrænsning på anvendelsen af førstegenerations biobrændstoffer på maksimalt 7 pct., ligesom det er besluttet, at el fra vedvarende energi, som benyttes til tog eller biler, kan ganges med henholdsvis 2,5 og 5 i opfyldelsen af målet.

**Fødevarer- og landbrugspakken**  
Denne pakke vil i året 2020 give en øget udledning på 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e uden LULUCF og en øget udledning på 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e med LULUCF. Da opgørelsen i forhold til den nationale målsætning for 2020 også inkluderer LULUCF, har pakken derfor ikke afgørende betydning for den samlede opgørelse af målet.

## Boks 2.2 Fødevarer- og landbrugspakken

I februar 2016 vedtog Folketinget den såkaldte fødevarer- og landbrugspakke, der indeholder en række initiativer på fødevarer- og landbrugsområdet. Flere af initiativerne har en effekt på mængden af drivhusgasser, som landbruget udleder. Det drejer sig særligt om udfasningen af kvælstofnormerne, ophævelsen af randzonenloven samt ophør af krav om yderligere efterafgrøder. Disse initiativer vurderes alle at medføre øget udledning af drivhusgasser fra landbruget, der hører ind under ikke-kvotesektoren. Fødevarer- og landbrugspakken indeholder dog også frivillige kompenserende tiltag for at opveje den øgede udledning ved initiativerne. Det forventes blandt andet, at der vil blive indført en såkaldt målrettet regulering af landbrugsarealerne frem mod 2020. De endelige tiltag kendes ikke endnu, men det står dog klart, at de kompenserende tiltag primært vil vedrøre en øget kulstoflagring. Derimod forventes der ikke nogle umiddelbare tiltag til at reducere den øgede udledning af metan og lattergas, som lempelserne i pakken medfører. Ændringer i kulstoflagring indgår på nuværende tidspunkt ikke i opfyldelsen af reduktionsforpligtelserne i ikke-kvotesektoren under EU. Effekten af kulstoflagring er derfor især væsentlig for den nationale målsætning for 2020. Fødevarer- og landbrugspakken medfører i alt en øget udledning over en 5-årig periode fra 2016 til 2020 på mere end 1,8 mio. ton CO<sub>2</sub>e, når man ikke medregner kulstoflagring.<sup>7</sup> Hvis man medregner kulstoflagring, vil effekten i stedet være en ekstra udledning på knap 1,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e over perioden. Effekten i året 2020 vil være en øget udledning på 0,4 mio. ton CO<sub>2</sub>e uden kulstoflagring og en øget udledning på 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub>e med kulstoflagring. Eftersom Energistyrelsens basisfremskrivning blev udgivet inden vedtagelsen af pakken, var effekten heraf ikke medregnet.

Der er endnu ikke foretaget beregninger af klimaeffekten af den nyligt vedtagne naturpakke. En eventuel positiv klimaeffekt forventes dog at være begrænset.

**Kulstoflagring**  
Kulstof bindes gennem fotosyntese i planter, jord og træer. Den samlede mængde kulstof i planter, jord og træer betegnes kulstofpuljen. Når denne forøges, lagres yderligere kulstof. Eksempler på tiltag i fødevarer- og landbrugspakken, der giver kulstoflagring, er efterafgrøder og udtag af lavbundslande.

Som grundlag for det samlede resultat i basisfremskrivningen ligger en lang række forudsætninger om blandt andet udviklingen i priserne på biomasse og CO<sub>2</sub>-kvoter. Ændrede forudsætninger kan give et andet resultat, hvorfor Energistyrelsen foretager en række følsomhedsberegninger på centrale forudsætninger. Følsomhedsanalyserne viser samlet set, at udledningerne i 2020 kan forventes at ligge mellem 35 og 44 pct. under 1990-niveauet.

Isoleret set er det positivt, at Danmark nu ser ud til at opnå en større reduktion end tidligere forventet. Udviklingen skyldes blandt andet et øget forbrug af biomasse og dækker samtidig over en øget udledning i ikke-kvotesektoren. Denne udvikling er ikke entydigt positiv, hvilket uddybes nedenfor. At udviklingen går i den rigtige retning, når man ser isoleret på reduktionerne, fjerner desuden ikke behovet for at sikre stabile politiske rammer og målsætninger. En politisk retning, som investorerne kan regne med, er afgørende for at sikre en omkostnings-effektiv omstilling frem mod 2050. Det er derfor vigtigt, at politikerne fastholder allerede indgåede forlig og besluttede målsætninger og ikke løbende ændrer i ambitionsniveauet for den grønne omstilling, da det kan fordyre omstillingen frem mod 2050.

#### Ændrede antagelser har sænket forventningen til udledningerne i 2020

Der er siden basisfremskrivningen fra 2014 foretaget en række politiske tiltag, som øger udledningerne. Regeringen besluttede i efteråret 2015 at rulle en række grønne tiltag tilbage, ligesom landbrugspakken vil bidrage til at øge udledningerne. Alligevel er mankoen op til en reduktion på 40 pct. i 2020 siden basisfremskrivningen fra 2014 faldet med ca. 2 mio. ton CO<sub>2</sub>e svarende til ca. 3 pct.point, selv når effekten af fødevarer- og landbrugspakken regnes med.

Det samlede fald i de danske udledninger i 2020 i forhold til basisfremskrivningen fra 2014 dækker over, at udledningerne i kvotesektoren reduceres med 2-3 mio. ton CO<sub>2</sub>e, mens udledningerne fra ikke-kvotesektoren forøges med ca. 1,2 mio. ton CO<sub>2</sub>e, når effekten af fødevarer- og landbrugspakken eksklusive kulstoflagring i jorde og skove indregnes. Med denne pakke forventes reduktionsbidraget fra LULUCF at stige med 0,3 mio. ton om året som følge af den målrettede regulering i landbruget, som planlægges indført. Der er endnu ikke foretaget beregninger af klimaeffekten af aftalen om en naturpakke. Det forventes dog umiddelbart, at den eventuelle positive klimaeffekt vil være marginal.

Der er særligt tre forhold, der er med til at øge den forventede reduktion frem mod 2020. For det første er beregningen af udledningerne i basisåret 1990 opjusteret primært som følge af ny viden om udledningsfaktoren for produktionen af malkekvæg. Det giver en øget reduktion på ca. 0,5 pct.point. For det andet er forventningerne til antal dyr i landbruget faldet i forhold til forrige fremskrivning, hvilket giver en yderligere reduktion i 2020. For det tredje forventes en større udledningsreduktion i energisektoren, hvor særligt det forventede forbrug af biomasse til produktion af el og fjernvarme er opjusteret siden forrige basisfremskrivning samtidig med, at der er sket en betydelig nedjustering i det forventede elforbrug. Forbruget af fast biomasse til el og fjernvarme forventes frem mod 2020 at stige med ca. 50 pct. som vist i figur 2.3. Det er en væsentlig forøgelse i forhold til den forventede udvikling i basisfremskrivningen fra 2014 drevet af særligt de store, centrale kraftværker. Da biomasse i klimaregnskabet antages at

#### 3 pct.point

Sammenlignes mankoen i basisfremskrivningen fra 2014 med basisfremskrivningen for 2015 i det såkaldte FM-forløb er forskellen i mankoen 3 pct.point. En del af denne forskel vedrører en ændring i opgørelsen af udledningerne i basisåret, der nu beregnes til at være 0,5 pct.point større end tidligere antaget. Ændringen i mankoen i relation til basisåret er således 2,5 pct.point.

#### Udledningsfaktor for kvæg

Den ændrede udledningsfaktor for kvæg betyder, at der udledes mere metan pr. ko end tidligere antaget. Da antallet af kvæg er faldet siden 1990, har denne forøgelse størst betydning i basisåret 1990. De ændrede udledningsfaktorer bidrager derfor til en større reduktion siden 1990, da udledningerne i dette år er opjusteret mere end udledningerne i 2020.

## Boks 2.3 Udviklingen i de danske udledninger frem mod 2025

Den seneste basisfremskrivning tegner et billede, hvor udledningerne forventes at falde frem mod 2020, hvorefter de flader ud. Årsagen er, at den nuværende energiaftales initiativer inden for særligt el og fjernvarme løber frem til 2021. Da basisfremskrivningen som udgangspunkt kun medtager allerede besluttet politik, vil udviklingen efter 2020 i høj grad blive afgjort af en kommende energiaftale samt eventuelle politiske tiltag inden for transport og landbrug.

Udviklingen i de samlede udledninger dækker over forskellige tendenser i de enkelte sektorer som vist i tabellen.

Mio. ton CO <sub>2</sub> e	1990	2020	Procentvis ændring i forhold til 1990
Energisektoren	33,0	10,0-11,0	-67-69 pct.
Transportsektoren	10,9	12,7	16 pct.
Landbrugssektoren	15,0	11,8	-22 pct.
Øvrige sektorer	16,6	8,3	-50 pct.
I alt	69,6	43,0-43,5	-37-38 pct.

#### Udledninger fra sektorer og samlede udledninger i 1990 og 2020

Anm.: LULUCF indregnes ikke i tabellen, hvorfor den samlede reduktion i 2020 i forhold til 1990 er 37-38 pct.

Kilde: Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015.

Det største fald i udledningerne frem mod 2020 sker i energisektoren, hvilket skyldes øget energieffektivitet og omstilling til vedvarende energi i produktionen af el og fjernvarme. Landbrugets udledninger vil i 2020 være reduceret med ca. 22 pct. i forhold til 1990, selvom hastigheden i reduktionerne forventes at være lavere i de kommende år, end den har været indtil nu. Modsat forventes udledningerne fra transport at være højere i 2020 end i 1990. Siden 2005 har der været et fald i transportens udledninger, hvorfor flere forventede, at energiforbruget i sektoren nu for alvor var afkoblet fra mængden af kørte kilometer. I den seneste fremskrivning forventes der dog igen en mindre stigning i udledningerne frem mod 2020 i forhold til niveauet i dag. Endelig opererer Energistyrelsen med en kategori, der kaldes øvrige sektorer. Den omfatter blandt andet udledninger fra energiforbrug i erhverv og husholdninger. Den store reduktion i denne sektor skyldes primært en fortsat omstilling til vedvarende energi og øget energieffektivitet i husholdninger og erhverv samt en omlægning fra individuel opvarmning til fjernvarme, der betyder, at nogle af de udledninger, der tidligere stammede fra husholdningerne, nu kommer fra energisektoren.

#### Allerede besluttet politik

I enkelte tilfælde afviges der i Energistyrelsens basisfremskrivning fra princippet om, at der kun medregnes allerede besluttet politik. For eksempel er det i fremskrivningen fra 2015 antaget, at energiselskabernes energispareindsats vil blive forlænget fra 2016 frem til 2020, selvom der endnu ikke var en aftale på plads ved færdiggørelsen af fremskrivningen.

**Lavere elforbrug i fremstillingserhverv**  
Årsagen er dels en højere forventning til energieffektiviteten på grund af opdateringer af de økonomiske modeller siden forrige fremskrivning, og dels at VE-til-proces-ordningen i seneste fremskrivning medfører en reduktion i elforbruget, hvor den i den tidligere basisfremskrivning omvendt medførte et øget elforbrug til varmepumper.

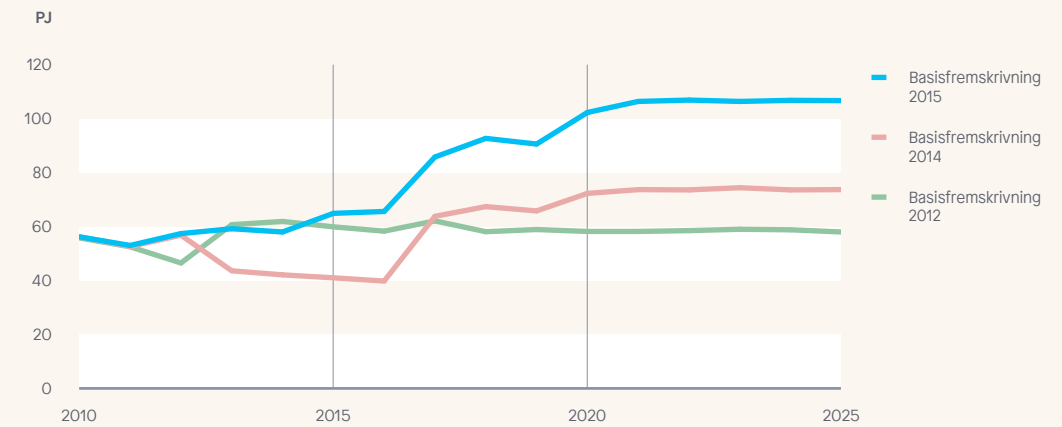
være CO<sub>2</sub>-neutral, er denne udvikling med til at reducere de forventede udledninger. Det lavere elforbrug skyldes lavere elforbrug i fremstillingserhverv. Tilsammen bidrager den forventede udvikling i energisektoren til en yderligere reduktion i 2020 på 3 pct.point i forhold til basisfremskrivningen fra 2014.

I kontrast til de tre bidrag til en øget reduktion er der også områder, hvor udviklingen i den seneste basisfremskrivning går den anden vej. Der forventes således større udledninger fra transportsektoren i forhold til basisfremskrivningen fra 2014. Årsagen er en kombination af forventninger om flere biler og mindre brug af biobrændstoffer. Det sidste er en konsekvens af en ændret forventning til, hvordan EU-målet om vedvarende energi i transportsektoren opfyldes. Resultatet bliver, at udledningerne fra transportsektoren i 2020 gør den samlede reduktion i forhold til forventningen i basisfremskrivningen fra 2014 1 pct.point mindre.

#### Både forbruget af biomasse og udledningerne i ikke-kvotesektoren forventes øget

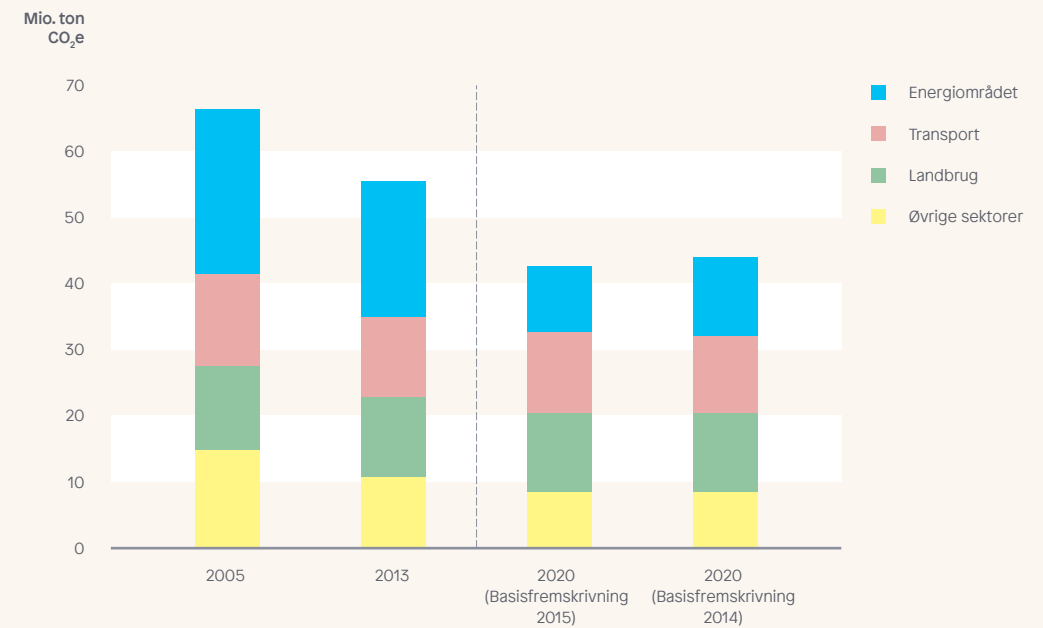
Forventningen om øgede reduktioner i energisektoren afspejler som nævnt en forøgelse i brugen af biomasse. Det er en udvikling, der kan vække bekymring, da den blandt andet skyldes en skævhed i afgiftssystemet, der favoriserer biomasse gennem fritagelse for energiafgift. Denne skævhed betyder, at brug af varmepumper til opvarmning i både private husstande og fjernvarme ikke er privatøkonomisk attraktiv, uagtet at det er den samfundsøkonomisk billigste opvarmningsform, også når de er baseret på 100 pct. vedvarende energi. Selvom biomasse må forventes at skulle spille en rolle i det fremtidige energisystem og på kortere sigt kan fungere som overgangsteknologi i el- og varmeforsyningen, er det ikke hensigtsmæssigt med en massiv udbygning, der hovedsageligt skyldes en skævhed i afgiftssystemet, og som kan medføre, at den danske varmeforsyning låses fast på en produktionsform, der ikke er den samfundsøkonomisk billigste. Denne problemstilling belyses nærmere i kapitel 5. Dertil kommer som omtalt i Klimarådets første rapport, at en række forudsætninger skal være opfyldt for, at biomasse kan siges at være reelt CO<sub>2</sub>-neutral.<sup>8</sup>

Udviklingen, som den seneste basisfremskrivning tegner, er derfor ikke ubetinget positiv trods udsigten til at nå en reduktion på 40 pct. i 2020 i forhold til 1990. Det samme gælder den forventede udvikling inden for ikke-kvotesektoren. I lyset af det kommende EU-mål for ikke-kvotesektoren for 2030 viser den seneste fremskrivning tydeligt, at der skal ske markante reduktioner i både transportsektoren og landbruget, hvis Danmark skal kunne opfylde sine klimapforpligtelser. Udfordringen i forhold til den kommende målsætning for ikke-kvotesektoren beskrives nærmere i afsnit 2.2.



Figur 2.3 Brug af biomasse i den danske energiforsyning

Anm.: Basisfremskrivning 2015 er baseret på forløb A med en lav kvotepris. Biomasseforbrug omfatter halm, træ og biobrændsler, men ikke biogas.  
Kilde: Danmarks Energi- og Klimafremskrivning for henholdsvis 2015, 2014 og 2012.



Figur 2.4 Drivhusgasudledning fordelt på sektorer historisk og i 2020 i forskellige basisfremskrivninger

Kilde: Energistyrelsen.

” Isoleret set er det positivt, at Danmark nu ser ud til at opnå en større reduktion end tidligere forventet. Udviklingen skyldes blandt andet et øget forbrug af biomasse og dækker samtidig over en øget udledning i ikke-kvotesektoren. Denne udvikling er ikke entydigt positiv.



## 2.2 EU's 2030-målsætning og opgaven for Danmark

I de kommende måneder vil EU's medlemslande lægge sig fast på, hvordan klimaindsatsen i EU frem mod 2030 vil komme til at se ud. De endelige regler for opfyldelsen af målet om en samlet EU-reduktion på 40 pct. i 2030 i forhold til 1990 får stor betydning for, hvad der tæller med i EU's klimamål, og hvilke muligheder landene har for at opfylde dem. Da Danmark kan forvente et reduktionsmål for ikke-kvotesektoren i den høje ende, bliver reglerne vigtige for, hvor stor opgaven bliver frem mod 2030. Samtidig kan reglerne have afgørende betydning for den faktiske samlede reduktion af drivhusgasser i EU. Klimarådet ser derfor på, hvad der er på spil i de kommende forhandlinger, hvor de største klimamæssige knaster ligger, og hvad der bør være udgangspunktet for den danske tilgang i forhandlingerne.

### EU sætter nye klimamål frem mod 2030

Det Europæiske Råd fastlagde i oktober 2014 EU's overordnede mål for reduktioner af drivhusgasser i 2030 til at være 40 pct. i forhold til niveauet i 1990. Det er en væsentlig forøgelse i forhold til reduktionsmålet for 2020, der er på 20 pct. i forhold til 1990. I tillæg til reduktionsmålet blev der besluttet et bindende mål for andelen af vedvarende energi for hele EU på 27 pct. med henblik på at øge den europæiske forsyningssikkerhed og mindske afhængigheden af importeret olie og gas.

Reduktionsmålet i 2030 på 40 pct. i forhold til 1990 er et skridt på vejen frem mod EU's langsigtede mål om reduktioner på 80-95 pct. i 2050. Målet udgør samtidig den forpligtelse, som EU har meldt ind under Parisaftalen. Parisaftalen er beskrevet nærmere i boks 2.4.

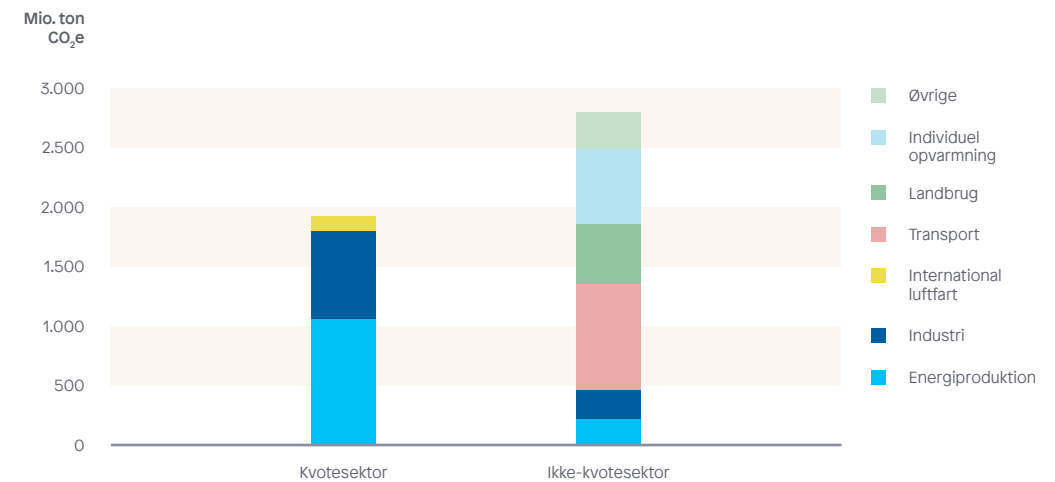
Reduktioner af drivhusgasser skal ske både i den del af økonomien, der er omfattet af EU's kvotesystem, hvilket hovedsageligt er energisektoren og den energitunge industri, og i den del, der ikke er omfattet, også kaldet ikke-kvotesektoren. Figur 2.5 giver et overblik over de forskellige typer udledning i EU i henholdsvis kvotesektoren og ikke-kvotesektoren, som det pt. tager sig ud. Som det fremgår, indgår udledninger og optag relateret til arealanvendelse og skovbrug, betegnet LULUCF, på nuværende tidspunkt hverken i kvotesektoren eller ikke-kvotesektoren.

For at nå målet i 2030 skal kvotesektoren reducere udledningerne med 43 pct. i forhold til niveauet i 2005.<sup>9</sup> Kvotesystemet dækker godt 40 pct. af EU's udledninger, og reduktionen i denne del af økonomien sker gennem et gradvist mindre udbud af kvoter. Her besluttede EU's stats- og regeringschefer på et møde i Det Europæiske Råd i oktober 2014 at øge den løbende reduktion af kvoter for at sikre, at målet om 43 pct. reduktion inden for kvotesektoren nås. Konkret

#### Reduktionsmålet for 2030

Målet adskiller sig fra målet i 2020, fordi den fulde mål opfyldelse skal ske inden for EU's grænser. Frem mod 2020 har virksomheder under kvotesystemet og EU-lande i et vist omfang kunnet anvende klimakreditter fra reduktioner i andre lande uden for EU til at opfylde deres reduktionsforpligtelser, men den mulighed bortfalder i den nye klima- og energipakke. Der er således strammet op på mål opfyldelsen i forhold til tidligere.

Eventuelle køb af kreditter vil i stedet udgøre additionelle reduktioner ud over de 40 pct. i den kommende forpligtelsesperiode.



Figur 2.5 Udledninger i kvote- og ikke-kvotesektor for hele EU

Anm.: Figuren skal ses som en illustration af udledningerne i kvote- og ikke-kvotesektoren på tværs af EU, da den er baseret på data, der er skønsmæssigt fordelt mellem kvote- og ikke-kvotesektoren.  
Kilde: EEA 2015.

blev det besluttet at øge reduktionen af kvoteloftet fra de nuværende 1,74 pct. om året i perioden 2013-2020 til 2,2 pct. om året i perioden 2021-2030.

Ikke-kvotesektoren skal frem mod 2030 reducere drivhusgasudledningerne med samlet 30 pct. i forhold til 2005. Det overordnede reduktionsmål skal indfries gennem en intern byrdefordeling af bindende nationale reduktionsmål blandt medlemsstaterne, hvor hvert land vil få en reduktionsforpligtelse mellem 0 og 40 pct.

I sommeren 2016 forventes EU-Kommissionen at komme med et oplæg til en klima- og energipakke, der omhandler, hvordan EU's 2030-mål konkret skal udmøntes. Her vil et centralt element være byrdefordelingen mellem de forskellige EU-lande af reduktionsmålet for ikke-kvotesektoren for 2030 og regler for, hvordan det kan opfyldes. Byrdefordelingen tager udgangspunkt i de enkelte landes velstand målt ved BNP. Det fremgår dog af rådskonklusionerne fra oktober 2014, at "målene for medlemsstater med et BNP pr. indbygger, der ligger over EU-gennemsnittet, vil blive justeret forholdsmæssigt for at afspejle omkostningseffektivitet på en retfærdig og afbalanceret måde".<sup>10</sup> Klima- og energipakken vil give Kommissionens oplæg til, hvordan vægtningen mellem BNP og omkostningseffektivitet skal udmøntes. Reglerne for opfyldelse handler blandt andet om landenes mulighed for at benytte forskellige fleksibilitetsmekanismer til mål opfyldelse. Derudover vil pakken indeholde Kommissionens oplæg til, hvordan landbruget og LULUCF-sektoren skal behandles i EU's klimaregulering efter 2020.

## Boks 2.4 Klimaafspraken i Paris

I december 2015 mødtes parterne under FN's klimakonvention, UNFCCC, i Paris til den 21. klimakonference kaldet COP21. Formålet med mødet var at nå til enighed om etableringen af en global klimaaftale. Succes på COP21 var af mange blevet dømt til at være helt afgørende for muligheden for at bremse de menneskeskabte klimaforandringer og holde den globale temperaturstigning på under 2 grader, hvilket er det niveau, som ifølge FN's internationale klimapanel (IPCC) kan begrænse konsekvenserne af klimaforandringerne til et acceptabelt niveau.<sup>11</sup> Forud for konferencen havde størstedelen af verdens lande indsendt deres egne oplæg til nationale reduktionsmål, såkaldte Intended Nationally Determined Contributions.

Efter to ugers intens forhandling lykkedes det verdens statsledere at nå til enighed om den til dato mest vidtgående globale aftale på klimaområdet. 195 lande, heriblandt alle verdens største lande og udledere, forpligtede sig således til at holde den globale temperaturstigning på "et stykke" under 2 grader med sigte på at begrænse stigningen til 1,5 grader. Aftalen vil dog ikke i sig selv indfri denne målsætning, da den ikke anviser nogen klar vej til, hvordan dette mål skal nås. Den definerer således ikke en decideret byrdefordeling landene imellem og indfører heller ikke nogen sanktioner for lande, der ikke lever op til deres klimamål. De indmeldte klimamål er altså ikke juridisk bindende, som det var tilfældet under Kyotoprotokollen.

Aftalen er dog stadig en politisk milepæl, da den sikrer en politisk forpligtelse blandt alle verdens lande til at styrke deres klimaindsats og dermed bryder med tilgangen i tidligere aftaler, der kun forpligtigede de rige lande. Samtidig forpligter aftalens parter sig til at bruge samme metode til at kontrollere og indberette CO<sub>2</sub>-udledninger til FN's klimapanel, hvilket kan skabe gennemsigtighed og klare linjer i overvågningen af verdens klimaindsats. På den måde tjener aftalen til at opbygge et skelet for en fælles og global indsats for at begrænse udslippet af drivhusgasser og sender derfor et vigtigt signal for vejen fremad.

Parisaftalen træder i kraft, når den er ratificeret af mindst 55 lande, som tilsammen står for mindst 55 procent af den globale udledning af drivhusgasser. Aftalen forpligter landene til hvert andet år at indrapportere, hvordan det går med at opnå deres nationale klimamål. Derudover skal landene hvert femte år opdatere deres individuelle målsætninger, hvor målene kun kan skærpes, ikke slækkes. Det vil kræve en væsentlig forøgelse af ambitionsniveauet i de planer, som hidtil er meldt ind, hvis målet om en maksimal temperaturstigning på 2 grader skal nås.<sup>12</sup> Første opdatering skal finde sted i 2025. Der er derfor lagt op til, at alle lande skal øge ambitionsniveauet frem mod 2030. Lande, der allerede fra starten har indmeldt et mål, der løber helt frem til 2030, kan i 2025 nøjes med at genbekræfte dette mål. Det gælder blandt andet for EU. Alligevel må der formodes at være en forventning om, at også EU vil hæve sit ambitionsniveau frem mod 2030, da EU traditionelt er gået foran i arbejdet for at modvirke klimaforandringer. Allerede i 2018 vil aftalens parter foretage en vurdering af, hvordan det går med at nå aftalens mål. Her er der dog ikke forventning om nye eller opdaterede mål.

På det finansielle område genbekræftede landene den eksisterende aftale, der indebærer, at de fattigste lande fra 2020 skal støttes finansielt med 100 mia. dollar årligt målrettet reduktion i CO<sub>2</sub>-udledninger samt forebyggelse af de negative konsekvenser af klimaforandringer. Hvert andet år skal de rigeste lande indrapportere deres bistand til den samlede fond, og senest i 2025 skal landene blive enige om et nyt mål for den fortsatte finansiering.

I april 2016 mødtes verdens regeringschefer for at underskrive den endelige aftale, der, på trods af det fortsatte behov for et øget ambitionsniveau fremover, repræsenterer den første globale bindende aftale på klimaområdet. Næste skridt på vejen i en global klimaindsats skal tages på COP22, som afholdes i november 2016 i Marrakech i Marokko, hvor landene skal tage hul på arbejdet med at præcisere de mere specifikke regler for den globale klimaindsats fremover.



### **Fleksibilitetsmekanismer skal hjælpe med målopfyldelse i ikke-kvotesektoren**

Reduktionsmålet for 2030 i ikke-kvotesektoren kan vise sig at blive en betydelig opgave. Det gælder blandt andet for Danmark, der kan forvente et reduktionsmål i den høje ende. Alle reduktioner skal foretages inden for EU's grænser, men for at sikre en omkostningseffektiv målopfyldelse vil medlemslandene kunne bruge forskellige former for fleksibilitet.

I rådskonklusionerne fra oktober 2014 omtales de forskellige fleksibilitetsmekanismer, som kan benyttes til at opfylde de enkelte landes forpligtelser i ikke-kvotesektoren. Overordnet indeholder fleksibilitetsmekanismerne tre muligheder for at købe og sælge udledningsrettigheder på tværs af tid, sektorer og lande. To af mulighederne har eksisteret gennem længere tid, men har ikke været benyttet i større grad af medlemslandene, da det hidtil ikke har været nødvendigt for at nå de enkelte landes forpligtelser. Den tredje mulighed, der er nævnt i rådskonklusionerne, er en ny fleksibilitetsmekanisme, der kun kan benyttes én gang.

De tre former for fleksibilitetsmekanismer dækker over følgende:

1. Muligheden for at spare op og låne på tværs af forskellige års udledningsrettigheder.

I perioden 2013-2020 kan medlemslande, der har ligget under deres reduktionssti i foregående år bruge af dette overskud af reduktioner til at opveje for, at de ligger over reduktionsstien i senere år. Desuden kan det enkelte land i et givent år låne op til 5 pct. af sine udledningsrettigheder fra det efterfølgende år til at dække en merudledning udover tildelingen af udledningsrettigheder i det givne år. Hvordan reglerne vil være for perioden 2021-2030, er endnu ikke fastlagt, men forventes at være en del af EU-Kommissionens klima- og energipakke til sommer.

2. Muligheden for at købe udledningsrettigheder fra andre EU-lande, som har overopfyldt deres årlige forpligtelse for ikke-kvotesektoren.

Medlemslande har i perioden 2013-2030 mulighed for at overføre op til 5 pct. af deres årlige udledningsrettigheder til et andet medlemsland. Denne mekanisme forventes videreført, men om reglerne vil være de samme som hidtil, vides endnu ikke. Med de nuværende regler kan man købe rettighederne, når overopfyldelsen i det enkelte år er realiseret, og denne mekanisme kan derfor være svær at kalkulere med fra starten af forpligtelsesperioden for de enkelte lande.

3. Enkeltstående begrænset mulighed for at bruge kvoter fra kvotesektoren til opfyldelse af reduktionsforpligtelser under ikke-kvotesektoren.

Kvoterne vil blive modregnet i den mængde kvoter, som det enkelte land får auktioneringsprovenu fra, og er dermed også forbundet med en omkostning for statskassen. Den samfundsøkonomiske omkostning ved at reducere udledningerne i kvotesektoren kan dog være mindre end omkostningen ved at realisere nationale reduktioner i ikke-kvotesektoren. Denne mekanisme er ny, og det er derfor stadig uklart, hvordan den mere konkret bliver udformet, hvor mange kvoter det bliver muligt for landene at flytte mellem kvote- og ikke-kvotesektoren, hvornår medlemsstaterne skal melde ind, og i hvor høj grad de vil benytte mekanismen.

I takt med at kravene til de forskellige medlemslande stiger, kan det tænkes, at flere lande i højere grad vil benytte sig af muligheden for fleksibilitet. Fleksibilitetsmekanismerne kan derfor komme til at spille en større rolle i reduktionsperioden 2021-2030, hvor flere landes forpligtelser forventes at blive en udfordring, herunder også Danmarks. I den kommende klima- og energipakke vil Kommissionen komme med oplæg til, hvordan den mener, at de konkrete betingelser for fleksibilitetsmekanismerne skal se ud.

Ud over de tre fleksibilitetsmekanismer kan det enkelte land også vælge at lægge sektorer fra ikke-kvotesektoren ind under kvotesektoren – også kaldet opt-in. Det har Danmark tidligere benyttet sig af, da man lagde affaldsforbrænding ind under kvotesektoren. Fremadrettet kunne det være en mulighed for landene at lægge transportsektoren ind i kvotesektoren. Opt-in af transportsektoren er ikke en del af forhandlingerne om Kommissionens klima- og energipakke, men er en mulighed, medlemslandene har, hvis det fx viser sig at blive svært at indfri den nationale reduktionsforpligtelse for ikke-kvotesektoren frem mod 2030. Ved opt-in slipper transportsektoren i det pågældende land for at bidrage til at opfylde reduktionskravet for ikke-kvotesektoren.

Der ligger ikke faste regler for, hvordan en eventuel opt-in fra et enkelt land af transportsektoren eller andre sektorer vil blive håndteret i hverken kvotesektoren eller ikke-kvotesektoren.<sup>13</sup> Målsætningerne for ikke-kvotesektoren er ikke fordelt ud på delsektorer, og der ligger derfor ikke et konkret reduktionsmål for fx transportsektoren, der kan danne grundlag for at afgøre, hvor mange udledningsrettigheder denne sektor vil kunne tage med over i kvotesektoren fra ikke-kvotesektoren i tilfælde af opt-in. De specifikke forhold vil sandsynligvis først blive afklaret den dag, et land vælger at benytte sig af muligheden for opt-in.

### **Håndtering af LULUCF bliver afgørende for klimaeffekten af 2030-aftalen**

Et af de centrale elementer i den kommende klima- og energipakke fra Kommissionen bliver, hvordan landbruget og særligt LULUCF fremover behandles i EU's klimamålsætninger. Håndteringen af LULUCF kan få store konsekvenser for de samlede reduktioner i EU frem mod 2030. Hidtil har optag og udledninger fra LULUCF ikke indgået i opfyldelsen af reduktionsforpligtelser under EU. Udledninger og optag fra skove og arealanvendelse udgør imidlertid reelle ændringer i landenes udledninger, og derfor har Det Europæiske Råd i rådskonklusionerne fra 2014 lagt op til, at LULUCF fremover skal indgå som en del af EU's reduktionsforpligtelser. LULUCF-sektoren beskrives nærmere i boks 2.5.

Som en del af arbejdet forud for klima- og energipakken har Kommissionen opstillet tre mulige scenarier for, hvordan LULUCF kan indgå i reduktionsforpligtelsen frem mod 2030.

1. Der laves en særskilt søjle kun for LULUCF, og ikke-kvotesektoren beholdes i dens nuværende form.
2. Der oprettes en særlig landsøjle, som indeholder landbrugets udledninger og LULUCF uden for de restende sektorer under ikke-kvotesektoren.
3. LULUCF integreres i ikke-kvotesektoren på linje med de andre sektorer.<sup>14</sup>

Rationalet for det første scenarie er, at man ønsker at undersøge mulighederne

## Boks 2.5 LULUCF-sektoren

LULUCF adskiller sig fra andre sektorer i klimaregnskabet på fire måder.

For det første er det den eneste sektor, som ikke er underlagt en egentlig reduktionsforpligtelse i EU, da sektoren hverken hører under kvote- eller ikke-kvotesektoren. I stedet har EU under FN's Klimakonvention, UNFCCC, en indrapporteringsforpligtelse for alle aktiviteter relateret til LULUCF samt en reduktionsforpligtelse under Kyotoprotokollen, hvor det kun er obligatorisk at opgøre aktiviteter relateret til skov. Danmark og en række andre lande i EU har dog frivilligt påtaget sig at medregne landbrugsjorde under Kyotoforpligtelsen.

For det andet angår sektorens drivhusgasregnskab både optag og udledninger modsat alle andre sektorer, som kun vedrører udledninger. Optaget skyldes, at kulstof gennem fotosyntese bindes i planter, jord og træer. Skove, beplantning og jord fungerer derfor som et kulstoflager eller en kulstofpulje. Udledninger sker, når der sker ændringer i denne kulstofpulje gennem fx bearbejdning af jorden eller fældning af træer. Det er udelukkende den menneskelige påvirkning af kulstofpuljen, der indgår i opgørelserne under LULUCF.

For det tredje er data om udledninger og optag for nogle dele af LULUCF stadig forbundet med en betragtelig usikkerhed sammenlignet med eksempelvis energisektoren. Usikkerheden skyldes særligt, at der løbende er sket ændringer i de anvendte beregningsmetoder, og at nogle landes opgørelser baserer sig på statistikker og normtal og ikke på specifikke informationer om arealanvendelsen.

For det fjerde er der i indeværende forpligtelsesperiode forskellige regnemetoder og terminologier i henholdsvis opgørelses- og bogføringssystemerne. Opgørelsen under FN's klimakonvention, UNFCCC, tager udgangspunkt i, hvad der er på arealet. Står der fx træer på det pågældende areal, kategoriseres det som skovareal, men hvis træerne fældes, vil arealet den efterfølgende periode overgå til fx kategorien græsareal. Herefter opgøres de årlige udledninger og optag for den relevante arealanvendelse. Under Kyotoprotokollen opgøres derimod ud fra, hvordan jorden anvendes. Et skovareal, hvor træerne ryddes i en periode, opgøres stadig som skov, så længe der ligger en plan for, at der vil ske en genplantning inden for en årrække. Samtidig er der forskellige kategorier for de forskellige typer arealanvendelser under henholdsvis klimakonventionen og Kyotoprotokollen. Opgørelseskategorierne beskrives nærmere i Klimarådets rapport fra 2015.

Opgørelsen under klimakonventionen er alene en indrapporteringsforpligtelse, der viser udledninger og optag for hver kategori. Under Kyotoprotokollen opgøres udledninger og optag for hver kategori, hvorefter udledninger og optag bogføres i henhold til bogføringsreglerne for den enkelte kategori. Der er tre bogføringsmetoder under Kyotoprotokollen: 1) Gross-net er en opgørelse af den samlede udledning i forpligtelsesperioden uden at sammenligne med et basisår, 2) net-net sammenligner udledningen eller optaget i det givne år med udledningen i et basisår, og differencen debiteres eller krediteres, 3) et referenceniveau, hvor den opgjorte udledning eller optag sammenlignes med et referenceniveau. Referenceniveauet blev indarbejdet for Kyotoprotokollens anden forpligtelses-

periode fra 2013 til 2020 for kategorien skovforvaltning. Referenceniveauet er en forventning om, hvor meget den enkelte medlemsstat forventer at optage eller udlede i målsætningsåret baseret på historiske data og fremskrivninger samt planlagte tiltag for udviklingen i skovdriften.

Parisaftalen fra december 2015 indeholdt ikke klare regler for, hvordan LULUCF fremover skal opgøres og bogføres. En arbejdsgruppe skal over de næste år udarbejde et oplæg til de specifikke regler, som kan vedtages på et kommende klimamøde. I aftalen indgår en bestemmelse om, at landene bag aftalen på sigt skal indrapportere data om alle deres udledninger, herunder også udledninger og optag fra LULUCF. Dog står det klart, at det i langt højere grad end tidligere bliver op til de enkelte lande, hvordan og hvor meget de vil indrapportere til FN af udledninger og særligt optag under LULUCF. Samtidig fremgår det, at reglerne for, hvor meget FN efterfølgende kan kontrollere de data, som landene indrapporterer, bliver mindre omfattende end tidligere. Der ligger derfor en udfordring i, hvordan man sikrer troværdigheden af de indrapporterede og bogførte data for særligt LULUCF, hvor opgørelsesmetoderne er relativt komplicerede.

**Usikkerhed i LULUCF-opgørelser**  
Usikkerheden i opgørelserne kan være meget stor. Et tysk studie peger på, at usikkerheden kan være helt op til 32 pct., hvor usikkerheden i opgørelsen af de energirelaterede udledninger normalt ligger på 1 pct.<sup>15</sup>

**Opgørelse og bogføring**  
Opgørelsen vedrører beregningerne af udledninger og optag i et givent år uden at tage højde for en reduktionsmålsætning. Bogføringen er den måde de opgjorte udledninger og optag tæller med i forhold til en given reduktionsforpligtelse efter de er opgjort.

**Hvad der er på arealet**  
Denne opgørelsesmetode betegnes arealbaseret opgørelse (land based reporting).

**Hvordan jorden anvendes**  
Denne opgørelsesmetode betegnes aktivitetsbaseret opgørelse (activity based reporting).

for at integrere udledninger og optag fra LULUCF nærmere samt at videreudvikle opgørelsesmetoderne i sektoren, men uden at sektoren kan bidrage til målopfyldelse i andre sektorer. En væsentlig årsag er, at det er vanskeligt at kontrollere, om udledninger fra jorde eller ændringerne i skovarealer i realiteten svarer til det indberettede. Samtidig er opgørelsen af udledninger og optag under LULUCF forbundet med betragtelig usikkerhed. Det skyldes især den store variation og kompleksitet i udlednings- og optagsprocesser i jord og planter, men også de forskellige og skiftende opgørelsesmetoder samt frihed for de enkelte medlemsstater til at vælge opgørelsesmetoder inden for IPCC's rammer. Der kan derfor være en bekymring for, at en integration af LULUCF vil forurene validiteten af de eksisterende opgørelser, man har i ikke-kvotesektoren.

Det andet scenarie, hvor der oprettes en landsøjle for hele EU, er en mulighed for at samle alle landbrugssektorens udledninger samt udledninger fra skov i en selvstændig søjle med en reduktionsmålsætning for hele søjlen på tværs af EU. Det er dog endnu uklart, hvordan en sådan reduktionsmålsætning vil komme til at se ud, og hvordan den vil skulle opfyldes. En landsøjle vil sikre, at der er mere ens vilkår på tværs af EU. Danmark har talt for denne løsning med det argument, at en sammentænkning af landbrugets udledninger og særligt landdelen af LULUCF vil kunne give landmændene et større incitament til at gennemføre omkostningseffektive tiltag for at reducere udledninger fra arealanvendelsen.<sup>16</sup> Før der reelt kommer et incitament til sådanne tiltag, vil det dog kræve, at udledninger og optag kan opgøres og reguleres på bedriftsniveau. Et andet ofte fremført argument for en selvstændig landbrugsøjle er, at landbruget er et meget konkurrenceudsat erhverv. Derfor kan de nuværende nationale reduktionsforpligtelser i ikke-kvotesektoren være u hensigtsmæssige for landbruget, da et højt nationalt reduktionsmål kan øge risikoen for udflytning af landbrugsproduktionen til andre EU-lande med et lavere mål, også kaldet lækage. En fælles søjle for landbruget kunne mindske denne risiko, alt afhængig af den fælleseuropæiske reduktionsmålsætning.

En landsøjle kan give bedre mulighed for at indføre fælleseuropæiske klimatiltag på landbrugsområdet, som kan være en omkostningseffektiv måde at fremme reduktioner i erhvervet. Effektiv regulering af landbruget på EU-niveau kan desuden bidrage yderligere til at undgå lækage. Det kan dog vise sig at blive vanskeligt at skabe politisk enighed om en selvstændig landsøjle og for fælles EU-tiltag i tilstrækkeligt omfang, da det pt. kun er Danmark og Irland, der har udtrykt ønske om en sådan søjle. Vanskeligheden skyldes blandt andet, at en række lande har relativt små landbrugssektorer og derfor frygter, at et særskilt reduktionsmål for landbrugsområdet ikke vil kunne nås uden at reducere produktionen. Uanset hvordan reduktionsmålsætningen for en eventuel landsøjle fastlægges, vil det være nødvendigt, at den sikrer reelle reduktioner i landbrugets udledninger frem mod 2050. EU's mål for 2050 er en reduktion for hele økonomien på 80-95 pct. i forhold til 1990. I Danmark står landbrugets udledninger på nuværende tidspunkt for over 20 pct. af de samlede danske udledninger eksklusive udledninger og optag fra LULUCF. Det vil derfor frem mod 2050 være nødvendigt med markante reduktioner i landbruget.

I det tredje scenarie lægges LULUCF ind under ikke-kvotesektoren. Et eventuelt optag under LULUCF vil derfor kunne bidrage til at opfylde de landfordelte

reduktionsforpligtelser for denne del af økonomien og vil således potentielt kunne mindske behovet for reduktioner i fx transporten eller landbruget. Det kan fremme omkostningseffektiviteten, hvis de marginale reduktionsomkostninger i disse sektorer er højere end i LULUCF-sektoren.

I alle scenarier, men særligt det andet scenarie med en landsøjle og det tredje scenarie, hvor LULUCF integreres direkte under ikke-kvotesektoren, vil datakvaliteten og de valgte opgørelses- og bogføringsmetoder for udledninger og optag under LULUCF spille en vigtig rolle. Det er særligt vigtigt, hvordan reglerne for bogføring af udledningerne fra skov bliver udformet. De nuværende regler for bogføring fremgår af boks 2.5. Derudover har alle lande egne datakilder og metoder og ikke mindst forskellige systemer og traditioner for at behandle og indsamle dem.

Alle lande i EU har siden 1990 skullet indberette data årligt for alle udledningsaktiviteter inklusive LULUCF ud fra metoden under klimakonventionen, som er fastlagt af IPCC. Under Kyotoprotokollen har landene derimod kun været forpligtet til at indrapportere og bogføre data for aktiviteter relateret til skov med mulighed for tilvalg af landbrugsjorde. Det betyder, at der fås et bedre datagrundlag med en større sammenlignelighed med den metode, som benyttes i klimakonventionen, mens data under Kyotoprotokollen er langt mere fragmenterede. For så vidt angår bogføringskreditter for reduktioner under skov, er den væsentligste bekymring, hvordan det sikres, at det optag og dermed de kreditter på klimakontoen, der kan opnås i skovkategorien, faktisk udgør et additionelt optag i forhold til, hvad der ellers havde fundet sted. Da Parisaftalen ikke udstikker præcise retningslinjer for, hvordan bogføringsmetoderne bliver fremover, vil det være nødvendigt for EU at beslutte sine egne regler, som kan benyttes i perioden 2021-2030. Derudover medfører de begrænsede muligheder i Parisaftalen for at kontrollere de indrapporterede data, at EU kan blive nødt til at lave sit eget system for dette for at sikre tilstrækkelig kontrol med data.

De bogføringsmetoder, der i sidste ende vil komme til at gælde for LULUCF, kan have stor betydning for, hvor mange reduktioner der faktisk vil finde sted i EU frem mod 2030. Der er således en risiko for, at reduktionerne kun findes på papiret, mens der ikke sker additionelle reduktioner af udledningen til atmosfæren. Såfremt man vælger at anvende den bogføringsmetode, der benyttes under Kyotoprotokollens anden forpligtelsesperiode, vil udfordringen i høj grad bestå i, hvordan kategorien skovforvaltning håndteres. Her blev der for Kyotoprotokollens anden forpligtelsesperiode fra 2013 til 2020 indarbejdet et referenceniveau. Et referenceniveau angiver, hvor meget den enkelte medlemsstat forventer at optage eller udlede i perioden frem mod målsætningsåret baseret på historiske data og fremskrivninger samt forventninger til tiltag såsom øget hugst. De faktiske optag og udledninger, der sker i forpligtelsesperioden, måles så op mod dette referenceniveau. Hvis man optager mere end referenceniveauet, bliver forskellen regnet som en reduktion.

Referenceniveauet har stor betydning for, hvorvidt der opnås bogførte optag eller udledninger både i de enkelte år og i målsætningsåret. Hvis det valgte referenceniveau antager et lavere optag fra skovforvaltning end det faktiske optag, vil man på papiret opnå en reduktion i udledninger, også selvom der ikke

#### **Additional**

Når der tales om additionelle reduktioner eller optag af drivhusgasser, betyder det reduktioner eller optag, som ligger ud over, hvad der havde fundet sted i et business-as-usual-scenarie. De ligger altså ud over, hvordan udviklingen ville have set ud uden nye tiltag.

#### **Skovforvaltning**

Skovforvaltning er en betegnelse for de aktiviteter, der er forbundet med driften af eksisterende skove, herunder fældning og plantning af træer inden for et givent skovområde. Skovforvaltning omhandler ikke skovrejsning eller afskovning.

nødvendigvis er sket en reduktion ud over det, der alligevel havde fundet sted, og omvendt. Det skyldes, at der med de nuværende regler for fastlæggelse af referenceniveauet også indgår påtænkte fremtidige politiske tiltag inden for skovbrug. Der er dermed en del rum for, at det enkelte land kan indmelde et for lavt referenceniveau i forhold til den egentlige forventning til optaget. Det kan fx ske ved at indarbejde et niveau for hugst i referencen, som er større end det forventede. Når man efterfølgende opgør det faktiske optag, får landet godskrevet afstanden mellem det faktiske optag ned til det lave referenceniveau som en reduktion, selvom der reelt ikke er foretaget tiltag, der øger optaget. Sådanne reduktioner på papiret, der ikke afspejler additionelle reduktioner, kaldes ofte for "varm luft". Det stiller store krav til nøjagtigheden af det fastsatte referenceniveau, da den enkelte medlemsstat ellers kan opnå et optag på papiret, uden at det er sket i virkeligheden.

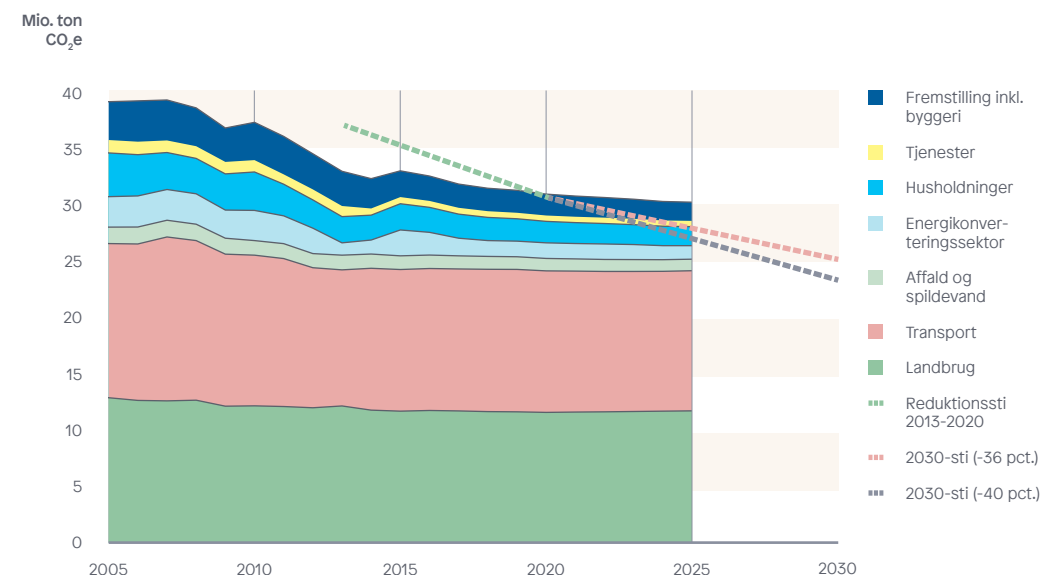
Der er en betydelig risiko for, at det samlede ambitionsniveau for EU mindskes, såfremt man integrerer LULUCF i en landsøjle eller under ikke-kvotesektoren med den metode til fastsættelse af referenceniveauet, der benyttes under Kyotoprotokollens anden forpligtelsesperiode. Samtidig vil EU's valg af opgørelses- og bogføringsmetode spille ind i forhandlingerne om reglerne under Parisaftalen. Derfor er det vigtigt, at EU vælger regler, der også er holdbare på globalt plan. En mulighed er at fastsætte referenceniveauet alene baseret på en fremskrivning af historiske data for skovbruget og udelade forventninger til politiske tiltag. Dermed fjernes muligheden for strategisk tænkning, som kan være en kilde til varm luft.

#### Målsætningen for ikke-kvotesektoren bliver en betydelig opgave for Danmark

I Danmark har den ikke-kvotefattede del af økonomien allerede reduceret udledningen af drivhusgasser en del, og den seneste fremskrivning fra Energistyrelsen viser en reduktion på næsten 20 pct. i 2020 i forhold til 2005. Målet for ikke-kvotesektoren for 2030 vil blive landefordelt, så hvert enkelt land får en national forpligtelse på mellem 0 og 40 pct. reduktion i forhold til 2005. Her kan Danmark forvente en forpligtelse i den høje ende, da hvert lands BNP udgør en væsentlig del af beregningsgrundlaget for fordelingen. Belgiske beregningseksempler, der er foretaget med udgangspunkt i betingelserne i rådskonklusionerne fra 2014, peger på, at Danmark kan forvente et reduktionsmål på 36-40 pct.<sup>17</sup> Det betyder, at der med god sandsynlighed ligger en stor opgave foran Danmark for at opfylde det kommende reduktionskrav for perioden 2021-30.

Ifølge Energistyrelsens basisfremskrivning fra 2015 vil både landbruget og transporten i 2020 have reduceret udledningerne med omkring 10 pct. i forhold til 2005.<sup>18</sup> Resten af de ikke-kvotefattede udledninger stammer især fra individuel opvarmning i boliger og erhvervsbygninger med naturgas- og oliefyr samt fra procesenergi i industrien. Udledninger fra husholdninger og erhverv ventes at udgøre mindre end 20 pct. af de ikke-kvotefattede udledninger i 2020. For at opfylde EU's 2030-krav skal der altså skrues op for reduktionstempoet i både landbrug og transport, da de to sektorer i 2020 tilsammen står for ca. 80 pct. af udledningerne i ikke-kvotesektoren.

Figur 2.6. viser en illustration af udviklingen i udledningerne fra ikke-kvotesektoren i forhold til reduktionsstierne i EU's målsætninger. Den grønne



Figur 2.6. Illustration af de ikke-kvotefattede udledninger i Danmark frem mod 2030

Anm.: Figuren er baseret på data fra Energistyrelsens basisfremskrivning fra 2015 og medregner derfor ikke effekten af den efterfølgende fødevarer- og landbrugspakke eller naturpakken. Derudover er LULUCF ikke medregnet.

Kilde: Baseret på Danmarks Energi- og klimafremskrivning 2015, Energistyrelsen.

stiplede linje viser reduktionsstien for 2013-2020, hvor det tydeligt fremgår, at Danmarks udledninger har ligget under stien det meste af perioden for dog at ligge en smule over stien i selve 2020. I figuren viser de stiplede linjer fra 2020 til 2030 en reduktionssti ved en reduktionsforpligtelse på henholdsvis 36 og 40 pct., hvis den starter, hvor sidste forpligtelsesperiode slap. Der er dog flere muligheder for, hvad udgangspunktet for reduktionsstien kan blive, jf. nedenstående, så stierne i figuren skal alene ses som et eksempel. Fremskrivningerne af udledningen fra ikke-kvotesektoren går kun frem til 2025 i Energistyrelsens seneste fremskrivning, men figuren viser alligevel med al tydelighed, at der vil være tale om en væsentlig udfordring, som ikke kan klares uden betydelige reduktioner inden for landbrug og transport.

Opgaven for Danmark afhænger af, hvordan reduktionsstien fra 2021 til 2030 lægges. Der er ikke alene tale om, at Danmark skal have reduceret med op til 40 pct. i selve året 2030, men Danmark skal akkumuleret set ligge under reduktionsstien for hele perioden. Hvis udledningerne i starten af perioden fx ligger over reduktionsstien, skal reduktionerne senere i perioden være tilsvarende større for at sikre målopfyldelsen. En mulighed er, at stien starter, hvor den tidligere slap som vist i figur 2.6. Det er dog muligt, at EU-Kommissionen i stedet vælger at lægge op til, at de kommende reduktionsstier skal tage udgangspunkt i landenes reelle udledninger i 2020. Den tilgang vil give Danmark en lettere målopfyldelse i 2030 og sikre en større samlet reduktion i EU som helhed.

Mange lande ligger nemlig væsentligt under deres reduktionsstier i 2020, og en fortsættelse af de kommende reduktionsstier, hvor de tidligere slap, giver derfor disse lande mulighed for at opfylde deres reduktionsforpligtelse i de første år uden reel handling. Hvis udgangspunktet bliver den reelle udledning i 2020, vil det i sig selv ikke være et problem, at Danmark ligger over stien i 2020.

Den danske fordeling af udledninger i ikke-kvotesektoren afviger fra fordelingen i de fleste andre lande i EU. Mange lande har en stor andel individuel varmforsyning i boliger og erhverv, hvor der ofte er gode reduktionsmuligheder. Deres reduktionsforpligtelser under ikke-kvotesektoren kan derfor i høj grad opfyldes gennem en indsats i denne del af sektoren. I Danmark har man siden 1970'erne udbygget den centrale energiforsyning, som for størstedelens vedkommende hører under kvotesektoren. Samtidig har Danmark en stor landbrugsproduktion i forhold til landets størrelse. Begge dele medfører, at landbruget i Danmark udgør en større andel inden for ikke-kvotesektoren, end det er tilfældet for de fleste andre EU-lande.<sup>19</sup> For Danmark skal hovedparten af reduktionerne for at opnå den kommende målsætning under ikke-kvotesektoren altså findes i landbruget eller transportsektoren. Hvis man vælger at reducere mindre end 40 pct. i den ene sektor, skal den anden sektor reducere mere, hvis det danske mål fx bliver 40 pct.

#### **Den danske tilgang afhænger af tidshorisonten og hensynet til klimaeffekten i EU**

Når EU-kommissionen har fremlagt sit udspil til reglerne for opfyldelsen af 2030-forpligtelsen, skal EU's medlemslande forhandle videre om de endelige regler, der skal vedtages af Det Europæiske Råd og Europaparlamentet. Spørgsmålet er, hvad den danske position i disse forhandlinger bør være.

Danmark skal i de kommende årtier gennemføre en grøn omstilling til et **lavemissionssamfund** i 2050. Omstillingen skal ske så omkostningseffektivt som muligt, så den ikke bliver dyrere end nødvendigt. En omkostningseffektiv omstilling vil være udgangspunktet, når man skal vurdere, hvordan den danske position omkring fastlæggelsen af reglerne for opfyldelsen af EU's 2030-mål vil skulle se ud.

Omkostningseffektivitet kan ses ud fra forskellige tidshorisonter. Hvis man vælger at se 2030-målsætningen isoleret, vil det mest omkostningseffektive være, at Danmark sikrer, at reduktionsforpligtelserne opnås så billigt som muligt frem mod 2030. Man kan også vælge at se 2030-målsætningen som et delmål frem mod det langsigtede mål om et lavemissionssamfund i 2050. I så fald vil det mest omkostningseffektive være, at opfyldelsen af 2030-målet bidrager til den billigste samlede opnåelse af 2050-målet. Hvis man isoleret går efter en løsning, hvor 2030-målsætningen opnås billigst muligt, kan det vise sig at blive en dyrere løsning, når man ser på det samlede billede frem mod 2050. Det kunne fx være, hvis man udnytter fleksibilitetsmekanismer i en sådan grad, at det forsinker den nødvendige omstilling frem mod 2050 så meget, at der bliver behov for en forceret omstilling efter 2030.

Ud over tidshorisonten er det også væsentligt for den danske tilgang, om man ønsker at fastholde den samlede klimaeffekt af 2030-målsætningen for EU som

” Der er en betydelig risiko for, at det samlede ambitionsniveau for EU mindskes, såfremt man integrerer LULUCF i en landsøjle eller under ikke-kvotesektoren med den metode til fastsættelse af referenceniveauet, der benyttes under Kyotoprotokollens anden forpligtelsesperiode.

**Lavemissionssamfund**  
Et lavemissionssamfund er ifølge klima-  
loven et samfund med en energisektor  
baseret på vedvarende energi og med  
markant lavere drivhusgasudledninger  
fra de øvrige sektorer.

helhed. Danmark kan vælge at se bort fra den samlede klimaeffekt af det valgte regelsæt og alene tage udgangspunkt i, at målopfyldelsen skal være billigst mulig for Danmark inden for de rammer, der er opstillet for målopfyldelse. Omvendt kan Danmark ønske at fastholde den samlede klimaeffekt i EU på en reduktion af udledningerne til atmosfæren svarende til de 40 pct. reduktion besluttet i rådskonklusionerne. En stor mængde varm luft fra skovkreditter kunne fx medføre, at den reelle reduktion frem mod 2030 blev lavere end forudsat. I så fald må udgangspunktet for den danske tilgang være regler, der sikrer mulighed for den mest omkostningseffektive løsning for Danmark, uden at det medfører en lavere reel reduktion fra EU som helhed.

Afhængigt af hvilken tilgang man vælger, vil det kunne lede til forskellige forhandlingspositioner i forhold til fleksibilitetsmekanismerne og håndtering af LULUCF. I boks 2.6 og 2.7 opridses de forskellige argumenter for en dansk forhandlingsposition ud fra de forskellige tilgange. I næste afsnit beskrives Klimarådets vurdering af, hvad den danske tilgang i forhandlingerne hensigtsmæssigt kan være.

#### **Danmark bør huske det lange sigte i de kommende forhandlinger om EU's 2030-mål**

Klimarådets udgangspunkt er klimalovens målsætning om, at vi skal være et lavemissionssamfund i 2050. Det kræver en stor indsats i de kommende årtier, hvor både vores energiforsyning og transportsektor skal gøres helt fri af fossile brændsler, og udledningerne fra de øvrige sektorer såsom landbruget skal reduceres mærkbart. Når Danmark i det næste halve år skal forhandle med resten af EU's lande om de specifikke regler for opfyldelsen af målsætningen for ikke-kvotesektoren frem mod 2030, er det vigtigt at huske dette langsigtede mål. Vælger den danske regering alene at fokusere på regler, der sikrer, at opfyldelsen af målsætningen skal være så billig som mulig frem mod 2030, risikerer man at fordyre den samlede omstilling til et lavemissionssamfund. Ud fra klimaloven anbefaler Klimarådet derfor, at Danmark i sin tilgang til fastlæggelsen af reglerne for opfyldelsen af målsætningen i ikke-kvotesektoren bør anlægge et 2050-perspektiv frem for alene at se på, hvad der er billigst muligt frem mod 2030.

Ud over effekten på omstillingen i Danmark frem mod 2050 er det også relevant at overveje, hvordan Danmark bør forholde sig til reglernes betydning for den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030. Den danske målsætning om et lavemissionssamfund vedrører de faktiske udledninger fra dansk grund. EU har ligeledes et mål om, at EU samlet set skal have reduceret sine udledninger med 80-95 pct. i 2050. Begge målsætninger bygger på, hvad videnskaben vurderer, vil være den nødvendige reduktion i den rige del af verden for at holde den globale temperaturstigning under to grader. 2030-målet for EU er et skridt på vejen til opfyldelse af de langsigtede mål. Det vil derfor ikke være hensigtsmæssigt, hvis de valgte regler for målopfyldelse resulterer i en faktisk reduktion af drivhusgasudledningerne til atmosfæren frem mod 2030, der er mindre end de aftalte 40 pct. på tværs af EU. I så fald kan det blive vanskeligt at nå målsætningen i 2050. Klimarådet anbefaler derfor, at den danske regering i de kommende EU-forhandlinger også tager hensyn til den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030.

Opfyldelse af den danske reduktionsforpligtelse for ikke-kvotesektoren frem

mod 2030 kan blive en omfattende opgave. Opgavens størrelse og eventuelle udfordringer med at opfylde målsætningen må bero på nærmere analyser, når den endelige målsætning og reglerne for målopfyldelse er kendt. Det er derfor noget, Klimarådet vil se nærmere på i kommende analyser.

I lyset af Danmarks særlige udfordringer i forhold til det kommende 2030-mål, og da der endnu ikke findes analyser af omkostningerne ved at opfylde målsætningen, kan det være hensigtsmæssigt for Danmark at sikre sig en væsentlig mulighed for fleksibilitet i målopfyldelsen. På den måde kan Danmark efterfølgende vælge at benytte de fleksible mekanismer for at sikre den mest omkostningseffektive opfyldelse af målsætningen. Vælger Danmark efterfølgende at benytte de fleksible mekanismer til at gøre reduktionsopgaven i ikke-kvotesektoren mindre frem mod 2030, vil det være vigtigt at sikre, at de kun benyttes i det omfang, de kan bidrage til at gøre den samlede omstilling frem mod 2050 billigere.

En alternativ løsning, som ikke på nuværende tidspunkt ligger i Det Europæiske Råds beslutning, er, at man overvejer, om vægtningen mellem reduktionerne inden for og uden for kvotesektoren er den rette. De store omkostninger ved reduktioner i dele af ikke-kvotesektoren blandt andet på grund af teknologi, der endnu ikke er tilstrækkeligt moden, kunne tilsige, at man frem mod 2030 gjorde en større indsats i kvotesektoren, end der er lagt op til i rådskonklusionerne fra 2014. En yderligere reduktion i kvotesektoren vil kræve, at man reducerer kvoteudbuddet hurtigere end ellers ved at hæve den lineære reduktionsfaktor fra de besluttede 2,2 pct. om året. Det vil kunne bidrage til at bringe kvoteprisen i vejret og samtidig sende et signal til markedet om, at EU's ledere er villige til at bruge kvotesystemet som instrument til at nå målet i 2050. En øget forpligtelse i kvotesektoren frem for ikke-kvotesektoren vil desuden være gavnlig for Danmark, da Danmark allerede er godt i gang med omstillingen af energisektoren gennem udbygning af vedvarende energi. Derimod kan reduktionerne i blandt andet transportsektoren vise sig omkostningstunge, så længe teknologier såsom elbiler endnu ikke er kommet tilstrækkeligt ned i pris til at være konkurrencedygtige. En ændret fordeling for hele EU vil derfor være at foretrække for Danmark.

I rådskonklusionerne fra 2014 ligger også en mulighed for, at de enkelte lande kan beslutte at lægge nye sektorer ind under kvotesektoren. For Danmark vil denne mulighed særligt være relevant for transportsektoren. Hvorvidt det vil være hensigtsmæssigt for en omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050 at lægge den danske transport ind under kvotesystemet, må dog bero på nærmere analyser af opgaven frem mod 2030 og den forventede udvikling i teknologierne til en omstilling af transportsektoren. Lægges transporten ind i kvotesektoren med den nuværende kvotepris, kan det betyde, at der reelt ikke kommer reduktioner i transportsektoren inden 2030 og måske også på endnu længere sigt. Et sådant valg vil derfor kræve, at teknologierne til nuludslipbiler forventes at komme så langt ned i pris, eller at kvoteprisen forventes at stige så meget, at omstillingen af transporten tager fart efter 2030. I så fald vil målet om en fossilfri transportsektor i 2050 fortsat kunne nås. Derudover vil Danmark ved at lægge transporten ind i kvotesektoren miste muligheden for at fordele den nationale reduktionsforpligtelse under ikke-kvotesektoren mellem transport- og landbrugssektoren.

## Boks 2.6 Flexibilitetsmekanismer

Forskellige syn på tidshorisont og klimaeffekt i EU ændrer ikke på den danske tilgang til forhandlingerne om regler for brug af fleksible mekanismer i målopfyldelsen. Det kan vise sig at være omkostningseffektivt både frem mod 2030 og 2050 at benytte sig af fleksibilitet frem for tidligt at gennemføre dyre tiltag i fx transportsektoren, hvis teknologien forventes at falde markant i pris i de sidste år frem mod 2030. Da flere af fleksibilitetsmekanismerne handler om handel med udledningsrettigheder internt i EU, vil disse mekanismer også være forenelige med en tilgang, hvor man ønsker at fastholde den samlede klimaeffekt af 2030-målet i EU. Når disse mekanismer benyttes, vil en mindre reduktion i Danmark blive modsvaret af en større reduktion i et andet EU-land. Dog kan det diskuteres, hvorvidt brug af CO<sub>2</sub>-kvoter til målopfyldelse i ikke-kvotesektoren reelt vil mindske den samlede reduktion frem mod 2030. Det skyldes det meget store kvoteoverskud, der på nuværende tidspunkt og i de kommende år præger EU's kvotemarked. Kvoteoverskuddet udgør dog ikke i sig selv et problem, når det handler om de samlede reduktioner fra 1990 til 2030. Når CO<sub>2</sub>-kvoter bruges til målopfyldelse i ikke-kvotesektoren, svarer det reelt til, at man bruger af tidligere års opsparing af kvoter. Opsparingen er kun opstået, fordi EU har reduceret mere end nødvendigt for at opfylde de internationale klimamålsætninger under FN. Dermed udgør brug af kvoter i ikke-kvotesektoren ikke et problem i forhold til EU's reduktionsforpligtelser under FN. Brug af kvoter vil dog mindske de samlede reduktioner fra 2020 til 2030.

Når det kommer til, i hvilket omfang Danmark skal gøre brug af muligheden for fleksibilitet frem mod 2030, kan det have betydning, hvilken tidshorisont man tager udgangspunkt i. Med et 2030-perspektiv kan fleksibilitet benyttes i ubegrænset omfang, så længe det gør den samlede målopfyldelse frem mod 2030 billigst mulig. Med et 2050-perspektiv kan fleksibilitetsmekanismer også bidrage til den danske målopfyldelse frem mod 2030, i det omfang de kan være med til at sikre den billigst mulige opfyldelse af 2050-målsætningen. Brug af fleksibilitetsmekanismer må dog ud fra et 2050-perspektiv ikke forsinke den nationale omstilling på en måde, så der bliver behov for en forceret omstilling tættere på 2050, da dette samlet set kan blive dyrere for det danske samfund. Hvor balancen ligger, må bero på nærmere analyser af opgaven frem mod 2030 og vejen til 2050.

## Boks 2.7 Håndtering af LULUCF

Uanset tidsperspektiv vil en sammenhængende regulering af landbrugets udledninger kræve, at landbrugets udledninger ses i sammenhæng med de dele af LULUCF, der vedrører landbrugsjorden. En integration af de to sektorer vil således være nødvendig for at sikre en sammenhængende regulering af landbruget inklusive kulstofbindende tiltag. En integration kan både finde sted under en landsøjle, og ved at LULUCF lægges ind under ikke-kvotesektoren. Begge løsninger er relevante ud fra et 2030-perspektiv, da en landsøjle kan friholde landbruget fra et højt nationalt reduktionsmål samtidig med, at det kan gavne et konkurrenceudsat erhverv at have en fælleseuropæisk målsætning. LULUCF kan som en del af ikke-kvotesektoren dog også potentielt bidrage til at reducere omkostningerne ved målopfyldelse for Danmark, da en del tiltag, der medfører reduktioner under LULUCF, kan være billigere end andre reduktioner i ikke-kvotesektoren. Anlægger Danmark i stedet et 2050-perspektiv, kræver målsætningen om et lavemissionssamfund i 2050, at udledningerne fra landbruget er markant lavere i 2050, end de er i dag. Der skal derfor ske en reduktion af det danske landbrugs egne udledninger i løbet af de tre næste årtier. Det kan både ske i en landsøjle eller med LULUCF som en del af ikke-kvotesektoren. Det vil dog kræve, at der sættes et så ambitiøst reduktionsmål for en eventuel landsøjle, at det også giver reduktioner i landbruget og LULUCF i Danmark. LULUCF som en del af ikke-kvotesektoren vil kræve, at Danmark arbejder for bogføringsmetoder, der sikrer, at der reelt sker en reduktion af landbrugsudledningerne fra dansk grund frem mod 2050.

Ønsker Danmark samtidig at fastholde den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030, skal man arbejde for bogføringsregler og kontrolmekanismer for LULUCF, der sikrer, at bogførte reduktioner er additionelle. Der skal derfor ikke være mulighed for varm luft, der ikke repræsenterer reduktioner ud over, hvad der ellers havde fundet sted. Det vil kræve, at bogføringsmetoden for skovforvaltning fastsættes med et realistisk referenceniveau. Samtidig bør Danmark arbejde for, at opgørelserne af LULUCF baseres på det bedst mulige datagrundlag, så der sikres størst mulig gennemsigtighed og sammenlignelighed i opgørelserne.

” Med 2030-målet vil der være tale om en væsentlig udfordring, som ikke kan klares uden betydelige reduktioner inden for landbrug og transport.

Hvis man skal have mulighed for en sammenhængende klimaregulering af landbruget, skal udledningerne fra landbruget integreres med LULUCF og de reduktionsmuligheder, der er relateret til denne sektor. Det kan fx ske ved, at LULUCF sammentænkes med landbrugets udledninger i en landsøjle med et særskilt og tilstrækkeligt ambitiøst reduktionsmål for EU som helhed. Det kan give mulighed for mere omkostningseffektive reduktioner på tværs af EU og tage hensyn til konkurrenceforholdene i landbruget. Det vil dog være nødvendigt, at en eventuel landsøjle sikrer tilstrækkelige reduktioner i det danske landbrug frem mod 2050 til at opnå målet om et lavemissionssamfund. Alternativt kan LULUCF integreres som en del af ikke-kvotesektoren. Begge løsninger vil kræve, at der benyttes det bedst mulige datagrundlag og sikres en bogføringsmetode for reduktioner fra skov, der ikke risikerer at øge de faktiske udledninger fra EU frem mod 2030. Danmark bør derfor arbejde aktivt for, at der benyttes en mere retvisende bogføringsmetode for skovforvaltning end den, der er brugt i Kyotoprotokollens anden forpligtelsesperiode. Derudover bør Danmark arbejde for, at alle lande forpligtes til målrettet at forbedre deres dataopsamlings- og rapporteringssystemer, samt at der etableres en revisionsfunktion på EU niveau.

Det vil generelt være hensigtsmæssigt for en omkostningseffektiv omstilling af landbruget at have en langt større fælleseuropæisk klimaindsats. Klimahensyn bør derfor tænkes tættere sammen med landbrugspolitikken i EU for at sikre bedst mulig udnyttelse af støttemidler og de mest omkostningseffektive reduktioner inden for sektoren. Risikoen for lækage, hvor landbrugsproduktionen flytter fra lande med en høj grad af regulering til lande med mere lempelige regler, fordrer desuden en større grad af fælleseuropæiske tiltag på landbrugsområdet. Derfor bør Danmark arbejde aktivt for, at klimahensyn tænkes ind i den europæiske landbrugspolitik i forbindelse med forhandlinger om den fælles landbrugspolitik.



## 2.3 Konklusioner og anbefalinger

Danmark er forpligtet af en række målsætninger på klimaområdet. Nogle af disse vedrører tiden frem mod 2020, mens forpligtelserne længere frem i tiden endnu ikke er fastlagt. Dette kapitel har set på, hvordan det går med Danmarks opfyldelse af klimamålsætninger og på den EU-forpligtelse, som Danmark kan forvente frem mod 2030. Det har ført til følgende konklusioner:

- De seneste fremskrivninger af de danske drivhusgasudledninger tyder på, at Danmark uden problemer vil kunne opfylde sine EU-forpligtelser frem mod 2020 for udledningerne uden for den kvoteomfattede sektor og andelen af vedvarende energi i det samlede energiforbrug. Derudover forventes Danmark at opnå en samlet reduktion af drivhusgasudledningen på 40 pct. i forhold til 1990. Dermed ventes Danmark at indfri det nationale mål for 2020, som et flertal i Folketinget indgik en aftale om i 2014. Der kræves dog yderligere tiltag for at nå EU-målet om andelen af vedvarende energi i transportsektoren.
- Det er isoleret set positivt, at Danmark nu ser ud til at nå en reduktion på 40 pct. i 2020 i forhold til 1990. Kigger man bag det samlede tal, dækker udviklingen dog over et øget forbrug af biomasse og en øget udledning i ikke-kvotesektoren, hvilket ikke er en entydig positiv udvikling. Det øgede biomasseforbrug skyldes blandt andet, at biomasse til opvarmning er afgiftsfritaget, hvilket giver biomasse en fordel i forhold til varmepumper, der er det samfundsøkonomisk bedste valg. Derudover er det problematisk, at udviklingen i ikke-kvotesektoren går den forkerte vej.
- Frem mod 2030 kan Danmark forvente at få en ambitiøs forpligtelse for reduktioner i ikke-kvotesektoren under EU. Det skyldes, at landenes BNP udgør en væsentlig del af beregningsgrundlaget for fordelingen. Konkret forventes Danmark at få et reduktionsmål tæt på 40 pct. i 2030 i forhold til 2005. For at opfylde dette, skal der skrues op for reduktionstempoet i både landbrug og transport, da de to sektorer i 2020 tilsammen står for ca. 80 pct. af udledningerne i ikke-kvotesektoren. Det betyder, at der med al sandsynlighed ligger en stor opgave foran Danmark.
- I de kommende forhandlinger med resten af EU's lande om reglerne for opfyldelsen af målsætningen for ikke-kvotesektoren frem mod 2030 er det vigtigt at huske klimalovens langsigtede mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050. Det er derfor i Danmarks interesse at arbejde for, at opfyldelsen af 2030-målet understøtter den mest omkostningseffektive vej til 2050, frem for alene at fokusere på hvad der er billigst frem mod 2030.

På baggrund af disse konklusioner anbefaler Klimarådet følgende:

- Danmark bør i sin tilgang til fastlæggelsen af reglerne for opfyldelsen af målsætningen i ikke-kvotesektoren anlægge et 2050-perspektiv frem for alene at se på, hvad der er billigst muligt frem mod 2030. Samtidig bør Danmark tage hensyn til reglernes betydning for den samlede klimaeffekt i EU frem mod 2030.
- For Danmark er det dyrere at reducere udledningerne uden for end inden for kvotesektoren. For at imødegå dette problem bør Danmark arbejde for, at fordelingen ændres, så en større andel af reduktionen sker i kvotesektoren for EU som helhed. Det vil også kunne bidrage til at øge både kvoteprisen og den politiske troværdighed omkring kvotesystemet. En ændret fordeling af reduktionsforpligtelsen mellem de to sektorer må dog alene ske i det omfang, at det kan gøre den samlede omstilling frem mod 2050 billigere. Det må altså ikke forsinke omstillingen i ikke-kvotesektoren i en grad, så den samlede omstilling frem mod 2050 bliver dyrere.
- Såfremt en ændret fordeling mellem kvote- og ikke-kvotesektoren ikke er mulig, bør Danmark arbejde for, at der indgår gode muligheder for fleksibilitet i reglerne for målopfyldelse. Det vil kunne sikre, at Danmark efterfølgende kan tilrettelægge en målopfyldelse af 2030-målsætningen, der giver en omkostningseffektiv omstilling frem mod 2050.
- Danmark bør arbejde for, at arealanvendelse og skovbrug (LULUCF) integreres sammen med de øvrige udledninger i landbruget i enten en landsøjle med et tilpas ambitiøst mål eller i ikke-kvotesektoren. Begge dele kræver en bogføringsmetode, der sikrer, at de medregnede reduktioner fra LULUCF repræsenterer additionelle optag og udledninger.



Afgifternes rolle i den grønne omstilling

Afgifter er et af de vigtigste værktøjer i den grønne omstilling. Hvis de er rigtigt udformet, kan afgifter tilskynde virksomheder og forbrugere til at vælge samfundsøkonomisk fornuftige løsninger baseret på vedvarende energi.

De væsentligste afgifter med betydning for klimaindsatsen ligger i dag på energi og biler. Disse afgifter giver statskassen 68 mia. kr. om året og er dermed et vigtigt bidrag til de offentlige indtægter. I takt med at Danmark overgår til vedvarende energi, kan der være en frygt for, at indtægten falder. Klimarådets analyser viser dog, at der ikke nødvendigvis vil ske et stort fald ved uændrede afgiftssatser. Det skyldes, at den grønne omstilling forudsætter øget brug af elektricitet, som er pålagt energiafgift. Dog kan det vise sig nødvendigt at sænke afgiften på elektricitet for overhovedet at realisere den grønne omstilling.

Ideelt set bør afgifter kun afspejle de såkaldte eksternaliteter, som betegner skadeomkostningerne ved fx forurening eller trafikstøj. Dermed kommer prisen på en vare til at svare til de reelle samfundsøkonomiske omkostninger ved forbruget. Resten af det offentlige indtægter hentes som udgangspunkt bedst fra bredere skattekilder som fx indkomstskat og moms. Der kan dog være politiske målsætninger, der taler for, at afgifterne skal spille en større rolle. Det kan fx være målsætningen om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler.

Klarhed om de politiske mål og hensyn udgør fundamentet for optimale afgifter. Hvis man fra politisk side ikke har en klar idé om, hvad man vil opnå med afgifterne, er det ikke muligt at indrette et hensigtsmæssigt afgiftssystem.



### 3.1 Det danske afgiftssystem på klimaområdet

Klimarelaterede afgifter lægges i dag især på energi, biler og CO<sub>2</sub>. Afgifterne giver et vigtigt bidrag til statskassen. Provenuet vil falde i fremtiden i takt med, at den grønne omstilling fjerner indtægter fra afgifter på fossil energi, men det opvejes næsten fuldstændigt af flere indtægter fra afgifter på elektricitet.

Afgifter er ét af de vigtigste virkemidler til at fremme den grønne omstilling. Ved at lægge afgift på adfærd og produkter, som udleder drivhusgasser, tilskyndes virksomheder og husholdninger til at omstille produktion og forbrug i en klimavenlig retning. Samtidig yder afgifterne på klimaområdet et betydeligt bidrag til den danske statskasse. Dette afsnit giver et overblik over, hvilke afgifter der har relevans for klimadagsordenen.<sup>1</sup>

#### Klimarelaterede afgifter vedrører især energi, transport og landbrug

Der findes ikke en klar definition af, hvornår en afgift har klimarelevans, men visse afgifter betyder naturligvis mere for klimaet og danske klimamålsætninger end andre. Her tænkes især på, hvor stor udledningen af drivhusgas er i den aktivitet, som afgiften vedrører. Derfor vil fokus i dette afsnit være på afgifter med relevans for energiproduktion og -forbrug, transport og landbrug. Disse sektorer står nemlig for næsten 90 pct. af de danske udledninger.

Energi beskattes i betydelig grad, og her spiller afgifterne en afgørende rolle for, hvor hurtigt omstillingen til vedvarende energikilder går. Langt hovedparten af de danske drivhusgasudledninger sker i forbindelse med afbrænding af fossile brændsler. Energi bruges primært til opvarmning, elektriske apparater, industrielle processer og transport. Kapitel 5 ser nærmere på afgifterne med relevans for opvarmning.

Transport står for en væsentlig del af energiforbruget. Langt det meste transport har benzin eller diesel som drivmiddel med udledning af CO<sub>2</sub> til følge. Afgifter har stor betydning for, hvilken bil vi vælger, og hvor meget vi kører i den. Inden for transport er det ikke kun energiprodukterne, som beskattes, men også bilerne selv. Det sker via registreringsafgiften på bilkøb og ejerafgiften på bilejerskab. Begge afgifter afhænger af bilens brændstoføkonomi. På grund af de omfattende bilafgifter og de særlige forhold i transportsektoren er det hensigtsmæssigt at se afgifterne på transport som et selvstændigt område. Kapitel 4 giver en grundige introduktion til bilbeskatningen og diskuterer mulige reformer på området.

Landbruget udleder drivhusgasser i form af metan, lattergas og CO<sub>2</sub>. Derfor kan afgifter på landbrugets udledninger være et muligt virkemiddel til at realisere de klimapolitiske mål. Danmark har dog ikke indført sådanne afgifter. En grund til dette er, at der endnu ikke findes opgørelser af udledningerne fra den enkelte landbrugsbedrift. Klimarådet vil i en kommende analyse undersøge muligheden for at opstille udledningsregnskaber på bedriftsniveau. Et alternativ er at lægge afgifter på fødevarer, hvis produktion udleder drivhusgasser. Sådanne afgifter

**Danske drivhusgasudledninger**  
71 pct. stammede i 2013 fra afbrænding af fossile brændsler til energi og transport, mens 18 pct. kunne tilskrives jordbrug og dyrehold.<sup>2</sup>

**Afgifter på fødevarer**  
Etisk Råd har i 2016 foreslået en afgift på oksekød for at afspejle det store klimaaftryk fra denne produktion.<sup>3</sup>

er dog mindre målrettede de danske udledninger, end afgifter pålagt undervejs i fødevarereproduktionen, blandt andet fordi fødevarer handles internationalt.

Afgifter er kun én af flere muligheder, hvorpå man gennem regulering kan understøtte den grønne omstilling. Det modsatte af afgifter er tilskud til fx vedvarende energi eller klimavenlig landbrugsproduktion. Klimarådet finder dog, at man så vidt muligt bør beskutte forurening, frem for at give tilskud til aktiviteter uden forurening. Man kan også anvende deciderede forbud. Fx ønskede den tidligere regering et forbud mod fossil el- og varmforsyning fra 2035.<sup>4</sup> En anden mulighed er at sætte loft over udledningen af bestemte gasser, enten gældende for enkeltanlæg eller for hele samfundet. I det sidste tilfælde kan loftet fordeles mellem virksomheder via et kvotesystem som fx EU's system for handel med CO<sub>2</sub>-kvoter.

#### Afgifter kan pålægges forskellige steder på vejen fra råvare til forbrugsvarer

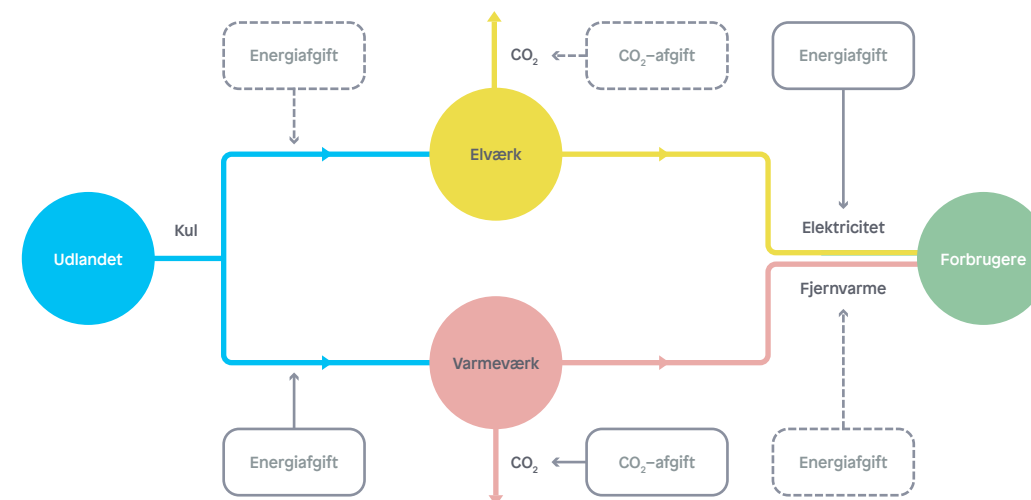
Afgifter begrundet i klima- og miljøhensyn pålægges for at påvirke adfærd. Hvis en afgift skal fremme den grønne omstilling, skal den gøre det dyrere at udlede drivhusgasser. Det gøres mest målrettet ved at pålægge en afgift, der varierer direkte med udledningens omfang. Hvis dette ikke er praktisk muligt, kan man lægge afgiften på de inputs i produktionsprocessen, som er ansvarlige for udledningen. Sådant sker det eksempelvis i dag med de fossile brændsler, der bruges til produktion af varme. Dermed tilskyndes producenterne til at finde mere klimavenlige produktionsformer. En mindre målrettet fremgangsmåde er at lægge afgiften på det slutprodukt, som forbrugerne køber. Sådant sker det i dag med elektricitet. Dermed tilskyndes forbrugerne til at forbruge mindre eller finde andre og mere klimavenlige produkter.

Figur 3.1 viser et eksempel på, hvordan kul importeret fra udlandet omdannes til de endelige forbrugsgoder, som i dette eksempel er elektricitet og fjernvarme. Undervejs i processen udledes CO<sub>2</sub>, og figuren viser forskellige steder, hvor der kan pålægges afgift. Kul kan blive beskattet som energiinput i produktionen. Det kaldes en energiafgift. Alternativt kan afgiften opkræves hos forbrugeren, så energien beskattes i den form, den forbruges. Normalt pålægges energiafgift kun ét sted i processen. Udledningen af CO<sub>2</sub> kan pålægges afgift i form af en CO<sub>2</sub>-afgift, ligesom andre forurenende gasser kan pålægges en lignende specifik afgift. I figurens eksempel repræsenterer de fuldt optrukne kasser afgifter, vi bruger i dag, mens de stiplede kasser repræsenterer afgifter, man alternativt kunne have brugt.

Det er værd at bemærke, at den reelle afgiftsbyrde ikke nødvendigvis bæres af den, der formelt indbetaler afgiften til staten. Som regel er det virksomhederne, der står for indbetalingen, men typisk vil afgiftsbyrden blive helt eller delvis overvæltet på forbrugerne i form af højere varepriser. Hvis virksomhederne ligger i hård konkurrence med udlandet og derfor ikke kan overvælte en afgift på deres inputs i deres salgspris, kan den i stedet blive helt eller delvis overvæltet på virksomhedernes medarbejdere i form af lavere lønninger.

De forskellige afgifter påvirker tilskyndelsen til grøn omstilling forskelligt. Ofte ligger der flere hensyn end bare klimamål bag afgifterne, og mange afgifter skal sikre mere end ét hensyn. Derfor er det danske afgiftssystem lidt af et kludetæppe med mange forskellige afgifter. Afsnit 3.2 beskriver principperne for, hvordan man bedst tilgodeser forskellige hensyn i den måde, afgifterne udformes på.

**Mindre målrettet**  
Det er mindre målrettet at lægge afgifter på slutproduktet frem for i produktionen, da man derved ikke tilskynder virksomhederne til at vælge klimavenlige produktionsformer, og da varer til eksport slipper for afgift.



Figur 3.1 Eksempel på hvordan afgifter kan lægges på omdannelsen af kul til el og fjernvarme

Anm.: De fuldt optrukne kasser repræsenterer afgifter, vi bruger i dag, mens de stiplede kasser angiver afgifter, man alternativt kunne have brugt.

” Ved at lægge afgift på adfærd og produkter, som udleder drivhusgasser, tilskyndes virksomheder og husholdninger til at omstille produktion og forbrug i en klimavenlig retning.

#### Afgifter på energiprodukter kan opdeles i energiafgifter og miljøafgifter

På energiområdet falder afgifterne i det nuværende afgiftssystem i to kategorier: energiafgifter og miljøafgifter. Første kategori dækker over afgifter på energiprodukter som kul, olie, benzin, naturgas, elektricitet og lignende. Anden kategori er afgift på energiprodukternes udledning af drivhusgassen CO<sub>2</sub> ved afbrænding, men også andre forurenende gasser som NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.

Energiafgifterne har flere formål. Ifølge Skatteministeriets juridiske vejledning skal afgifterne sikre provenu til statskassen, tilskynde til en hensigtsmæssig resourceudnyttelse og gavne miljøet.<sup>5</sup> Energiafgifterne er for det meste ens målt pr. energienhed for energiprodukter, der bruges til samme formål. Fx lægges samme afgift pr. GJ på kul og naturgas til produktion af fjernvarme. Derimod kan der være betydelige forskelle på tværs af sektorer. Fx er energiafgiften højere på benzin og diesel brugt til transport og på elektricitet, end den er på kul og naturgas brugt til opvarmning. Som afsnit 3.2 redegør for, så er der forskellige hensyn, der taler for henholdsvis ens og forskellige satser for energiafgiften.

#### Afgift pr. GJ

Energiafgiften pr. GJ er 55 kr. for kul og naturgas, 129 kr. for benzin, 84 kr. for diesel og 246 kr. for elektricitet. Bruges elektriciteten til opvarmning, godtgøres noget af afgiften.

Miljøafgifter lægges på udledninger af forurenende gasser som CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>. Afgifterne er sjældent baseret på målinger af den faktiske udledning. I stedet lægges afgiften ligesom energiafgiften på energiproduktet, og satsen udregnes ud fra produktets indhold af fx kulstof, og dermed hvilken CO<sub>2</sub>-udledning forbrænding vil give anledning til. CO<sub>2</sub>-afgiften er fastsat, så den svarer til ca. 170 kr. pr. ton på tværs af fossile brændsler. Energisektoren og visse energiintensive industrivirksomheder er også omfattet af EU's kvotesystem, hvor kvoteprisen fungerer som en de facto afgift på CO<sub>2</sub>. Derfor lægger man i praksis ikke CO<sub>2</sub>-afgift på kvoteomfattede virksomheder, bortset fra fjernvarmeselskaber.

#### CO<sub>2</sub>-afgift

Som udgangspunkt er alle fossile brændsler pålagt CO<sub>2</sub>-afgift. Dog kan kvoteomfattede virksomheder få godtgjort deres udgifter til afgiften – undtaget fjernvarme. Der ydes også et bundfradrag i afgiften til virksomheder, der anvender fossile brændsler til procesformål.

	Energiafgift	CO <sub>2</sub> -afgift	CO <sub>2</sub> -kvote
<b>Inputs til elproduktion</b>			
Olie, kul og naturgas			X
Biomasse			
<b>Inputs til fjernvarmeproduktion</b>			
Olie, kul og naturgas	X	X	(X)
Biomasse			
Elektricitet	X		
<b>Inputs til individuel varmeproduktion</b>			
Olie, kul og naturgas	X	X	
Biomasse			
Elektricitet	X		
<b>Inputs til industrielle processer</b>			
Olie, kul og naturgas		(X)	(X)
Biomasse			
Elektricitet			
<b>Forbrugsvarer</b>			
Benzin og diesel	X	X	
Elektricitet (ikke opvarmning)	X		
Fjernvarme			

Tabel 3.1 Oversigt over de vigtigste afgifter på energiprodukter efter anvendelse

Anm.: Krydserne angiver, at der pålægges en afgift. Dog er energiafgiften på fossile brændsler og el i industrielle processer ikke krydset af, da den svarer til EU's minimumssats, som er meget lav. Parenteserne omkring visse krydser afspejler følgende særregler: i) Mindre fjernvarmeanlæg under 20 MW er ikke kvoteomfattede. ii) Visse større industrianlæg er kvoteomfattede og får derfor godtgjort udgifter til CO<sub>2</sub>-afgift.

Kilde: Skatteministeriet.

Tabel 3.1 giver et overblik over, hvilke energiprodukter der er pålagt energiafgift, CO<sub>2</sub>-afgift og kvoteforpligtelse. Som tabellen viser, afhænger beskatningen af, hvad produkterne skal anvendes til. Formålet med tabellen er at give et overblik – der vil være detaljer, som ikke afspejles i krydserne.

Biomassens status i afgiftssystemet afhænger af anvendelsen. På de fleste områder behandles biomasse som øvrige brændsler. Biomasse til elproduktion er afgiftsfritaget, som alle andre brændsler til elproduktion. Biomasse til industrielle processer er også fritaget for energiafgift, hvilket i praksis også er tilfældet for fossile brændsler. Biobrændstoffer til transport er derimod omfattet af energiafgift på linje med benzin og diesel, men på varmeområdet har biomasse

en særstatus. Biomasse til opvarmning pålægges ikke energiafgift i modsætning til kul, gas, olie og elektricitet. For få år siden var der et forslag fremme om en såkaldt forsyningsikkerhedsafgift, der indebar en energiafgift på biomasse. Afgiften blev dog aldrig vedtaget. Endelig gælder, at biomasse betragtes som CO<sub>2</sub>-neutralt og derfor altid er undtaget CO<sub>2</sub>-afgift.

Elektricitet beskattes hos forbrugeren, og alle danske husstande betaler energiafgift over elregningen. Derimod er brændsler til elproduktion ikke beskattet. Grunden er, at man ellers risikerer at forvride det nordeuropæiske elmarked på en sådan måde, at strømmen primært bliver produceret i lande med de laveste afgifter og ikke i lande med de laveste produktionsomkostninger. Derfor er elproduktion kun omfattet af EU's kvotesystem.

Varme beskattes i modsætning til elektricitet i produktionsleddet. Kul, naturgas, olie og elektricitet pålægges energiafgift, uanset om der er tale om inputs til fjernvarme eller til individuel opvarmning. Biomasse til opvarmning er som nævnt fritaget for energiafgift. Ved kraftvarme fordeles brændselsinputtet ud på el- og varmeproduktion i henhold til vedtagne formler, og der pålægges kun afgift på den del af brændselsforbruget, der kan henføres til varmeproduktionen. Der er sat loft over, hvor meget afgift der maksimalt må betales pr. produceret mængde fjernvarme.

#### Klimarelaterede afgifter yder et vigtigt bidrag til statskassen

Afgifter udgør en vigtig del af det offentliges samlede indtægter. Ud af et samlet provenu til stat og kommuner på 930 mia. kr. i 2015 stod forskellige afgifter for knap en tredjedel.<sup>6</sup> De klimarelaterede afgifter er en væsentlig andel heraf. Som tabel 3.2 viser, bidrog disse afgifter med 68 mia. kr. til statskassen. Det svarer til ca. 7 pct. af det offentliges samlede indtægter. Disse tal viser, at de klimarelaterede afgifter spiller en betydelig rolle i at sikre skatteprovenu – udover at understøtte den grønne omstilling.

Blandt de klimarelaterede afgifter yder afgifter på energi og biler de største bidrag til statskassen. Miljøafgifter, herunder CO<sub>2</sub>-afgiften, spiller indtil videre kun en mindre rolle. Hvad angår energiafgifter, kommer det største provenu fra beskatningen af elektricitet, benzin og diesel, hvor dieselafgifter udgør en betydelig andel af afgiftsindtægterne fra olieprodukter i tabel 3.2. Afgifter på biler giver næsten samme provenu som energiafgifterne, og lægger man provenuet fra afgifterne på benzin, diesel og biler sammen, er det faktisk afgifter på transporten, der er de provenumæssigt vigtigste af de klimarelaterede afgifter.

PSO-tariffen er ikke en egentlig afgift. Den opkræves på elregningen af Energinet.dk og er øremærket til finansiering af Energinet.dk's særlige offentlige forpligtigelser. Alligevel omtales den ofte i debatten som en afgift og er derfor medtaget i tabel 3.2. PSO-tariffen er nærmere beskrevet i Klimarådets analyse om emnet.<sup>7</sup>

#### Provenuet fra energi- og miljøafgifter vil ikke falde væsentligt i fremtiden

Den grønne omstilling kan have negative konsekvenser for statskassen. I takt med at vi bruger færre fossile brændsler og udleder mindre CO<sub>2</sub> – hvilket i sig selv er positivt for klimamålsætningerne – falder provenuet fra afgifterne

#### Forsyningsikkerhedsafgift

Denne afgift var en del af Energiaftale 2012 og havde til formål at beskatte såkaldte VE-brændsler som fx træpiller, flis og brænde. Afgiften var genstand for stor debat og blev i 2013 taget af bordet. Begrundelsen var, at afgiften ville medføre store administrative og økonomiske omkostninger for både borgere og erhvervsliv.

#### Kraftvarme

På et kraftvarmeværk produceres el på samme måde som i et kraftværk, men i stedet for at lede kondensationsvarmen fra dampen med kølevand ud i havet, bliver dampen kølet med returvand fra et fjernvarmefordelingsnet. Dermed bliver fjernvarmevandet opvarmet og overskudsvarmen fra elproduktionen altså udnyttet i fjernvarmenettet, således at op mod 90 pct. af den tilførte energi bliver udnyttet.

#### PSO-tarif

Denne tarif pålægges alt elforbrug og går primært til støtte til vedvarende energi. Regeringen ønsker i skrivende stund at afskaffe PSO-tariffen og i stedet finansiere støtten til vedvarende energi over finansloven.

	Beløb i mio. kr.
<b>Energiafgifter</b>	<b>34.570</b>
- Kul	2.291
- Naturgas	3.160
- Elektricitet	12.463
- Benzin	7.348
- Olieprodukter	9.308
<b>Miljøafgifter</b>	<b>4.664</b>
- CO <sub>2</sub>	3.604
- NO <sub>x</sub>	820
- Svovl	41
<b>Bilafgifter</b>	<b>28.934</b>
- Grøn ejeravgift	10.946
- Registreringsavgift	17.988
<b>Afgifter i alt</b>	<b>67.970</b>
<b>PSO-tarif</b>	<b>6.900</b>

Tabel 3.2 Provenu fra de vigtigste klimarelaterede afgifter i 2015

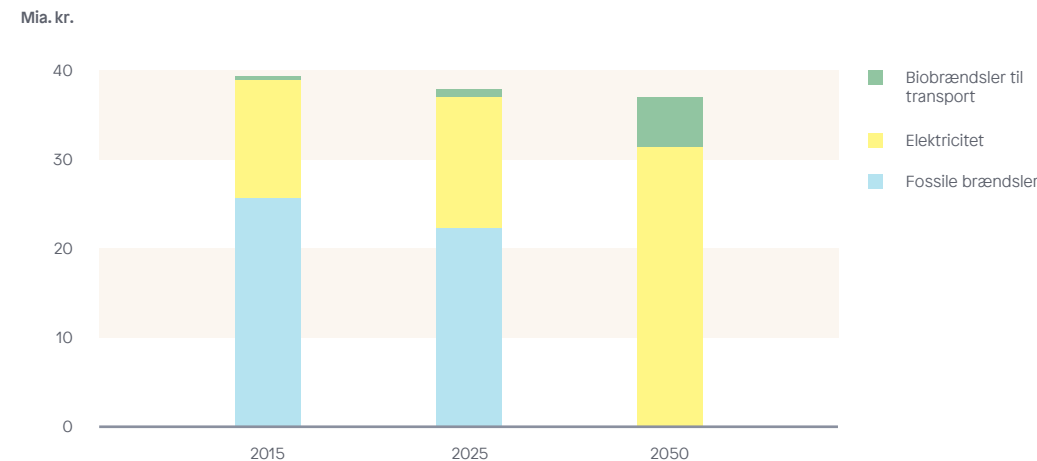
Anm.: Skøn fra december 2015. Tabellen medregner ikke den moms, der betales af visse afgifter.  
Kilde: Danmarks Statistik, tabel SKAT og Energinet.dk.

på fossile brændsler og på CO<sub>2</sub>. Det er dog vigtigt at understrege, at mange af posterne i tabel 3.2 stadig vil bidrage med et betydeligt provenu selv i et fossilfrit samfund. Staten vil fx stadig få indtægter fra afgifter på biler, på el og på bioethanol og biodiesel.

Klimarådet har lavet en fremskrivning af provenuet fra energi- og miljøafgifter. Fremskrivningen er vist i figur 3.2 og bygger på en række antagelser. Det er fx antaget, at alle afgiftssatser er som i dag i reale priser. Provenuet i 2025 bygger på Energistyrelsens basisfremskrivning, mens provenuet i 2050 er baseret på Energistyrelsens vindscenarie.<sup>8</sup>

Figur 3.2 viser tre hovedtendenser. For det første falder provenuet fra beskatningen af fossile brændsler i takt med, at de udfases. Faldet er beskedent frem mod 2025, men i 2050, hvor vi skal være helt uafhængige af fossile brændsler, er der ikke længere et skatteprovenu herfra. For det andet vokser provenuet fra beskatningen af elektricitet. Den grønne omstilling indebærer, at en stor del af energiforbruget elektrificeres, og **elforbruget giver afgiftskroner i statskassen**. For det tredje stiger indtægterne fra afgifter på biomasse brugt til transport – særligt efter 2025. Samlet set forventes provenuet fra energi- og miljøafgifter at være ca. 2,5 mia. kr. lavere i 2050, end det er i dag, hvis de nuværende afgiftssat-

**Afgifter på elforbrug**  
Elektricitet produceret på solcelleanlæg i private husstande er i dag fritaget for energiafgift. I det omfang private solcelleanlæg kommer til at spille en større rolle i fremtidens elforsyning, forudsætter beregningerne bag figur 3.2 implicit, at elektriciteten herfra bliver pålagt energiafgift.



Figur 3.2 Fremskrivning af provenuet fra energi- og miljøafgifter

Anm.: Provenuet medtager energiafgifter samt afgifter på CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>. Beløbene er i reale priser under antagelse om, at satserne fastholdes bortset fra en løbende prisregulering.  
Kilde: Energistyrelsen og egne beregninger.

ser fastholdes. Umiddelbart er der altså intet, der peger på, at statskassen mister afgørende provenu fra energi- og miljøafgifter som følge af den grønne omstilling. Det skal dog bemærkes, at selv om provenuet ikke falder mærkbart i reale priser, falder det som andel af BNP.

Fremskrivningen i figur 3.2 bygger på antagelsen om uændrede afgiftssatser. Man kan dog forestille sig scenarier, hvor satserne justeres i takt med den grønne omstilling. Det vil være tilfældet, hvis formålet med energiafgifterne reelt er at beskatte fossile brændsler – afsnit 3.2 forklarer grundigere, hvilke målsætninger der kan ligge bag et sådant formål. I så fald vil afgiften på el skulle nedtrappes i takt med, at elproduktionen bliver mindre fossil, og det vil medføre markant lavere afgiftsindtægter i 2050. Ligeledes anbefaler Klimarådet i kapitel 5, at afgiften på el til opvarmning sænkes. Et sådant tiltag vurderes at være nødvendigt for overhovedet at indfri det vindscenarie, som figur 3.2 bygger på. Reduktionen af elafgiften til opvarmning betyder i sig selv et lidt lavere provenu.

Provenuet fra afgifter på biler er ikke med i figur 3.2. Da både registrerings- og ejeravgiften reduceres med bedre energieffektivitet, vil dette provenu blive udhulet over tid, hvis afgiftssystemet holdes uændret. Det skyldes dels, at benzin- og dieselbilerne løbende får bedre brændstoføkonomi, og dels skiftet til blandt andet elbiler, som har meget høj energieffektivitet. Det er vanskeligt at sætte tal på, hvor stort provenutabet reelt bliver, men samtidig er det forholdsvis let – uden stillingtagen til det ønskelige heri – løbende at justere satserne, så afgifterne for en bil med gennemsnitlig energieffektivitet holdes konstant.



## 3.2 Samfundsøkonomiske principper for optimale afgifter

Fornuftig indretning af afgiftssystemet afhænger af, hvilke hensyn afgifterne skal tilgodese. I princippet bør afgifter kun afspejle vareforbrugets negative virkninger på det omgivende samfund. Men i praksis kan andre målsætninger, ønske om et vist afgiftsprovener, fordelingshensyn og administrative forhold ændre billedet.

De klimarelaterede afgifter skal leve op til de generelle krav til et effektivt og retfærdigt skattesystem. Derudover skal de bidrage til at realisere de forskellige politiske målsætninger på klima-, energi- og miljøområdet. Dette afsnit diskuterer, hvilke overordnede retningslinjer for udformning af afgifter på energi- og transportområdet der gælder for et samfundsøkonomisk optimalt afgiftssystem.<sup>9</sup>

**Afgifter skal sikre provener til statskassen og en effektiv ressourceudnyttelse**  
Afgiftssystemet har grundlæggende til formål at

- bidrage til en mere effektiv udnyttelse af samfundets ressourcer på områder, hvor markedsmekanismen ikke sikrer en hensigtsmæssig ressourceanvendelse, fx i situationer hvor produktion eller forbrug medfører forurening, og
- skaffe offentlige indtægter til finansiering af de offentlige udgifter.

Markedsmekanismen sikrer ikke en hensigtsmæssig ressourceanvendelse i tilfælde af **negative eksternaliteter**. Forurening er et eksempel på en sådan negativ eksternalitet. Ved at lægge en afgift på aktiviteter, der giver anledning til forurening, kan man tilskynde dem, der forårsager de negative eksternaliteter, til at inddrage omkostningerne ved eksternaliteterne i deres forbrugs- og produktionsvalg. Derved kan afgiftssystemet bidrage til en mere effektiv udnyttelse af samfundets ressourcer. Samtidigt er der i Danmark tradition for at indrette afgifterne, så forurenerne betaler for de skader, deres aktiviteter påfører det øvrige samfund.

Det er ikke uden omkostninger for samfundsøkonomien at indføre en afgift for at skaffe offentlige indtægter. De fleste skatter og mange afgifter medfører nemlig en tendens til mindre effektiv ressourceudnyttelse, fordi de hæmmer tilskyndelsen til at arbejde, opspare og investere. De kan også tilskynde forbrugere til at vælge et andet forbrugsmønster eller virksomhederne til at vælge en anden sammensætning af produktionsinputs end det, de ville have foretrukket i fravær af skatter og afgifter. Dette omtales ofte som skatte- og afgiftssystemets forvriddende effekter. Opgaven, når en afgift skal udformes, er derfor at opfylde afgiftens formål med mindst mulig forvridding.

**I en ideel verden bør kun indkomst, endeligt forbrug og eksternaliteter beskattes**

Hvordan opnår man bedst et givet provener med mindst mulig forvridding? Hvis

politikkerne frit kan vælge, hvilke skatter og afgifter de vil bruge, bør de undgå at beskattes **inputs i produktionen**. Eneste undtagelse er de steder, hvor brugen af inputs medfører negative eksternaliteter. Skatterne bør i stedet lægges på borgernes indkomster og på deres endelige forbrug af varer og tjenester.<sup>10</sup> Hvis man i stedet beskatter inputs i produktionen, skævvrides virksomhedernes valg af inputs, hvilket hæmmer deres produktivitet. Man undgår at forvrilde virksomhedernes inputvalg ved at afstå fra inputskatter og nøjes med at lægge skatter på indkomst og endeligt forbrug. Derved sikrer man, at virksomhederne tilskyndes til at anvende de inputs, der bidrager mest muligt til deres værdiskabelse, og man opnår populært sagt, at der bliver den størst mulige kage til fordeling i samfundet. Man kan derefter bruge den progressive, personlige indkomstskat og overførselssystemet til at sikre den ønskede omfordeling af de samlede indkomster.

Den personlige indkomstskat er sammen med indkomstoverførslerne det mest præcise instrument til påvirkning af indkomstfordelingen. Derfor bør fordelingshensyn i skattepolitikken alene tilgodeses via dette instrument, hvis der ikke er politiske eller praktiske bindinger på udformningen af indkomstskatten eller overførslerne. Indkomstskatten tilskynder imidlertid borgerne til at bruge mindre tid på at arbejde og mere tid på at holde fri. Denne forvridding af arbejdsudbuddet kan i princippet modvirkes ved at lægge afgifter på varer og tjenester, der i særlig grad forbruges i fritiden. I praksis er der dog kun begrænset og usikker viden om, hvilke varer og tjenester der bør beskattes ud fra dette princip, ligesom en sådan differentiering af afgifterne vil komplicere skattesystemet. I det omfang man ud fra provenerhensyn vil supplere indkomstskatten med en indirekte beskatning af forbrug, er der derfor gode praktiske argumenter for at lægge en ensartet generel moms på alt forbrug, som det sker i dag.

Konklusionen er, at man som udgangspunkt ikke skal lægge afgifter på energi og transport udelukkende for at hente provener. Der bør alene lægges særskilte afgifter på erhvervenes og husholdningernes energiforbrug i det omfang, forbruget medfører negative eksternaliteter såsom udledninger af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Ligeledes bør **transport** beskattes for at reflektere sektorens eksternaliteter. Afgifterne bør svare til det bedst mulige skøn over de skadeomkostninger, som eksternaliteterne påfører samfundet. Dermed vil de privatøkonomiske priser afspejle de samlede samfundsøkonomiske omkostninger, som energiforbrug og transport medfører.

Ovenstående konklusion bygger på præmissen om, at politikkerne helt frit kan vælge, hvordan de offentlige indtægter skal sammensættes på de forskellige skatter og afgifter. Denne præmis er sjældent opfyldt i praksis. I det følgende ses på, hvordan krav om et bestemt provener fra afgifterne på energi og transport, fordelingshensyn og bestemte politiske mål påvirker den optimale beskatning.

**Provenukrav betyder øget afgift på prisufølsomme varer**

Provenuet fra de klimarelaterede afgifter er politisk et kardinalpunkt. I den skattepolitiske debat diskuteres der ofte ud fra den præmis, at afgifterne på energi og transport skal fremskaffe et bestemt provener. Det kan skyldes, at der fra politisk side er et ønske om, at indkomstskatten eller momsen ikke må hæves. En sådan rigid restriktion på skattesystemet er u hensigtsmæssig set fra

**Inputs i produktionen**  
Disse inputs omfatter kapital, arbejdskraft, energi af forskellige typer og materialer i form af råvarer og halvfabrikata.

**Transport**  
Udover udledningen af CO<sub>2</sub> fra benzin og diesel medfører transporteksternaliteter som trængsel på vejene, lokal forurening, støj og trafikulykker. Læs mere herom i kapitel 4.

et økonomisk synspunkt, da de bredt baserede skatter som indkomstskat og moms typisk medfører mindre forvridninger end selektive afgifter, der pålægges et smalt skattegrundlag. En minimering af skatternes forvridende virkninger kræver nemlig, at de pålægges de skattebaser, som skatteyderne har mindst mulighed for at reducere.

En generel skat på en bred base som fx den samlede indkomst er sværere at undgå for skatteyderne end en selektiv afgift, der lægges på en vare, som er nem for forbrugeren helt eller delvis at erstatte med forbrug af en anden vare. En selektiv afgift er derfor mindre egnet til at skaffe offentligt provenu, da den kan medføre en stor omlægning af forbruget væk fra den beskattede vare. Fx betyder energiafgiften på naturgas og el, at fjernvarme i stor stil produceres med afgifts-fri biomasse. Derfor vil den generelle indkomstskat eller momsen være et mere effektivt finansieringsinstrument for det offentlige.

Der kan alligevel være en politisk målsætning om, at energiafgifterne eller transportafgifterne samlet skal indbringe et bestemt provenu. I så fald har det konsekvenser for den optimale udformning af den enkelte afgift. Buketten af afgifter skal da sammensættes sådan, at den dels modvirker de forskellige negative eksternaliteter på energi- og transportområdet og dels sikrer, at det ønskede totale afgiftsprovenu opkræves med mindst mulig forvridning. Den enkelte afgift skal derfor indeholde en miljøkomponent, der afspejler eksternaliteterne ved brug af den afgiftsbelagte vare, og en provenukomponent, der afspejler statens behov for afgiftsindtægter. Den samlede afgift skal være et vejet gennemsnit af de to komponenter, hvor provenukomponenten skal veje tungere, jo mere vægt der lægges på at fremskaffe provenu.

#### Afgiftskomponent

I det optimale afgiftssystem kan man opfatte det samlede afgiftstryk som en sum af forskellige komponenter eller delafgifter, som hver især kan begrundes i et specifikt hensyn.

#### Priselasticitet

Dette begreb betegner, hvor meget efterspørgslen efter en vare reagerer på ændringer i prisen. Basisvarer har ofte lav priselasticitet, mens luksusvarer typisk har høj priselasticitet.

Provenukomponenten i afgiften på varer med lav priselasticitet skal være forholdsvis stor, mens provenukomponenten i afgiften på varer med høj priselasticitet skal være forholdsvis lille. Når beskatningen især lægges på varer med lav priselasticitet, vil den samlede afgiftsbuket minimere forvridningen af forbrugsmønstret. Derved sikrer man, at det samlede afgiftsprovenu inddrives med det lavest mulige samlede forvridningstab.

#### Fordelingshensyn i afgiftssystemet fører til justeringer af satserne

Fra politisk side er der stort fokus på skattesystemets fordelings effekter. Det gælder også afgifter. Det kan synes urimeligt, hvis en afgift rammer de laveste indkomster uforholdsmæssigt hårdt. Hvis en afgift har uønskede konsekvenser for indkomstfordelingen, kan man korrigere gennem justeringer i indkomstskatten eller overførselssystemet. Et eksempel er “den grønne check”, der er et nedslag i skatten for lavindkomstgrupper, der blev indført som kompensation for øgede grønne afgifter i 2009. Men er der politiske bindinger på disse justeringsmuligheder, skal indretningen af afgiftssystemet ikke blot tage hensyn til eksternaliteter og provenukrav, men også til afgifternes virkning på indkomstfordelingen.

Fordelingshensyn påvirker både miljøkomponenten og provenukomponenten. Miljøkomponenten i en afgift skal være højere, jo større en negativ eksternalitet varens brug medfører, men komponenten skal være relativt mindre for varer, der vejer særligt tungt i lavindkomstfamiliernes budget. Provenukomponenten skal stadig være højere for varer med lav priselasticitet, men den skal ligeledes

nedjusteres for varer, der fylder forholdsvis meget i lavindkomstgruppernes budget. For at inddrive det nødvendige provenu skal der til gengæld ske en opjustering af provenukomponenten i afgiften på varer, der i særlig grad forbruges af højindkomstgrupperne. Ved at følge disse principper afvejer man miljø- og effektivitetshensyn i beskatningen over for fordelingshensyn.

#### Politiske målsætninger giver anledning til yderligere komponenter i afgifterne

På klima- og energiområdet opstiller politikerne ofte målsætninger. Ligeledes bliver Danmark forpligtet af mål fra EU's side. Afgifter kan bruges som virkemiddel til at opfylde disse målsætninger, og det stiller yderligere krav til, hvordan afgifterne udformes. Nedenfor gennemgås de tre mest relevante målsætninger og deres implikationer for udformningen af afgifterne.

##### 1. Målsætning om energibesparelser

Et energisparemål tilsiger isoleret set en ensartet afgift pr. energienhed på alle energiformer lagt oven i de øvrige afgiftskomponenter. Med en ensartet afgift på al energi vil virksomhedernes og husholdningernes bestræbelser på at minimere deres energjudgifter medføre, at energispareindsatsen bliver koncentreret der, hvor der kan opnås den største reduktion af energiforbruget pr. krone investeret i energibesparelser og energieffektivisering. Når de samlede omkostninger til en given reduktion i energiforbruget minimeres, opnås omkostningseffektivitet i energispareindsatsen. Et energisparemål kan opfyldes ved at tilføje en energisparekomponent til afgifterne på energiprodukter. Komponentens fastsættes på et sådant niveau, at den samlede afgiftsbelastning kan forventes at udløse den ønskede reduktion af energiforbruget inden for den fastsatte tidshorisont.

#### Energisparemål

Frem mod 2020 er der en EU-målsætning om, at medlemslandene skal reducere deres samlede energiforbrug med 20 pct. i forhold til en fremskrivning uden forbedret energieffektivitet.

##### 2. Målsætning om uafhængighed af fossile brændsler

Dette mål for 2050 fremgår af regeringsgrundlaget for den nuværende regering.<sup>11</sup> Hvis formålet med at spare på energien i virkeligheden er at bidrage til en overordnet målsætning om at reducere brugen af fossile brændsler, vil det være mere målrettet at lægge en afgift på brugen af fossile brændsler frem for at beskatte al energi generelt. I så fald vil det være mest omkostningseffektivt at beskatte de forskellige fossile brændsler med samme sats målt i kr. pr. GJ i alle anvendelser, da det vil tilskynde til at reducere det fossile brændselsforbrug der, hvor der er de laveste omkostninger ved at spare på brændslet eller ved at gå over til alternative energikilder. Man bør derfor med denne målsætning tilføje en uafhængighedskomponent til afgifterne.

#### Afgift på fossile brændsler

Klimakommissionen anbefalede i 2010 en ensartet afgift på fossile brændsler for at opnå fossil uafhængighed i 2050 på en omkostningseffektiv og troværdig måde.<sup>12</sup>

##### 3. Målsætning om reduktion af udledningen af drivhusgasser

Hvis baggrunden for målet om uafhængighed af fossile brændsler reelt er et ønske om en kraftig reduktion af udledningen af drivhusgasser, vil det være mest målrettet og omkostningseffektivt at differentiere afgiften på de forskellige fossile brændsler i forhold til den mængde CO<sub>2</sub>, der udledes ved deres forbrænding. Det svarer til at pålægge brændslerne en egentlig CO<sub>2</sub>-afgift. CO<sub>2</sub>-afgiften skal i så fald fastsættes på et niveau, der ventes at udløse den ønskede reduktion af de samlede CO<sub>2</sub>-udledninger inden for den fastsatte tidsramme. Miljøkomponenten i energi- og transportafgifterne bliver da opdelt i en klimakomponent, som er CO<sub>2</sub>-afgiften, og en komponent, der skal modvirke de øvrige negative eksternaliteter fra lokal forurening, trængsel, trafikulykker og lignende.

De ekstra afgiftskomponenter giver ekstra provenu. Det betyder, at provenu-komponenten i afgifterne kan nedjusteres tilsvarende. I det omfang, der er brug for at inkludere en provenukomponent i den samlede afgift for at opnå det tilstræbte samlede provenu, skal den stadig være størst for de mindst priselastiske varer, som forklaret ovenfor.

Det er de samlede priser inklusive alle afgifter, som afgør forbrugerens og virksomheders valg. Derfor skal man tage det samlede afgiftstryk i betragtning, når man overvejer størrelsen på en afgiftskomponent for at opfylde en given målsætning. Den indbyrdes sammenhæng mellem de forskellige afgiftskomponenter kan i praksis gøre det vanskeligt at sætte afgifterne lige præcis sådan, at målsætningerne opfyldes.

Det er relevant at diskutere, hvornår afgifterne skal sættes i værk for at opfylde en bestemt målsætning. Hvis Danmark fx har et mål om en 95 pct. reduktion af drivhusgasudledningen i 2050, og målet er fuldt troværdigt, kunne man i teorien nøjes med at annoncere klimakomponenten i afgifterne i god tid inden og først pålægge den fra 2050. Da vil de markedsaktører, der er bevidste om den kommende afgift, i god tid forinden påbegynde omstillingen til vedvarende teknologier.

Ovenstående logik kræver både, at 2050-målet opfattes som fuldt troværdigt af aktørerne, og at der ikke er politiske målsætninger vedrørende udviklingen frem mod 2050. Men da det er de akkumulerede udledninger, der har betydning for det globale klima, er der et stærkt argument for at fastsætte delmål for udledningerne frem mod 2050 og dermed for at lægge afgift på drivhusgasser længe inden for at holde de akkumulerede udledninger nede. Sådanne delmål kan også bidrage til at styrke den politiske troværdighed af slutmålet for 2050.

#### Administrative hensyn kan trumfe de teoretiske principper

Afgifter skal kunne lade sig gøre i praksis. De bør så vidt muligt være lette at administrere for borgere og myndigheder, og de skal udformes og opkræves på en gennemskuelig måde, der ikke medfører vilkårlig forskelsbehandling af skatteyderne. Diskussionen ovenfor har ikke inddraget sådanne administrative og retssikkerhedsmæssige hensyn. I praksis kan disse betyde, at man må afvige fra de rendyrkede teoretiske principper for optimal beskatning.

Teoretisk optimale afgifter kan også være umulige at opnå på grund manglende viden. Fx kræver en systematisk differentiering af provenukomponenten i afgifterne, at man har solid viden om forskelle i priselasticiteten på tværs af de beskattede varer. Hvis en sådan viden ikke foreligger, kan det tale for, at provenukomponenten fastsættes som en ensartet sats, så den udgør samme andel af varens pris for alle de beskattede varer. En ensartet afgiftssats kan være lettere at administrere og kan også gøre afgiftssystemet mere robust over for pres fra interessegrupper, der ønsker at opnå afgiftsfordele. For varer, hvor der påviseligt er en meget høj priselasticitet i efterspørgslen på grund af åbenlyse substitu-tionsmuligheder, kan der dog under alle omstændigheder være behov for at have en særskilt lav afgiftssats.

**Substitutionsmuligheder**  
Hvis forbrugere og virksomheder let kan udskifte én vare med en anden, vil en isoleret afgift på den første vare medføre en stor forvridding af forbrugsvalget, da forbrugerne kan undgå afgiften ved at skifte til den anden vare.

Nogle gange er det lettest helt at afholde sig fra at pålægge en afgift. Selvom administrative hensyn ofte taler for en ensartet afgiftssats på alle typer varer, man ønsker at beskatte, og selvom nogle politiske målsætninger ud fra teoretiske betragtninger ligeledes tilsiger en ensartet afgift, kan praktiske hensyn undertiden nødvendiggøre en afgiftsfritagelse for visse varer eller aktiviteter. Fx realiseres et energisparemål i princippet mest omkostningseffektivt via en ensartet afgift på alle energiformer, herunder biomasse til energiformål. I praksis kan der dog være typer af biomasse såsom brænde indsamlet af private, der kan være vanskelige at beskatte. Fordelene ved en afgift bør altid holdes op mod de administrative omkostninger.

#### Klarhed om de politiske mål og hensyn udgør fundamentet for optimal beskatning

Tabel 3.3 giver et overblik over ovenstående diskussion om optimale afgifter. Tabellen opsummerer principperne for fastlæggelse af de forskellige afgiftskomponenter i den samlede punktafgift på en vare afhængigt af de politiske målsætninger, som afgifterne skal tilgodese. Tabel 3.3 tager ikke stilling til, hvilke målsætninger og hensyn der er rimelige.

Tabel 3.3 viser, at det er vigtigt at have styr på sine mål og hensyn, når de optimale afgifter skal designes. Hvis man fra politisk side ikke har en klar idé om, hvad man vil med afgifterne, vil de højst sandsynligt blive udformet uhensigtsmæssigt. Konsekvensen er samfundsøkonomiske omkostninger, som kunne have været undgået.

Politisk målsætning	Komponent i samlet afgift	Princip for udformning af afgiftskomponent
Modvirkning af negative eksternaliteter	Miljøkomponent	Afgiftsdifferentiering efter størrelse af eksternaliteter.
Provenukrav	Provenukomponent	Afgiftsdifferentiering efter størrelse af priselasticitet.
Energisparemål	Energisparekomponent	Ensartet afgift pr. energienhed på alle energiformer.
Mål om uafhængighed af fossile brændsler	Uafhængighedskomponent	Ensartet afgift pr. energienhed på alle fossile brændsler i alle anvendelser.
Klimamål om reduktion af CO <sub>2</sub> -udledninger	Klimakomponent	Ensartet afgift pr. ton CO <sub>2</sub> i alle anvendelser.
Fordelingshensyn	Fordelingskorrektio	Nedjustering (opjustering) af miljøkomponent og provenukomponent for varer der vejer tungt i lavindkomstgruppernes (højindkomstgruppernes) budget.
Administrative hensyn		Kan begrunde, at provenukomponenten fastsættes med samme sats for alle varer. Kontrolproblemer kan evt. nødvendiggøre afgiftsfritagelse for visse varer og aktiviteter.

Tabel 3.3 Principper for optimal udformning af afgifter på energi- og transportområdet

Anm.: Provenukravet er kun relevant, når der er restriktioner på højden af indkomstkatten og/eller momsens. Fordelingshensyn i afgiftspolitikken er kun relevante, når der er restriktioner på muligheden for omfordeling via indkomstkatten og overførselssystemet.

### 3.3 Konklusioner og anbefalinger

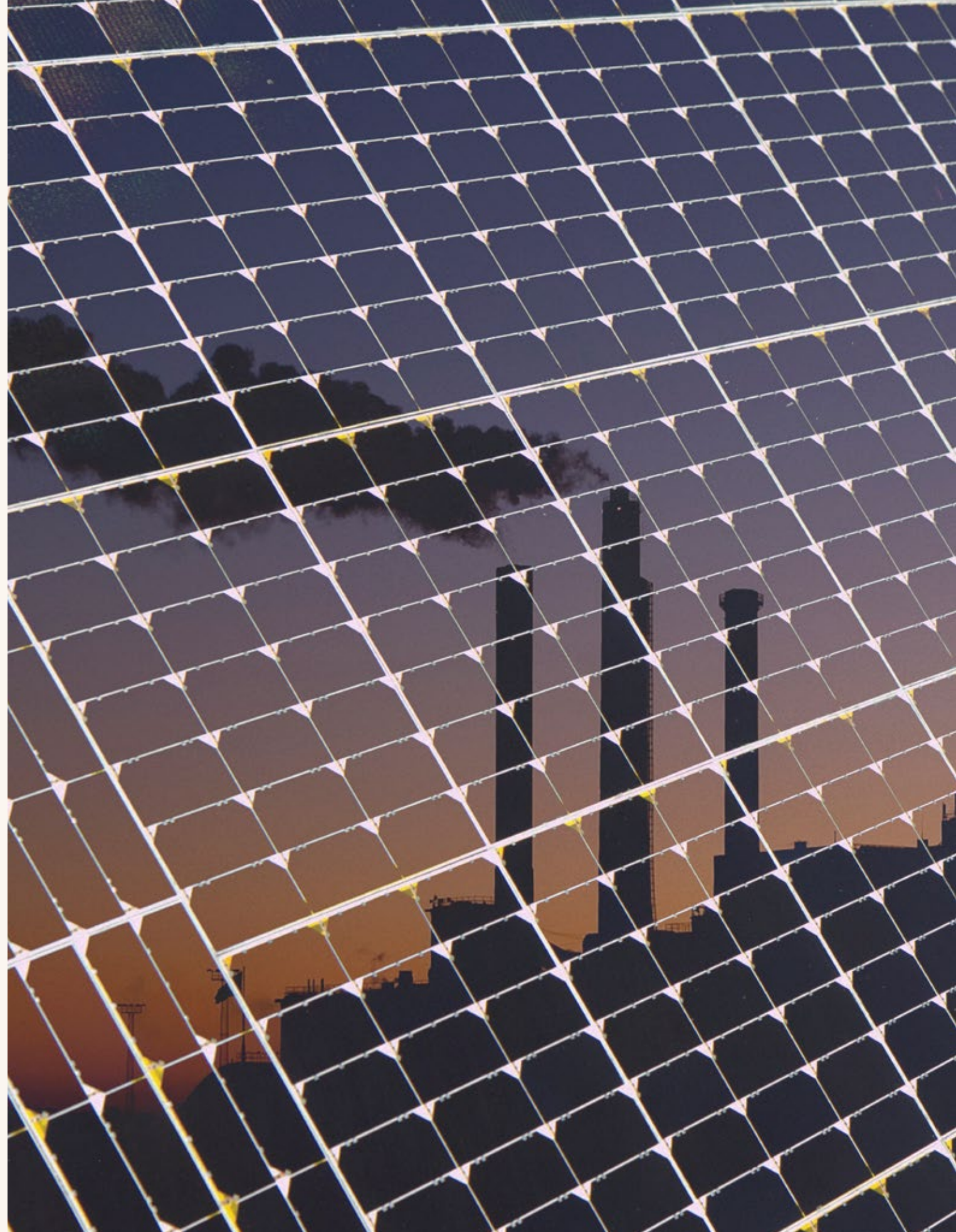
Afgifter er et af de vigtigste værktøjer i den grønne omstilling. Derfor har dette kapitel beskrevet de danske, klimarelaterede afgifter og de samfundsøkonomiske principper for, hvordan sådanne afgifter optimalt udføres. Det har ført til følgende konklusioner:

- Klimarelaterede afgifter vedrører især energi, transport og landbrug. Mens der i dag ikke er afgifter på landbrugets udledninger af drivhusgasser, pålægges energiprodukter betydelige energi- og miljøafgifter, ligesom både bilkøb- og ejerskab beskattes.
- Biomassens status i energiafgifterne svarer i store træk til alle andre energiprodukters. Undtagelsen er varmeproduktion, hvor biomasse i modsætning til olie, kul, gas og el er afgiftsfritaget.
- Provenuet fra de klimarelaterede afgifter yder et vigtigt bidrag til statskassen. Hvis den grønne omstilling kan gennemføres med de nuværende afgiftssatser, viser Klimarådets fremskrivning, at det årlige provenu fra energi- og miljøafgifter vil falde med ca. 2,5 mia. kr. frem mod 2050. Med et samlet provenu fra disse afgifter på næsten 40 mia. kr., er der altså ikke tale om et drastisk fald. I praksis kan det dog blive nødvendigt at sænke visse afgiftssatser for at fremme omstillingen til vedvarende energi. I så fald bliver provenutabet større.
- Afgifter skal sikre provenu til statskassen og en effektiv ressourceudnyttelse. Det sidste betyder, at afgifterne skal modsvare negative eksternaliteter og skabe så lidt forvridding af økonomien som muligt.
- Afgifterne udformes mest hensigtsmæssigt ved at dele dem i forskellige komponenter, der hver afspejler et givet mål eller hensyn.
- Politiske mål og hensyn er afgørende for, hvordan afgifterne optimalt set skal udformes. Klarhed om disse mål og hensyn udgør fundamentet for en optimal beskatning.

I de følgende kapitler gennemgås de afgiftsmæssige udfordringer på to udvalgte områder: transport og opvarmning. Men inden da leder dette kapitel til, at Klimarådet anbefaler følgende:

- Hvis formålet med energiafgifterne er at beskatte fossile brændsler, bør afgiften på el nedtrappes i takt med, at elproduktionen bliver mindre fossil. I så fald kan det tabte provenu mere hensigtsmæssigt hentes fra bredere skattebaser. Hvis der er et energisparemål, kan det dog begrunde fastholdelse af en vis energiafgift.
- Der bør være klarhed over, hvilke mål og hensyn der ligger til grund for hver enkelt afgift, og de forskellige komponenter i det samlede afgiftstryk bør så vidt muligt udspecificeres, som det fx i dag er tilfældet med CO<sub>2</sub>-afgiften. På den måde sikres størst mulig gennemsigthed i afgiftssystemet.

” Hvis formålet med at spare på energien i virkeligheden er at bidrage til en overordnet målsætning om at reducere brugen af fossile brændsler, vil det være mere målrettet at lægge en afgift på brugen af fossile brændsler frem for at beskatte al energi generelt.



4

Elbiler og afgifter

Et lavemissionssamfund i 2050 vil kræve en næsten total udfasning af fossile brændsler i transporten. Hidtil har Danmark ikke formået at reducere transportens udledninger af CO<sub>2</sub>, men det er nødvendigt at få gang i omstillingen snart. Når EU's klimapolitiske mål for 2030 skal udmøntes, kan Danmark, som beskrevet i afsnit 2.2, forvente at få et ambitiøst mål for reduktion af udledningerne fra ikke-kvotesektoren, som blandt andet omfatter transporten.

Dette kapitel stiller skarpt på personbilerne, som i dag står for omtrent halvdelen af transportens udledninger. Skal persontransporten bidrage med samme andel til opfyldelse af 2030-målet som de andre sektorer, der ikke er omfattet af EU's CO<sub>2</sub>-kvotesystem, og skal opfyldelsen ske i Danmark, kan det blive nødvendigt med næsten 1 mio. nuludslipbiler i 2030. Tallet viser, at transporten står over for en betydelig udfordring allerede på kortere sigt.

Elbilen er på den korte bane den mest lovende nuludslipsteknologi. Derfor er elbiler omdrejningspunktet for dette kapitel. Elbiler er lige nu dyrere end konventionelle biler, men udviklingen går hurtigt. Allerede i starten af 2020'erne kan man forvente, at elbiler er billigst målt på totaløkonomi pr. kilometer. Men elbilen har stadig kortere rækkevidde end en konventionel bil, og det bremser udbredelsen, selvom elbilens totaløkonomi er attraktiv. Klimarådets bud er, at Danmark med det nuværende afgiftssystem vil have mellem 200.000 og 300.000 elbiler i 2030 – altså et godt stykke fra de 1 mio.

Bilafgifterne er en vigtig faktor for, om elbilerne vil vinde frem. Bilisme er i dag højt beskattet, og beskatningen følger ikke altid de ideelle samfundsøkonomiske principper for fornuftige afgifter. Fx er indførelse af kørselsafgifter, når det tekniske system er klar, den mest effektive målretning af afgifterne mod de negative virkninger på det omgivende samfund, som bilkørsel medfører.

Kapitlet diskuterer, hvordan en bedre bilbeskatning kan udformes i praksis, og giver konkrete anbefalinger til, hvordan elbiler kan fremmes på en samfundsøkonomisk fornuftig måde. Denne rapportes anbefalinger bidrager til opfyldelse af EU's 2030-mål, men med mindre elbilernes økonomi og rækkevidde udvikler sig mere positivt end forventet, vil der blive behov for yderligere tiltag, hvis målet skal nås.

## 4.1 Omstilling af vejpersontransporten frem mod 2030

EU's 2030-mål for ikke-kvotesektoren omfatter blandt andet den danske transportsektor. Vejpersontransportens CO<sub>2</sub>-udledninger toppede i 2007 lige før finanskrisen, men er ikke faldet de seneste år. Hvis vejpersontransporten skal reducere procentvis lige så meget som resten af ikke-kvotesektoren, skal der ske en markant omstilling. Øget iblanding af biobrændstoffer og bedre brændstoføkonomi kan bringe os noget af vejen, men skal 2030-målet opfyldes, vil det antageligt også kræve tæt på 1 mio. nuludslipbiler som fx elbiler. Dette store tal indikerer, at transporten står over for en betydelig udfordring.

Transport er et vigtigt område i den grønne omstilling. Transporten står i dag for ca. en fjerdedel af de danske drivhusgasudledninger, og transportens andel er for opadgående.<sup>1</sup> Skal klimalovens målsætning om et lavemissionssamfund i 2050 indfris, skal transportens udledninger stort set elimineres.

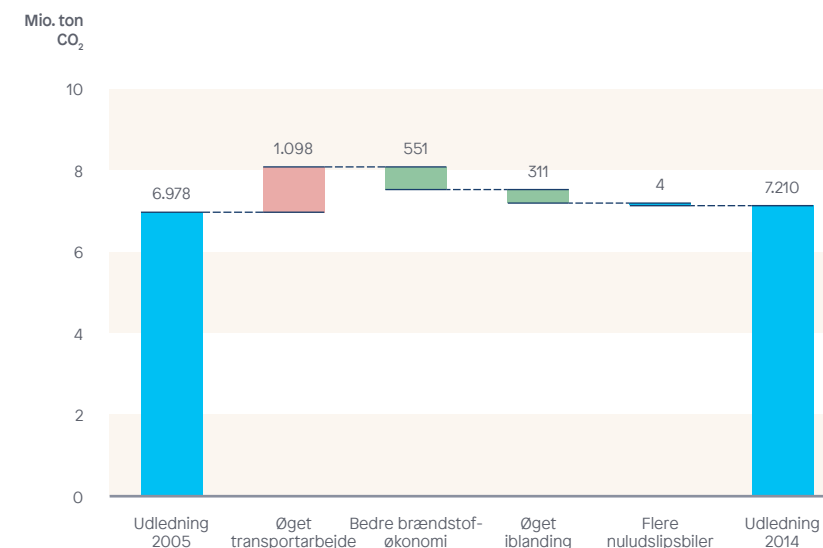
Der er lang tid til 2050, men det betyder ikke, at vi blot kan ignorere transportens udledninger på den korte bane. For det første holder en bil i gennemsnit 15 år. I det lys må der ikke blive solgt mange benzin- og dieslbiler efter 2035, hvis 2050-målet skal nås, uden at vi bliver nødt til at skrotte eller reeksportere ellers velfungerende biler. Det betyder, at omstillingen af transporten næppe kan udskydes mange år endnu. For det andet vil Danmark som nævnt i afsnit 2.2 stå over for et ambitiøst EU-mål om at reducere udledningerne i ikke-kvotesektoren markant inden 2030. Det kræver i praksis en væsentlig reduktion af udledningerne fra transporten allerede inden 2030, hvis Danmark skal leve op til sine EU-forpligtigelser fuldt ud gennem nationale reduktioner i ikke-kvotesektoren. Elbilen er én af flere muligheder for at reducere transportens udledninger.

Vejpersontransporten er en afgørende brik i transportens omstilling. Kategorien dækker statistisk set transport på vejene i personbiler og varebiler under 2 ton. Udledningerne fra denne del af transporten var i 2014 7,2 mio. ton CO<sub>2</sub>, hvilket er ca. halvdelen af transportens samlede udledninger.

### Drivhusgasudledningerne er steget i vejpersontransporten

Siden 2005 er de danske udledninger i vejpersontransporten steget med lidt over 3 pct. Bag denne stigning ligger flere modsatrettede tendenser, som figur 4.1 illustrerer. På den ene side er transportarbejdet øget. Transportarbejdet angiver, hvor mange kilometer danskerne fragter sig i bil på et år. Det tal er steget siden 2005 og forventes at stige i fremtiden. På den anden side er vores biler blevet mere energieffektive, og der er sket en øget iblanding af biobrændstoffer i benzin og diesel. Biobrændstoffer betragtes som CO<sub>2</sub>-neutrale og modvirker sammen med den bedre brændstoføkonomi de øgede udledninger fra det større

**Samlede udledninger**  
I 2014 var de samlede danske udledninger ca. 51 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvoraf de 33 ton kom fra ikke-kvotesektoren. Af disse kom lidt over 14 mio. ton fra transporten, hvoraf vejtransporten udgør den største klump med 11 mio. ton. Heraf står persontransporten for de 7,2 mio. ton.



Figur 4.1 Bidrag til udviklingen i vejpersontransportens CO<sub>2</sub>-udledning i perioden fra 2005 til 2014

Kilde: Energistyrelsen, Danmarks Statistik og egne beregninger.

transportarbejde. Overgang til nye teknologier som el-, brint- eller andre nuludslipbiler har endnu kun haft minimal betydning. Nuludslipbiler er i kapitlet defineret som biler, der ikke belaster transportens drivhusgasregnskab.

Skal vejpersontransportens udledninger reduceres inden 2030, er der som vist i figur 4.1 grundlæggende fire forskellige tiltag at tage fat på, og 2030-målet kan næppe nås, hvis vi kun giver os i kast med ét af dem. De forskellige tiltag er:

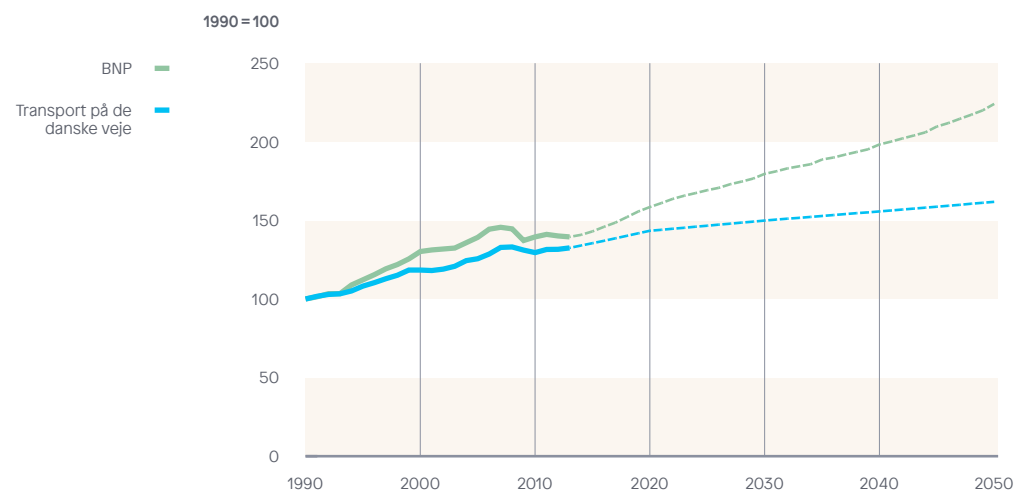
1. Reduktion af kørslen.  
Hvis danskerne kører mindre i bil, udledes mindre CO<sub>2</sub>.
2. Øget iblanding af biobrændstoffer i benzin og diesel.  
Biobrændstoffer er defineret som CO<sub>2</sub>-neutrale og kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningerne, når de erstatter fossile brændstoffer.
3. Bedre brændstoføkonomi i nye benzin- og dieslbiler.  
Når bilerne kører længere pr. liter brændstof, udleder de alt andet lige mindre.
4. Skift til nye drivmidler baseret på vedvarende energi.  
Nye biltyper som fx el- eller brintbiler udleder ikke CO<sub>2</sub>, hvis strømmen eller brinten er produceret med vedvarende energi.

### Vi forventes i fremtiden at ville køre endnu mere end i dag

Transportefterspørgslen forventes at stige i årene fremover. Historisk set har økonomisk velstand og prisen på brændstof været afgørende for transportvæk-

**Udleder ikke CO<sub>2</sub>**  
CO<sub>2</sub>-udledninger fra produktion af strøm til fx elbiler konteres i kvotesektoren og ikke i transporten. Derfor vil flere elbiler altid hjælpe transportens drivhusgasregnskab, uanset hvordan strømmen er produceret.





Figur 4.2 Historisk og forventet udvikling i transport på de danske veje og BNP

Kilde: DTU Transport, Landstrafikmodellen.

sten. Det er illustreret i figur 4.2, som viser den historiske og den forventede fremtidige udvikling i Danmarks transport på vejene sammen med udviklingen i BNP. Set i det lys er der ikke meget, der tyder på, at danskerne vil køre mindre i bil i de kommende år – snarere tværtimod.

Den seneste fremskrivning fra den såkaldte Landstrafikmodel forventer en stigning i vejpersontransportens kørsel på 14 pct. fra 2010 til 2030.<sup>2</sup> Stigningen skyldes befolkningsvækst, økonomisk vækst og øget bilejerskab. Det sidste betyder, at den historiske tendens til, at der kører færre personer i hver bil, formentlig vil fortsætte. Der er naturligvis stor usikkerhed om disse forudsætninger, men efter alt at dømme vil der frem mod 2030 komme flere biler på de danske veje, og de vil køre længere hvert år. Dermed vil udledningerne fra transporten stige, hvis der ikke gøres noget på andre områder, så udslippet pr. personkilometer nedbringes.

#### Bilerne bliver mere og mere energieffektive

Bilerne på de danske veje kører længere og længere på literen. Som figur 4.1 viser, har dette været den største bidragsyder til mindre CO<sub>2</sub>-udledning siden 2005. Udviklingen er drevet dels af den teknologiske udvikling og dels af danskernes valg af biler. Den teknologiske udvikling kommer til os udefra. Danmark kan ikke på egen hånd påvirke udviklingen i bilteknologien i væsentlig grad, da vi ingen bilindustri har, og da vores køb af biler udgør en meget lille del af industriens samlede salg. Men på EU-niveau kan vi gennem fortsat regulering påvirke udviklingen blandt andet ved at stille krav til bilernes brændstoføkonomi. EU-normen lyder på 95 g CO<sub>2</sub>/km i 2021 som gennemsnit for alle nye biler, hvilket svarer til ca. 25 km/l for benzinerbiler. Det mål er bilindustrien godt på vej til at opfylde gennem mere effektive brændstofmotorer og brug af lettere materialer i bilerne. Men bilernes brændstoføkonomi, som afspejlet i de officielle test,

er ikke nødvendigvis retvisende. Analyser finder stigende uoverensstemmelse mellem de officielle målinger af brændstoføkonomien og det reelle forbrug af brændstof.<sup>3</sup> Derfor er det reelle brændstofforbrug højere, end EU-normen angiver. Uoverensstemmelsen giver anledning til brug af en korrektionsfaktor, den såkaldte realitetsfaktor, der blandt andet anvendes af Energistyrelsen i udarbejdelsen af den årlige energistatistik.

Danmark kan gennem afgifter og anden regulering påvirke, hvilke biler der bliver solgt herhjemme. Målrettede indsatser i udformningen af afgiftssystemet har betydning for, hvilke biltyper forbrugerne finder mest attraktive til prisen. Det kan have en effekt på den gennemsnitlige brændstoføkonomi for den danske bilpark. Et eksempel er den målrettede rabat til god brændstoføkonomi i registreringsafgiften, som har gjort det økonomisk fordelagtigt at købe små og lette mikrobiler, der kører langt på literen.

Frem mod 2030 forventes det, at bilernes brændstoføkonomi forbedres yderligere, særligt som følge af den teknologiske udvikling. Bedre brændstoføkonomi udgør et væsentligt bidrag til transportens udledningsreduktioner i de kommende år. Dog er der ikke meget, der tyder på, at forbedringerne vil være af en sådan størrelse, at de alene kan sikre tilstrækkelige reduktioner af vejpersontransportens udledninger inden 2030.<sup>4</sup> Bedre brændstoføkonomi kan heller ikke sikre opfyldelse af det langsigtede mål om en stort set fossilfri transport i 2050. Her kræves en teknologisk omstilling til andre drivmidler.

#### Biobrændstoffer spiller allerede en rolle i dag

Biomasse er allerede nu en del af transportens energiforbrug. I 2013 udgjorde biobrændstoffer 4 pct. af det endelige energiforbrug i transportsektoren.<sup>5</sup> Denne andel er stigende som følge af det fælleseuropæiske iblandingskrav til biobrændstoffer. Iblanding af biobrændstoffer påvirker bilparken bredt, giver hurtige reduktioner, og effekten er let at kontrollere.

Biobrændstoffer er et vigtigt element i omstillingen af transporten. Det er svært at forestille sig en fossilfri transportsektor uden brug af biobrændstoffer til især luftfart og tung trafik, hvor der ikke i dag findes brugbare elektriske løsninger. Brændstoffer produceret af biomasse får altså sammen med elektricitet en større rolle at spille i transportsektoren fremover. Dog er det vigtigt løbende at sikre, at biobrændstofferne reelt er CO<sub>2</sub>-neutrale. Flere analyser peger på, at det ikke er tilfældet for flere af de såkaldte første-generations biobrændsler, som iblandes i dag.<sup>6</sup>

Der er grænser for, hvor stor iblanding af biobrændstoffer, de nuværende motorer kan håndtere. Den benzindrevne bilpark kan i dag fungere uden modifikationer med iblanding af 10 vol.pct. bioethanol (E10). Skal der iblandes større mængder, kræves en udskiftning i motorstandarder, fx til standarderne E20 eller E85, hvor henholdsvis 20 og 85 vol.pct. bioethanol iblandes. Det vil for mange biler kræve en helt ny motor, mens enkelte muligvis kan nøjes med en justering af den eksisterende motor.

#### Nuludslipbiler er centrale for at nå målet om fossil uafhængighed

Et lavemissionssamfund kræver, at næsten alle fossile brændsler udfases. Det

#### Realitetsfaktor

Denne faktor udtrykker forholdet mellem en bils faktiske brændstofforbrug og det forbrug, som bilens officielle brændstoføkonomi tilsiger. Energistyrelsen antager en realitetsfaktor på 1,25 for 2016.

#### Usikkerhed

En række nye teknologiske og adfærdsmæssige faktorer gør det ekstra svært at forudsige det fremtidige kørselsbehov. Det drejer sig fx om delebilsordninger og selvkørende biler.

#### Vol.pct.

Står for volumenprocent og angiver, hvor stor en del af brændstofmængden der er biobrændstof. Bioethanol indeholder mindre energi end benzin. 5 vol.pct. iblanding af bioethanol, som er standarden i dag, betyder således, at kun ca. 3 pct. af energien i benzinen erstattes, og derfor reduceres udledningen også blot med 3 pct. i forhold til ingen iblanding.

gælder også i transporten. Hvis de fossile brændstoffer skal udfases, må de erstattes af nye teknologier, så bilparken gradvist bliver fri for drivhusgasudledninger. Særligt vejpersontransportens lette biler har flere muligheder for at overgå til vedvarende energi, hvor el- og brintdrevne biler synes at være en oplagt erstatning for de nuværende benzin- og dieslbiler. Men nuludslipbiler kan også være biler drevet af biogas eller biler med nye forbrændingsmotorer, der kører på ren bioethanol eller biodiesel, hvis det kan garanteres, at biomassen reelt er CO<sub>2</sub>-neutral. I andre dele af transporten som fx den tunge transport, sø- og luftfarten er udfordringerne større, og hvis man ser bort fra omfattende brug af biobrændstoffer, står gode erstatninger for de fossile brændstoffer ikke lige for.

Elbiler er mange ting. En elbil er grundlæggende en bil, der kan drives med elektricitet som energibærer. Det kan både være rene batteridrevne elbiler eller såkaldte hybridbiler, som har to drivlinjer, fx både en eldrevet og en benzindrevet. Den typiske brintbil er i bund og grund også en elbil. Brintbilen drives af elektricitet, som produceres på brint i bilens brændselscelle. Brinten er i sig selv produceret af elektricitet og bliver dermed en måde at oplagre elektricitet på. Elektriciteten lagres således ikke elektrokemisk i et batteri, men kemisk i form af brint, som opbevares under højt tryk i en gastank. Brintbilen er den batteribaserede elbil overlegen i form af længere rækkevidde, men den er stadig væsentligt dyrere, da brændselsceller fortsat er en umoden teknologi. Teknologien har endnu ikke rigtig fået sit gennembrud, og det forventes, at der går en årrække, før brintopbevaring og brændselsceller kan få et markedsmæssigt gennembrud. Derfor fokuserer dette kapitel primært på elbiler med batteri som alternativ til dagens biler med konventionel forbrændingsmotor.

#### EU sætter mål for ikke-kvotesektoren og dermed for transporten

I løbet af sommeren 2016 forventes Kommissionen at komme med sit oplæg til en fordeling af EU's 2030-mål for ikke-kvotesektoren på tværs af medlemslandene. Danmark må som nævnt i kapitel 2 forvente at få et mål i 2030 om at reducere udledningerne tæt på 40 pct. i forhold til 2005. De to største sektorer i ikke-kvotesektoren er transporten med 36 pct. af udledningerne i 2014 og landbruget med 39 pct. Før den endelige landefordeling og reglerne for målopfyldelse foreligger, er det vanskeligt at sige, hvordan den danske 2030-indsats optimalt set bør fordeles mellem transport og landbrug m.v. Men i lyset af reduktionskravets betydelige størrelse indebærer en løsning, som er både samfundsøkonomisk fornuftig såvel som politisk realistisk, at både landbruget og transporten formentligt må bidrage væsentligt. Tidligere analyser har konkluderet, at de mest oplagte reduktioner er dyrere i transporten end i landbruget.<sup>8</sup> Det kan tale for et procentvis lavere reduktionsmål i transporten end i landbruget i 2030. Landbruget har dog en vis naturlig udledning af metan og lattergas knyttet til de biologiske processer, som er teknisk svær at reducere. Det taler omvendt for en kraftigere reduktion i transporten. Endelig kan muligheden for at benytte sig af de fleksible mekanismer, som kapitel 2 beskriver, gøre, at både landbrug og transport kan reducere mindre i Danmark end 40 pct. Det er dog endnu for tidligt at vurdere potentialet i disse mekanismer.

En dansk fordeling af indsatsen på tværs af sektorer kan udarbejdes på mange måder. Hver måde resulterer – eksplicit eller implicit – i et specifikt reduktionsmål for vejpersontransporten. Et illustrativt udgangspunkt for reduktionskravet

til vejpersontransporten er, at alle dele af ikke-kvotesektoren reducerer med samme andel i forhold til 2005. Hvis den danske ikke-kvotesektor som helhed skal reducere med eksempelvis 40 pct., vil vejpersontransporten med dette udgangspunkt skulle levere samme reduktion. Hvis de billigste reduktioner findes i landbruget, eller har man mulighed for at bruge de fleksible mekanismer i vid udstrækning, så bør kravet til transporten være mindre end 40 pct., men omvendt er netop vejpersontransporten internt i transportsektoren blandt de områder med størst reduktionspotentiale. Vejpersontransporten lader sig forholdsvist nemt elektrificere, og det kan tale for et reduktionskrav over 40 pct. Uanset hvordan man vælger at prioritere fra politisk side, er det næppe muligt at opfylde EU's 2030-mål uden en signifikant reduktion i vejpersontransportens udledninger.

Det er afgørende at se arbejdet frem imod 2030 som et skridt på vejen til 2050. I et 2050-perspektiv skal praktisk taget alle udledninger fra transporten væk. En strategi, der fokuserer snævert på opfyldelse af et 2030-mål, kan godt være u hensigtsmæssig i forhold til opfyldelse af 2050-målet, som beskrevet i afsnit 2.2. Derfor vil for stor brug af de fleksible mekanismer blot finansiere omstilling i andre lande og udsætte omstillingen af den danske transportsektor i et omfang, der kan gøre vejen til 2050 dyrere. Denne omstilling er en enorm opgave, og opfyldelse af 2030-målet skal derfor sætte retningen for den fortsatte omstilling frem mod 2050. Med andre ord skal tiltagene i transporten inden 2030 ikke kun ses som en måde at opfylde 2030-målet på – de er også nødvendige skridt på vejen mod en transport i 2050, som er uafhængig af fossile brændsler.

Uanset om kravet til vejpersontransporten er 40 pct., lidt lavere eller lidt højere, vil opgaven for vejpersontransporten være stor. Figur 4.3 viser den historiske udvikling for vejpersontransporten de senere år. Udledningerne har været svagt stigende siden 2005, som er det år, EU's 2030-mål for ikke-kvotesektoren udregnes i forhold til. Figuren illustrerer også en reduktion på 40 pct. i 2030. Som figuren viser, er denne reduktion slet ikke begyndt endnu, og selv med opnåelse af det ambitiøse mål på 40 pct. i 2030, vil omstillingstempoet som minimum skulle fastholdes efter 2030 for opnå en fossilfri vejpersontransport i 2050.

#### Næsten 1 mio. nuludslipbiler kan være nødvendige i 2030 for at opfylde EU-målet

Skal vejpersontransportens udledninger reduceres markant, vil det kræve bidrag fra alle de ovennævnte fire håndtag. Det drejer sig om mindre kørsel, bedre brændstoføkonomi, øget iblanding af biobrændstoffer og udbredelse af nuludslipbiler. Mindre kørsel vil begrænse mobiliteten i samfundet og er som udgangspunkt uønsket. Men alene omkostningerne ved tiltag på de øvrige tre områder vil i sig selv virke begrænsende på kørslen. For at sætte størrelsen af udfordringen i perspektiv illustrerer figur 4.4, hvordan en reduktion på 40 pct. af vejtransportens udledninger i 2030 kan opnås uden at begrænse kørslen i forhold til de seneste estimater for den fremtidige vækst i transportarbejdet. Figuren gør brug af realistiske, men ambitiøse antagelser om fortsat forbedring af brændstoføkonomien og øget iblanding af biobrændstof.

Bedre brændstoføkonomi reducerer udledningerne, men effekten spises i høj grad op af et større transportarbejde. Danskerne vil altså køre i biler med bedre og

#### Brintbil

I dag kører kun ca. 55 brintbiler rundt på de danske veje.<sup>7</sup> Til sammenligning er der ca. 8.000 elbiler i Danmark. Derfor ser Klimarådet elbilen som den mest lovende nuludslipsteknologi af de to inden 2030.

#### Mål i 2030

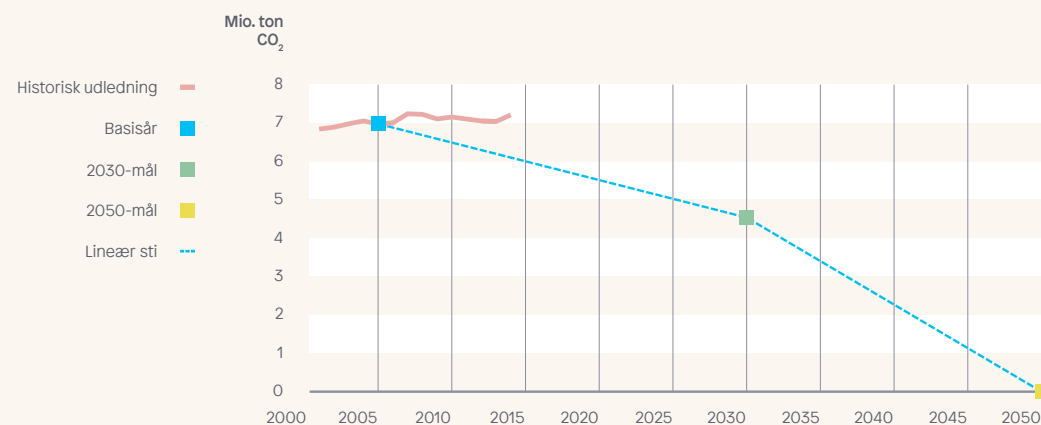
I praksis vil EU's 2030-mål blive formuleret som et loft over de akkumulerede udledninger fra 2020 til 2030 i form af en lineær reduktionssti. Stien sikrer, at man når 40 pct. i 2030, hvis 40 pct. bliver den danske forpligtigelse. Se kapitel 2.2 for en nærmere beskrivelse af EU's 2030-mål.

#### Transportarbejde

Transportarbejdet er et samlet tal for, hvor meget der transporteres i Danmark. Enheden for transportarbejde er personkilometer eller tonkilometer. For hver person, der transporteres én kilometer, svarer det til én personkilometer. Hvis der er fire personer i en bil, svarer det til fire personkilometer pr. kilometer, bilen kører.

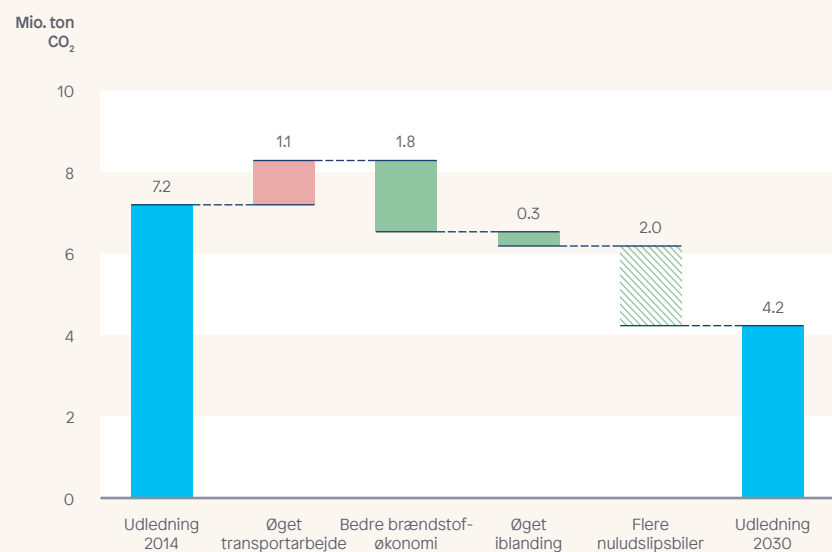


01



Figur 4.3 Historisk CO<sub>2</sub>-udledning i vejpersontransporten og potentielle, fremtidige udledningsmål

Anm.: Målet i 2030 er sat til 40 pct. af udledningen i 2005, mens målet i 2050 er sat til ingen udledninger.  
Kilde: Energistyrelsen og egne beregninger.



Figur 4.4 Bidrag til udviklingen i vejpersontransportens CO<sub>2</sub>-udledning fra 2014 til 2030, hvis udledningerne skal reduceres med 40 pct. i forhold til 2005

Anm.: Der er antaget øget energieffektivitet på 27 pct. for den fossilt drevne bilpark, gennemsnitlig iblanding på 16 vol.pct. bioethanol og 10 vol.pct. biodiesel samt en årlig vækst i transportarbejdet målt i køretøjs-km på 1 pct. Bidraget fra flere nuludslipbiler er sat, så målet nås. Udledning fra elproduktion er ikke omfattet af transportens udledninger og er derfor ikke medregnet.

Kilde: Energistyrelsen, EA Energianalyse, DTU Transport og egne beregninger.

bedre energieffektivitet, men vil til gengæld køre mere i dem. Figur 4.4 antager, at de nuværende EU-normer for bilernes brændstoføkonomi strammes yderligere, så energieffektiviteten i den samlede bilpark forbedres med 27 pct. i forhold til i dag. Det er også, hvad Energistyrelsen lægger til grund for deres basisfremskrivning.<sup>9</sup> Forbedringen opnås i takt med, at bilparken udskiftes til mere og mere energieffektive biler.

Iblanding af biobrændstoffer reducerer udledningerne frem mod 2030 en smule. Dagens motorer sætter grænser for, hvor meget biobrændstof, der kan iblandes i den almindelige benzin og diesel. De nuværende benzinmotorer kan ikke håndtere mere end 10 vol.pct. bioethanol, og en udskiftning af motorstandard er nødvendig, hvis vi på længere sigt skal have mere iblanding. En samlet transportbranche udgav i 2015 en rapport om reduktionsmuligheder i transporten inden 2030.<sup>10</sup> Rapporten giver sit bud på en ambitiøs iblandingsstrategi for de danske personbiler, og figur 4.4 bruger antagelserne herfra. Det antages, at der fra 2020 skiftes fra E5- til E10-iblanding for benzin, mens der også fra 2020 sættes krav om, at alle nye benzindrevne personbiler skal være E20, så de dermed vil køre på 20 vol.pct. bioethanol. En gradvis udskiftning af bilparken vil i dette tilfælde betyde, at 16 pct. af benzinen i 2030 kan betegnes som CO<sub>2</sub>-neutral. For diesel antages den nuværende B7-standard efter 2020 at blive suppleret med 3 vol.pct. syntetisk biodiesel, hvilket bringer den samlede iblanding af biodiesel op på 10 vol.pct.

Øget iblanding og bedre brændstoføkonomi er ikke i sig selv nok. Med disse to elementer vil drivhusgasudledningen fra vejpersontransporten kun blive reduceret med 17 pct., hvis væksten i kørselsomfanget bliver som forventet, og det er dermed langt fra nok til at nå en reduktion, der matcher EU's forventede 2030-krav på omkring 40 pct. for ikke-kvotesektoren. Resten af reduktionen skal komme fra overgangen til helt eller næsten udledningsfrie biler som elbiler, brintbiler eller biler drevet på 100 pct. biobrændstof eller biogas, hvis det kan garanteres, at biomassen reelt er CO<sub>2</sub>-neutral. Det kræver en stor udskiftning af den danske bilpark. Det nøjagtige tal afhænger af reduktionsmålet, men hvis fx vejpersontransporten skal reducere sine udledninger med 40 pct. i forhold til 2005, vil nuludslipbiler skulle stå for en CO<sub>2</sub>-reduktion på næsten 2 mio. ton i 2030 i forhold til 2014. Det svarer til ca. 950.000 mio. nuludslipbiler i 2030 ud af en samlet personbilpark på knap 3 mio.

#### Et stort antal nuludslipbiler er nødvendigt under de fleste antagelser

Klimarådets analyse peger på, at det kan være nødvendigt med knap 1. mio. nuludslipbiler i 2030. Tallet afhænger naturligvis af de valgte antagelser og de valgte reduktionsmål. Der ses fx bort fra brugen af de fleksible mekanismer. Tabel 4.1 viser behovet ved andre antagelser og ved andre reduktionsmål. Tabellen illustrerer kun beregningens følsomhed og tager ikke stilling til, om de alternative antagelser og reduktionsmål er realistiske.

Tabel 4.1 viser, at det for de fleste antagelser og reduktionsmål er nødvendigt med et stort antal nuludslipbiler i 2030. Til sammenligning kører der i dag kun ca. 8.000 af dem rundt på de danske veje. Det mindste behov opstår, hvis vejpersontransportens reduktionsmål kun er 25 pct., og bilernes energieffektivitet forbedres med hele 40 pct. I dette tilfælde er der faktisk slet ikke behov for

#### Motorstandard

En standard som fx E85 er udbredt i andre dele af verden, blandt andet i Brasilien. Det betyder, at visse biler her kan køre på næsten ren biobrændstof. Disse biler er dermed tæt på at være nuludslipbiler.

nuludslipsbiler i 2030. Men i andre scenarier i tabellen vil behovet være mere end 1,5 mio. nuludslipsbiler. Hvis vejpersontransporten skal reducere sine udledninger betydeligt, er det altså sandsynligvis nødvendigt med et stort antal nuludslipsbiler. Det skaber en brændende platform under den danske transport-omstilling i de kommende år. Der er således behov for betydelige initiativer, hvis 2030-kravet skal indfries med nationale tiltag. Boks 4.1 diskuterer, hvor travlt vi egentligt har med indførelsen af nuludslipsbiler på den korte bane, hvis vi skal nå knap 1 mio. biler i 2030.

1.000 nuludslipsbiler	Reduktionsmål		
	25 pct.	40 pct.	55 pct.
Basisantagelser	332	946	1.561
40 pct. forbedring af energieffektiviteten	0	431	1.174
15 pct. forbedring af energieffektiviteten	782	1.307	1.831
Dobbelt så stor ekstra iblanding af biobrændstof	123	779	1.435
Ingen ekstra iblanding af biobrændstof	516	1.093	1.671

Tabel 4.1 Behov for antal nuludslipsbiler i 2030 ved forskellige reduktionsmål og alternative antagelser

Anm: I basisantagelserne forbedres energieffektiviteten med 27 pct. fra 2014 til 2030, og der iblandes i 2030 16 vol.pct. biobrændstof i benzin og 10 vol.pct. biobrændstof i diesel.

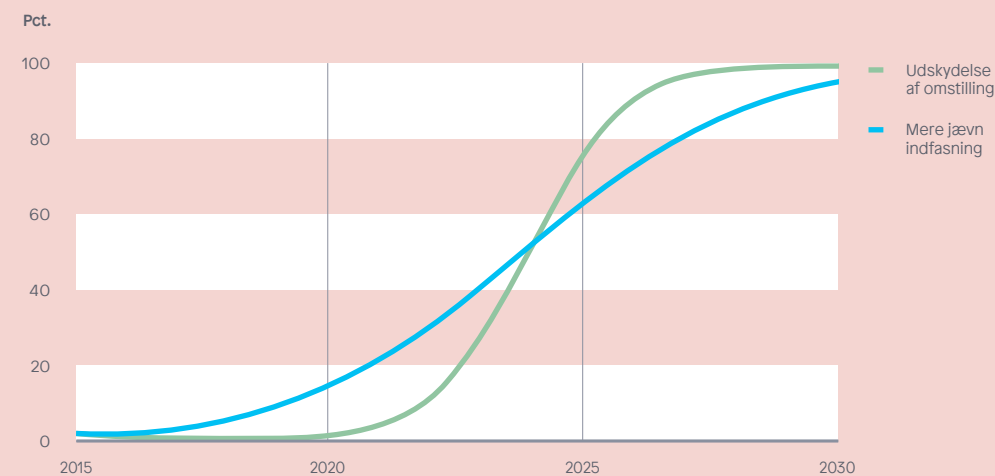
Kilde: Egne beregninger.

## Boks 4.1 Hvor travlt har vi egentlig?

950.000 nuludslipsbiler i 2030 er en markant ændring af bilparken, som vi ikke kan vente til 2029 med at gennemføre. Dels tager det tid for befolkningen at vænne sig til ny teknologi, og dels udskiftes bilparken kun langsomt i takt med, at gamle biler skrottes.

Baseret på erfaringer antager man normalt, at indførelse af ny teknologi følger en såkaldt S-kurve. Udbredelsen af teknologien sker kun langsomt i starten. Herefter tager udbredelsen rigtig fart, inden hastigheden igen aftager, når næsten hele markedet er gået over til den nye teknologi. Den fuldt optrukne linje i figuren viser en S-kurve over andelen af nuludslipsbiler i nybilsalget, som udskyder omstillingen af bilparken så meget, som det næsten kan lade sig gøre. Selv i dette ekstreme scenarie skal salget af nuludslipsbiler for alvor tage fart omkring 2020, og bestanden af disse biler skal være over 30.000 i 2022 og mere end 300.000 i 2025, hvis de 950.000 biler skal nås i 2030. For at nå i mål skal over 80 pct. af alle nye biler allerede fra 2025 være nuludslipsbiler, og andelen skal være tæt på 100 pct. allerede fra omkring 2028.

Vil man undgå en eliminering af fossilt baserede biler i nybilsalget på så kort tid, kan man gå efter en mere jævn indfasning af nuludslipsbiler. I figuren viser den stiplede kurve et scenarie, som umiddelbart virker mere realistisk. Til gengæld kræver det dog, at vi allerede i 2020 omstiller i betydelig grad med en markedsandel af nybilsalget, der gradvist er steget til ca. 15 pct., så den danske bestand af nuludslipsbiler er ca. 40.000 i 2020.

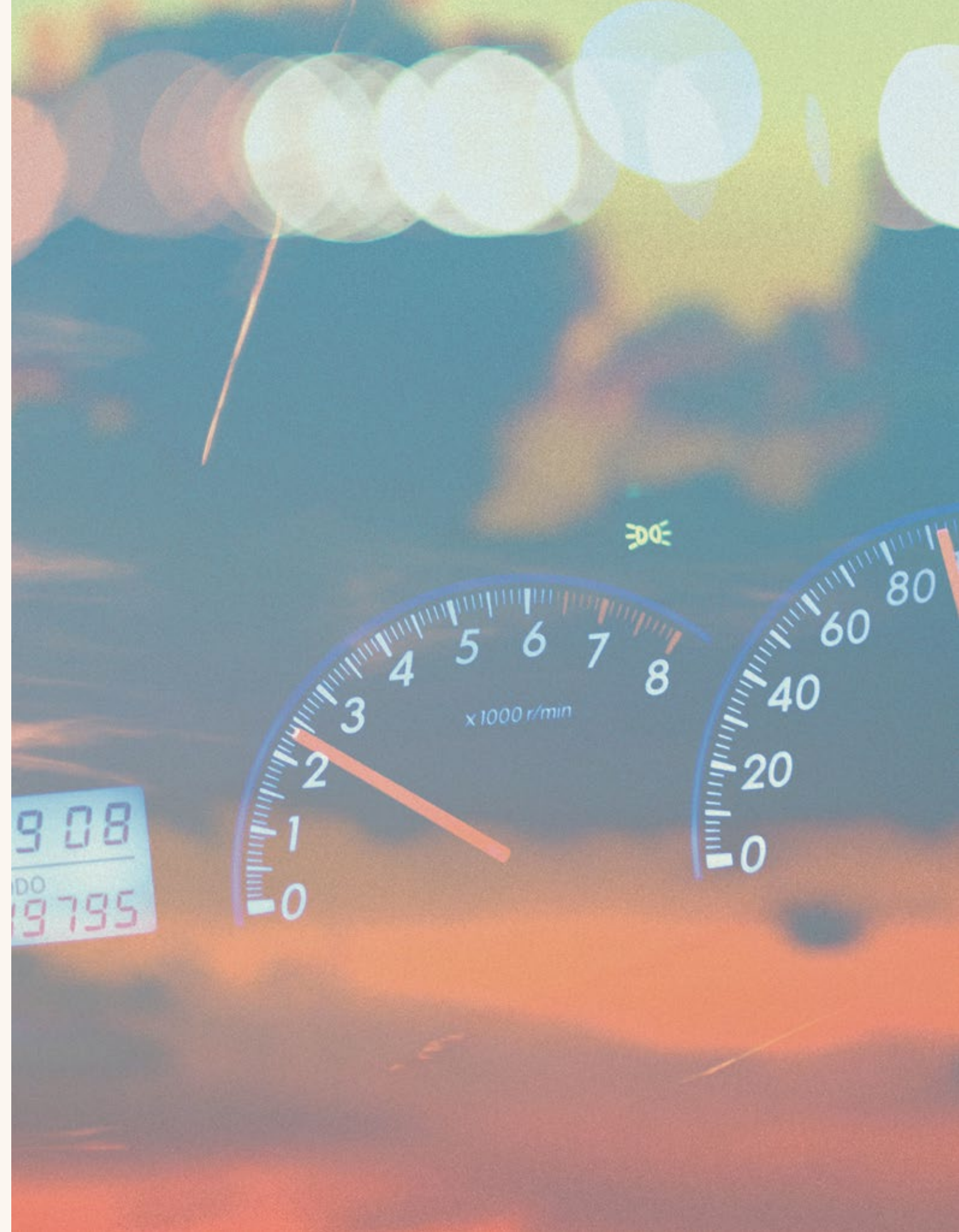


S-kurve-scenarier for salget af nye nuludslipsbiler i procent af årets samlede nybilsalg

Anm: S-kurven er matematisk en logistisk funktion. Begge kurver sikrer en bestand på 950.000 nuludslipsbiler i 2030.

Kilde: Egne beregninger.

” Klimarådets analyse peger på, at det kan være nødvendigt med knap 1 mio. nuludslipbiler i 2030.



## 4.2 Salg af elbiler i Danmark

Salget af elbiler i Danmark er støt stigende, men har i 2015 næsten kun været drevet af én model, Tesla Model S. Elbiler udgør stadig kun en beskedent del af den samlede bilpark, og Danmark halter efter lande som Norge og Holland, når det kommer til elektrificering af vejersontransporten.

Man ser oftere og oftere en elbil i gadebilledet. Elbilen er, som det ser ud nu, det bedste bud på at nå et betydeligt antal nuludslipbiler i 2030, men hvor mange elbiler er der egentlig i Danmark, og hvordan går det med nybilsalget? Dette afsnit giver svar på disse spørgsmål.

### Det danske salg af elbiler boomede i 2015, men har været stagnerende i 2016

Salget af elbiler i Danmark har været støt stigende de seneste år og nåede i 2015 over 4.500 solgte biler, som vist i figur 4.5. Stigningen i 2015 var stærkt hjulpet på vej af varslingen om afgiftsændringen for elbiler, der trådte i kraft fra 1. januar 2016. Hidtil har elbiler været fritaget for registreringsafgift, men i de kommende år indføres elbiler i afgiftssystemet. Konkret betaler en elbil i 2016 20 pct. af sin fulde registreringsafgift, 40 pct. i 2017 og så videre, indtil 100 pct. nås i 2020. Det har betydet, at mange, der overvejede at investere i en elbil, har fremskyndet deres investering og købt den inden afgiftsændringen. Det gælder særligt for Tesla Model S, der stod til en meget stor afgiftsstigning. I 2015 var næsten to tredjedele af alle solgte elbiler en Tesla Model S, som figur 4.6 viser.

#### Afgiftsændringen for elbiler

Et flertal i Folketinget besluttede i 2015, at elbiler skal være en del af den almindelige bilbeskatning. Indfasningen sker gradvist fra 2016 til 2020. Elbilen får en betydelig rabat i registreringsafgiften på grund af sin høje energieffektivitet. Læs mere om indfasningen i afsnit 4.5.

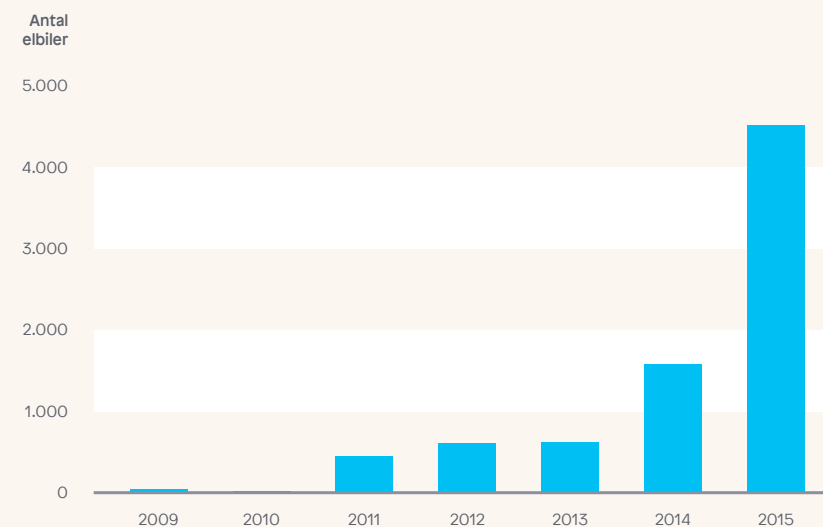
#### Elbilsalg i 2016

Tal fra Dansk Elbil Alliance viser, at salget i årets fire første måneder var på 139 elbiler fordelt på 68 i januar, 17 i februar, 35 i marts og 19 i april, og nogle af disse er faktisk fuldt afgiftsfritaget, hvis købsaftalen er indgået før 8. oktober 2015.

Elbilsalget i 2016 har indtil videre været markant lavere end i 2015. Salget af Tesla, som er dyrest og derfor rammes hårdest af afgiftsindfasningen, er reduceret betragteligt og når i 2016 ganske givet ikke niveauet fra 2015. Salgstallet for de øvrige modeller var i gennemsnit ca. 25 elbiler i hver af de første fire måneder i 2016 sammenlignet med ca. 130 om måneden i 2015 frem til december, hvor tallet var 340. Meget peger derfor på en markant reduktion i elbilsalget i forhold til 2015. Det kan skyldes, at elbilen med indfasningen i afgiftssystemet er blevet økonomisk mindre attraktiv. Men årsagen er formentligt også, at mange bilkøbere som nævnt har fremrykket deres køb af elbil fra 2016 til de sidste måneder af 2015 for at slippe for at betale registreringsafgift.

I den politiske aftale bag elbilernes indfasning i afgiftssystemet antages et salg på 1.800 elbiler i 2016. De foreløbige salgstal tyder på, at dette ikke nås med de nuværende priser og modeller, og det kan ifølge aftaleteksten give anledning til at revurdere indfasningen. Salgstallene giver dog ikke et tilstrækkeligt sikkert grundlag for at vurdere, hvordan afgiftsindfasningen vil påvirke elbilsalget på længere sigt, bl.a. fordi introduktion af nye modeller i de kommende år kan ændre billedet. Her er man nødt til at bygge på modelberegninger af den type, som præsenteres senere i dette kapitel.

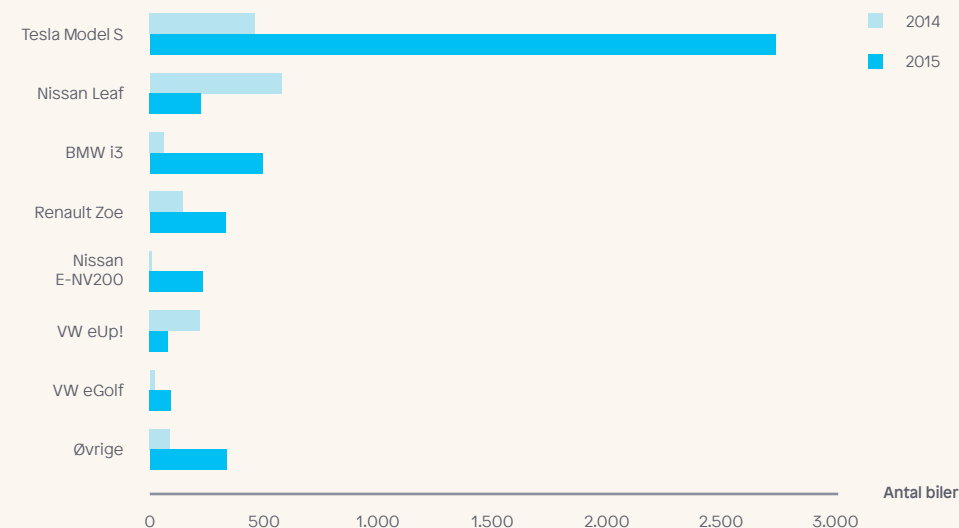
En stor del af salget af elbiler de seneste år har været støttet af offentlige midler. Blandt andet har delebilsordninger og offentlige indkøb af elbiler været støttet



Figur 4.5 Nyregistrerede elbiler i Danmark fra 2009 til 2015

Anm.: Tallene indeholder også opladningshybridbiler. Disse udgør dog kun en meget lille andel af de samlede nyregistreringer.

Kilde: Dansk Elbil Alliance.



Figur 4.6 Nyregistrerede elbiler i Danmark i 2014 og 2015 fordelt på modeller

Anm.: Tallene indeholder også opladningshybridbiler. Disse udgør dog kun en meget lille andel af de samlede nyregistreringer.

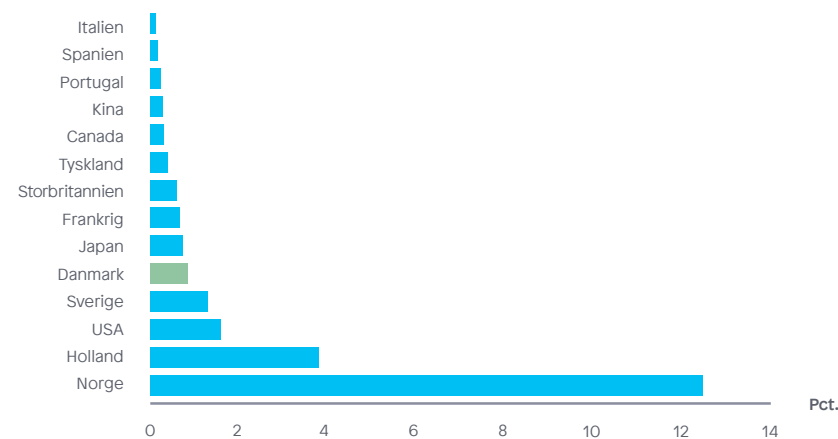
Kilde: De Danske Bilimportører og Dansk Elbil Alliance.

gennem Energistyrelsens puljer. Ca. halvdelen af de solgte elbiler i 2014 var støttede, mens andelen i 2015 formodentlig var mindre på grund af de mange Tesla'er solgt til private uden støtte udover den almindelige afgiftsfritagelse. En forudsætning for at modtage støtten er, at elbilerne ikke ville være indkøbt uden støtte, selv om det naturligvis altid er svært at sikre, at denne betingelse er opfyldt. Ikke desto mindre synes det rimeligt at konkludere, at offentlig støtte – sammen med afgiftsfritagelsen – har været en vigtig faktor i udbredelsen af elbiler i Danmark.

Udbredelsen af elbiler i Danmark er stadig beskednen. Ved udgangen af 2015 kørte 7.563 elbiler rundt på de danske veje, viser Dansk Elbil Alliances statistik. Til sammenligning er der registreret ca. 2,3 mio. personbiler i Danmark, så elbilerne fylder stadig under 1 pct. af bilparken. Og det relativt høje elbilsalg i 2015 på lidt over 4.500 skal ses i forhold til det samlede salg af nye biler på mere end 200.000.

#### Danmark er bagefter Norge og Holland i udbredelsen af elbiler

I visse lande købes der flere elbiler end i Danmark. Det viser figur 4.7. Lidt under 1 pct. af de danske nyregistreringer i 2014 var elbiler. Det placerer os over lande som Tyskland og Storbritannien, men efter Sverige, USA, Holland og Norge. Særligt det norske eksempel skiller sig ud med en elbilsandel i nysalget på næsten 13 pct. I 2015 steg andelen til 22 pct. ifølge Norsk Elbilforening, når også opladningshybrider medregnes.<sup>11</sup> Boks 4.2 ser på, hvorfor Norge har så mange elbiler.



Figur 4.7 Elbilers andel af nysalg i forskellige lande i 2014

Anm.: Tallene indeholder ikke opladningshybrider.  
Kilde: International Energy Agency.

## Boks 4.2 Hvorfor har de så mange elbiler i Norge?

Norge havde ved udgangen af 2015 næsten 70.000 elektrisk drevne biler.<sup>12</sup> Det er næsten 10 gange flere end i Danmark. Salget er drevet af betydelige økonomiske incitamentter, der først og fremmest omfatter:

- Ingen registreringsafgift og moms på elbiler
- Gratis gennemkørsel for elbiler i alle landets betalingsanlæg
- Lavere ejerafgift på elbiler
- For elbiler, der benyttes som firmabiler, skal kun betales halv firmabilskat.
- Elbiler får et ekstra tillæg til befordringsfradraget

Derudover parkerer elbiler gratis på kommunale parkeringspladser, de lader gratis op fra de fleste offentlige ladestander, de sejler gratis med mange færger, og de må benytte busbaner. Den norske regering overvejer dog at fratage elbilerne visse af fordelene i lyset elbilernes store succes.

Mange andre lande giver også økonomiske fordele til elbiler, om end de ikke er så store som i Norge. Disse fordele er typisk i form af rabatter i afgiftssystemet. Tyskland har netop vedtaget at yde et decideret tilskud på 5.000 EUR til alle nye elbiler til og med 2018.

Den typiske norske elbilejer har en høj indkomst og har købt elbilen som bil nummer to. En undersøgelse viser, at 68 pct. af de norske elbilejere har både en el- og en benzin- eller dieseldrevet bil i husholdningen, men undersøgelsen viser samtidig, at elbilen benyttes som primær bil til daglig pendling.<sup>13</sup>

Norges netop publicerede nationale transportplan, som er udarbejdet af en bred vifte af myndigheder, opstiller et mål om, at alle nye biler efter 2025 skal være nuludslipkskøretøjer som fx el- eller brintbiler.<sup>14</sup> I Holland har underhuset netop vedtaget en lignende ambition, som dog mangler at blive endeligt godkendt i senatet.

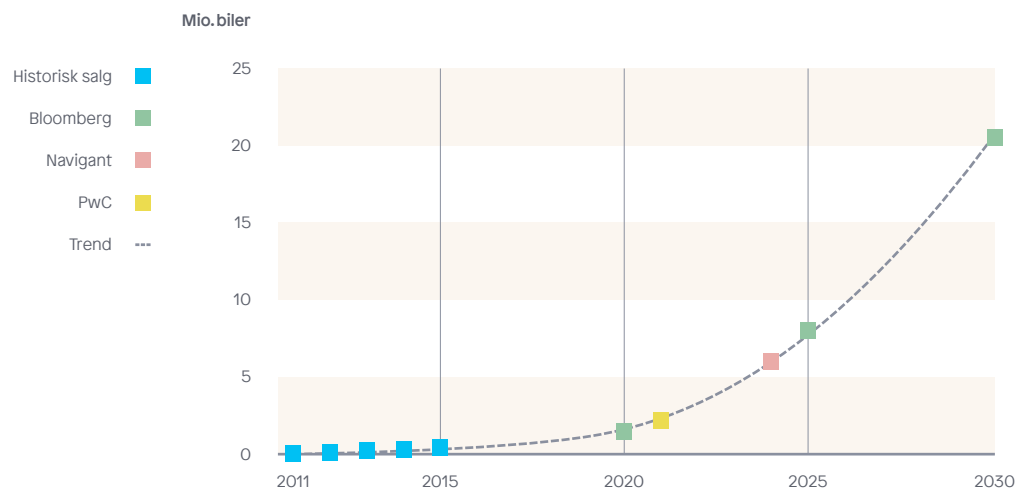


**Prisen på batterier**

Klimarådet antager i sine analyser, at batteriprisen målt pr. kWh falder med 61 pct. fra 2015 til 2030. Se mere i afsnit 4.3.

Flere markedsanalytikere forventer en kraftig stigning i antallet af solgte elbiler på globalt plan i perioden fra 2020 til 2030. Dette gælder både det Internationale Energiagentur og kommercielle iagttagere. Stigningen forventes at være drevet af et kraftigt fald i produktionsprisen på batterier og på selve elbilen. Bloomberg forventer, som vist i figur 4.8, at det globale salg af elbiler i 2030 vil overstige 20 mio. Til sammenligning produceres i dag ca. 90 mio. personbiler årligt.

Også verdens politiske ledere har tiltro til et snarligt gennembrud for elbilen. Under COP21 i december 2015 blev Paris Declaration on Electro-Mobility and Climate Change & Call to Action underskrevet. Denne aftale opstiller et mål om, at 20 pct. af al global vejtransport i 2030 skal være elektrisk drevet. Ifølge deklARATIONEN indebærer det, at 35 pct. af det globale nysalg af personbiler i 2030 skal være elbiler. Danmark er medunderskriver på erklæringen sammen med verdens største økonomier, herunder USA og Kina. Hvis målet nås, og Danmark bidrager med sin relative andel af elbilsalget, vil danskerne i året 2030 skulle købe ca. 70.000 elbiler ud af et samlet forventet nybilsalg på ca. 200.000. Hvis vejpersontransporten i Danmark skal være 20 pct. elektrisk i 2030, kræver det næsten 600.000 elbiler i bilparken. Dette er lidt lavere, end hvad der formentligt skal til, hvis vejpersontransporten skal bære en proportional andel af Danmarks forventede reduktionsmål for ikke-kvotesektoren i 2030, jf. afsnit 4.1.



Figur 4.8 Markedsanalytikeres forventninger til det globale salg af elbiler

Anm. Den stiplede linje repræsenterer en tendenslinje ud fra forventningerne.  
Kilde: International Energy Agency EV Outlook 2015, Bloomberg New Energy Finance February 2016, PwC Autofacts January 2016 og Navigant Research 2015.



### 4.3 Elbilens teknologiske udvikling

Elbiler er lige nu inde i en rivende teknologisk udvikling. Særligt prisen på batterier, som er elbilens økonomiske akilleshæl, forventes at falde markant de kommende år. Det skyldes både tekniske forbedringer og øget produktionsmængde. Elbilen er i dag en dårligere bil end konventionelle biler, hvis man fokuserer på rækkevidde. Men i takt med udviklingen af billigere batterier vil elbilens rækkevidde også stige.

Den voksende tiltro til en elektrificeret vejpersontransport er drevet af hastig teknologisk udvikling inden for særligt batteriteknologi, som har stor opmærksomhed verden over. Store investeringer i flere og større produktionsanlæg bevirker, at prisen på batterier over de kommende år forventes at falde til et niveau, hvor elbilen bliver økonomisk konkurrencedygtig med tilsvarende benzin- og dieslbiler. Derfor er elbilen en oplagt kandidat til de nuludslipsbiler, der er behov for, hvis Danmark skal opfylde sine EU-mål i 2030.

#### Elbiler og benzinbiler er grundlæggende ens konstruktioner – bortset fra batteriet

En benzinbil og en elbil er langt hen ad vejen ens konstruktioner. En konventionel bil består af en benzintank som energilager, en forbrændingsmotor til at skabe fremdrift og et gearsystem til at sikre energieffektivitet. I en elbil er forbrændingsmotoren erstattet af en elmotor. En elmotor er principielt mere simpel end en forbrændingsmotor, den har færre bevægelige dele, og den optager mindre plads. Elmotoren fungerer effektivt over et bredere interval af omdrejninger, og der er typisk ikke behov for samme avancerede gearing i en elbil som i en bil med forbrændingsmotor. En simplere motor og ingen gearkasse betyder, at en elbil fremstillet i tilstrækkeligt stort antal vil have samme og i bedste fald lavere produktionsomkostninger end en tilsvarende konventionel bil, hvis man fraregner udgiften til batteriet, som er elbilens økonomiske akilleshæl.

Den store forskel mellem en elbil og en almindelig bil ligger i energilageret, batteriet. Langt de fleste mobile, elafhængige teknologier baserer sig på batterilagring – med eltogsdrift som en markant undtagelse. Et batteri er hverdag for alle danskere, når de tænder mobiltelefonen og trykker på fjernbetjeningen til fjernsynet. Batteriet gør, at elektricitet kan lagres på samme måde, som en benzintank gør, at benzin kan lagres. For at elektricitet kan gemmes i et batteri, skal den dog omdannes til ladede partikler, som skal stabiliseres. Det betyder, at et batteri er en meget avanceret konstruktion sammenlignet med en benzintank.

Lithium-ion-batteriet har været en kendt teknologi i over tyve år. Det er denne type batteri, der benyttes til det meste mobile elektronik, og som i høj grad kan tage æren for de fremskridt, elbilen oplever teknologisk. Det er en succesfuld teknologi, fordi den har formået at fordoble energitætheden i genopladelige batterier i forhold til hidtidige teknologier. Verdens produktionskapacitet for lithium-ion batterier flerdobles i disse år, hvilket bevirker en kraftig reduktion

**Lithium-ion-batteri**  
 Dette batteri benytter grundstoffet lithium til at lagre energien, idet lithium-atomer omdannes til ladede lithium-ioner i batteriet under afladning. Der er mange andre muligheder for relevante materialer til batterier, fx aluminium eller natrium.

i priserne. Der er stort internationalt fokus på forskning og udvikling inden for feltet, hvilket stimuleres yderligere af den faktiske og forventede klimapolitik og dermed elbilernes potentielle gennembrud. Batterierne bliver hele tiden mindre og billigere. Tendensen med forbedret holdbarhed og energitæthed og faldende produktionsomkostninger forventes forstærket i de kommende år.

En brændstoftank er billigere end et batteri. Batteriets dyre materialer og kostbare teknologi gør, at det i høj grad er batteriet, som udgør meromkostningen i indkøbet af en elbil i forhold til en traditionel bil med forbrændingsmotor og brændstoftank som energilager. Prisen på batteriet udgør halvdelen af den samlede merpris før afgifter for en elbil sammenlignet med en tilsvarende konventionel bil.

Der er i dag stor forskel i indkøbsprisen for en benzin- eller diesebil og en tilsvarende elbil. En gennemsnitlig familiebil i Danmark, fx en Volkswagen Golf, koster i omegnen af 112.000 kr. før moms og afgifter,<sup>15</sup> mens den som elbil i dag koster 221.000.<sup>16</sup> Merprisen på knap 110.000 kroner udgøres til dels af batteriet, hvor et batteri, som giver bilen en rækkevidde på 200 km, koster i omegnen af 60.000 kr. Det resterende prisgab mellem den traditionelle bil og elbilen må tilskrives den lavere produktionsvolumen og højere udgifter til udvikling. Såvel batteriprisen som den resterende merpris forventes at falde kraftigt frem mod 2030.

#### Elbiler har bedre energieffektivitet, men kortere rækkevidde

En elbil er mere energieffektiv end en brændstofdrevet bil. De mest brændstoføkonomiske benzinbiler kører i dag over 25 km pr. liter brændstof. Det lyder af meget, men når en benzinbil forbruger brændstoffet, går langt det meste af energien til spilde i form af varme. En elbil er anderledes og fungerer langt mere effektivt, fordi elmotoren bedre kan udnytte den elektriske energi. Omregnes den elektriske energi i batteriet til energiindholdet i benzin, vil en typisk elbil have en brændstoføkonomi på over 70 km/l. Elbilen er altså mere end dobbelt så effektiv som benzin- og diesebilen. Samtidig er elektricitet billigere for forbrugeren end benzin og diesel, så den samlede udgift til drivmiddel er lavere for en elbil end for en benzin- eller diesebil. De lavere løbende omkostninger gør, at elbilen sagtens kan være et mere økonomisk valg end en tilsvarende konventionel bil til trods for den højere indkøbspris, hvis kørselsomfanget er tilstrækkeligt stort.

Mens en benzin- eller diesebil kan køre over 600 kilometer på en optankning, skal elbiler genopfyldes med energi oftere. Den typiske rækkevidde for elbiler på markedet er i dag 100-200 kilometer på en fuld opladning. Den begrænsede rækkevidde skyldes både prisen på batterier og de fysiske begrænsninger på batteriernes størrelse og vægt. De fossile motorbrændstoffer er vægt- og volumenmæssigt meget effektive energibærere. De kemiske bindinger i fx benzin indeholder 40 gange så meget energi som et batteri af tilsvarende volumen. Derfor kan en bil med brændstofmotor og benzintank køre langt uden optankning til trods for, at brændstofmotoren har en dårlig energieffektivitet.

Fordi de fossile brændsler er gode energibærere, kan energi overføres hurtigt til en benzinbil. Når en benzinbil optankes, overføres der hvert sekund energi

svarende til ét sekunds energiproduktion fra to store havvindmøller. Når elektricitet skal oplagres i et batteri i en elbil, skal elektriciteten omdannes til ladede partikler inde i batteriet. De ladede partikler skal omsluttet og kontrolleres. Gøres det for hurtigt, bliver batteriet for varmt og går i stykker. En elbil kræver i en normal hjemmeladestander cirka 12 timer for at blive fuldt opladet, mens en benzinbil kan optankes på tre minutter. Batterierne bliver hele tiden bedre, og også opladningstiden reduceres. Det er dog rimeligt at forvente, at en elbil også i fremtiden vil kræve længere tid til opladning, end konventionelle biler bruger på at fylde tanken med brændstof. Elbilen vil derfor et godt stykke tid endnu fortsat være en dårligere bil målt på rækkevidde og opladningstid, om end den er bedre målt på andre parametre som støj og acceleration.

#### Batterierne vil blive bedre og billigere i de kommende år

Markedet for batterier er i kraftig vækst. De næste fem år forventes den globale produktionskapacitet for lithium-ion-batterier at blive firedoblet. Udvidelsen sker til dels på grund af et øget brug af lithium-ion-batterier til mobil elektronik, men også på grund af tiltro til et voksende marked for elbiler og stationær energilagring.

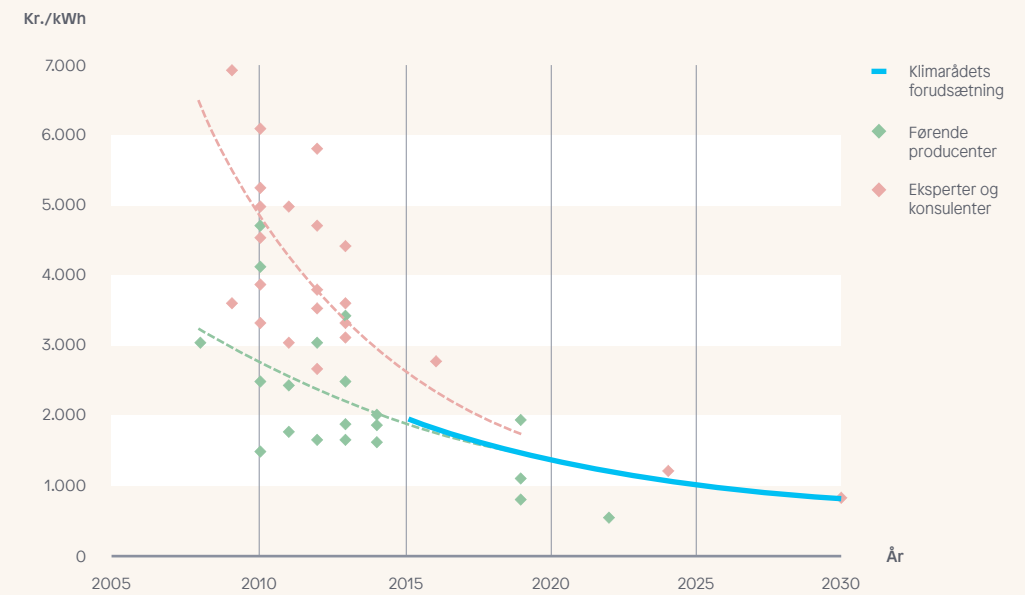
Den voksende produktion betyder først og fremmest, at batteriprisen falder kraftigt, fordi man kan udnytte stordriftsfordele. Lithium-ion batterier er ikke en offentligt handlet vare, og priser og produktionsomkostninger er derfor svært gennemskuelige. Et svensk forskningshold sammenholdt i 2015 en lang række udmeldinger på historiske priser og fremskrivninger for lithium-ion battericeller.<sup>17</sup> Studiet omfattede forskningsenheder, konsulenthuse og førende eksperter i batterier, og analysen er gengivet i figur 4.9 sammen med prisudmeldinger af nyere dato. Priserne reduceres i øjeblikket med 8-14 pct. årligt. Denne udvikling forventes at fortsætte frem mod 2030, hvor batterierne både vil blive billigere, lettere og mere holdbare. En ubekendt faktor er dog, om prisen på lithium vil øges markant på grund af den høje efterspørgsel, og om udbuddet kan følge med.

#### Næste generation af elbiler kører længere til samme pris

Afvejningen mellem elbilens pris og rækkevidde bliver et centralt valg for bilkøbere. Det skyldes, at omkostningerne til batteriet vokser stort set proportionalt med kapaciteten og dermed rækkevidden. Bilproducenterne vil forsøge at optimere denne balance ud fra bilkøbernes betalingsvilje for rækkevidde for at gøre deres biler så konkurrencedygtige som muligt. I takt med at prisen på batterikapacitet falder, må det forventes, at bilkøberne ønsker at veksle noget af besparelsen til et større batteri, så fremtidens elbiler får længere rækkevidde end de 100-200 kilometer pr. opladning, der er normen i dag. Enkelte dyre elbiler kan dog allerede nu køre væsentligt længere, eksempelvis Teslas luksuselbiler, som har rækkevidder på 400-600 km. Et udvalg af forskellige elbilers pris og rækkevidde er illustreret i figur 4.10. Det er ikke batteriteknologien, der adskiller den gængse elbil fra luksuselbilen, men derimod batteristørrelsen og så prisen. I 2016 og 2017 lanceres flere nye elbiler med rækkevidde på over 300 km pr. opladning, og prisen forventes at ligge i samme leje, som elbilerne sælges til i dag.

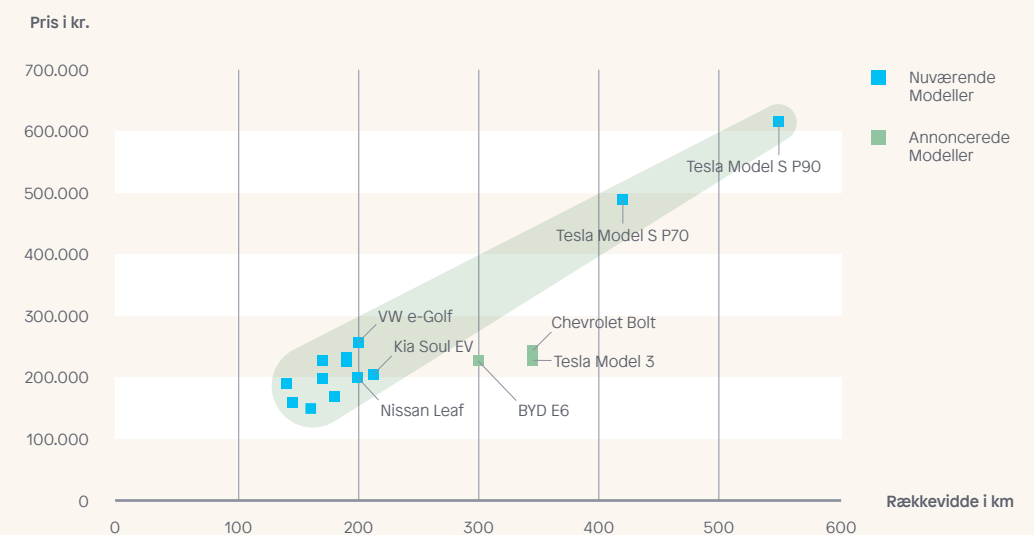
**Opladningstiden reduceres**  
En moderne elbil kan i en hurtig ladestander oplades med strøm til over 100 km kørsel på 20 minutter.

**Nye elbiler**  
En af de mest omtalte nye elbiler er Teslas Model 3, som allerede er forhåndsreserveret i betydeligt antal. Det første eksemplarer forventes at blive leveret i starten af 2017, og bilen får ifølge producenten en rækkevidde på ca. 345 km. Indkøbsprisen bliver ca. 230.000 kr. før moms og afgifter.



Figur 4.9 Forventninger til prisen på lithium-ion-batterier udmeldt af forsknings- og konsulenthuse og de førende producenter

Anm.: Den blå linje angiver antagelsen om faldet i batteripriser anvendt i Klimarådets analyse.  
Kilde: Nature Climate Change, Bloomberg New Energy Finance, LG Chem, Panasonic, Tesla og egne beregninger.



Figur 4.10 Indkøbspriser før moms og afgifter og rækkevidde for et udvalg af nuværende elbiler og kommende elbiler

Anm.: Rækkevidde er angivet ud fra NEDC testresultater hvor muligt.  
Kilde: Tesla, Nissan, Volkswagen, Kia Motors, Mitsubishi, Chevrolet, BMW, Mercedes Benz, Peugeot og egne beregninger.

### Boks 4.3 En hybridbil er en mellemting mellem en elbil og en benzinbil

En hybridbil kan drives af to drivmidler. Typisk er det en kombination af et fossilt drivmiddel som fx benzin og så elektricitet. En hybridbil kan derfor til en vis grad udnytte den høje energieffektivitet og det billigere drivmiddel fra elbilen og samtidig opnå den længere rækkevidde fra benzinbilen. En hybridbil placerer sig derfor midt mellem den konventionelle bil og elbilen. Kombinationen af drivmidler giver imidlertid en dyrere og tungere bil, da den kræver motorer til begge drivmidler. Det gør hybridbilen dyrere end benzinbilen og mindre energieffektiv end elbilen.

Betegnelserne hybrid og opladningshybrid er ikke faste definitioner, men dækker over et spektrum af teknologier med den rene konventionelle bil i den ene ende og den rene elbil i den anden.

En klassisk hybridbil er en bil, som primært drives af en forbrændingsmotor, men med en supplerende drivlinje i form af en elmotor og et mindre batteri. Batteriet oplades under kørslen ved at opsamle bremseenergi eller via en generator. Denne form for regenerering bevirker en mere effektiv udnyttelse af brændstoffet, men bilens eneste udefrakommende energikilde er stadig brændstof som fx benzin. I praksis er en klassisk hybridbil altså en benzinbil med rigtig god brændstoføkonomi.

I opladningshybrider kan det integrerede batteri oplades gennem en lade-stander som i en almindelig elbil, men opladningshybrider har samtidig en benzintank og forbrændingsmotor. Forbrændingsmotoren kan enten drive bilen selv eller fungere som back-up til elmotoren ved at oplade batteriet under kørslen. Typisk har nutidens opladningshybrider en rækkevidde på under 100 km ved ren eldrift. Opladningshybriders økonomi og klimaeffekt afhænger i høj grad af brugen af bilen og særligt af energimikset mellem el og benzin. Såfremt opladningshybrider primært benytter strøm, kan de bidrage til elektrificering af transporten.

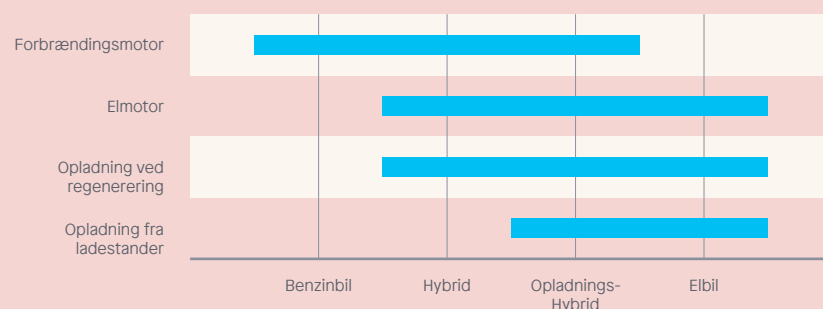


Illustration af spektret fra den rene benzinbil til den rene elbil over forskellige former for hybridbiler

### 4.4 Hvornår bliver elbilen konkurrencedygtig?

Transportens udvikling frem mod 2030 vil afhænge af, hvilke biler forbrugerne vil købe i de kommende år. Klimarådet har derfor analyseret den forventede prisudvikling på elbiler og de tilsvarende benzindrevne modeller for to populære bilstørrelser. Analysen viser, at der formentlig vil ske et markedsmæssigt gennembrud for elbiler frem mod 2030, men at det næppe er tilstrækkeligt til at sikre det antal nuludslipbiler, der er behov for i 2030 for at reducere vejpersontransportens udledninger med 40 pct.

Der hersker stor usikkerhed om elbilens fremtidige udbredelse. For at undersøge det fremtidige potentiale i elbilsalget har Klimarådet analyseret den forventede udvikling i totaløkonomi for to typer elbiler og de tilsvarende benzinmodeller. Analysen ser på de privat- og samfundsøkonomiske omkostninger ved de forskellige biltyper og giver et bud på, hvordan det vil påvirke forbrugernes bilvalg, at den teknologiske udvikling gør elbilen billigere.

#### Klimarådet fokuserer på en mikrobil og en familiebil

Den danske bilpark består af mange forskellige bilklasser, men to klasser kan siges at være toneangivende. Analysen tager derfor udgangspunkt i en mikrobil og en mellemstor familiebil. Familiebilen repræsenterer den gennemsnitlige bil i husstande med flere personer. Siden 2008 har danskerne dog i stigende grad købt de såkaldte mikrobiler. Mikrobilerne er billige i indkøb, og en officiel brændstoføkonomi på langt over 20 km/l gør, at bilerne kun betaler meget lidt i registreringsafgift, hvilket beskrives nærmere i afsnit 4.5. De to klasser af biler udgør tilsammen to tredjedele af det danske bilsalg.<sup>18</sup>

Klimarådets analyser benytter VW Golf som eksempel på en familiebil og VW Up! som eksempel på en mikrobil. Disse modeller er valgt, da begge fås i en benzinudgave såvel som en eludgave, og da begge har et betydeligt salg i Danmark. De konkrete modeller for 2015 er brugt som startpunkter for analysen, mens fremskrivninger af rækkevidde, energieffektivitet og priser danner grundlaget for sammenligningen af bilerne i årene efter. Tabel 4.2 viser karakteristika for de fire modellerede biler for 2016 og 2030.

Totaløkonomien for en bil afhænger af brugen af bilen. Hvis man kører mange kilometer hvert år, betyder de faste udgifter mindre, end hvis bilen kører få. Højere årskørsel gør derfor biler med lavere omkostninger pr. kilometer som fx elbiler mere konkurrencedygtige. For at bevare overskuelighed og sammenlignelighed på tværs af bilmodeller antager analysen en årskørsel på 16.400 km pr. år i hele bilens levetid, som er sat til 15 år. De 16.400 km svarer ca. til den gennemsnitlige årskørsel i dag. Det kan diskuteres, om en elbil vil kræve mindre vedligehold end en konventionel bil eller være billigere at forsikre. Analysen holder dog disse udgifter på samme niveau for de to typer af biler.

#### Mindre vedligehold

En elbil har færre bevægelige dele end en bil med brændstofmotor. Derfor forventes elbilen at blive en smule billigere i vedligehold. Til gengæld skal batteriet på et tidspunkt udskiftes.

	Mikrobenzinbil		Mikroelbil		Familiebenzinbil		Familieelbil	
Reale 2015-priser	2016	2030	2016	2030	2016	2030	2016	2030
Indkøbspris ekskl. moms (kr.)	60.000	60.000	140.000	92.596	112.000	112.000	235.000	157.000
Registreringsafgift (kr.)	33.000	15.000	-	15.000	127.000	115.000	23.000	46.000
Grøn ejeravgift (kr./år)	620	620	620	620	620	620	620	620
Energieffektivitet (km/l)	24,9	34,6	79,5	94,0	23,6	31,2	72,0	82,5
Rækkevidde (km)	750	750	172	300	900	900	206	350

Tabel 4.2 Antagelser for de fire biler i Klimarådets analyse for 2016 og 2030

Anm.: Energieffektiviteten for elbiler er omregnet til km/l for benzin. Der regnes med en realitetsfaktor på 1,25 stigende til 1,35 for alle drivmidler. Registreringsafgift er baseret på den i 2015 vedtagne indfasningsprofil. Indkøbsprisen på benzinbiler holdes konstant, idet det er den relative forskel til elbilen, der er afgørende.

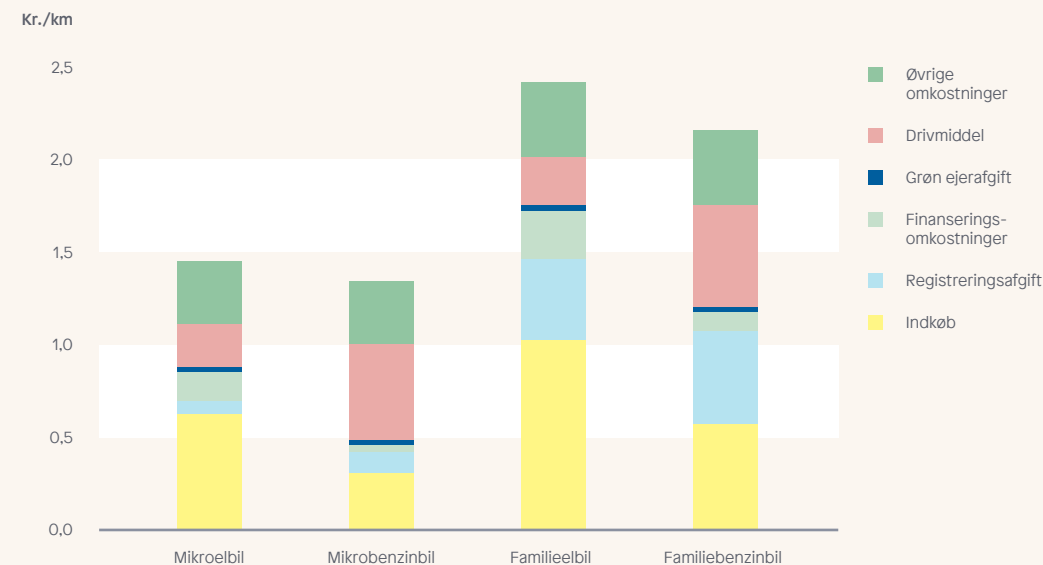
Kilde: Egne beregninger.

Figur 4.11 viser de samlede privatøkonomiske omkostninger for de fire analyserede biler, hvis de købes i 2020, hvor elbiler er fuldt indfaset i registreringsafgiften. Omkostningerne er opdelt på udgifter til indkøb, finansiering, registreringsafgift, drivmiddelomkostninger i form af brændstof og el, øvrige løbende omkostninger samt grøn ejeravgift. De øvrige løbende omkostninger dækker udgifter til forsikring, service og vedligehold. Finansieringsomkostninger dækker renteudgifter til billån. Sammenligningen viser, at i 2020, hvor elbilerne er fuldt indfaset i registreringsafgiften, er elbilen i mikroudgaven 8 pct. dyrere end tilsvarende konventionelle biler, mens forskellen for familieudgaven er 12 pct. Havde elbilen stadig været fuldt fritaget for registreringsafgift, ville mikroelbilen kun have været 2 pct. dyrere, mens familieelbilen havde været 10 pct. billigere end den tilsvarende benzindrevne bil.

#### Selv med afgiftsindfasningen bliver elbiler privatøkonomisk konkurrencedygtige inden 2030

Markedet for elbiler udvikler sig hastigt med mange nye modeller på markedet i de kommende år. Inden for en overskuelig årrække vil mange elbiler være privatøkonomisk billigere end en tilsvarende benzinbil blandt andet som følge af det forventede fald i batteriprisen. Isoleret set vil indfasningen af registreringsafgiften ganske vist betyde stigende priser på elbiler de kommende år, men Klimarådets analyse peger dog på, at familieelbilen vil være billigst i eludgaven fra 2024, og at prisforskellen vil vokse frem mod 2030. Registreringsafgiften forstærker effekten af prisfaldet på familieelbilen. Hver gang elbilernes indkøbspris falder med 1 kr., vil forbrugerprisen inklusive registreringsafgift falde med 1,5 kr., som afsnit 4.5 redegør for. Den forventede udvikling i de totale omkostninger for de fire analyserede biler er vist i figur 4.12.

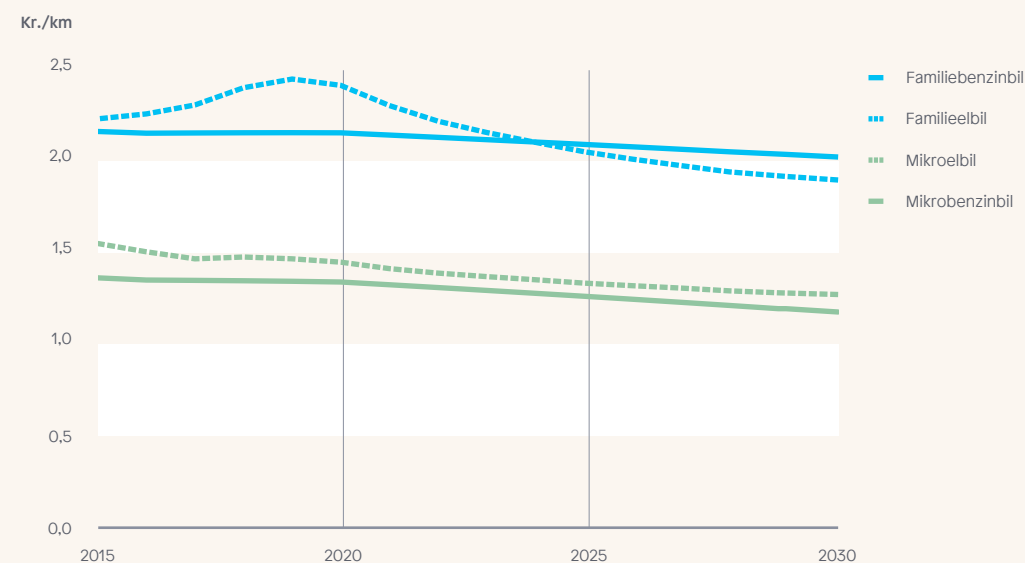
For mikroelbilen forventes det ikke, at elbilen bliver billigst inden 2030. Det skyldes til dels, at mikroelbilen ikke opnår fuld rabat for sin høje energieffektivitet. Såvel den benzindrevne som den eldrevne mikroelbil er så billige i indkøbspris, at de allerede i dag betaler nærmest det samme i registreringsafgift, nemlig i



Figur 4.11 Privatøkonomiske totalomkostninger målt pr. kørt kilometer for en bil købt i 2020

Anm.: Figuren viser de samlede tilbagediskonterede omkostninger over bilens levetid på 15 år med årskørsel på 16.400 km og fuldt indfaset registreringsafgift for elbiler. Omkostningerne er i 2015-priser.

Kilde: Egne beregninger.



Figur 4.12 Udviklingen i privatøkonomiske totalomkostninger pr. kørt kilometer for biler købt mellem 2015 og 2030

Anm.: Figuren viser de samlede tilbagediskonterede omkostninger over bilens levetid på 15 år med årskørsel på 16.400 km og nuværende, vedtagne indfasning af registreringsafgift. Omkostningerne er i 2015-priser.

Kilde: Egne beregninger.

omegnen af minimumsafgiften på 20.000 kr., selv om den eldrevne mikrobil har en væsentligt bedre energieffektivitet.

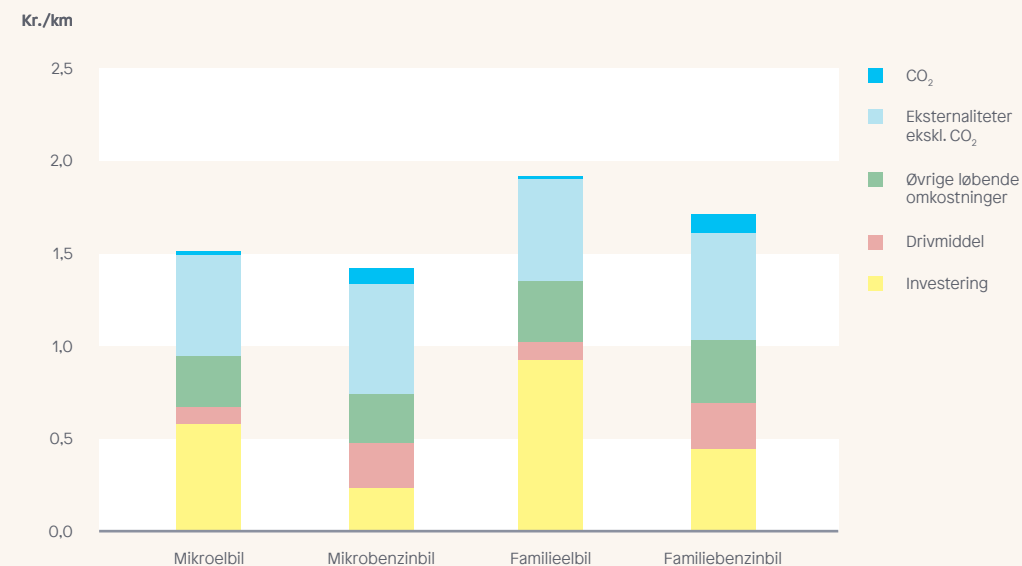
#### Den samfundsøkonomiske værdi af elbiler afhænger af prisen på CO<sub>2</sub>

Den samfundsøkonomiske vurdering af elbiler er ikke nødvendigvis lig den privatøkonomiske. Fx er afgifter som udgangspunkt ikke en samfundsøkonomisk omkostning. Elbilen adskiller sig positivt fra benzinbilen ved at medføre mindre lokal luftforurening, være mindre støjende og ved at udlede mindre CO<sub>2</sub>. Værdien af disse eksternaliteter fylder dog kun en mindre del af den totale samfundsøkonomiske omkostning ved bilkørsel. Den dominerende eksternalitet er trængsel, og den er ens for de forskellige drivmidler. Figur 4.13 viser de samfundsøkonomiske omkostninger ved de forskellige biler i 2020, hvor det fremgår, at elbilerne er samfundsøkonomisk lidt dyrere end den tilsvarende benzinbil. Elbilerne vil stadig være en smule dyrere samfundsøkonomisk frem mod 2030, selv om elbilerne falder i pris. Grunden til, at en elbil i 2030 kan være privatøkonomisk billigst, men samfundsøkonomisk dyrest, ligger i afgifterne, idet afgifter er en privatøkonomisk men ikke en samfundsøkonomisk omkostning. I 2030 betaler en elbil på grund af sin høje energieffektivitet noget mindre i registreringsafgift end den tilsvarende benzinbil.

Den samfundsøkonomiske værdi af den lavere klimabelastning ved et skifte fra benzin- til elbil afhænger af værdisætningen af skaden ved at udlede CO<sub>2</sub>. Værdisætningen af CO<sub>2</sub>-udledninger fra transporten bør afhænge af, hvor svært det er at opfylde reduktionsmålet for den ikke-kvotefattede sektor. Der findes ikke entydige bud på, hvad dette tal skal være, og figur 4.13 benytter derfor en værdi for CO<sub>2</sub> på 1.000 kr. pr. ton, som også er brugt i andre studier.<sup>19</sup> Figur 4.13 viser, at omkostningen for CO<sub>2</sub> fylder relativt lidt i den totale samfundsøkonomiske omkostning selv med en værdi for CO<sub>2</sub>, der er langt over den nuværende kvotepris.

**Nuværende kvotepris**  
Kvotepriisen ligger for tiden på 50-60 kr. pr. ton. Mange iagttagere vurderer, at denne pris er for lav til at drive den langsigtede omstilling i EU, som det også fremgik af Klimarådets rapport fra 2015.

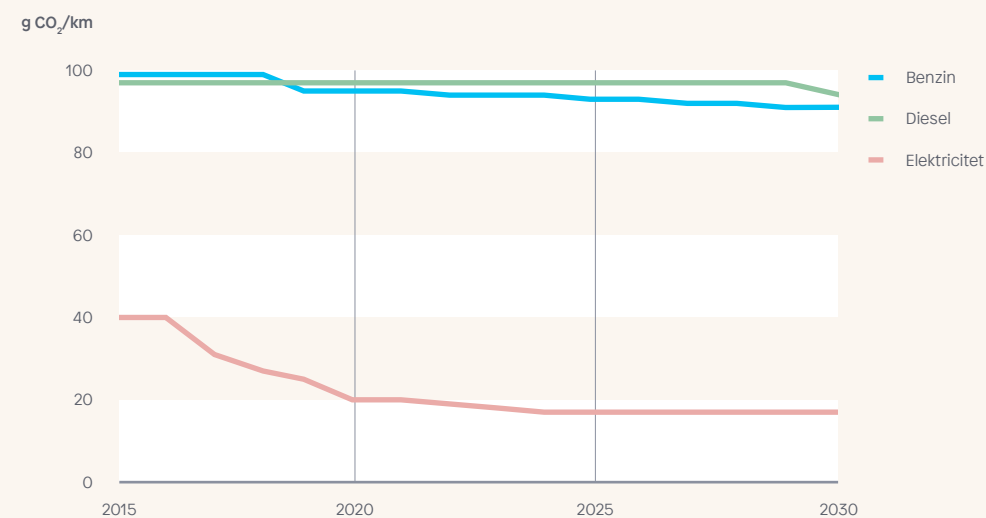
En elbil udleder intet CO<sub>2</sub>, når den kører, men det kan produktionen af strømmen gøre afhængig af energikilden og teknologien. Figur 4.14 viser, at den gennemsnitlige udledning fra elsystemet i dag er markant lavere end udledningen fra benzin og diesel målt pr. kilometer. Det skyldes blandt andet, at elbilen er mere energieffektiv. El vil desuden i løbet af få år få et endnu lavere CO<sub>2</sub>-aftryk i takt med, at mere vedvarende energi kommer ind i elsystemet, og derved bliver de indirekte udledninger fra elbilen endnu lavere. Dertil kommer, at udledninger fra elproduktion ikke tæller med i Danmarks 2030-forpligtelse for ikke-kvotesektoren. Udledningerne er i stedet omfattet af kvotesystemet, og derfor vil danske udledninger som følge af elbiler betyde færre udledninger andre steder i Europa, forudsat at loftet over de samlede udledninger fra kvotesektoren på et tidspunkt igen bliver bindende. Boks 4.4 diskuterer forskellige syn på CO<sub>2</sub>-aftrykket fra elbiler. Hvis familiebenzinbilen skal have samme samfundsøkonomiske omkostning pr. km som familieelbilen i 2020, vil det kræve en CO<sub>2</sub>-pris på lidt over 6.000 kr. pr. ton beregnet ud fra elsystemets forventede, gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-intensitet, og en CO<sub>2</sub>-pris på knap 5.000 kr. pr. ton, hvis elbilen betragtes som en udledningsfri bil, fordi drivhusgasudledningen fra elforbruget er kvotefattet. CO<sub>2</sub>-priserne bliver lavere, hvis der regnes med en samlet længere kørsel i bilens levetid end forudsat i denne analyse.



Figur 4.13 Totale samfundsøkonomiske omkostninger ved bilejerskab for biler købt i 2020

Anm.: Figuren viser de samlede tilbagediskonterede omkostninger over bilens levetid på 15 år med årskørsel på 16.400 km og en CO<sub>2</sub>-pris på 1.000 kr. pr. ton. Omkostningerne er i reale 2015-priser. Sammenligningen ser bort fra forskelle i brugsværdi, herunder specielt rækkevidde, men også accelerationsevne og køreegenskaber.

Kilde: Egne beregninger.



Figur 4.14 CO<sub>2</sub>-intensiteten for forskellige drivmidler målt pr. kørt kilometer

Anm.: Der er antaget et energiforbrug på 0,4 MJ/km for elbiler og 1,4 MJ/km for benzin og dieselmotorer. Energistyrelsens antagelser om øget iblanding fører til lidt lavere udledning fra benzin og diesel i 2030 end i 2015.

Kilde: Energistyrelsen og egne beregninger.

”Forbrugerne vil kun vælge en elbil, hvis den er så billig, at det kan kompensere for de ulemper, som kortere rækkevidde medfører.

## Boks 4.4 CO<sub>2</sub>-udledning fra elbiler

Der er intet udstødningsrør på en elbil, men den medfører stadig udledning af CO<sub>2</sub>, hvis strømmen er produceret med fossile brændsler. Der kan være mindst tre forskellige svar på, præcis hvor meget CO<sub>2</sub> elbilen kan siges at udlede:

1. Svarende til den gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-intensitet i elsystemet.  
Dette tal ligger i dag på ca. 40 g/km jf. figur 4.14 og er umiddelbart det mest naturlige bud – altså at elbilen har et CO<sub>2</sub>-aftryk svarende til, hvor stor en CO<sub>2</sub>-udledning elproduktionen i gennemsnit giver anledning til. Det er også denne antagelse, som er benyttet i figur 4.13. Men hermed antager man faktisk, at det øgede elforbrug, som elbilen medfører, betyder, at merforbruget delvist dækkes med udbygning af vedvarende energi svarende til en andel lig dagens andel af vedvarende energi i elproduktionen. Hvis dette ikke sker, er svar nummer to det relevante.
2. Svarende til den marginale CO<sub>2</sub>-intensitet i elsystemet.  
Dette tal betegner CO<sub>2</sub>-udledningen, hvis det nuværende elsystem skal producere lidt mere el, og det ligger i dag på ca. 70 g/km. Hvis ikke øget elforbrug fra en elbil afstedkommer udbygning med vedvarende energi, vil forbruget blive dækket af, at de eksisterende kraftværker skrues lidt op for produktionen. Disse vil oftest være kulkraftværker, hvilket giver en højere marginal udledning end ved gennemsnitsbetragtningen.
3. Nul.  
Man kan argumentere på to måder for, at elbilers CO<sub>2</sub>-udledning er nul. For det første kan man hævde, at man bør fokusere på transportens udledninger, da det er den, der indgår i Danmarks ikke-kvote-forpligtigelser. Og her har elbiler ingen udledning. Det er den logik, der er lagt til grund i afsnit 4.1. For det andet kan man pege på, at elproduktion er omfattet af kvotesystemet. Hvis man opfatter den samlede kvotemængde som fast og givet af EU, vil EU's samlede udledninger over tid ikke være påvirket af ekstra forbrug på grund af danske elbiler.  
  
Endeligt kan det i et globalt perspektiv være relevant at medregne den CO<sub>2</sub>-belastning, som kommer fra produktion og bortskaffelse af bilen. På grund af lithium-ion batterierne udleder produktion af elbiler generelt mere CO<sub>2</sub> end produktion af benzinbiler.<sup>20</sup> Men da Danmark ikke har nogen bilindustri eller minedrift, berører dette ikke de danske CO<sub>2</sub>-udledninger eller den danske målopfyldelse.

Når man sammenligner samfundsøkonomiske omkostninger for en elbil og en konventionel bil, bør man endelig være opmærksom på, at der er tale om biler med forskellige egenskaber. Eksempelvis har benzinerne længere rækkevidde end elbilerne, hvorimod elbilerne har øget acceleration og mindre støj i kabinen. Dertil kommer, som boks 4.5 beskriver, at elbilen giver en samfundsøkonomisk gevinst i elsystemet ved at bidrage med fleksibelt elforbrug. Disse aspekter er der ikke sat værdi på i figur 4.13.

#### Elbilens konkurrencedygtighed afhænger af benzin- og batteriprisudviklingen

Figur 4.12 viste, at elbilen i familieklassen er privatøkonomisk billigere end benzinen fra 2024. Dette gælder dog kun som en gennemsnitsbetragtning. Det er fx vidt forskelligt, hvor langt hver enkelt bil kører om året. En gennemsnitlig dansk bil kører 16.400 km årligt, men der er stor spredning mellem biler med lav årskørsel og pendlerbiler med høj årskørsel. Hvis en bil kører 30.000 km årligt gennem hele dens levetid, vil elbilen være privatøkonomisk billigere end benzinen allerede i 2021. Problemet er naturligvis, at elbilens mindre rækkevidde typisk vil være en mere begrænsende faktor, jo større årskørslen er.

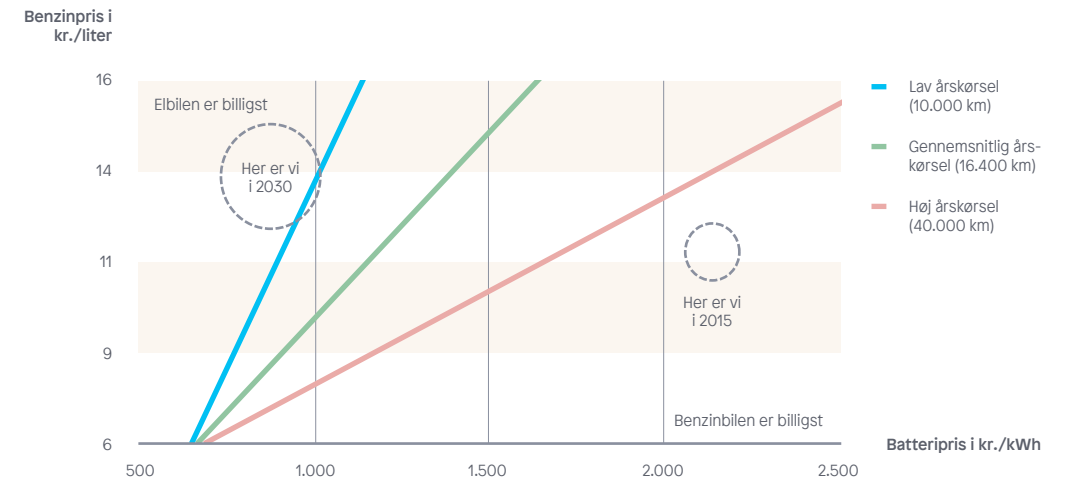
Forventningerne til udviklingen i batteri- og benzinpriser har også afgørende betydning. Der er dog stor usikkerhed om udviklingen i netop disse priser. For enhver batteripris er der en benzinpris, hvor elbilen og benzinen har præcis samme privatøkonomiske totalomkostning for en given årlig kørsel. Disse ligevægtpunkter er illustreret med linjerne i figur 4.15. Hvis en kombination af batteri- og benzinpris ligger over ligevægtskurven, er elbilen mest rentabel, og hvis den ligger under, er benzinen mest rentabel. Cirklerne indikerer de omtrentlige priser i 2015 og forventningerne til 2030.

I 2015 var benzinprisen lav, og batterierne var relativt dyre. For langt de fleste danskeres kørselsbehov kunne det derfor bedst betale sig at investere i en benzin- eller en dieselbil. Det er også, hvad 99 pct. af de danske bilkøbere gjorde til trods for afgiftsfritagelsen af elbilerne. Med den nuværende benzinpris vil det kræve en batteripris på godt 1.000 kr./kWh, hvilket er ca. halvdelen af dagens pris, før en elbil har samme totaløkonomi som en benzinbil ved et gennemsnitligt kørselsbehov. Det kræver et stort fald i omkostningerne ved batteriet, hvis elbilen skal være konkurrencedygtig, men markedsaktører forventer en batteripris på under 900 kr./kWh inden 2030, som vist i figur 4.9. Dermed vil det for mange danskere blive billigere at vælge en elbil frem for en benzinbil, og samme konklusion gælder også for dieselbilerne.

#### På trods af god økonomi vil rækkevidden stadig begrænse udbredelsen af elbiler

Elbilen bliver inden 2030 billigere end benzinen – i hvert fald i familieklassen. Det tyder på et vist gennembrud for elbilen. Spørgsmålet er, hvor stort dette gennembrud bliver, hvornår det indtræffer, og om det er tilstrækkeligt til, at Danmark kan opfylde sine klimaforpligtelser. Svar på disse spørgsmål kræver, at man kan forudsige forbrugernes valg af bil. Dette valg afhænger af totaløkonomien, men økonomien står ikke alene. Elbilen er en dårligere bil, hvis der dømmes ud fra rækkevidde, og netop rækkevidden er en vigtig faktor, når danskerne overvejer at investere i en elbil. Forbrugere vil kun vælge en elbil, hvis den er så billig, at det kan kompensere for de ulemper, som kortere rækkevidde medfører.

kr./kWh  
Prisen på et batteri afhænger af den mængde energi, det kan lagre. Lagringskapaciteten måles i kWh. Den relevante pris for et batteri er derfor ikke kr./batteri, men derimod kr./kWh.



Figur 4.15 Totaløkonomiske break-even-linjer for en el- og benzinbil i familieklassen ved forskellige batteri- og benzinpriser

Anm.: De tre linjer viser de priskombinationer, hvor de to bilers totaløkonomi er præcis ens ved forskellige årlige kørselsbehov. Hvis en kombination af batteri- og benzinpris ligger over linjerne, er elbilen mest rentabel, og hvis den ligger under, er benzinen mest rentabel. Elbilen vinder ved større årskørsel. Benzinpris er et gennemsnit for bilens levetid. Bortset fra batteri- og benzinpriser antagelser, som varierer over tid, sat til 2020-værdierne.

Kilde: Egne beregninger.

Alternativt skal batteriet være så stort, at rækkevidden ikke opleves som en nævneværdig begrænsning, men så bliver elbilen dyrere.

En bilvalgsmodel kan benyttes til at give et bud på salget af elbiler frem mod 2030. Klimarådet har udviklet en simpel model til fremskrivning af elbilernes markedsandel på baggrund af et studie fra DTU af danskernes villighed til at betale for fx rækkevidde og ladeinfrastruktur.<sup>21</sup> Studiet baserer sig på en undersøgelse blandt forbrugere, som har afprøvet en elbil over en længere periode. Herefter har forbrugere taget stilling til eksempelvis, hvor vigtig ladeinfrastruktur, rækkevidde og indkøbspris er for valget mellem en elbil og en traditionel bil med brændstofmotor. Modellen udnytter disse data, forventningerne til ladeinfrastruktur og bilernes tekniske udvikling samt viden om det hidtidige elbilsalg til at simulere bilkøbernes valg mellem en elbil og en konventionel bil frem mod 2030. Resultaterne fra det anvendte studie tyder generelt på, at pris og rækkevidde er vigtigere end tilgængeligheden af ladeinfrastruktur. Det er naturligvis vanskeligt at sige noget om, hvor hurtigt nye teknologier får fodfæste, og bilvalgsmodellen skal ses i det lys. Den forsøger at give en indikation af, hvad vi kan forvente os fremover, og hvordan forskellige faktorer kan tænkes at påvirke elbilens udbredelse. Modellen er derfor behæftet med store usikkerheder og skal kun ses som et groft bud på, hvor mange elbiler vi vil se frem mod 2030.

Figur 4.16 viser den forventede udbredelse af elbiler i Danmark under de nuværende rammebetingelser. Analysen finder, at på trods af billigere elbiler vil kun



## Boks 4.5 Værdien af elbiler i elsystemet

Elbiler har potentiale til at bidrage til et omkostningseffektivt og pålideligt fleksibelt energisystem. Hvis de store batterier i elbilerne kan hjælpe til at stabilisere energisystemet, kan det give en samfundsøkonomisk gevinst. Dette kan grundlæggende ske på mindst to måder:

For det første kan elforbruget til opladning af biler forskubbes til perioder, hvor der ellers er et lavt elforbrug. En elbil, som bruges til pendling, bliver typisk sat til opladning i hjemmet om eftermiddagen. Her er der som regel et højt elforbrug i forvejen. Et intelligent opladningssystem kan forskyde og fordele elforbruget ud over natten, hvor der typisk er et lavere elforbrug. Dermed kan det samlede elforbrug udjævnes over døgnet, og behovet for dyr elproduktionskapacitet til spidsbelastninger mindskes. Det medfører et billigere energisystem for samfundet.

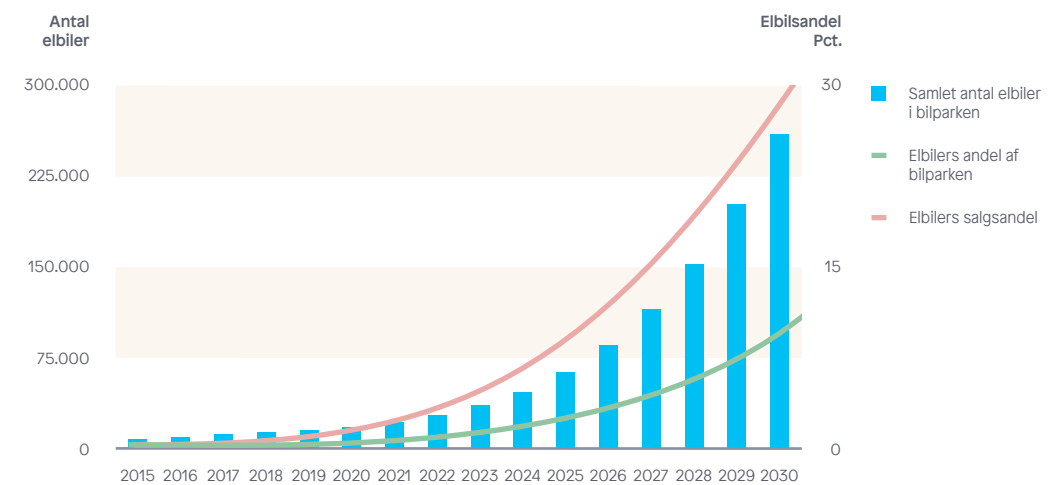
For det andet kan elbiler stabilisere et energisystem med en høj andel af uflexibel energiproduktion fra fx vindmøller. Hvis elbilejerne stiller en mindre andel af batterikapaciteten til rådighed for energisystemet, når elbilen er sat til opladning, kan elbilerne bidrage til at balancere elproduktion og -forbrug. Hvis forbruget er højere end produktionen, kan elbilerne aflades, og dermed fungere som små elleverandører, og omvendt kan batteriet oplades igen, når forbruget falder under produktionen. En sådan balancering foregår på sekund- eller minutniveau, og denne type systemydelse vil typisk dreje sig om så få procent af batterikapaciteten, at det ikke bemærkes af forbrugeren.

Begge typer af fleksibelt forbrug vil være forbundet med en samfundsøkonomisk gevinst. Gevinsten er dog relativt lille per elbil. Et studie fra Energinet.dk finder en gevinst i 2035 på ca. 268 mio. kr. årligt med en antagelse om 750.000 elbiler.<sup>22</sup>

en begrænset andel af de danske biler være elektrisk drevet i 2030. Modellen forudsiger, at salget af elbiler vil fortsætte med at være lavt indtil 2020. Først herefter vil der ske en gradvis stigning i elbilsalget i takt med, at elbilerne bliver billigere og får længere rækkevidde. I alt forudser modellen godt 260.000 elbiler på de danske veje i 2030, hvilket svarer til 9 pct. af den samlede bilpark. Op mod 30 pct. af de solgte nye personbiler i 2030 vil være elektrisk drevet. Ender man med at fjerne PSO-tariffen fra elregningen, bliver el til transport billigere. Det vil ifølge modellen betyde ca. 50.000 ekstra elbiler på vejene i 2030.

**260.000 elbiler**  
Klimarådets estimat for 2030 er tæt på Energinet.dk's officielle analyseforudsætninger, som i det centrale scenarie kaldet "moderat udvikling" antager 220.000 elbiler i 2030.

260.000 elbiler kan lyde som et højt tal, og en markedsandel i 2030 på ca. 30 pct. er en radikal ændring i forhold til dagens situation. Men den reduktion i drivhusgas-udledningerne, som disse elbiler skaber i 2030, vil efter alt at dømme være langt fra tilstrækkelig til at sikre en 40 pct. reduktion i vejpersontransportens udledninger, hvis det er målet. Det vil snarere kræve tæt på én million nuludslipbiler, som beregningerne i afsnit 4.1 viser. Der er derfor behov for nye initiativer for enten elbiler eller andre nuludslipsteknologier, hvis man ønsker en så markant udledningsreduktion, med mindre man lægger væsentligt mere optimistiske forudsætninger til grund med hensyn til elbilernes konkurrencedygtighed end forudsat her. Sådanne initiativer kan være ændrede afgifter, hvilket afsnit 4.7 kigger på.



Figur 4.16 Den forventede udbredelse af elbiler i Danmark baseret på Klimarådets bilvalgsmodel

Anm.: Elbilsalget bygger på landstrafikmodellens resultater for vækst i transportbehovet og en teknologisk udvikling som beskrevet i tabel 4.2. Modellen simulerer udelukkende valget mellem el- og benzinbil for mikro- og familiebiler. Fordelingen imellem de to bilklasser er antaget konstant. Modellen er kalibreret til elbilsalget i 2014 under antagelse om, at halvdelen af elbilsalget i 2014 var støttet.

Kilde: Egne beregninger, se baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

## 4.5 Nuværende afgifter på biler og bilkørsel

I Danmark beskattes både køb, ejerskab og brug af bil. Afgifterne påvirker, hvor mange og hvilke biler danskerne køber, og hvor meget de bruges. Afgifterne på brændstof og elektricitet svarer ikke til de såkaldte eksternaliteter, der er ved kørsel, herunder udledning af CO<sub>2</sub>. Til gengæld indeholder registreringsafgiften en betydelig tilskyndelse til at vælge energieffektive biler. Det medfører, at den effektive beskatning af CO<sub>2</sub> i afgiftssystemet for biler reelt er på flere tusinde kroner pr. ton.

I dag pålægges biler og bilkørsel betydelige afgifter. Afgifterne påvirker bilisternes adfærd, både i valget af bil og i valget af, hvor meget de bruger bilen. Afgiftssystemet er et af de vigtigste redskaber til at regulere bilkørsel og sammensætningen af bilparken. Derfor må en diskussion af, hvad man kan og bør gøre for at fremme elbiler, tage udgangspunkt i en beskrivelse af det nuværende afgiftssystem.

### Bilbeskatningen giver et væsentligt bidrag til statskassen

Bilbeskatningen består i hovedtræk af tre dele:

- Registreringsafgiften er en beskatning af nybilkøb.
- Den grønne ejeravgift er beskatning af ejerskab af biler.
- Afgifter på benzin, diesel og el beskatter forbrug af energi til kørsel.

Dertil kommer andre elementer af skattesystemet, som har betydning for vores transportadfærd, fx afgift på ansvarsforsikringer, befordringsfradrag og parkeringsafgifter.

Beskatning af biler udgør en væsentlig del af det offentlige indtægter. I 2014 havde statskassen et provenu fra bil- og drivmiddelbeskatning på over 44 mia. kr., hvilket svarer til ca. 5 pct. af det offentlige samlede skatteindtægter. Som tabel 4.3 viser, kommer det største provenu fra afgifter på benzin og diesel, men også registreringsafgiften giver en væsentlig indtægt. Provenuet fra registreringsafgiften er meget konjunkturfølsomt, da folk køber flere biler i gode tider og færre i dårlige, og derfor svinger provenuet betydeligt fra år til år.

### Registreringsafgiften øger bilens pris betydeligt

Man betaler registreringsafgift ved køb af nye biler eller ved indførsel af biler fra udlandet. Afgiften beregnes som en procentsats af bilens købspris inklusive moms. Af værdien til og med 82.800 kr. betales 105 pct. i afgift, mens der af værdien herudover betales 150 pct. Siden 2007 gives en rabat på 4.000 kr. for hver km/l, som en benzinbils brændstoføkonomi overstiger 16 km/l. Har bilen dårligere brændstoføkonomi end 16 km/l, lægges i stedet 1.000 kr. oven i registreringsafgiften for hver km/l under de 16. For dieselmotorer er referencepunktet 18 km/l. Uanset brændstoføkonomien skal alle biler betale mindst 20.000 kr.

	Mia. kr.
Registreringsafgift	15,9
Ejeravgift	10,6
Brændstofafgift	16,4
Afgift på ansvarsforsikring	1,6
<b>I alt</b>	<b>44,4</b>

Tabel 4.3 Afgiftsprovenu i 2014 fra bil- og drivmiddelbeskatning

Anm.: Brændstofafgifter dækker i tabellen energif afgift og CO<sub>2</sub>-afgift på benzin og diesel. Provenuet fra brændstofafgifterne er estimeret ud fra Energistyrelsens Energistatistik fra 2014. Provenu af vejbenyttelsesafgift for lastbiler er ikke medtaget i tabellen. Tabellen medregner ikke moms af visse afgifter.

Kilde: Skatteministeriet, Energistatistik 2014 og egne beregninger.

i registreringsafgift. Der gives dog et yderligere fradrag i beskatningsværdien, hvis bilen har monteret forskellige typer sikkerhedsudstyr som fx selealarmer. Det kan bringe den samlede afgift en smule under de 20.000 kr.

Figur 4.17 illustrerer, hvordan registreringsafgiften afhænger af brændstoføkonomien for en bil, der koster 130.000 kr. før afgifter. Bilernes officielle brændstoføkonomi bestemmes ved standardiserede tests. Afhængigheden af brændstoføkonomi i registreringsafgiften betyder, at jo mere energieffektive bilerne bliver, jo mindre er afgiften. Dette incitament har medvirket til, at danskerne har købt flere mindre biler i de senere år. Konsekvensen er desuden, at afgiftsprovenuet udhules i takt med, at bilerne bliver mere energieffektive. Mange små mikrobiler betaler på grund af afgiftens udformning kun minimumsniveauet for registreringsafgiften på 20.000 kr. Minimumsafgiften bevirker, at der ikke er yderligere tilskyndelse til at vælge en endnu mindre udledende bil.

Til og med 2015 har elbiler været fritaget for at betale registreringsafgift. Men med den politiske aftale fra 2015 vil elbiler fra 2016 og frem mod 2020 gradvist blive fuldt indfaset i registreringsafgiften. Elbiler får dog i 2016 og 2017 et bundfradrag i registreringsafgiften på 10.000 kr. som en særlig kompensation. Som en del af indfasningen bliver elbilens energieffektivitet omregnet til ækvivalente enheder opgjort i km/l for benzin. Elbilerne er typisk langt mere effektive end forbrændingsmotorer i benzin- og dieselmotorer. En typisk elbil har en høj energieffektivitet, der omregnet til brændstof ligger i omegnen af 70-80 km/l, hvilket giver betydelige reduktioner i registreringsafgiften.

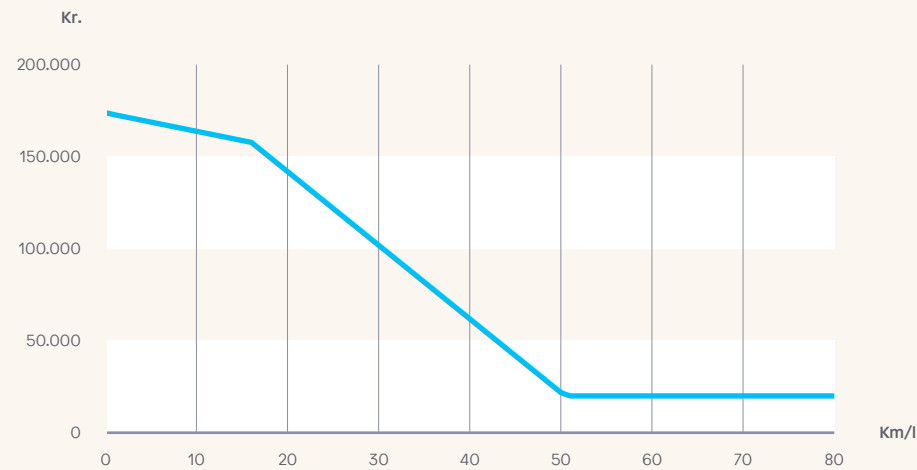
Figur 4.18 viser registreringsafgiften for en familiebenzinbil og den tilsvarende familieelbil som funktion af brændstoføkonomi ved fuldt indfasede afgifter. Kurverne angiver registreringsafgiften som funktion af energieffektiviteten, mens punkterne angiver energieffektiviteten i 2016. Figuren viser, at elbilen som udgangspunkt betaler en højere registreringsafgift, da elbilen er dyrere før afgifter. Men samtidig opnår elbilen en større rabat på grund af bedre energieffektivitet. I det viste tilfælde pålægges elbilen en afgift, der er ca. 36.000 kr. større end benzinbilens.

### Standardiserede tests

Standardiserede tests bestemmer bilernes officielle brændstoføkonomi. Disse tests er udsat for kritik, da de gør det muligt for producenten at designe biler til at klare sig godt i de specifikke tests i stedet for at arbejde for en reelt bedre energieffektivitet. Derfor er den faktiske brændstoføkonomi dårligere ved dagligdags kørsel, end hvad testresultaterne siger. Forskellen er endvidere blevet større over tiden.

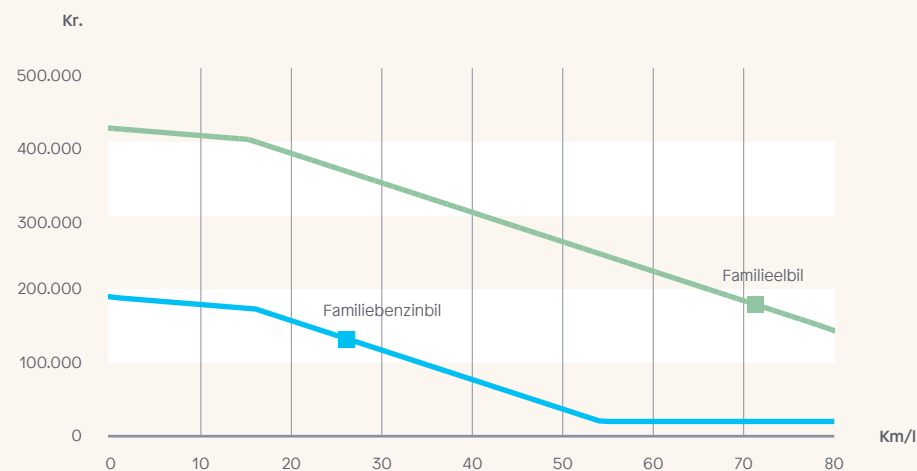
### Den politiske aftale fra 2015

Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti, Venstre og Radikale Venstre indgik i efteråret 2015 en politisk aftale om at indfase elbiler og brintbiler i afgiftssystemet.<sup>23</sup>



Figur 4.17 Registreringsafgift for en bil til 130.000 kr. som funktion af bilens brændstoføkonomi

Anm.: De 130.000 er inklusive moms, men før afgifter. Der er ikke indregnet rabat for sikkerhedsudstyr.  
Kilde: Skatteministeriet.



Figur 4.18 Registreringsafgift for benzinbil og tilsvarende elbil i familiebilsklassen (VW Golf og VW eGolf)

Anm.: Markeringen angiver bilens faktiske afgift, mens kurverne angiver afgiften, hvis bilen havde haft en anden brændstoføkonomi. Afgifterne er udregnet på basis af et fuldt indfaset afgiftssystem, som det ser ud fra 2020. Bilernes værdi, som afgiften udregnes på baggrund af, og energieffektivitet afspejler niveauerne i 2016.  
Kilde: Egne beregninger.

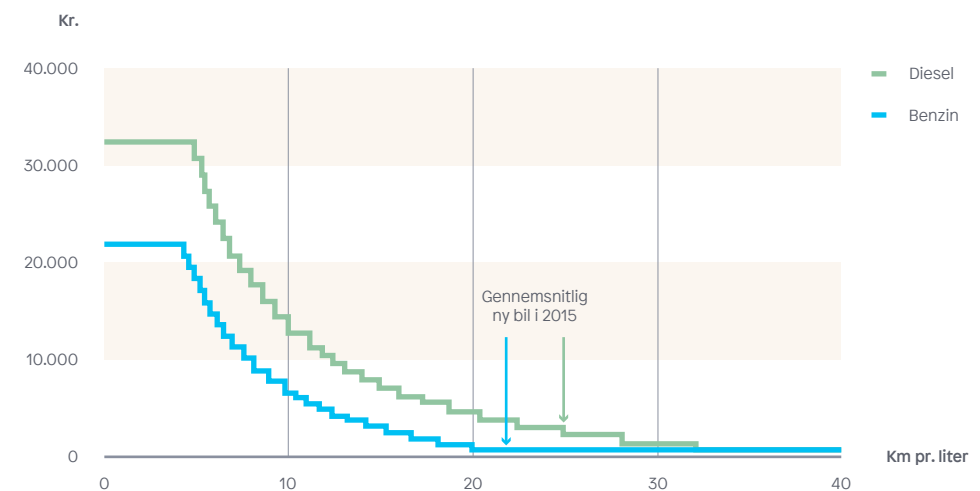
### Ejerafgiften er i dag beskeden for de fleste nye biler

Bil ejere skal betale grøn ejerafgift. Ejerafgiften betales halvårligt og afhænger for biler købt efter 1. juli 1997 af bilens brændstoføkonomi. Den årlige afgift som funktion af km/l er vist i figur 4.19. Afgiften for benzinbiler er lidt lavere end for dieslbiler. Det er en kompensation for, at energiafgiften på diesel er lavere end på benzin, hvilket blandt andet er indført på grund af større risiko for grænsehandel på diesel. Dieseldrevne lastbiler har bedre mulighed end benzindrevne personbiler for at tanke i det land, hvor brændstoffet er billigst. Både nye og gamle elbiler er fra 1. januar 2016 fuldt indpasset i den grønne ejerafgift og betaler en afgift svarende til deres energieffektivitet omregnet til km/l for benzin. Endelig bør man også nævne afgiften på den lovpligtige ansvarsforsikring. Da forsikringspræmien typisk afhænger af kørselsomfanget og den vurderede ulykkesrisiko, kan afgiften på ansvarsforsikring opfattes som en slags ejerafgift, der er differentieret efter disse forhold.

#### Afgift på ansvarsforsikring

Det er lovpligtigt at have en ansvarsforsikring, når man ejer en bil. Der betales en afgift på 42,9 pct. af den årlige forsikringspræmie. Da præmien hos de fleste selskaber afhænger af den årlige kørsel, indeholder denne afgift et element af kørselsafgift. Dog svarer afgiften kun til få øre pr. km.

Nye biler har høj energieffektivitet. I figur 4.19 er markeret, at den gennemsnitlige solgte bil i 2015 ligger på de nederste trin på trappekurven. Den gennemsnitlige benzinbil kører i dag over 20 km/l og betaler derfor kun 620 kr. om året i ejerafgift, hvilket er et relativt lille beløb i forhold til, hvad bilejerskab og bilkørsel ellers koster. Desuden er der ikke et incitament til at vælge endnu mere effektive biler, da de 620 kr. er den laveste mulige afgift.



Figur 4.19 Årlig grøn ejerafgift som funktion af bilens brændstoføkonomi

Anm.: Pilene angiver brændstoføkonomien for den gennemsnitlige nye benzin- og diesebil solgt i 2015.  
Kilde: Skatteministeriet og Danmarks Statistik.

### Afgifter på brændstof afspejler ikke kørsels negative virkninger på omgivelserne

Benzin og diesel pålægges energiafgift samt afgifter på udledning af CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Satserne er vist i tabel 4.4. Energiafgiften er langt den største. Som nævnt er energiafgiften på diesel lavere end på benzin blandt andet på grund af den større risiko for grænsehandel og dermed tab af provenu. Dog er de danske dieselaugifter for tiden så lave, at udlændinge køber mere diesel i Danmark end omvendt.<sup>24</sup>

Kr./l	Benzin	Diesel
Energiafgift	4,17	2,68
CO <sub>2</sub> -afgift	0,39	0,42
NO <sub>x</sub> -afgift	0,043	0,047
I alt	4,57	3,15

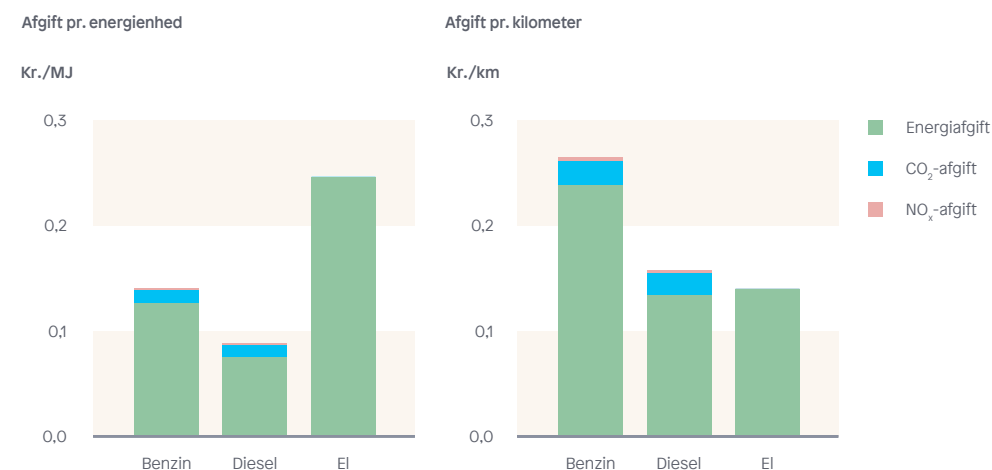
Tabel 4.4 Afgifter på benzin og diesel for 2016

Anm.: Afgifter er eksklusive moms. Satserne er for benzin med iblanding af 4,8 pct. biobrændstoffer og for diesel med iblanding af 6,8 pct. biobrændstoffer.  
Kilde: Skatteministeriet.

El til elbiler er kun pålagt energiafgift. Den ligger på 0,89 kr./kWh. Energiafgiften betalt af el til elbiler fra virksomhedsejede ladestander bliver refunderet som led i den såkaldte **processtrømordning** for erhvervene. I tillæg til energiafgiften kommer PSO på pt. 0,26 kr./kWh. Klimarådet har tidligere argumenteret for, at PSO ikke er en afgift, men en reel brugerbetaling for strøm givet de klimaambitioner, som Danmark har.<sup>25</sup> Den nuværende regering har foreslået, at PSO fjernes fra elregningen.

Afgiftsbelastningen på forskellige drivmidler kan udtrykkes på forskellige måder. Opgjort pr. energienhed viser figur 4.20, at el beskattes markant højere end benzin og diesel. Dette gælder også, selv om benzin og diesel i tillæg til energiafgiften skal betale CO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-afgift. Billedet er imidlertid anderledes, hvis man opgør afgifterne pr. kørt kilometer. En sådan opgørelse vil naturligvis afhænge af den antagne effektivitet for de forskellige køretøjer, men ikke desto mindre peger figur 4.20 på, at afgiftsbelastningen af el er på linje med diesel og lavere end benzin. Det skyldes, at en elmotor er langt bedre end benzin- og dieselmotorer til at udnytte den energi, motoren får tilført, og derfor kører længere på "literen".

Afgifter bør som udgangspunkt afspejle eksternaliteterne, som nævnes i boks 4.6. Størrelsen af de fleste eksternaliteter ved bilkørsel afhænger af den kørte distance. Derfor er opgørelsen af afgifterne pr. kilometer den mest retvisende, hvis man vil vurdere, om afgifterne har en størrelsesorden, der kan begrundes ud fra eksternaliteter. Som boks 4.6 viser, ligger eksternaliteterne ved bilkørsel over 60 øre/km uanset drivmiddel, selv hvis der ses bort fra CO<sub>2</sub>. Det indikerer



Figur 4.20 Afgifter på benzin, diesel og elektricitet udtrykt pr. energienhed (MJ) og pr. kilometer

Anm.: Den forudsatte brændstoføkonomi for benzin- og dieslbiler er henholdsvis 21,9 og 25,0 km/liter svarende til gennemsnittet af nyregistrerede biler i første halvår af 2015. For elbilen er antaget 7,9 km/kWh svarende til den nuværende VW e-Golf. Afgifterne er eksklusive moms.  
Kilde: Skatteministeriet og egne beregninger.

umiddelbart, at den faktiske bilkørsel er underbeskattet. Denne konklusion gælder især i byerne, mens der på landet, hvor trængslen er ubetydelig, i visse tilfælde kan være tale om overbeskatning.

Brændstofafgiften er dog ikke direkte målrettet kørselsomfanget, da biler jo har forskellig brændstoføkonomi. Det betyder i princippet, at afgiften optimalt set skal sættes lidt lavere end eksternaliteterne. Ellers vælger bilkøberne biler, der samfundsøkonomisk er for brændstoføkonomiske, som Det Miljøøkonomiske Råd påpeger.<sup>26</sup> Risikoen for grænsehandel bruges også ofte som argument for, at beskatningen af benzin og diesel ikke kan sættes højere, da statskassen ellers vil miste provenu. Endelig skal man huske på, at det at købe og eje en bil beskattes i betydeligt omfang via registreringsafgiften og ejerafgiften samt afgiften på den obligatoriske ansvarsforsikring.

Som nævnt i boks 4.6 er størrelsen af mange af vejtransportens eksternaliteter afhængige af antallet af kørte kilometer. Derfor vil det i princippet være samfundsøkonomisk optimalt at lægge afgift direkte på kørsel frem for at beskatte køb og ejerskab af en bil og frem for at beskatte kørsel indirekte gennem afgifter på brændstoffet. Det gælder især, hvis kørselsafgifterne kan differentieres efter tid og sted. Fra et samfundsøkonomisk perspektiv er den største gevinst ved en sådan differentiering, at man derved kan beskatte kørsel i byer og i myldretiden højere og kørsel på landet lavere. De væsentligste eksternaliteter er som nævnt i boks 4.6 trængsel og ulykker, og de er mange gange større ved bykørsel i myldretiden end uden for byerne på andre tidspunkter. Derved bliver en ensartet afgift pr. km forvriddende med for meget trafik i byerne og for lidt på landet til følge.

**Processtrømordning**  
Denne ordning betyder, at momsregistrerede virksomheder får godtgjort energifgiften på den el, som de sælger til private elbilere gennem deres ladestander. Ordningen udløber med udgangen af 2016, med mindre den forlænges.

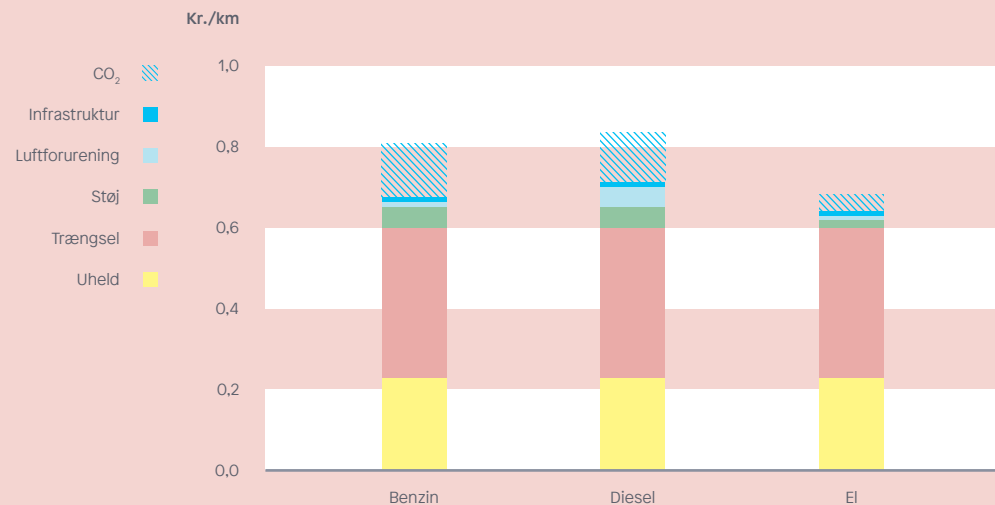
## Boks 4.6 Eksternaliteter i vejpersontransporten

Vejpersontransport er forbundet med en række eksternaliteter. Trængsel og uheld er de primære eksternaliteter, som tilsammen fylder godt 60 øre pr. km, som det er vist i figuren nedenfor. Disse to eksternaliteter er ens for alle drivmidler.

Lokal luft- og støjforurening er derimod forskellig for el-, benzin- og dieslbiler. En elbil støjer markant mindre end de konventionelle biler, og lokalforureningen fra elproducerende kraftværker er mindre problematisk end forureningen fra udstødningsrøret – især hvis der er tale om en diesebil.

Udledningen af CO<sub>2</sub> er mindst for elbiler, og udledningen knyttet til elbilerne vil gå imod nul i takt med, at elproduktionen bliver helt uafhængig af fossile brændsler. Værdiansættelsen af denne eksternalitet afhænger af værdien af CO<sub>2</sub>. I figuren er benyttet en ganske høj CO<sub>2</sub>-værdi på 1.000 kr. pr. ton. Men lige meget hvilke gangse priser på CO<sub>2</sub> der benyttes, fylder denne eksternalitet ikke meget i det samlede regnskab.

Eksternaliteter som uheld, trængsel, støj og slid på infrastruktur er i det store hele proportionale med antal kørte kilometer. Derfor giver det mening at opgøre dem i kr./km. Det samme er faktisk også tilfældet med luftforurening. De kilometerafhængige eksternaliteter varierer dog betydeligt mellem land og by og er også afhængige af tid på døgnet. Udledningen og skadevirkningen af CO<sub>2</sub> er derimod proportional med energiforbruget for hver type drivmiddel.



Størrelsen på eksternaliteter i vejpersontransporten for forskellige drivmidler

Anm: Værdien af CO<sub>2</sub> er sat til 1.000 kr. pr. ton. CO<sub>2</sub>-udledningen fra el er sat til den gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-intensitet i elforbruget i 2016. Det Miljøøkonomiske Råd har i deres 2016-rapport anbefalet at hæve værdien af et statistisk liv. Det vil øge prisen på uheld og luftforurening.

Kilde: Transportøkonomiske enhedspriser version 1.6 og egne beregninger.

Kørselsafgifter har ikke været introduceret endnu i Danmark i større skala, og forslag om fx en betalingsring omkring København er ikke blevet gennemført.

### Den effektive CO<sub>2</sub>-beskatning i dagens afgiftssystem er markant over kvoteprisen

Hvor hårdt beskattes CO<sub>2</sub> egentlig i bilbeskatningen? Det er et spørgsmål, der ikke umiddelbart er let at svare på. For det første påvirker afgifterne forskellige beslutninger – fx valg af bil og valg af kørte kilometer – og det er ikke lige til at afgøre, hvordan de forskellige beslutninger skal vægtes. For det andet skal bilafgifterne også imødegå andre eksternaliteter end lige CO<sub>2</sub> – fx trængsel – og det er ikke oplagt, hvordan afgifterne skal fordeles ud på forskellige eksternaliteter.

CO<sub>2</sub> beskattes direkte via forbruget af brændstof. Fokuserer man på en bilejers beslutning om, hvorvidt der skal køre én ekstra kilometer, eller beslutningen om at købe en lidt mindre energieffektiv bil, beskattes CO<sub>2</sub> gennem CO<sub>2</sub>-afgiften med 167 kr./ton. Hvis hele energiafgiften også tælles med, når den såkaldte marginale CO<sub>2</sub>-beskatning af benzin op på ca. 1.800 kr./ton. Her er det dog vigtigt at understrege, at energiafgiften ikke som sådan er målrettet CO<sub>2</sub>. Den skal også sikre skatteprovenu og imødegå andre eksternaliteter. Og som det er vist ovenfor, er energiafgiften slet ikke høj nok til at dække vejtransportens eksternaliteter.

CO<sub>2</sub> beskattes også indirekte gennem afgifter på bilkøb og -ejerskab. Bilister skal beslutte sig for, hvilken bil de vil købe. I dette valg beskattes CO<sub>2</sub> i både registreringsafgift og ejeravgift gennem sammenhængen mellem afgiftens størrelse og brændstoføkonomien. Ved at vælge en bil med marginalt dårligere brændstoføkonomi skal bilisten betale lidt mere i registreringsafgift og ejeravgift. Den ekstra afgift kan ses som afgift på den ekstra CO<sub>2</sub>-udledning, som dette bilvalg medfører. Den præcise afgift pr. ton CO<sub>2</sub> vil afhænge af, hvor meget bilisten har tænkt sig at køre i sin bil, og hvor lang levetid bilen har. Derudover afhænger afgiften af, hvad brændstoføkonomien for bilen er. Alt dette er vist i tabel 4.5 med udgangspunkt i forskellige biler med brændstoføkonomi på henholdsvis 15 km/l og 25 km/l.

Den marginale registreringsafgift varierer betydeligt mellem de to biler i tabel 4.5. Hvis bilkøberen vælger en bil, der har en smule dårligere brændstoføkonomi end de 15 km/l, skal bilkøberen over bilens levetid betale ca. 500 kr. mere afgift pr. ekstra udledt ton CO<sub>2</sub>. For en bil, der kører 25 km/l, giver samme regnestykke en marginalafgift på over 5.000 kr. pr. ton. Forskellen mellem regnestykkerne skyldes to ting. For det første betaler bilen, der kører 15 km/l, kun 1.000 kr. ekstra i registreringsafgift pr. lavere km/l, mens bilen, der kører 25 km/l, betaler 4.000 kr. For det andet bliver forøgelsen af CO<sub>2</sub>-udledningen som følge af én lavere km/l mindre i takt med, at brændstoføkonomien forbedres. Det betyder, at marginale afgiften på CO<sub>2</sub> i den nuværende registreringsafgift alt andet lige er højere for mere effektive biler.

Den indirekte marginalbeskatning af CO<sub>2</sub> via ejeravgiften varierer også betydeligt mellem de to biler. For benzinbiler med en brændstoføkonomi på mindst 20,1 km/l er den årlige ejeravgift 620 kr. uanset brændstoføkonomien. Afgiften er således uafhængig af bilens CO<sub>2</sub>-udledninger, og derfor bliver den marginale

#### Marginal CO<sub>2</sub>-beskatning

Ved dette forstås, hvor meget mere en bilist skal betale i afgift, hvis bilisten ændrer valg eller adfærd, således at der udledes ét ekstra ton CO<sub>2</sub>.

#### Marginal registreringsafgift

Registreringsafgiften reduceres med et fast beløb for hver bedre km/l. En bils CO<sub>2</sub>-udledning er for en given årskørsel proportional med benzinforbruget per kørt km og dermed omvendt proportional med brændstoføkonomien målt i km/l. Jo bedre brændstoføkonomien er i udgangspunktet, jo mere skal antal km/l derfor falde for at give anledning til udledning af et ekstra ton CO<sub>2</sub>. Det betyder at registreringsafgiften stiger med et større beløb per ekstra ton udledt CO<sub>2</sub>, jo bedre brændstoføkonomien er i udgangspunktet.

Kr. pr. ton CO <sub>2</sub>	15 km/l	25 km/l
CO <sub>2</sub> -afgift	167	167
Energiafgift	1.790	1.790
Registreringsafgift	509	5.658
Ejerafgift	2.806	0

Tabel 4.5 Marginalbeskatning af CO<sub>2</sub> for benzinerbiler for to biler med forskellig brændstoføkonomi

Anm.: Tabellen viser afgiftskonsekvenserne af at vælge en bil, der udleder ét ekstra ton CO<sub>2</sub> som følge af en lidt dårligere brændstoføkonomi end de angivne 15 km/l og 25 km/l. Afgifterne er eksklusive moms. Der er antaget en levetid på 15 år og årligt kørselsomfang på 16.400 km. Den marginale ejerafgift er problematisk at udregne på grund af afgiftens trinvis depression. I stedet benytter tabellen en tilpasset udglattet kurve. Afgift på ansvarsforsikring er ikke medregnet i tabellen.

Kilde: Egne beregninger.

ejerafgift i forhold til CO<sub>2</sub> nul. For bilen, der kører 15 km/l, kan en lidt dårligere brændstoføkonomi betyde, at bilkøberen kommer op på et lidt dyrere trin på ejerafgiftens trappekurve. Det svarer i det konkrete tilfælde til over 2.800 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>.

Spørgsmålet er, hvilke af afgifterne i tabel 4.5, der er rimelige at medtage, når man vil udregne den samlede, effektive CO<sub>2</sub>-beskatning? CO<sub>2</sub>-afgiften skal selvfølgelig medtages. Energiafgiften skal i højere grad ses som værende målrettet andre eksternaliteter som uheld og trængsel, og den er derfor rimelig at udelade. Afhængigheden af brændstoføkonomi i både registreringsafgift og ejerafgift må primært ses som værende målrettet CO<sub>2</sub>, da energiforbrug i sig selv vanskeligt kan opfattes som en eksternalitet. Derfor er der meget, der taler for, at den samlede marginale CO<sub>2</sub>-beskatning består af bidragene fra CO<sub>2</sub>-, registrerings- og ejerafgiften. Det giver en samlet marginal afgift på henholdsvis ca. 3.500 kr. pr. ton og ca. 5.800 kr. pr. ton for de to biler i tabel 4.5. Disse tal bygger på en lang række antagelser og afhænger også af den konkrete brændstoføkonomi. Ikke desto mindre indikerer tallene, at dagens afgiftssystem giver store incitament til at vælge klimavenlige biler – i hvert fald når man sammenligner med den nuværende CO<sub>2</sub>-kvotepris på 50-60 kr. pr. ton.

Det Miljøøkonomiske Råd har i 2013 også estimeret den marginale afgift på CO<sub>2</sub> i registrerings- og ejerafgiften.<sup>27</sup> Estimererne hos Det Miljøøkonomiske Råd er i samme størrelsesorden som Klimarådets.

## 4.6 Et bedre bilafgiftssystem

Den nuværende bilbeskatning er ikke samfundsøkonomisk fornuftig. I teorien bør man kun lægge afgift på kørsel og brændstof, hvilket ikke er tilfældet i dag. Der er dog nogle praktiske hensyn, der gør, at også beskatning af ejerskab og bilkøb kommer i spil.

Afsnit 4.5 beskrev, hvordan bilbeskatningen ser ud i dag. Dette afsnit diskuterer med udgangspunkt i de samfundsøkonomiske principper fra afsnit 3.2, hvordan et bedre afgiftssystem kan udformes. Et logisk og konsistent afgiftssystem er en forudsætning, hvis man målrettet vil give bilisterne de rette incitament til at reducere deres CO<sub>2</sub>-udledning. Derfor finder Klimarådet det relevant at tage diskussionen om den samlede bilbeskatning op.

### I teorien bør man kun lægge afgift på kørsel og brændstof

Et af hovedformålene med afgifter på bilkørsel er at sikre, at bilisten betaler for de negative eksternaliteter. Det er de skadeomkostninger, som bilisten påfører omgivelserne via sin kørsel. Som beskrevet i afsnit 3.2 sikres det gennem en miljø- og en klimakomponent i afgifterne, at bilisternes privatøkonomiske omkostninger svarer til de samfundsøkonomiske omkostninger. Som nævnt i boks 4.6 afhænger mange eksternaliteter af antal kørte kilometer. Det gælder trængsel, uheld, støj, slid på infrastruktur og det meste luftforurening. Flere af disse eksternaliteter er ikke bare afhængige af antallet af kørte kilometer, men også af hvor og hvornår der køres. Andre eksternaliteter afhænger af forbruget af brændstof og el. Det er i hovedsagen CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub>-eksternaliteten fortolkes her som den marginale reduktionsomkostning i ikke-kvotesektoren, hvilket skal forstås således, at ét ekstra udledt ton CO<sub>2</sub> gør det sværere for Danmark at opfylde 2030-målet for ikke-kvotesektoren. Endelig afhænger de forskellige eksternaliteter af teknologien. Således vil en elbil støje mindre og medføre mindre luftforurening pr. kilometer end en benzinerbil. Det bør afspejles i en beskatning pr. kørt kilometer, der varierer tilsvarende på tværs af disse teknologier.

Et hensigtsmæssigt afgiftssystem gør brug af både miljøkomponenten og klimakomponenten. Miljøkomponenten bør optimalt set være en afgift på kørsel målt i kilometer, idet miljø tolkes bredt og også medregner trængsel og uheld. Dermed er miljøkomponenten en kørselsafgift, der ideelt set bør differentieres efter tid og sted, så den målrettes mest muligt mod eksternaliteterne. Klimakomponenten bør optimalt set lægges på brændstof i form af en CO<sub>2</sub>-afgift, da CO<sub>2</sub>-udledningen er entydigt knyttet til brændstofforbruget. Begge komponenter bør differentieres efter drivmiddel som benzin, diesel, gas eller el.

Samlet set vil en bilbeskatning begrundet i eksternaliteter skulle udgøres af kørselsafgifter og brændstofafgifter – men ikke ejer- eller registreringsafgifter. Det er også, hvad Det Miljøøkonomiske Råd konkluderer.<sup>28</sup> Et sådant afgiftssystem er dog i praksis mest anvendeligt som principiel rettesnor. I virkelighedens verden må der anlægges et bredere perspektiv med flere hensyn og restriktioner.

#### CO<sub>2</sub>-eksternaliteten

Hvad er egentlig skadeomkostningen ved CO<sub>2</sub>-udledning? CO<sub>2</sub>-udledninger fra dansk grund skader befolkningen via effekten på den globale opvarmning. Denne effekt er dog minimal, hvis man kun har fokus på danskere. Fokuseres i stedet på den globale befolkning, kan skadeeffekten derimod blive substansiell. Hvis danske politikere ikke ønsker at anlægge en sådan tilgang, kan man i stedet betragte CO<sub>2</sub>-udledninger fra Danmark som et problem i forhold til opfyldelsen af vores klimamålsætninger.

Det er der i hvert fald fire grunde til:

1. Fra politisk side kan der være et ønske om et større provenu fra bilbeskatningen, end hvad de eksternalitetsbegrundede afgifter kan give.
2. Kørselsafgifter er sandsynligvis ikke praktisk mulige på kortere sigt.
3. Risikoen for grænsehandel sætter et loft over afgifterne på brændstof.
4. Hvis bilisterne tænker kortsigtet, kan der være behov for afgifter på bilkøb.

#### Der kan være politisk ønske om at hente yderligere provenu

Fra politisk side har man ofte en målsætning om, at bilbeskatningen skal give et bestemt provenu. Som beskrevet ovenfor bør afgifter på bilisme kun modvirke eksternaliteter. Det resterende offentlige indtægtsbehov bør så vidt muligt dækkes ind via momsens eller indkomstskatten. I praksis er det dog vanskeligt at udforme indkomstskatten, så den slet ikke kan omgås, og så alle former for indkomst beskattes ens. Tilsvarende er det under en generel momsbeskatning svært at sikre en ensartet beskatning af alt forbrug uden omgåelsesmuligheder, ligesom den danske moms allerede rammer EU's maksimumssats. Der kan derfor være behov for eller et politisk ønske om at supplere indkomstskatten og momsens med offentlige indtægter fra punktafgifter på forbrug, herunder bilafgifter. Det er netop den såkaldte provenukomponent i afgifterne omtalt i afsnit 3.2.

Provenukomponenten bør udformes, så den skævvrider forbrugsvalget mindst muligt. I bilbeskatningen betyder det, at den del af den samlede beskatning, der alene har til formål at inddrive provenu, skal lægges på den endelige forbrugs-værdi, som det at køre i bil repræsenterer. Forbrugsværdien af bilkørsel kommer dels fra transporttjenesten – altså det at blive bragt fra A til B – og dels fra den luksus, komfort eller køreglæde, som bilen giver. Det giver større forbrugsværdi at komme fra A til B i en komfortabel, lækker bil end i en gammel spand. Luk-susniveau skal her forstås som en bred betegnelse for bilens kvalitet, størrelse, køreegenskaber, komfort og udseende. Ved at lægge provenukomponenten på forbrugsværdien af bilisme forvrides valget mellem forskellige drivmidler ikke. Provenukomponenten bør inkludere en kørselsafgift – altså en afgift pr. kørt kilometer – ud over den, der skal modvirke eksternaliteterne ved kørsel. Derved beskatter man nemlig transporttjenesten, der er en del af kilden til forbrugsværdi. Men da også bilens luksusniveau giver forbrugsværdi, er det et argument for, at den samlede beskatning af en bil også bør differentieres efter dens luksusniveau, hvilket nærliggende gøres gennem en værdibeskatning enten ved køb via en registreringsafgift og/eller årligt via en ejerafgift.

Prisen vil i mange tilfælde være en retvisende indikator for bilens luksusniveau for ejeren. Men prisen afhænger også af en række sikkerheds- eller miljøteknologier, der skal reducere bilens eksternaliteter. Det gælder også for elbiler. Fx er en VW eGolf væsentligt dyrere end en konventionel VW Golf, selv om de to biler stort set er lige luksuriøse. Årsagen er, at elbilen via blandt andet batteriet er en dyrere teknologi. Det synes ikke fornuftigt at beskatte dyr og grøn teknologi, der ikke bidrager med mere luksus, og som man gerne vil fremme. Billedet er dog lidt mere kompliceret end som så. Elbilteknologien giver en mere støjsvag bil med bedre acceleration, og det kan ses som et udtryk for luksus, mens kortere rækkevidde trækker den modsatte vej. Alternativt kan man forsøge at definere luksus ud fra bilens egenskaber som fx motorstørrelse, kabineplads, acceleration

osv. Det vil være en vanskelig øvelse i praksis, men alligevel argumenterer flere for at basere beskatningen alene på tekniske kriterier.<sup>29</sup>

Hvis det betydelige provenu som i dag opkræves gennem den samlede bilbeskatning skal bevares, kan det have uheldige fordelingsvirkninger, hvis kørselsafgiften er høj relativt til luksusbeskatningen. Det skyldes, at lavindkomstgrupper ofte kører lige så langt som højindkomstgrupper, men at sidstnævnte som regel køber de mest luksuriøse biler. Det kan tale for at skrue op for luksuskomponenten og ned for de rene kørselsafgifter, hvis man fra politisk side har fordelingshensyn, som ikke kan varetages via indkomstskatten og overførslerne. Man kan yderligere indlægge en progressivitet i luksusbeskatningen, eller man kan indføre et bundfradrag i den samlede afgiftsbetaling. De samfundsøkonomiske principper tilsiger dog, at fordelingshensyn bedre tilgodeses i den generelle indkomstbeskatning.

#### Kørselsafgifter er næppe realistiske på den korte bane

Kørselsafgifter kan i praksis indføres på forskellige måder. Bompenge som fx opkræves i en betalingsring omkring større byer er en forholdsvis enkel løsning, der i dag findes i mange europæiske byer. Bompeng er dog ikke særlig målrettet antallet af kørte kilometer. Decideret GPS-overvågning af den enkelte bil er derimod særdeles målrettet og muliggør også, at afgifterne kan differentieres efter tid og sted. Et GPS-baseret system kræver dog en del udvikling og synes derfor ikke at være en mulighed på kort sigt. En simplere løsning er at basere afgiften på aflæsning af bilens kilometertæller ved de lovpligtige syn. Denne løsning har dog den ulempe, at bilejeren kan manipulere med kilometertælleren. Desuden kan en tællerbaseret afgift ikke differentieres efter tid og sted. Indførelse af kørselsafgifter står dermed over for både praktiske og administrative vanskeligheder.

Afsnit 3.2 nævner netop, at administrative hensyn kan betyde, at man må afvige fra de teoretiske principper. Det er særligt tydeligt for kørselsafgifter. På et teoretisk plan er de fleste enige om, at sådanne afgifter er hensigtsmæssige, men indtil videre har praktiske, administrative, overvågningsmæssige og politiske betænkeligheder stået i vejen. Så selv om kørselsafgifter synes oplagte i fremtiden, når der er gennemtestede teknologiske løsninger på markedet, ser de ikke ud til at kunne blive realiseret på den korte bane. Trængselskommissionen har blandt andet vurdereret, at det vil tage i bedste fald seks år at få et system med kørselsafgifter i national skala op at køre. Derfor er det relevant at overveje, hvordan afgifterne bør udformes, hvis dette værktøj ikke er til rådighed.

Uden kørselsafgifter kan afgifterne ikke målrettes de kørselsafhængige eksternaliteter. I stedet kan afgifterne oplagt lægges dels på brændstof og dels som en ejerafgift. Ved yderligere at beskatte brændstof rammes kørsel direkte, men der tages ikke højde for, at biler med god brændstoføkonomi kommer til at betale mindre afgift pr. kørt kilometer end biler med dårlig brændstoføkonomi. Ved en ejerafgift kan biler med forskellig brændstoføkonomi beskattes, så afgiften bliver den samme for samme kørselsbehov, men ejerafgiften kan ikke differentieres mellem biler, der bruges meget, og biler, der bruges lidt. Ejerafgiften kan til gengæld differentieres efter bilens luksusniveau.

Hverken brændstofafgifter eller ejerafgifter er altså optimale til at imødegå kørselsafhængige eksternaliteter, men repræsenterer begge to næstbedste løs-

#### Fordelingsvirkninger

Trængselskommissionens analyser om kørselsafgifter fra 2013 viste, at det er muligt at omlægge fra faste afgifter som fx registreringsafgiften til kørselsafgifter, uden at det får uheldige fordelingsvirkninger.<sup>30</sup>

#### Bompeng

Sådanne afgifter findes allerede i Danmark i dag. Brotaksterne på Storebæltsbroen er et eksempel herpå.

#### Kørselsafgifter

Selv om sådanne afgifter næppe er en mulighed på den korte bane, bør de allerede nu overvejes seriøst. Det kan være fornuftigt at igangsætte pilotforsøg med kørselsafgifter i afgrænsede områder, så man får afprøvet de teknologiske og praktiske løsningsmuligheder.

#### Forbrugsværdi

Denne værdi for en bil må mindst svare til udgiften til bilen – ellers ville ejeren af bilen næppe have anskaffet den. Den samlede udgift til bilen er den totaløkonomiske omkostning. Fordelingen af denne på forskellige omkostningskomponenter varierer på tværs af biltyper. En bilbeskatning, der alene har til formål at skaffe provenu, bør derfor pålægges med samme sats på alle komponenter i de totale omkostninger for ikke at forvråde valget mellem forskellige biltyper. En eventuel afgift på bilkøbet bør altså udskrives med samme sats som provenuafgiften på drivmidler som benzin og diesel. Det er ikke tilfældet i dag, hvor registreringsafgiften er langt højere, hvilket diskriminerer mod elbiler.

ninger. Hvilken vægt, de to typer afgifter hver især skal have, vil kræve nærmere overvejelser, herunder hensyn til grænsehandel. Det er også muligt at bruge andre værktøjer end afgifter, hvilket boks 4.7 giver et eksempel på.

#### **Grænsehandel kan begrænse mulighederne for at lægge afgift på benzin og diesel**

Det nævnes ofte i debatten om afgifter på benzin og diesel, at disse ikke kan sættes alt for højt på grund af risikoen for grænsehandel. Risikoen består i, at hvis afgifterne på benzin og diesel sættes op, vil grænsehandlen øges, så man risikerer, at statens samlede afgiftsprovener bliver mindre. Problemet forstærkes af, at grænsehandlen også vil vokse for andre varer som fx tobak og alkohol. Et lavere afgiftsprovener betyder, at andre forvridende skatter og afgifter må hæves med samfundsøkonomiske omkostninger til følge. Grænsehandlen betyder desuden, at de bilister, der køber brændstof i udlandet, ikke kan nås med de danske afgiftsinstrumenter, ligesom danskere bidrager til udlandets afgiftsprovener.

Skatteministeriet har ved flere lejligheder skønnet over stigningen i grænsehandlen, hvis afgifterne på benzin og diesel øges. I 2014 vurderede ministeriet, at en 40 øres stigning i energiafgiften på benzin og diesel umiddelbart øger statens provener med 1,9 mia. kr.<sup>31</sup> Men da bilisterne ændrer adfærd, bliver det reelle merprovener kun beskedne 25 mio. kr. Ændringen i adfærd er især øget grænsehandel, men også at bilisterne kører mindre. Det sidste er positivt, hvis ønsket om højere afgifter skyldes, at eksternaliteterne ved kørsel ikke er beskattet tilstrækkeligt. Skatteministeriets beregning viser, at der er en risiko for, at højere afgifter kan give uændrede eller ligefrem lavere indtægter til statskassen. Så selv om der er gode argumenter for at øge afgifterne på benzin og diesel, må det undersøges nøje, hvad dette konkret vil betyde for statsfinanserne.

Hvordan skal afgifterne udformes, hvis der er en grænse for, hvor højt afgiften på brændstof kan sættes? Det optimale vil være kørselsafgifter, da de ikke giver problemer med grænsehandel. Men er kørselsafgifter ikke en mulighed, kan den næstbedste løsning være at indlægge en del af klimakomponenten i en ejer- eller købsafgift. Komponenter bør være differentieret efter bilens brændstoføkonomi og drivmiddel, så den er mest muligt målrettet bilens årlige CO<sub>2</sub>-udledning. Det er præcis sådan, den nuværende ejerafgift og registreringsafgift er udformet. Problemet med denne løsning er dog, at en ejer- eller købsafgift ikke kan differentieres efter, hvor meget hver bil kører, og dermed hvor meget brændstof der forbruges. Det skal dog bemærkes, at en bils levetid og dermed restværdi ikke kun afhænger af alderen, men også af hvor meget den har kørt. Det vil sige, at der er en marginal afskrivning per kørt km, hvorved registreringsafgiften implicit får et kørselselement. Omvendt kan bilerne levetidsforlænges gennem øget vedligehold. Registreringsafgiften giver derfor også et incitament til at bevare bilerne længere, hvilket gør, at teknologiske forbedringer som fx bedre brændstoføkonomi, slår langsommere igennem i bilparken.

#### **Kortsynede bilkøbere gør registreringsafgiften vigtig**

Diskussionen om optimal bilbeskatning har indtil nu kun i begrænset grad vedrørt beskatning af køb af bil. Det er meget anderledes end dagens system, hvor registreringsafgiften er en af de primære afgifter. I et veludvalgt afgiftssystem uden praktiske begrænsninger er der ikke umiddelbart behov for en høj

## **Boks 4.7 Det californiske certifikatmarked for nuludslipbiler**

Regulering af transportens udledninger behøver ikke kun at ske med afgifter. Også mere direkte initiativer kan være relevante. Et eksempel er Californiens Zero Emission Vehicle Program. Programmet pålægger alle bilproducenter, der sælger biler i Californien, at en vis andel af salget skal være lavemissionsbiler. På den måde kan myndighederne mere direkte end med afgifter regulere bilparkens sammensætning.

Ved salg af en nuludslipbil tildeles bilproducenten såkaldte kreditter. Rene nuludslipbiler tildeles flere kreditter end lavemissionsbiler. Producenterne kan handle indbyrdes med kreditter, så producenter, som ikke selv producerer nuludslipbiler, kan købe sig til opfyldelse af programmets krav. Kreditterne kan spares op, ligesom en producent i op til to år kan være i minus med hensyn til at opfylde sin forpligtelse. Hvis forpligtelsen ikke opfyldes, skal der betales en straf på ca. 5.000 dollar pr. køretøj, der mangler at blive solgt.

Et af hovedformålene med programmet er at sikre producenter af nuludslipbiler en garanteret efterspørgsel. Denne efterspørgsel skal skabe teknologisk udvikling og lavere produktionsomkostninger. Netop fordi Californien er et så stort og vigtigt bilmarked, er det håbet, at den garanterede efterspørgsmål kan have global teknologieffekt.

Et andet eksempel på initiativer uden afgifter er det forbud mod salg af benzin- og dieseldrevne biler fra 2025, som både Norge og Holland overvejer.



**Nutidsskævhed**

Dette begreb er defineret som tendensen til at overvurdere umiddelbare gevinster og omkostninger på bekostning af langsigtede konsekvenser.

registreringsafgift, når forbrugsværdien af bilisme kan beskattes via afgifter på kørsel eller brændstoffer kombineret med en differentieret ejerafgift. Denne betragtning bygger dog på en præmis om, at bilkøbere tager behørig højde for alle fremtidige, økonomiske konsekvenser af deres valg, når de køber bil. Dette er nødvendigvis ikke altid tilfældet, da såkaldt nutidsskævhed kan indgå i bilkøbernes valg af bil.

Nutidsskævhed kan potentielt påvirke bilvalget. Man taler om nutidsskævhed, når bilkøberne lægger mere vægt på deres umiddelbare omkostninger på købstidspunktet end på senere omkostninger ved brug og ejerskab af bilen sammenlignet med, hvad en rationel langsigtbetragtning burde tilsige. Nutidsskævhed kan således betyde, at bilkøberen senere fortryder, at han eller hun i købsøjeblikket ikke lagde tilstrækkelig vægt på de løbende driftsomkostninger ved at eje bilen. I sådanne situationer kan man sige, at bilkøberne er kortsynede. Visse studier peger på, at bilkøberne reelt kun tager de første par års omkostninger i betragtning, når de vælger mellem forskellige biler.<sup>32</sup> Andre studier finder dog ikke tegn på denne nutidsskævhed, og generelt må man sige, at der ikke er enighed om, hvor omfattende nutidsskævheden er.

Ved udpræget nutidsskævhed risikerer man, at bilkøberne ikke reagerer tilstrækkeligt på incitamenterne i brændstof- og ejerafgifter. Det betyder især, at bilkøberne undervurderer de fremtidige udgifter, herunder afgifter, ved at købe en bil med dårlig brændstoføkonomi. I så fald vil bilkøberne generelt vælge biler, der er for ineffektive. Dermed kommer elbilen til at stå dårligere i konkurrencen med konventionelle biler, end den reelt burde.

Hvis nutidsskævhed er en faktor, bør man tage højde for den i afgiftssystemet. For at korrigere for nutidsskævheden kan noget af ejer- og brændstofafgifterne fremrykkes til købstidspunktet i form af en registreringsafgift. Denne bør da være afhængig af brændstoføkonomien for at give de rette incitamentter til at vælge en energieffektiv bil. Dagens registreringsafgift er netop afhængig af bilens brændstoføkonomi. Afgiften afhænger lineært af brændstoføkonomien målt i km/liter, men en bils energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udledning er proportional med liter/km for et givent årligt kørselsomfang. En registreringsafgift, der giver en fast rabat i forhold til liter/km frem for km/liter, vil give et ensartet incitament til udledningsreduktioner pr. ton CO<sub>2</sub> over hele skalaen af energieffektivitet.

Nutidsskævhed kan altså give et argument for en vis registreringsafgift på bilkøb. Men begrebet kan næppe begrunde en afgift så høj som den nuværende. Det må dog antages, at udlandet indirekte betaler en del af den høje danske registreringsafgift. Har et land høje afgifter på biler, vil det være optimalt for bilproducenterne at sælge deres biler til en lidt lavere engrospris i dette land. På den måde kompenserer producenterne delvis bilkøberne for de høje afgifter og bærer selv en del af afgiftsbyrden.<sup>33</sup>

**En bedre bilbeskatning skal afveje mange modsatrettede argumenter**

Det er Klimarådets opfattelse, at et konsistent afgiftssystem baseret på klart definerede politiske målsætninger og samfundsøkonomiske principper vil gøre det lettere og mindre omkostningsfyldt at regulere transporten i en klimavenlig retning. Dette afsnit har diskuteret nogle principper for, hvordan en bedre

bilbeskatning kan se ud. Diskussionen har vist, at argumenterne ikke altid peger i samme retning. Derfor er der behov for en grundigere udredning af emnet, end hvad Klimarådet ser som sin kerneopgave. Alligevel peger diskussionen på en række vigtige konklusioner.

- Kørselsafgifter, der kan differentieres efter tid og sted, er et af de mest målrettede afgiftsinstrumenter i forhold til bilernes væsentligste eksternaliteter. På kort sigt står systemtekniske og administrative barrierer i vejen for indførelse af sådanne afgifter, men når disse problemer er løst, bør afgiftssystemet drejes i retning af differentieret beskatning af kørsel og væk fra beskatning af køretøjerne.
- Brændstofafgifter er det mest målrettede instrument i forhold til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningerne. Hvis ikke kørselsafgifter er mulige, er afgifter på benzin, diesel og el til transport også de mest målrettede instrumenter i forhold til transportens øvrige eksternaliteter. Grænsehandel kan dog sætte en begrænsning på, hvor meget disse afgifter kan hæves.
- Hvis grænsehandel tilsiger et loft over afgifterne på brændstof, må man ty til ejer- eller registreringsafgifter. Hvis bilkøberne er kortsynede, bør man lægge relativt mere af afgiftstrykket på bilkøbet, så det sikres, at bilkøberne tager hensyn til de eksternaliteter, bilismen medfører.



” Elbiler er dyre i anskaffelse, men forholdsvis billige i drift. Men fordi en meget stor del af bilbeskatningen ligger på anskaffelsen, bliver elbiler overbeskattet i forhold til deres luksusniveau.

#### 4.7 Konkrete initiativer målrettet elbilernes afgifter

Uden at revolutionere bilbeskatningen, er det muligt med mindre initiativer at stille elbilen mere fordelagtigt i afgiftssystemet og samtidigt bringe bilbeskatningen i bedre overensstemmelse med de samfundsøkonomiske principper for et godt afgiftssystem. Sådanne initiativer kan bidrage til, at Danmark kommer tættere på at opfylde sine forpligtigelser i 2030 i ikke-kvotesektoren.

Diskussionen i det foregående afsnit har set på, hvordan et mere logisk og effektivt bilafgiftssystem kan udformes fra grunden. Et teoretisk optimalt afgiftssystem vil dog kræve en radikal revision af bilbeskatningen. I dette afsnit peger Klimarådet på nogle mindre justeringer af det nuværende afgiftssystem, der vil bringe det tættere på det teoretisk optimale og samtidigt bidrage til at opfylde det kommende mål for reduktion af drivhusgasudledningen uden for kvotesektoren. Dette kapitel har særligt fokus på elbiler, da elbiler kommer til spille en betydelig rolle i omstillingen af transporten. Derfor er det naturligt at fokusere på justeringer, som sikrer elbilen ligestilling i det nuværende afgiftssystem.

I dagens afgiftssystem er registreringsafgiften en meget betydelig del af de samlede afgifter på bilkørsel. Nu hvor elbiler også omfattes af denne afgift, står elbilen over for to problemer på grund af den måde, registreringsafgiften fastsættes på. Begge problemer afspejler en afvigelse fra de principper for et effektivt afgiftssystem, der blev diskuteret i afsnit 4.6. Problemerne er som følger:

1. Der pålægges registreringsafgift af merprisen for elbiler i forhold til konventionelle biler med samme luksusniveau. Merprisen dækker primært over udgiften til batteriet samt det forhold, at elbiler i dag produceres i langt mindre antal end benzin- og dieslbiler.
2. For mikrobiler gives der ingen eller meget lidt rabat i registreringsafgiften ved at skifte fra benzinbil til en elbil. Det skyldes minimumsafgiften på 20.000 kr.

##### **Elbilen bør få et fradrag i registreringsafgiften svarende til prisen på batteriet**

Registreringsafgiften er i udgangspunktet en procentdel af bilens indkøbspris. Men hvis registreringsafgiften skal afspejle den forbrugsværdi, som bilen giver bilejeren, bør elbilen ikke beskattes af den del af prisen, der ligger ud over prisen på en tilsvarende konventionel bil med samme forbrugsværdi. Sagt på en anden måde: Elbiler er dyre i anskaffelse, men forholdsvis billige i drift. Men fordi en meget stor del af bilbeskatningen ligger på anskaffelsen, bliver elbiler overbeskattet i forhold til deres luksusniveau.

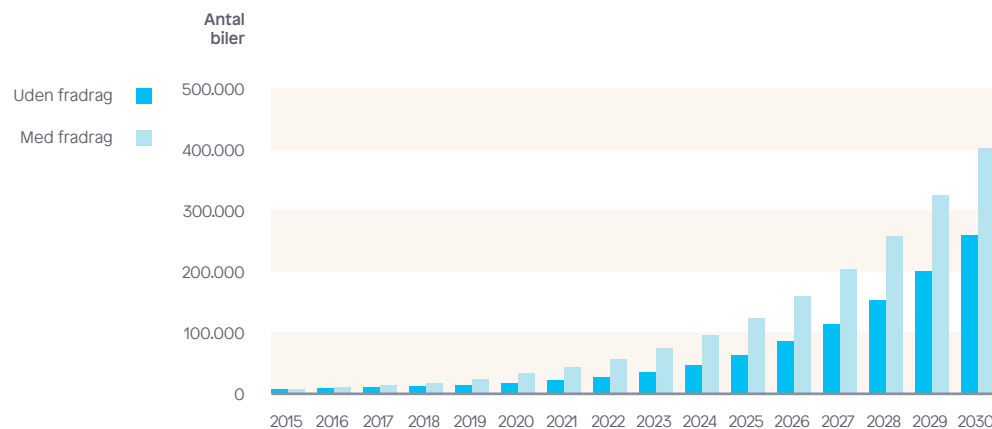
Elbiler bør derfor gives en rabat i registreringsafgiften ud over den rabat, der gives for god energieffektivitet, som jo også kommer konventionelle biler til gode i det omfang, de er energieffektive. En simpel rabatordning for elbiler kunne være at fritage batteriets pris for registreringsafgift. Hermed kompenseres ikke for hele elbilens merpris, men batteriet udgør dog den vigtigste komponent i

**Fast fradrag pr. kWh**  
 I USA får elbiler et skattnedslag på \$417 pr. kWh batterikapacitet ud over 5 kWh. Fradraget er begrænset til de første 200.000 biler for hver producent.

merprisen. Det kan være svært at vide, hvad en given bils batteri konkret koster, hvorfor det vil være lettest at give et fast fradrag pr. kWh batterikapacitet i den beskatningsværdi, der ligger til grund for registreringsafgiften. Med de nuværende batteripriser bør fradraget ligge omkring 2.000 kr. pr. kWh, men fradraget vil løbende kunne nedjusteres i takt med, at prisen på batterikapacitet falder. Rabatten kan gøres teknologineutral ved også at omfatte andre former for klimavenlige meromkostninger som fx brændselsceller i brintbiler, når de fra 2021 også indføres i registreringsafgiften. Bemærk, at allerede i dag er der fradrag i registreringsafgiften for forskellige typer sikkerhedsudstyr, fx airbags, som heller ikke bidrager til luksus.

Et batterifradrag i registreringsafgiften betyder en hel del for prisen på større elbiler. Hvis fradraget afspejler den reelle pris på batteriet, vil denne analysefamilieelbil få et samlet afgiftsnedslag på godt 60.000 kr. eksklusive moms i 2020. I 2030 er nedslaget ca. 25.000 kr., hvis fradraget aftrappes i takt med, at batterier som forventet bliver billigere. Fradraget betyder ikke noget for mikrobilerne. Det skyldes, at de i forvejen betaler minimumsafgift, hvilket der ses nærmere på nedenfor.

Figur 4.21 viser, hvad effekten af den billigere familieelbil er i Klimarådets bilvalgsmodel. Denne modelberegning skal tages med et betydeligt forbehold, da antagelser og parametre er usikre. Ikke desto mindre giver den et fingerpeg om, hvor stor effekt tiltaget kan forventes at få. Ifølge modellen kan batterifradraget give en betydelig stigning i antallet af elbiler på over 140.000 stk. i 2030 ud over de ca. 260.000 i scenariet uden fradrag. Det svarer til en stigning på 55 pct. Fradraget kan altså give salget af elbiler et rygstød, om end det ikke er nok til at sikre et så markant salg af nuludslipbiler, som 2030-målet kan kræve jf. afsnit 4.1.



Figur 4.21 Effekt på antal elbiler ved fradrag i registreringsafgiften for elbilens batteri

Kilde: Egne beregninger.

Et fradrag i registreringsafgiften vil betyde mindre provenu til statskassen. Det skyldes særligt tre forhold. For det første vil alle bilejere, der selv uden fradraget ville have købt en elbil, slippe billigere i registreringsafgift. For det andet vil flere bilkøbere vælge elbilen, som i kraft af fradraget nu pålægges mindre registreringsafgift end en tilsvarende benzin- eller diesebil. For det tredje er energifgiften på el opgjort pr. kilometer lavere end afgifterne på benzin, og dermed vil flere elbiler også reducere afgiftsprovenuet ad den vej.

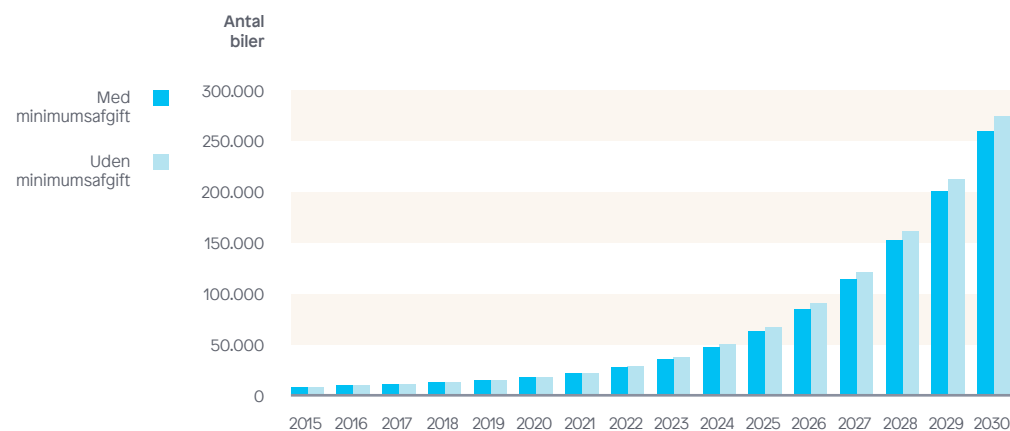
Klimarådet har estimeret, at det foreslåede fradrag vil koste statskassen en indtægt på ca. 1,1 mia. kr. i 2020 og 3,5 mia. kr. i 2030. Stigningen fra 2020 til 2030 skyldes, at effekten af forslaget udtrykt ved antallet af ekstra elbiler vokser over tid. Hvis man ønsker, at provenuet fra den samlede bilbeskatning skal være uændret, kan man i stedet hæve andre bilafgifter. Et godt bud er en øget ejeravgift, som i dag er meget lav for de fleste nye biler. Hæves ejeravgiften med samme beløb for alle personbiler, skal afgiften stige med ca. 400 kr. om året i 2020 for at kompensere for provenutabet. I 2030 skal ejeravgiften stige med ca. 1.200 kr. om året.

#### Minimumsafgiften i registreringsafgiften bør fjernes til gavn for elbiler

Udskiftning af en benzin- eller diesebil med en elbil betyder en markant forbedret energieffektivitet. Det belønnes med en rabat i registreringsafgiften. Baseret på eksternaliteter bør rabatten være den samme for luksuriøse biler og basisbiler. Det bør være forbedringen i brændstoføkonomi, der afgør rabatten. Men sådan er det ikke altid i dag. Mens der gives fuld rabat ved skiftet til en elbil for dyrere biler, er dette ikke tilfældet med billige biler som fx mikrobiler. En konventionel mikrobil betaler i dag meget lille registreringsafgift – enten lig eller lidt over minimumsafgiften på 20.000 kr. Og netop minimumsafgiften betyder, at rabatten ved at skifte til en elbil bliver meget lav eller helt forsvinder.

Der er således intet eller meget lille incitament i registreringsafgiften til at vælge en elbil i mikroklassen frem for en tilsvarende konventionel bil. Hvis dette incitament, som er til stede for dyrere bilstørrelser, vurderes at afspejle eksternaliteten ved CO<sub>2</sub>-udledning, bør registreringsafgiften justeres, så incitamentet også er til stede for mikrobiler. En simpel måde at gøre dette på er at fjerne minimumsafgiften. Dermed indføres en afgiftsforskel mellem mikrobiler drevet af el og benzin. Man kan overveje ligefrem at tillade, at registreringsafgiften bliver negativ, hvilket svarer til et tilskud til de mest effektive biler, men i første omgang vil Klimarådet lægge op til, at man tillader registreringsafgiften at gå i nul.

En fjernelse af minimumsafgiften betyder reelt et prisfald på mikroelbiler på ca. 20.000 kr. i nominelle priser. Figur 4.22 viser, hvad effekten af den billigere mikroelbil er i bilvalgsmodellen. Her giver prisfaldet en beskedent stigning i antallet af elbiler på ca. 14.000 stk. i 2030. Det skyldes først og fremmest, at kun et mindretal af de danske biler er så billige, at deres samlede pris påvirkes af minimumsafgiften. Men dermed er tiltaget heller ikke særlig omkostningsfyldt for statskassen. Klimarådets beregninger finder et provenutab på 400 mio. kr. i 2030. Dette tab kan opvejes ved at øge ejeravgiften på alle personbiler med ca. 130 kr. om året.



Figur 4.22 Effekt på antal elbiler ved fjernelse af minimumsafgiften i registreringsafgiften

Kilde: Egne beregninger.

#### Der er ikke gode argumenter for at opretholde processtrømordningen

Udover diskussionen om registreringsafgiften er der også løbende debat om elafgiften på el til transport. Dette emne er særligt aktuelt, fordi den såkaldte processtrømordning udløber med udgangen af 2016, med mindre man politisk beslutter at forlænge den.

Momsregistrerede virksomheder har adgang til hel eller delvis godtgørelse af afgift på elektricitet, der er anvendt til procesformål i virksomheden. Det gælder også den el, som private virksomheder sælger til private elbilsejere gennem deres ladestander. Godtgørelsen kaldes processtrømordningen. Dermed kan operatørerne tilbyde deres kunder el til en lavere pris, end kunderne selv kan få gennem deres egen ladestander.

Spørgsmålet er, om der eksisterer gode samfundsøkonomiske argumenter for, at el til transport skal have en reduceret elafgift. Som tidligere beskrevet kan energifgifter på benzin, diesel og el til transport ses som en betaling for eksternaliteter som blandt andet trængsel, uheld, støj og lokal forurening. De to førstnævnte er langt de største, og de er ens for elbiler og konventionelle biler. Det tilsiger, at energifgiften bør være nogenlunde den samme målt pr. kilometer – ikke pr. energienhed – for alle biltyper. Figur 4.20 viser, at energifgiften på el svarer til den på diesel målt pr. kilometer, og at den er noget lavere end benzinafgiften. Derfor synes der ikke at være belæg for at sænke afgiften på el til transport yderligere, da kørsel i elbiler ellers bliver for billigt i forhold til de eksternaliteter, som elbiler påfører omverdenen. Dertil kommer, at den nuværende ordning er selektiv, idet kun el fra virksomhedsejede ladestander kan få godtgjort elafgiften. Hvis der er et reelt ønske om at promovere elbilisme udover, hvad eksternaliteterne kan begrunde, bør al el til transport have samme afgiftsreduktion, også el fra private ladestander. Processtrømordningen synes derfor ikke at være et særligt målrettet instrument i en sådan promovering og bør ikke forlænges, når den udløber med udgangen af 2016.

Ønsker man politisk specifikt at fremme udbredelsen af ladeinfrastruktur, vil andre instrumenter ligeledes være mere velegnede. Det kunne fx være et fast støttebeløb pr. ladestander. Beløbet er dermed ikke direkte afhængigt af elforbruget fra standerne og den afledte kørsel og de eksternaliteter, som kørslen afstedkommer. Dette er i tråd med anbefalingen i Klimarådets rapport fra 2015 om, at det offentlige kan understøtte en udbredelse af ladeinfrastruktur.<sup>34</sup>

Ønsker man alligevel at opretholde processtrømordningen, bør den gøres permanent frem for at skulle fornyes hvert eneste år. På den måde sikres stabile rammer for såvel potentielle købere af elbiler som for de virksomheder, der opstiller ladeinfrastruktur. Årlige fornyelser af ordningen skaber et usikkert investeringsklima.

**Afgift på elektricitet**  
Den almindelige elafgift er i 2016 89 øre pr. kWh. Men virksomheder, der bruger strøm til procesformål skal kun betale 0,4 øre pr. kWh, som er den minimale afgift tilladt af EU. Langt det meste el anvendt i erhvervene falder ind under procesformål.

” Klimarådets analyser peger på, at Danmark med de nuværende tiltag og afgifter ikke får omstillet vejpersontransportsektoren i tide til at indfri EU's 2030-mål.

## 4.8 Konklusioner og anbefalinger

Dette kapitel har undersøgt vejpersontransportens klimaudfordringer frem mod 2030. Danmark forventes i denne periode at få ambitiøse målsætninger for reduktion af udledningerne i ikke-kvotesektoren, som transporten er en del af. Kapitlet har specielt zoomet ind på elbiler, som er en oplagt teknologi, hvis 2030-målsætningen skal indfries. Konklusionerne i kapitlet er som følger:

- Danmark må forvente at få et mål for reduktionen af udledningerne fra ikke-kvotesektoren tæt på 40 pct. i 2030 sammenlignet med 2005.
- Hvis også vejpersontransporten skal reducere sine udledninger med 40 pct., vil det med stor sandsynlighed kræve tæt på 1 mio. elbiler eller andre nuludslipbiler i 2030, hvilket svarer til mere end 30 pct. af bilparken. Tallet er forbundet med usikkerhed, men tjener til at illustrere opgavens omfang, og selv med mindre ambitiøse reduktionsmål er der behov for et stort antal nuludslipbiler i 2030. Kun i tilfælde af langt bedre energieffektivitet end forventet eller betydeligt brug af ikke-kvotesektorens fleksible mekanismer er der ikke behov for markant flere nuludslipbiler.
- Elbilen gennemgår i disse år en rivende teknologisk udvikling, og prisen på batterier og øvrige produktionsomkostninger falder hurtigt. Inden for en overskuelig årrække ventes de samlede totalomkostninger for mange elbiler at være lavere end for en tilsvarende benzinbil – også selvom elbiler fremover skal betale både registreringsafgift og ejerafgift.
- Elbilen har stadig kortere rækkevidde end konventionelle biler, og det bremser udbredelsen, selvom elbilens økonomi bliver mere attraktiv. Klimarådets bud er, at Danmark med det nuværende afgiftssystem vil have 260.000 elbiler i 2030. Dette er langt fra de knap 1 mio. nuludslipbiler, som kan blive nødvendige.
- Den nuværende bilbeskatning følger ikke samfundsøkonomiske principper for et optimalt afgiftssystem. Disse principper opfyldes bedst med kørselsafgifter. Sådanne afgifter kan med fordel indføres, så snart de er praktisk og administrativt realiserbare.

- Elbilen stilles uforholdsmæssigt dårligt i afgiftssystemet. Det er uhensigtsmæssigt, at batteriets pris pålægges registreringsafgift, da merprisen for batteriet ikke afspejler en øget forbrugsværdi. Det er ligeledes uhensigtsmæssigt, at elbiler i mikrostørrelsen ikke opnår fuld rabat for deres gode energieffektivitet på grund af registreringsafgiftens minimumsbeløb.
- Energiafgiften på el til transport er større end for benzin og diesel målt pr. energienhed. El til transport er dog ikke overbeskattet, hvis man i stedet opgør afgifterne pr. kilometer. Eksternaliteterne ved transport afhænger primært af antal kørte kilometer. Derfor er der ikke belæg for at sænke afgiften på el til personbiltransport.

Klimarådets analyser peger på, at Danmark med de nuværende tiltag og afgifter ikke får omstillet vejpersontransportsektoren i tide til at indfri EU's 2030-mål. Det er dog en konklusion, der bygger på mange ubekendte, fx hvad målet helt konkret bliver, hvor stort et bidrag transporten skal yde inden for ikke-kvotesektoren, og om man vil gøre brug af mulighederne i de forskellige fleksibilitetsmekanismer. Derfor vil Klimarådet have fokus på dette emne i de kommende år. Indtil da anbefaler Klimarådet nedenstående for at sikre, at elbiler indgår i bilbeskatningen på samfundsøkonomisk klog vis. Disse anbefalinger vil ikke være tilstrækkelige til at sikre en reduktion i vejpersontransporten på samme niveau som det forventede mål for den samlede ikke-kvotesektor i 2030. I en kommende analyse vil Klimarådet derfor se nærmere på den samlede udfordring i opfyldelsen af 2030-målet.

Klimarådets anbefalinger er:

- Der bør indføres et fradrag i grundlaget for registreringsafgiften på ca. 2.000 kr. pr. kWh batterikapacitet for elbiler og opladningshybridbiler. Fradraget nedtrappes i takt med, at den teknologiske udvikling gør batterier billigere. Fradraget kan efter behov udvides til andre klimavenlige meromkostninger som fx brændselsceller i brintbiler eller flexifuel-motorer til biobrændstoffer.
- Minimumsafgiften i registreringsafgiften på 20.000 kr. bør fjernes, så billige og meget energieffektive biler tillades en registreringsafgift så lav som 0 kr.
- Den nuværende processtrømning for opladning af elbiler bør ikke forlænges, når den udløber med udgangen af 2016. Til gengæld bør der igangsættes en analyse af behovet for offentlige tiltag til fremme af ladeinfrastrukturen for elbiler.



Omstilling af opvarmning



Det danske samfund skal være uafhængigt af fossile brændsler i 2050. Det indebærer, at fjernvarmeproduktionen skal foregå uden brug af fossile brændsler som kul og naturgas, og at opvarmning i bygninger heller ikke må baseres på individuelle olie- eller naturgasfyr.

Opvarmning medførte i 2014 en udledning af CO<sub>2</sub> på ca. 5 mio. ton. Fjernvarmeproduktionen er ansvarlig for godt halvdelen af udledningen, og resten kommer fra individuel opvarmning med olie- og naturgasfyr. CO<sub>2</sub>-udledningen fra opvarmning er omtrent halveret fra 1990 til 2014, og Klimarådets fremskrivning viser, at der kan ventes et betydeligt yderligere fald i udledningen fra opvarmning frem mod 2030.

Teknologierne til at erstatte den fossile opvarmning findes allerede, og flere af de fossilfri løsninger er allerede nu konkurrencedygtige med de fossile teknologier.

Mange varmeværker har i dag omstillet driften fra kul og naturgas til biomasse, og mange husstande har installeret et træpillefyr. Den tendens ser ud til at fortsætte i forstærket omfang de kommende år. Derimod kniber det endnu med at få eldrevne varmepumper i spil i opvarmningen. Valget falder på biomasse i stedet for varmepumper hos både fjernvarmeproducenter og husejere, da det er den billigste løsning med dagens brændselspriser og afgifter.

Samfundsøkonomisk er eldrevne varmepumper billigere end biomasse, men der er høj afgift på el til opvarmning, og biomasse er fritaget for afgifter. I dag er biomasse derfor privatøkonomisk billigere end varmepumper, hvilket gør, at flere vælger denne form for opvarmning. Dermed bliver den grønne omstilling dyrere for samfundet end nødvendigt. Klimarådet har derfor regnet på virkningerne af en nedsættelse af afgiften på el til varme og finder, at det kan give en samfundsøkonomisk gevinst på næsten 1 mia. kr. årligt.



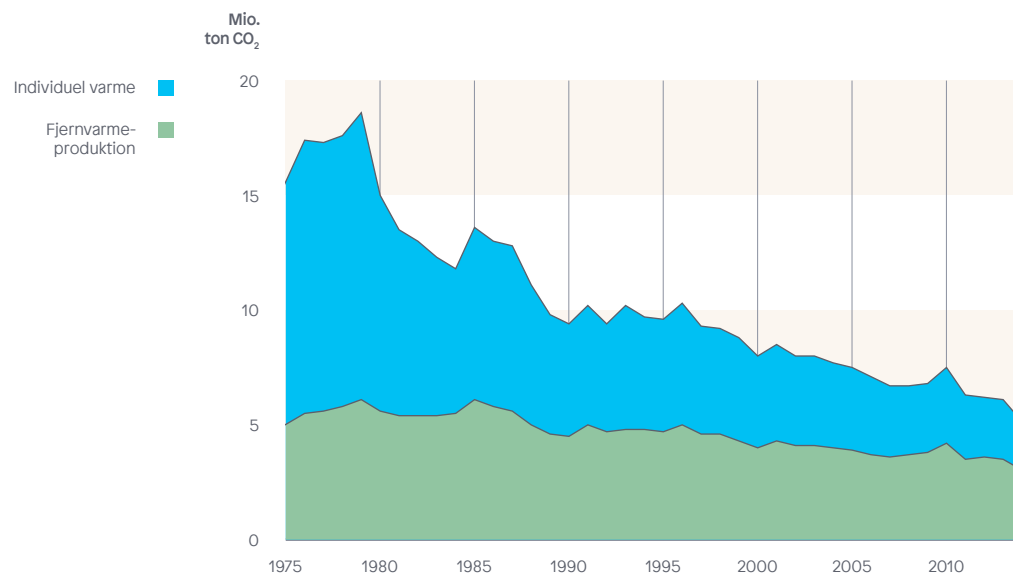
## 5.1 Grøn omstilling af opvarmning

Opvarmning i Danmark foretages dels individuelt i de enkelte husstande med fx olie-, naturgas- eller træpillefyr og dels med kollektiv varmeforsyning i form af fjernvarme i områder med fjernvarmenet. I dag er kun en lille del af opvarmningen baseret på el, men i fremtiden har eldrevne varmepumper potentiale til at spille en væsentligt større rolle i opvarmningen. Opvarmning medførte i 2014 en udledning af drivhusgasser på ca. 5 mio. ton CO<sub>2</sub>.

### Siden 1990 er CO<sub>2</sub>-udledningen fra opvarmning reduceret betydeligt

Den individuelle opvarmning med eget olie- og naturgasfyr gav i 2014 anledning til en drivhusgasudledning på 2,1 mio. ton CO<sub>2</sub>. Udledningen er mere end halveret siden 1990, hvor den individuelle opvarmning udledte 4,9 mio. ton, som vist i figur 5.1. Disse udledninger er ikke omfattet af EU's CO<sub>2</sub>-kvotesystem, og en yderligere reduktion vil derfor hjælpe med at opfylde den EU-forpligtelse, som Danmark kommer til at stå over for i perioden 2021-30.

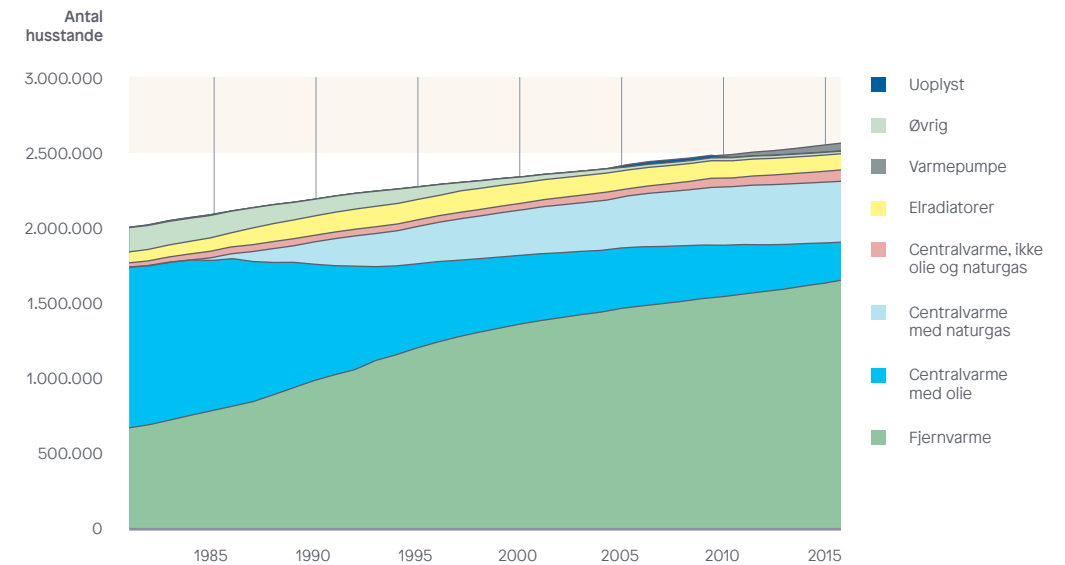
En stigende del af opvarmningen i Danmark sker med fjernvarme, hvilket har bidraget til at nedbringe udledningerne fra den individuelle opvarmning med



Figur 5.1 Udledning af drivhusgas fra opvarmning

Anm.: Individuel opvarmning omfatter private husstande, mens opvarmning med olie og naturgas i erhverv ikke er medtaget i figuren.

Kilde: Energistyrelsen, *Energistatistik 2014*.



Figur 5.2 Opvarmningsform i husstande

Anm.: Opgørelsen er ændret i 2007 og 2010. Varmepumper indgår først som en kategori fra og med 2010. Frem til 2010 kan kategorien "Uoplyst" blandt andet dække over varmepumper. Træpillefyr indgår i kategorien "Centralvarme, ikke olie- og naturgas". Kategorien "Øvrige" dækker blandt andet brændeovne og – især tidligere – også fyring med koks og petroleum. Antal husstande dækker stuehuse, parcelhuse, rækkehuse, kædehuse og dobbelthuse samt etageboliger.

Kilde: Danmarks Statistik, Statistikbanken tabel B01102, B0111 og B011.

olie- og naturgasfyr. Drivhusgasudledningen fra fjernvarmeproduktionen er – trods stigende fjernvarmeforbrug – reduceret fra 4,5 mio. ton i 1990 til 3,0 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2014, som figur 5.1 viser. Omkring 10 pct. af disse udledninger stammer fra mindre varmeværker, som ikke er omfattet af kvotesystemet, mens de resterende ca. 90 pct. af udledningerne fra fjernvarmeproduktionen kommer fra kvoteomfattede varmeværker.

### Husstandenes opvarmning sker i stort omfang med fjernvarme

Fjernvarme er den mest almindelige varmekilde i danske husstande, og antallet af boliger med fjernvarme er steget støt gennem årene til ca. 1.650.000 husstande i dag, jf. figur 5.2. Samtidig er antallet af husstande med naturgasfyr også steget, og i dag opvarmes omkring 400.000 husstande med naturgas. Omvendt er der sket et betydeligt fald i antallet af huse med eget olie-fyr, så der i dag kun er omkring 250.000 husstande, der opvarmes med olie-fyr, hvilket er mindre end 10 pct. af de danske husholdninger.

I modsætning til situationen i vores nabolande opvarmes kun et fåtal af danske boliger ved hjælp af en varmepumpe. Antallet af varmepumper er dog steget fra ca. 20.000 i 2010 til mere end 50.000 i 2016. Varmepumper er nærmere beskrevet i boks 5.1. Antallet af boliger med traditionel elvarme som hovedvarmekilde er faldet svagt de seneste år, og i dag er det godt 100.000 husstande, der har elvarme som hovedvarmekilde. Traditionel elvarme dækker over såkaldte elpaneler, som grundlæggende er elradiatorer. Dertil kommer, at mange huse

#### Oliefyr

For at tilskynde husstande til at udskifte deres oliefyr var der en skrotningsordning i perioden 1/3-2010 til 30/6-2011. Omkring 20.000 husstande fik tilskud til at udskifte deres oliefyr. En analyse fra Energistyrelsen viser, at ordningen skønmæssigt fremskyndede skrotningen med tre år, og at en tredjedel valgte fjernvarme eller varmepumpe i stedet for et nyt oliefyr.

#### Vores nabolande

Omkring en fjerdedel af de norske husstande havde en varmepumpe som hovedvarmekilde i 2012<sup>1</sup> og i Sverige var der installeret en varmepumpe i omkring halvdelen af alle huse i 2014, heraf var ca. en tredjedel luft-til-luft-varmepumper.<sup>2</sup>

## Boks 5.1 Varmepumper

En varmepumpe fungerer kort fortalt ved at trække varme ud af den omgivende luft, vand eller jord. Til opvarmningsformål drives varmepumpen typisk af el. Jo højere virkningsgrad varmepumpen har, jo mere varme bliver der produceret ved et givet elforbrug. En standard varmepumpe til et enfamiliehus har typisk en virkningsgrad på omkring 3, dvs. for hver kWh el afgiver varmepumpen 3 kWh varme.

Når man siger varmepumpe, tænker mange på de små luft-til-luft-varmepumper, som ofte installeres i et sommerhus. Disse fungerer ved at trække energi ud af den omgivende luft ved hjælp af el og dermed skabe varmere luft, som blæses ind i stuen. De findes i forskellige størrelser, men kan kun bruges til rumopvarmning og ikke til at opvarme brugsvand.

Til et helårshus vil man ofte vælge en større varmepumpe som fx jordvarmeanlæg eller luft-til-vand varmepumper. Begge fungerer på samme måde som de små varmepumper, dog opvarmer de vand i stedet for luft. Et jordvarmeanlæg udnytter varmen i jorden, mens en luft-til-vand-varmepumpe udnytter varme i luften udenfor. Dermed kan pumpen opvarme vand til både brugsvand og til vandet i et radiator- eller gulvvarmesystem. Hvis varmepumper skal være en god varmeløsning for husejeren, skal huset være relativt velisoleret, og det eksisterende varmesystem (radiatorer eller gulvvarme) skal kunne fungere ved relativt lav fremløbstemperatur. Det skyldes, at varmepumpernes høje effektivitet er afhængig af, at den producerede varme ikke har for høj temperatur i forhold til varmekilden.

For fjernvarmeværker er der tale om store varmepumper, som kan dække eller supplere varmeproduktionen i fjernvarmenettet. Teknologien er grundlæggende den samme som i varmepumper til et enfamiliehus. Der er dog flere muligheder for varmekilder, fx grund-, sø- eller havvand.

Varmepumper i kombination med varmelagre spiller en vigtig rolle til lagring af energi. Dermed kan varmepumperne bidrage til en mere effektiv udnyttelse af den varierende elproduktion fra vind og sol. Varmepumperne kan køre, når vinden blæser, og solen skinner, og omsætte den billige strøm til varme. I velisolerede huse kan varmen lagres over flere døgn, og i fjernvarmen kan varmen lagres over længere perioder med sæsonlagre. Det betyder, at varmen kan produceres, mens strømprisen er lav. Den lagrede varme kan dog ikke effektivt konverteres tilbage til el igen. Varmepumperne kan altså i dag fungere som lager for energi i form af varme, men ikke som lager for el.

### Varmer i jord

En varmepumpes effektivitet er bestemt af temperaturen i forhold til det absolutte nulpunkt, hvilket er 0 grader Kelvin eller -273 grader Celsius. Dette betyder, at jord og grundvand på fx 6 grader Celsius har en betydelig mængde varmeenergi i forhold til 0 graders Kelvin.

kan have elvarme som supplerende varmekilde, fx et elpanel i en tilbygning. Også mange sommerhuse opvarmes med elvarme.

Det samlede energiforbrug til opvarmning varierer fra år til år afhængigt af, hvor kold vinteren er. Bortset fra det har energiforbruget til opvarmning været omtrent konstant siden 1980'erne på trods af, at det opvarmede boligareal er steget.<sup>3</sup> Energieffektiviseringer har dermed formået at modvirke effekten af et øget boligareal. I Energistyrelsens fremskrivninger forudsættes energiforbruget til opvarmning at være omtrent konstant i tråd med den historiske udvikling.

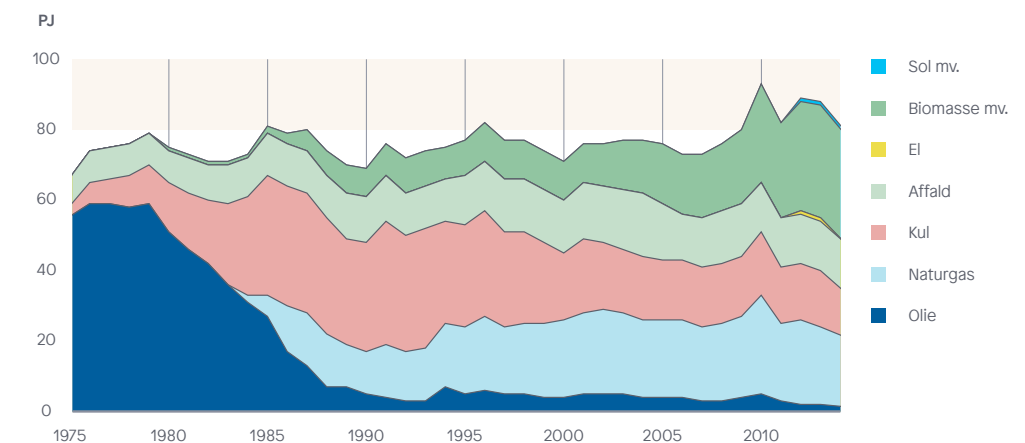
### Fjernvarmeproduktionen er allerede i stort omfang baseret på biomasse

Fjernvarmeproduktionen er i mindre og mindre grad baseret på fossile brændsler. I dag udgør fossile brændsler omtrent halvdelen af energiforbruget til fjernvarmeproduktionen. Tidligere fyldte olie meget, men i den nuværende fjernvarmeproduktion er det især kul og naturgas, der udgør de fossile brændsler, som det er vist i figur 5.3. Biomasse stod for knap halvdelen af energiforbruget til produktion af fjernvarme i 2014, mens varmepumper spillede en ubetydelig rolle. Dertil står forbrænding af affald for en femtedel af den samlede fjernvarmeproduktion. En del af affaldet er ikke-bionedbrydeligt som fx plastik, og det udleder CO<sub>2</sub> ved forbrænding ligesom de fossile brændsler. Hverken varmepumper eller solvarme har hidtil udgjort et synligt bidrag til fjernvarmeproduktionen. I de seneste par år er der dog flere steder investeret i større solvarmeanlæg.

Valg af varmekilde afhænger ikke kun af priserne på brændsler. Varmeområdet er underlagt en omfattende regulering med forskellige afgifter og administrative forbud og påbud. Reguleringen beskrives kort i næste afsnit 5.2, hvorefter de samfundsøkonomiske og privatøkonomiske omkostninger ved forskellige varmekilder beregnes i afsnit 5.3.

### Affald til fjernvarmeproduktion

Affald dækker over husholdningsaffald og affald fra virksomheder. Danmark importerer også affald fra andre lande til forbrænding. Knap halvdelen af affaldet anvendt til fjernvarmeproduktion er ikke-bionedbrydeligt.<sup>4</sup>



Figur 5.3 El- og brændselsforbrug til fjernvarmeproduktion

Anm.: Kategorien "El" dækker over elforbrug til elpatroner og varmepumper. Kategorien "Sol mv." dækker over solvarmeanlæg, geotermi og omgivelsesvarmen fra varmepumper. Endnu anvendes elpatroner, solvarme og varmepumper i kun i beskedent omfang.

Kilde: Energistyrelsen, *Energistatistik 2014*.

## 5.2 Omfattende regulering på varmeområdet

Varmeområdet er stærkt reguleret i Danmark. Der bruges både administrativ regulering i form af forbud og påbud samt økonomisk regulering i form af afgifter og tilskud. I den ene ende af afgiftsskalaen er biomasse afgiftsfritaget, og i den anden ende pålægges el betydelige afgifter.

### Afgifter på varmeområdet er ikke ensartede

**Nedsat afgift på el til opvarmning**  
Der er i dag ikke en selvstændig måler på elvarme. Afgiftslempelsen er derfor formuleret som en nedsat afgift for elforbrug over 4.000 kWh pr. år, da 4.000 kWh anses som et normalt elforbrug for et parcelhus. Det betyder, at der betales den lave sats for alt elforbrug over 4.000 kWh i husstande, som er registrerede som elopvarmede. Det kan give en tilskyndelse til et stort øvrigt elforbrug i elopvarmede husstande. Dette problem vil kunne løses ved en elmåler til selvstændig måling af elforbruget til brug for opvarmning. Afgiften på el til opvarmning blev sat ned fra 62,4 øre/kWh til 34,1 øre/kWh i 2013, som en del af S-SF-R-regeringens afgifts- og konkurrencepakke. Det beregnede provenutab var 55 mio. kr. Den samlede pakke blev finansieret over en forhøjelse af indkomstskatten.

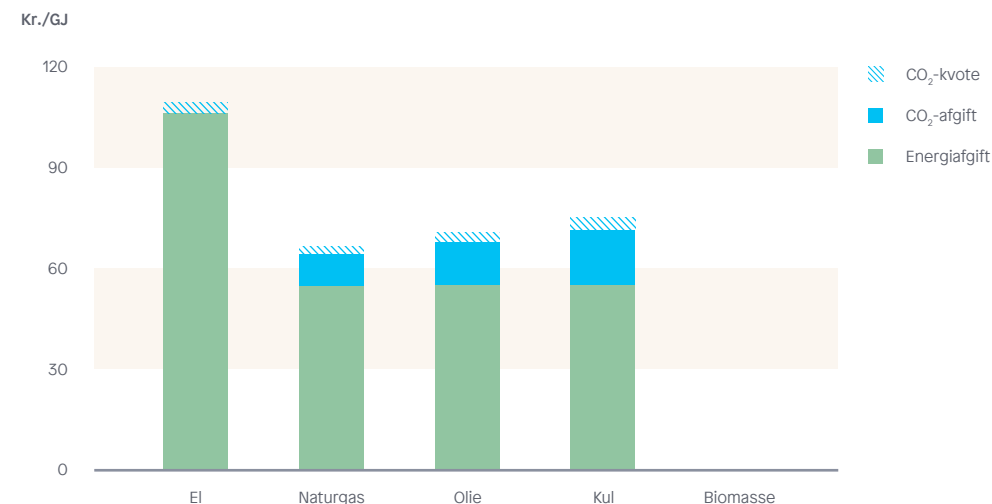
### CO<sub>2</sub>-afgift

Vil man reducere drivhusgasudledningen fra opvarmning eller andre aktiviteter, er CO<sub>2</sub>-afgiften et målrettet middel, da forskellige teknologier beskattes i forhold til deres faktiske udledning.

Brændsler til produktion af varme er pålagt energiafgift i forhold til energiindholdet som nævnt i kapitel 3. Derudover pålægges en afgift på udledning af blandt andet CO<sub>2</sub>. Afgiftssatserne fremgår af figur 5.4. Biomasse som træpiller, flis og halm til varme er fritaget for både energiafgift og CO<sub>2</sub>-afgift. Der betales knap 55 kr./GJ i energiafgift af fossile brændsler til opvarmning, og denne afgift er ens på tværs af naturgas, fyringsolie og kul. Der betales også afgift af el, hvor satsen pålagt el, som bruges til opvarmning, er lavere end for øvrigt elforbrug. Denne reducerede afgift er dog stadigvæk væsentligt højere end energiafgiften på øvrige brændsler til opvarmning. Afgiften på el til opvarmning er i dag 38 øre/kWh, hvilket svarer til 106 kr./GJ. Den reducerede elafgift gælder både for traditionelle elpaneler og eldrevne varmepumper og omfatter fjernvarmeproducenter såvel som private boligejere. En bolig skal være registreret i Bygnings- og Boligregistret (BBR) som elopvarmet helårsbolig for at være berettiget til den reducerede afgift. Det skal endelig bemærkes, at brændsler til individuel opvarmning i husholdningerne udover afgiftssatserne vist i figur 5.4 også skal betale moms af afgifterne.

CO<sub>2</sub>-afgiften er i dag ca. 170 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> og betales af både fjernvarmeproducenter og private husstande, der fyrer med fossile brændsler. Hovedparten af fjernvarmeproduktionen er desuden omfattet af kvotesystemet, hvor prisen på CO<sub>2</sub>-kvoter tilskynder til at skifte fra fossile brændsler til teknologier baseret på vedvarende energi. For størstedelen af fjernvarmeproduktionen kan man derfor tale om dobbeltbeskatning af CO<sub>2</sub>. Dobbeltbeskatningen betyder, at fjernvarmeværker inden for kvotesektoren samlet set betaler en lidt højere pris på CO<sub>2</sub> end fjernvarmeværker uden for kvotesektoren. Med dagens lave kvotepris på ca. 50 kr./ton er dette et begrænset problem, men hvis kvoteprisen stiger betragteligt, vil dobbeltbeskatningen betyde, at fossilt baseret fjernvarme beskattes betydeligt højere end fossilt baseret individuel opvarmning, hvilket kan forvride konkurrencen til ulempe for fjernvarme.

Store dele af den danske el- og fjernvarmeproduktion foregår som kraftvarme, hvor el og varme produceres sammen. Som beskrevet i kapitel 3 er brændsler anvendt til elproduktion fritaget for energi- og CO<sub>2</sub>-afgift, og der betales i stedet afgift af elforbruget. Brændsler til varmereproduktion er derimod afgiftsbelagt. For at fastlægge afgifterne på fjernvarmeproduktion skal det enkelte kraftvarmeværk opgøre, hvor stor en andel af deres brændselsforbrug, der går til produktion af henholdsvis el og varme. Der findes lovfastsatte formler til at beregne fordelingen på el og varme, jf. boks 5.2.



Figur 5.4 Afgifterne på forskellige energikilder til opvarmning

Anm.: Figuren viser afgiften på de indfyrede brændsler til opvarmning, eksklusive moms. Hovedparten af fjernvarmeproduktionen er omfattet af EU's kvotesystem, og de pågældende fjernvarmeproducenter betaler derfor også for CO<sub>2</sub>-kvoter, hvilket er illustreret med de stiplede lyseblå kasser i figuren. Der er også mindre, miljørelaterede afgifter på udledningen af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, som ikke er med i figuren. PSO er ikke indregnet som en afgift og optræder derfor ikke i figuren.  
Kilde: Skatteministeriet og egne beregninger.

**Overskudsvarme** fra industrien beskattes i dag med samme sats som anden opvarmning. Hvis overskudsvarmen sælges til et fjernvarmenet, skal sælgeren af overskudsvarme betale afgift af indtægten af varmesalget. Hvis overskudsvarmen derimod udnyttes internt i virksomheden til rumopvarmning eller brugsvand, sker beskatningen indirekte via reduktion af afgiftslempelsen på brændslerne brugt til den industrielle proces, som har frembragt overskudsvarmen. Der betales kun afgift af overskudsvarme, hvor overskudsvarmen stammer fra fossile brændsler. Det betyder, at der ikke betales afgift, hvis overskudsvarmen er produceret på biomasse.

### Varmeområdet er underlagt massiv administrativ regulering

Varmeforsyningsloven sætter rammerne for den administrative regulering af varmforsyningen. Loven skal både fremme de samfundsøkonomisk billigste varmeløsninger og bringe varmforsyningen i retning af fossil uafhængighed. Varmeforsyningsloven pålægger varmeselskaberne at vælge den varmeløsning, som både giver kunderne den billigste fjernvarme, og som er samfundsøkonomisk billigst. Varmeforsyningsloven gælder for alle fjernvarmeproducenter samt kraftvarmeproducenter med en elproduktionskapacitet under 25 MW og omfatter omkring halvdelen af fjernvarmeproduktionen. Kraftvarmeværker med en større elproduktionskapacitet reguleres i stedet af elforsyningsloven.

Varmeforsyningen reguleres yderligere efter den såkaldte projektbekendtgørelse, som fastlægger, hvilke typer af anlæg kommunerne må godkende under varmforsyningsloven. Hvis fx varmforsyningen i et område er baseret på et naturgasfyret fjernvarmeværk, må der udelukkende bygges nye varmeværker

### Overskudsvarme

Beskatning af overskudsvarme kan virke uhensigtsmæssigt ved første øjekast, hvis alternativet er, at overskudsvarmen ledes ud i luften eller køles bort i havet eller en sø. Hvis overskudsvarmen ikke blev afgiftsbelagt, kunne overskudsvarme sælges til en pris, som ville lavere end prisen på den øvrige fjernvarme, selv om det samfundsøkonomisk ville være bedre ikke at udnytte overskudsvarmen. Det skyldes, at det kan kræve store investeringer at udnytte overskudsvarmen.

### Varmeforsyningsloven

§1 lyder: "Lovens formål er at fremme den mest samfundsøkonomiske, herunder miljøvenlige, anvendelse af energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt vand og inden for disse rammer at formindske energiforsyningens afhængighed af fossile brændsler."

## Boks 5.2 Afgiftsregler for fjernvarme

Der er ikke nogen teknisk korrekt måde at fordele det anvendte brændsel mellem elproduktion og varmeproduktion. Kraftvarmeverkerne vil have en økonomisk gevinst ved at fordele mest muligt af brændslerne til elproduktion, da de dermed skal betale mindst mulig afgift. For at sikre at alle kraftvarmeverker følger de samme regler og betaler den retmæssige afgift, er der derfor indført regler for brændselsfordelingen i afgiftslovgivningen.

Fjernvarme fra kraftvarmeproduktion har historisk været anset som et overskudsprodukt fra elproduktionen. Det afspejler sig i den måde brændslerne skal fordeles ifølge afgiftslovgivningen. Som hovedregel skal kraftvarmeverket betale afgift af en mængde brændsel svarende til varmeproduktionen divideret med 1,2. Dette svarer i brændselsfordelingen til, at fjernvarmen er produceret med en virkningsgrad på 120 pct. Bliver der eksempelvis brugt 4 GJ brændsel til at producere 1 GJ el og 2 GJ fjernvarme, skal der betales afgift af  $2 / 1,2 = 1,7$  GJ brændsel. Resten af brændslet (2,3 GJ) anses i afgiftssammenhæng for at være anvendt til elproduktion. Dette er den såkaldte V-formel.

Afgiftsloven giver også en anden mulighed for at beregne, hvor meget brændsel der skal betales afgift af. Denne mulighed tager udgangspunkt i, hvor meget el der er produceret, og beregner derefter, hvor meget brændsel der er brugt til elproduktionen. Beregningen forudsætter en given effektivitet i elproduktionen. El-virkningsgraden sættes til 0,67, dvs. el antages at være produceret med en virkningsgrad på 0,67. Bliver der eksempelvis brugt 4 GJ brændsel til at producere 1 GJ el og 2 GJ varme, antages der at være brugt  $1/0,67 = 1,5$  GJ brændsel til elproduktion, og der skal altså betales afgift af  $4 - 1,5 = 2,5$  GJ brændsel. Dette er den såkaldte E-formel. Ved at have to formler undgås, at enten meget effektive eller meget ineffektive værker stilles uforholdsmæssigt dårligt.

Endelig er der indført loft over den maksimale afgiftsbelastning på den udgående energi fra et fjernvarmeverk. Afgiftsloftet følger af den såkaldte elpatronordning og svarer til den normale afgift, der skal betales, hvis der blev produceret fjernvarme på kul uden samtidig elproduktion. Dette loft er indført for at forhindre en afgiftsmæssig tilskyndelse til kraftvarmeproduktion i situationer, hvor elprisen er lav, og det er samfundsøkonomisk bedre at lave ren varmeproduktion.

baseret på naturgas. Det betyder, at kommunerne som udgangspunkt ikke må tillade opstilling af biomassefyrede varmeverker som erstatning for naturgasfyret fjernvarme. Det gælder dog kun for rene varmeverker, hvorimod der er frit brændselsvalg for kraftvarmeverker. Projektbekendtgørelsen tillader altid frit brændselsvalg, såfremt et nyt anlæg skal dække et øget varmebehov. Det er muligt at dispensere for projektbekendtgørelsen, og der er i de seneste år i stigende grad givet dispensation til opstilling af biomassebaserede varmeverker som erstatning for naturgasanlæg.

Kommunerne har mulighed for at pålægge bebyggelser **tilslutnings- og forblivespligt**. Pligten er begrundet i, at de store investeringer i fjernvarmen kræver en vis kundetæthed for at være økonomisk rentable. Denne mulighed kan favorisere fjernvarme og naturgas over for individuel opvarmning med varmepumper.

Det har tidligere været anset som uhensigtsmæssigt at bruge el til opvarmning, og der er derfor et generelt **forbud mod elvarme**. Modviljen mod elvarme er begrundet med, at el tidligere var en dyr varmekilde, og at el hovedsageligt blev produceret på kulkraftværker med betydelig forurening og udledning af CO<sub>2</sub> til følge. I dag er det gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-indhold i el lidt lavere end i naturgas, som figur 5.5 viser. Nye, såkaldte lavenergihuse er så velisolerede, at de kun skal tilføres en beskeden mængde varme udefra. Det kan derfor sjældent betale sig at installere et traditionelt varmesystem. En elpatron kan give varmt brugsvand, og opvarmningen kan klares med et par elradiatorer eller en lille varmepumpe. Med tiden er det dermed oplagt, at el kan blive varmekilde i mange nye huse.

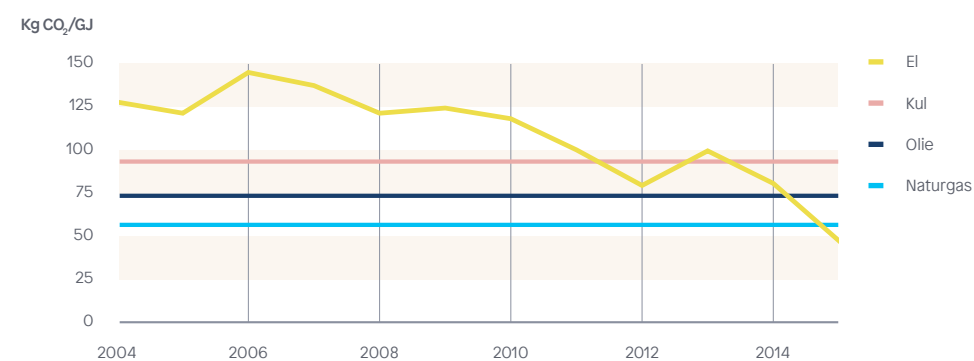
Bygningsreglementet har indirekte betydning for energiforbruget til opvarmning. Kravene til blandt andet isolering af boliger er med tiden blevet skærpet i bygningsreglementet, hvilket reducerer behovet for opvarmning af boliger. Men det tager lang tid, inden en stramning af bygningsreglementet for alvor slår igennem på den samlede bygningsmasse.

### Tilslutnings- og forblivespligt

Ved tilslutningspligt kan forsyningselskabet opkræve tilslutningsafgift eller en fast årlig afgift. Derimod er der ikke aftagepligt. Man må derfor gerne etablere en alternativ varmekilde, fx en varmepumpe, blot afgifterne til den kollektive forsyning stadig betales. Lavenergibygninger er undtaget fra både tilslutningspligt og forblivespligt.

### Elvarmeforbud

Der er forbud mod at etablere elvarme i alle nye og eksisterende huse med vandbærent centralvarmesystem, hvis husene er eller vil blive kollektivt forsynede med naturgas eller fjernvarme. Lavenergihuse er undtaget fra forbuddet. Forbuddet gælder ikke elpatroner i et vandbærent centralvarmesystem eller eldrevne varmepumper.<sup>5</sup>



Figur 5.5 CO<sub>2</sub>-indhold i el og fossile brændsler

Anm.: Kurverne viser CO<sub>2</sub>-udledningen ved forbrænding af fossile brændsler. Den gule kurve viser det gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-indhold i det danske elforbrug som beregnet af Energinet.dk. Hvis el produceres 100 pct. på kul, vil CO<sub>2</sub>-indholdet i strømmen være ca. 235 kg/GJ som følge af konverteringstab.

Kilde: Energinet.dk.

” Afgiftssatsen pålagt el, som bruges til opvarmning, er lavere end for øvrigt elforbrug. Denne reducerede afgift er dog stadigvæk væsentligt højere end energifgiften på øvrige brændsler til opvarmning.



### 5.3 Samfundsøkonomiske og privatøkonomiske varmeomkostninger

Allerede i dag er grønne varmeteknologier som biomasse og varmepumper ved at være konkurrencedygtige med traditionelle varmeteknologier baseret på olie og naturgas. Det afhænger dog i et vist omfang af udviklingen i priserne på fossile brændsler. Klimarådets analyse viser, at varmepumper drevet på 100 pct. grøn strøm er en samfundsøkonomisk billigere varmeløsning end biomasse. Det nuværende afgiftssystem betyder imidlertid, at biomasse er privatøkonomisk billigere end varmepumper.

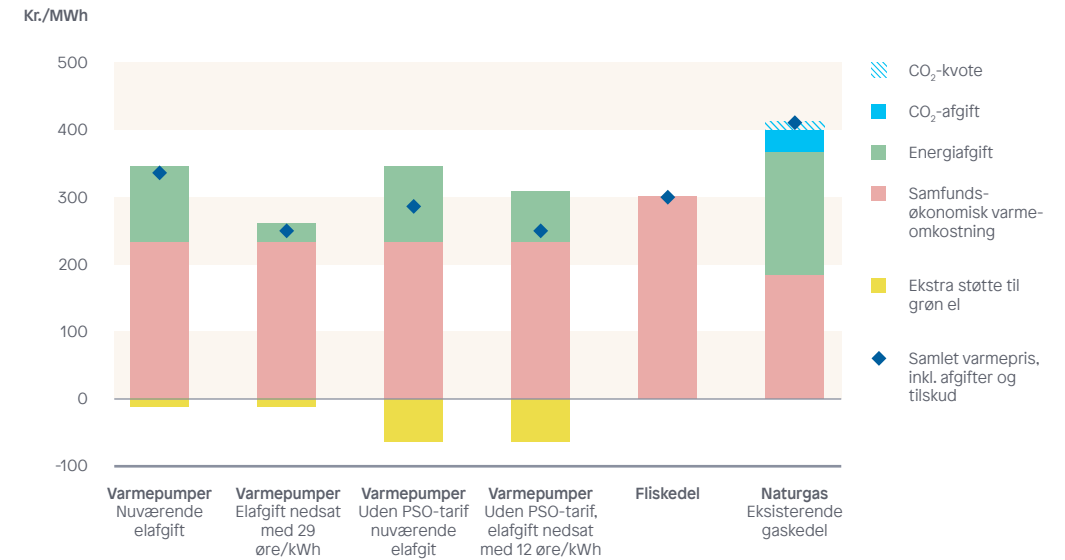
De samfundsøkonomiske omkostninger ved forskellige opvarmningsformer svarer til den samlede omkostning ved varmeproduktion eksklusive afgifter, hvis der et øjeblik ses bort fra de negative effekter på klima og miljø, som varmeproduktionen måtte medføre. De samfundsøkonomiske omkostninger udgøres altså af de årlige brændselsomkostninger før eventuelle afgifter samt investeringsomkostningerne til det pågældende varmeanlæg fordelt ud over varmeanlæggets forventede levetid. De privatøkonomiske omkostninger omfatter udover de samfundsøkonomiske omkostninger til brændsel og investeringer også afgifter fraregnet eventuelle tilskud. De privatøkonomiske omkostninger benævnes også ofte de driftsøkonomiske omkostninger, når der er tale om virksomheder. Husholdninger og fjernvarmeverker vil vælge den privatøkonomisk billigste opvarmningskilde, med mindre særlige forhold gør sig gældende. Hvis afgiftssatserne på forskellige opvarmningsformer ikke er ens, vil den privatøkonomisk billigste opvarmningsform ikke nødvendigvis være den, der er billigst for samfundet. I så fald risikerer den grønne omstilling af opvarmningen at blive dyrere for samfundet end nødvendigt.

I dette afsnit beregnes de samfundsøkonomiske og de privatøkonomiske omkostninger ved varmeproduktion. På baggrund af de privatøkonomiske omkostninger fremskrives udviklingen i den danske varmeproduktion i afsnit 5.4. Beregningerne er foretaget med udgangspunkt i forventede priser på såvel varmeteknologier som brændsler. Forudsætningerne er beskrevet i boks 5.3. Udviklingen i priserne på brændsler, el og anlæg har stor betydning for den fremtidige omstilling, og der er derfor også foretaget en række følsomhedsanalyser, som omtales senere i kapitlet og beskrives mere detaljeret i et baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

#### Varmepumper er samfundsøkonomisk billigere end biomasse

Figur 5.6 viser de samfundsøkonomiske og de privatøkonomiske omkostninger ved forskellige teknologier til fjernvarmeproduktion. Figuren fokuserer på de tre mest relevante teknologier, nemlig naturgas og de to grønne teknologier varmepumper og biomasse.

**Grønne varmeteknologier**  
Udover varmepumper og biomasse som fx træpiller, træflis og halm er solvarme en relevant grøn varmeteknologi. Solvarme er allerede i dag en konkurrencedygtig teknologi. Omkring 20 pct. af det årlige opvarmningsbehov, primært varmt brugsvand, ligger om sommeren og kan dækkes af solvarme. Ved at installere et sæsonlager kan solvarme desuden dække en større andel af det årlige varmebehov.



Figur 5.6 Omkostninger ved fjernvarme før og efter afgifter

Anm: Omkostningerne er opgjort i 2016-priser og er beregnet som gennemsnit for 2020-30. Den samfundsøkonomiske varmeomkostning for varmepumper indeholder omkostningen for el produceret med 100 pct. vedvarende energi. De gule søjler under den vandrette akse angiver det indirekte tilskud, som gives til elforbrug, hvis der ikke betales PSO-tarif for 100 pct. vedvarende energi via elregningen. Fjernvarmeanlæg over 20 MW er omfattet af EU's kvotesystem, omkostningen til CO<sub>2</sub>-kvoter er vist med stiplede blå søjle for naturgas.

Kilde: Egne beregninger.

Fjernvarme produceret på et eksisterende naturgasanlæg er den billigste varme, hvis der vel at mærke ses bort fra alle afgifter og tilskud. Det ses i figur 5.6 ved, at den lyserøde søjle, der viser den samfundsøkonomiske varmeomkostning, er mindst for eksisterende naturgasanlæg. Et sådant anlæg kan producere fjernvarme til knap 190 kr. pr. MWh. Denne omkostning dækker over brændselsudgiften, men indeholder ikke investeringsomkostninger, da disse allerede er afholdt, og inkluderer heller ikke omkostningen ved den tilknyttede CO<sub>2</sub>-udledning. Fjernvarmeproducenten skal udover prisen på naturgas også betale energiafgift, CO<sub>2</sub>-afgift og købe CO<sub>2</sub>-kvoter. Den samlede betaling er den driftsøkonomiske omkostning, som er angivet med en sort prik i figuren. Den driftsøkonomiske omkostning ved at producere fjernvarme med naturgas er omkring 400 kr. pr. MWh, hvilket er den højeste blandt de betragtede varmeteknologier. Kul benyttes kun på de store centrale kraftværker, som allerede er i gang med omlægning til biomasse. Fjernvarmeverker vil derfor kun i begrænset omfang fremover vælge at anvende naturgas og kul. På sigt skal fossile brændsler udfases helt fra fjernvarmeproduktionen, hvilket også gør det u hensigtsmæssigt at investere i nye kraftværker baseret på fossil energi.



### Boks 5.3 Beregningsforudsætninger

Beregningerne er baseret på den nuværende regulering med gældende afgifts-satser, jf. afsnit 5.2.

Investeringsomkostninger, driftsomkostninger og virkningsgraden for de enkelte opvarmningsformer er baseret på de nyeste tal fra Energistyrelsens Teknologikatalog. Energistyrelsens Teknologikatalog er udgivet i maj 2012 og er senest blevet opdateret med priser og virkningsgrader i marts 2015. Investeringer i nye anlæg er baseret på teknologikatalogets estimat for priser og virkningsgrader i 2020.

Priserne på fossile brændsler, biomasse og CO<sub>2</sub>-kvoter følger Energistyrelsens beregningsforudsætninger pr. 25. april 2016. De vigtigste brændsler til varme er naturgas, træflis og træpiller. I Energistyrelsens beregningsforudsætninger stiger prisen på naturgas fra 40 kr./GJ i 2016 til 60 kr./GJ i 2030. Naturgasprisen er i 2016 på et historisk lavt niveau. Prisen på træflis ligger ifølge beregningsforudsætningerne stabilt omkring 50 kr./GJ i perioden fra 2016 til 2030, og prisen på træpiller ligger lidt over 70 kr./ton i samme periode. Kapitlet benytter Energistyrelsens lave skøn for CO<sub>2</sub>-kvotepriser. I det lave skøn forventer Energistyrelsen, at CO<sub>2</sub>-kvoteprisen vil stige fra 43 kr./ton i 2016 til 52 kr./ton i 2030.

Priserne på el og fjernvarme er modelberegnet som en del af analysen, jf. boks 5.7. Elprisen er beregnet til 20 øre/kWh i 2020, stigende til omtrent 30 øre/kWh i 2030. Ifølge modelberegningen vil vedvarende energi udgøre omkring 75 pct. af den samlede danske elproduktion i 2020, stigende til godt 80 pct. i 2025 og knap 90 pct. i 2030. Andelen af vedvarende energi er baseret på en antagelse om, at der er installeret godt 6 GW vindkraft i år 2020, stigende til ca. 8 GW vindkraft i 2030, hvilket er inspireret af Energistyrelsens vindscenarie.<sup>6</sup> PSO-omkostningen er beregnet til ca. 17 øre/kWh i gennemsnit for perioden 2020-30.

Fjernvarmeproduktionen er analyseret for årene 2015, 2020, 2025 og 2030 med dertil hørende priser på investeringer, brændsler og CO<sub>2</sub>-kvoter. Den individuelle opvarmning er analyseret for perioden imellem 2016 og 2030 set under ét baseret på en gennemsnitlig brændselspris for perioden.

Biogas anvendes i dag i begrænset omfang til fjernvarmeproduktion. Der bruges i dag ca. 4 PJ biogas til fjernvarmeproduktion, og biogasforbruget til fjernvarme øges til ca. 7 PJ i 2025 i Energistyrelsens seneste basisfremskrivning. Der gives tilskud på 26 kr./GJ til varmeproduktion på biogas, ligesom der betales en betydeligt reduceret afgift på biogas i forhold til naturgas. Biogas i fjernvarmen, i konkurrence med naturgas, er kun rentabel for fjernvarmeselskaberne i kraft af disse direkte og indirekte tilskud. Den tilgængelige mængde af biogas er styret af en begrænset mængde biomasseressourcer, som effektivt vil kunne omdannes til biogas. I analyserne ses derfor ikke på biogassens rolle i fjernvarmeproduktionen ud fra samfundsøkonomiske hensyn, men det forudsættes i tråd med Energistyrelsens forudsætninger, at ca. 7 PJ af gasforbruget i fjernvarmen vil stamme fra biogas.

Der er i hele perioden antaget uændret fjernvarmeproduktion og uændret behov for individuel opvarmning. Dette er i tråd med forudsætningerne bag Energistyrelsens basisfremskrivninger, hvor et øget boligareal modvirkes af energieffektiviseringer.

#### Biomasse regnes som CO<sub>2</sub>-neutral

Som nærmere beskrevet i Klimarådets rapport fra 2015 skal en række forudsætninger dog være opfyldt, for at biomasse kan regnes som 100 pct. CO<sub>2</sub>-neutralt. Afbrænding af biomasse i brændeovne kan endvidere medføre lokal partikelforurening.<sup>7</sup>

Til fjernvarmeproduktion vil man ofte bruge biomasse i form af træflis. Biomasse regnes som CO<sub>2</sub>-neutral og er dermed en varmekilde, der kan bidrage til den grønne omstilling. Omkostningerne til brændsler og investeringer udgør omkring 300 kr. pr. MWh for fjernvarme produceret med flis. Der betales hverken energifgift eller CO<sub>2</sub>-afgift af biomasse, så de driftsøkonomiske omkostninger er lig de samfundsøkonomiske omkostninger. Samfundsøkonomisk er fjernvarme fra nye biomasseanlæg dyrere end fra eksisterende naturgasanlæg, men afgiftsfritagelsen for biomasse gør den driftsøkonomiske omkostning væsentlig højere for naturgas end for biomasse.

#### Grøn strøm

Elspotprisen er beregnet til ca. 25 øre/kWh i gennemsnit for perioden 2020-30 med en PSO-omkostning på ca. 17 øre/kWh for godt 80 pct. grøn strøm baseret på det gennemsnitlige vedvarende elproduktionsmiks, jf. boks 5.3. 100 pct. grøn strøm vil dermed koste ca. 21 øre i støtte til udbygning med vedvarende energi. Dertil skal lægges den gennemsnitlige elspotpris. Dermed bliver den gennemsnitlige samlede omkostning til 100 pct. vedvarende elproduktion ca. 46 øre/kWh baseret på det gennemsnitlige vedvarende elproduktionsmiks.

Varmepumper er i dag ikke en varmeteknologi, der fuldt ud er baseret på vedvarende energi, men senest i 2050 skal elproduktionen udelukkende være baseret på vedvarende energi. I 2015 var knap halvdelen af strømmen produceret med vedvarende energi, og i 2020 ventes omkring tre fjerdedele af strømmen at være grøn. Når varmpumper sammenlignes med biomasse som to bud på varme produceret uden fossile brændsler, bør det være omkostningen for 100 pct. grøn strøm, der indregnes i omkostningen til en varmepumpe. I Danmark kan grøn strøm produceres til ca. 46 øre pr. kWh, baseret på det nuværende danske miks af vedvarende energiteknologier. Det er lagt til grund for beregningerne i kapitlet, at el til nye varmepumper er 100 pct. grøn, og at der opkræves betaling for den nødvendige støtte til den ekstra elproduktion baseret på vedvarende energi.

Der er vist fire regnestykker for varmepumper i figur 5.6. Det er de fire hovedscenarier med forskellig PSO-finansiering og forskelligt niveau for afgiften på el til varme, som analyseres i afsnit 5.4. Finansieringen af PSO har betydning for den privatøkonomiske omkostning ved varmeproduktion på varmepumper, da PSO-tariffen i dag indgår i den pris, der betales for varmepumpens elforbrug. Den samfundsøkonomiske omkostning til varmepumper er den samme i alle tilfælde, og den består af investeringsomkostningen til en varmepumpe til fjernvarmeproduktion samt udgiften til el baseret på 100 pct. vedvarende energi. Den samfundsøkonomiske omkostning til fjernvarme produceret med 100 pct. grøn strøm er knap 250 kr. pr. MWh.

El til varmepumper er pålagt energifgift. Som vist i figur 5.4 er afgiften på el til varme næsten dobbelt så høj som energifgiften på naturgas. Fordelen ved varmepumper er, at de udnytter varme fra luften eller jorden, så der produceres langt mere fjernvarme med én enhed el i en varmepumpe end med én enhed naturgas i et varmeværk. Energifgiften opgjort pr. produceret mængde fjernvarme er derfor noget lavere for varmepumper end for naturgas. Med den nuværende elafgift og med PSO-finansiering over elregningen er den driftsøkonomiske omkostning for en varmepumpe knap 350 kr. pr. MWh, hvilket placerer varmepumper mellem biomasse og naturgas.

Den nuværende PSO-tarif svarer ikke til 100 pct. grøn strøm i varmepumpens elforbrug, og den manglende PSO-betaling kan derfor ses som et tilskud til varmepumper. Størrelsen af dette tilskud er angivet ved de gule søjler under den vandrette akse i figur 5.6. Er der slet ingen PSO-tarif, fremgår hele støtten til 100 pct. vedvarende energi af den lyserøde søjle, mens hvis der er PSO-tarif, omfatter tilskuddet kun støtte til de resterende ca. 20 pct. grøn strøm, idet den nuværende tarif kun er høj nok til at finansiere delvist grøn strøm i kontakten.

Endelig viser figuren de driftsøkonomiske omkostninger ved varmepumper, hvis elafgiften bliver sat ned svarende til analyserne i næste afsnit.

For den individuelle opvarmning vil varmepumper for mange husstande være samfundsøkonomisk billigere end træpillefyr. Privatøkonomisk vil træpillefyr derimod ofte være en billigere løsning end en varmepumpe. Forskel fra husstand til husstand på varmebehov og isoleringsstandard betyder dog, at afvejningen ikke er lige så simpel som for fjernvarmeproducenter. Dette er nærmere beskrevet i et baggrundsnotat, som ligger på Klimarådets hjemmeside.

Blandt de grønne teknologier er varmepumper drevet af 100 pct. grøn strøm generelt set samfundsøkonomisk billigere end biomasse, men afgifterne på el til opvarmning gør biomasse privatøkonomisk billigere end varmepumper. Det rejser spørgsmålet, hvad der skal til for, at fjernvarmeproducenter og husstande vælger varmepumper i stedet for biomasse, så vi får den samfundsmæssigt billigste grønne opvarmning. I næste afsnit analyseres betydningen af at nedsætte prisen på el ved at fjerne PSO-tariffen fra elregningen og ved at nedsætte afgiften på el til opvarmning.



## 5.4 Samfundsøkonomisk gevinst ved lavere elvarmeafgift

Drivhusgasudledningen fra opvarmning forventes at falde fra i dag til 2030. Det viser en fremskrivning af valg af varmekilder til opvarmning. Klimarådets beregninger viser, at en nedsættelse af afgiften på el til varme kan bidrage til, at fjernvarmeproducenter og private husstande vælger en varmepumpe, der er en samfundsøkonomisk set billigere grøn varmeteknologi end biomasse. Derved kan der opnås en samfundsmæssig gevinst på op til 1 mia. kr. om året.

Klimarådet rådgiver om, hvordan Danmark omkostningseffektivt kan nå målsætningen om fossil uafhængighed. Både biomasse og varmepumper anses som CO<sub>2</sub>-neutrale opvarmningsformer, hvis strømmen til varmepumper produceres med 100 pct. vedvarende energi. For at opnå en omkostningseffektiv omstilling er det dog nødvendigt, at der gives de rigtige incitamenter, så husstandene og fjernvarmeselskaberne vælger den samfundsøkonomisk billigste opvarmning. Omstillingen af opvarmningen er allerede i gang, og på grund af den afgiftsmæssige favorisering af biomasse sker der især en omstilling til biomasse i stedet for varmepumper. Varmeanlæg kan producere i mange år, og det er derfor vigtigt allerede nu at give aktørerne de rette incitamenter til at vælge den samfundsmæssigt bedste opvarmningsform i den grønne omstilling.

### Levetid for varmeanlæg

Den forventede levetid er omkring 25 år både for et husstandsfyr og for et fjernvarmeanlæg.

Dette afsnit ser derfor nærmere på, hvorvidt en nedsættelse af afgiften på el til opvarmning kan tilskynde forbrugerne til at vælge den samfundsøkonomisk billigste varmeløsning. Klimarådet har ved hjælp af modelberegninger analyseret de mulige konsekvenser af at sænke elvarmeafgiften. De anvendte modeller beregner borgernes og fjernvarmeværkernes valg af opvarmningsform baseret på de privatøkonomiske omkostninger ved hver opvarmningsform. De anvendte modeller er kort beskrevet i boks 5.4.

### Hvor meget skal elvarmeafgiften sænkes?

I dette afsnit regnes på en nedsættelse af afgiften på el til varme. Den pris, forbrugerne står over for, skal først og fremmest afspejle de samlede samfundsøkonomiske omkostninger ved forbruget, inklusive eksternaliteter. Det kan sikres gennem afgifter, som afspejler de omkostninger og eksternaliteter, som ikke indgår i varens markedspris. Dertil kan der være et provenuhensyn, som kan give anledning til højere afgifter. Principielt burde afgifterne på de forskellige grønne varmeteknologier sidestilles, jf. diskussionen i kapitel 3. Det vil sige, at hvis kunden betaler for 100 pct. grøn strøm, burde afgiften på el til opvarmning sættes til nul, hvis der ikke er et provenuhensyn eller en generel energisparemålsætning. Alternativt burde der indføres en afgift på biomasse, således at el og biomasse sidestilles. En sidestilling af afgifterne på el og biomasse vil være den samfundsmæssigt set bedste løsning.

## Boks 5.4 Modeller for valg af varmekilde

### Model for valg af varmekilde i fjernvarmeproduktionen

Til analyserne af valg af varmekilde til fjernvarmeproduktion er anvendt modellen Balmorel, som er en model for el- og fjernvarmesektoren i Danmark og de omkringliggende lande.

Til grund for modelberegningerne anvendes et detaljeret datasæt for hovedparten af de eksisterende værker, kabelforbindelser mellem regionerne, planlagt vindudbygning mv. Desuden lægges forventet teknologisk udvikling fra blandt andet Energistyrelsens teknologikatalog til grund.

Modellen beregner, hvad der er den billigste måde at producere el og fjernvarme på givet efterspørgslen efter el og fjernvarme og givet priser på både brændsler og på investering i ny kapacitet samt afgifter, tilskud og anden regulering. Modellens resultater omfatter brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion, CO<sub>2</sub>-udledning, elpris, samt drifts- og investeringsomkostninger. På baggrund heraf kan beregnes varmepriser, afgiftsprovener, støttebehov mv.

Balmorel kan især anvendes til at sætte tal på, hvordan ændrede afgifter og tilskud påvirker energiproducenternes omkostninger og dermed investeringer og produktion.<sup>8</sup>

### Model for valg af varmekilde i enfamiliehuse, der i dag har individuelt fyr

Til analyserne af valg af varmekilde i huse har Klimarådet udviklet en model, der ser på enfamiliehuse med eget fyr baseret på naturgas, olie eller biomasse samt med varmepumper. For forskellige typer af husstande beregner modellen, hvad der er den billigste opvarmningsform i 2030, når der tages højde for både årlige brændselsudgifter, afgifter og investeringsomkostninger i nye varmeanlæg. I beregningerne forudsættes det, at husstandene vælger den varmeløsning, som er billigst for husstanden.

Modellen antager, at et fyr er funktionsdygtigt i 25 år. Det betyder, at det inden 2030 må forventes, at over halvdelen af de individuelle fyr skal udskiftes. For de husstande, der skal udskifte fyr inden 2030, giver modellen mulighed for, at de kan vælge at købe et nyt fyr med samme type brændsel som hidtil eller skifte til et træpillefyr eller en varmepumpe. For de husstande, der ikke behøver at udskifte fyr inden 2030, giver modellen mulighed for, at de kan fortsætte med deres nuværende fyr eller installere et nyt træpillefyr eller en varmepumpe. I visse tilfælde kan det faktisk betale sig at skrotte et eksisterende fyr før tid og skifte til en ny opvarmningsform.

Modellens resultater omfatter fordelingen af huse på opvarmningsform, tilhørende CO<sub>2</sub>-udslip, varmeudgifter og afgiftsbetaling. Modellen kan blandt andet anvendes til at sætte tal på, hvordan ændrede afgifter påvirker private husstandes valg af opvarmningsform.

Modellerne og modelberegningerne er nærmere beskrevet i et baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

Afgiftssystemet har imidlertid ikke kun til formål at sikre de samfundsøkonomiske bedste løsninger, det skal også indbringe et provenu til statskassen. Omstilling til varmepumper i stedet for biomasse kan opnås ved at sætte elvarmeafgiften så langt ned, at den driftsøkonomiske pris på varme leveret fra varmepumper bliver lavere end prisen på varme produceret med biomasse. Det vil mindske statens provenutab fra afgiftsnedsættelsen. Som beskrevet i kapitel 3 vil en stigende andel af statens provenu fra energiafgifter komme fra afgift på el til varme frem mod 2050. Hvis elvarmeafgiften helt afskaffes, vil det derfor have stor betydning for provenuet fra energiafgifter på langt sigt.

I praksis vil man ofte skulle afveje mulige samfundsøkonomiske gevinster over for omkostninger for statskassen. I scenarierne for afgiftslempelse illustreres en afgiftsnedsættelse, der placerer os et sted midt i mellem den største samfundsmæssige gevinst og det mindste tab for statskassen. I beregningerne er der derfor medtaget en provenukomponent på 5 øre/kWh. Dette er gjort for at vise den positive effekt for de offentlige finanser, der opstår ved en omlægning fra afgiftsfritaget biomasse til varmepumper, der betaler en elvarmeafgift, selv om den er beskeden. I sidste ende er det dog et politisk valg, hvorvidt der skal være en provenukomponent i energiafgifterne, jf. diskussionen i kapitel 3. I tillæg til provenukomponenten sættes afgiften i scenarierne med afgiftslempelse så højt, at den sammen med en eventuel PSO-tarif kan sikre betaling for 100 pct. grøn strøm til varmepumper.

En forudsætning i beregningerne er således, at strømmen til varmepumperne skal være baseret på 100 pct. vedvarende energi. Prisen på el afspejler ikke omkostningen ved at sikre 100 pct. grøn strøm. For at sikre den rigtige tilskyndelse for fjernvarmeproducenter og husstande til at vælge varmepumper skal forbrugerprisen på el inklusive afgifter afspejle omkostningen til 100 pct. grøn strøm. PSO-tariffen er betaling for omkring 80 pct. grøn strøm i 2025. Den nødvendige støtte for at sikre de sidste 20 pct. op til 100 pct. grøn strøm udgør ca. 4 øre/kWh, som i beregningerne indgår som en selvstændig afgiftskomponent i elvarmeafgiften. Elvarmeafgiften består dermed i beregningen af to komponenter: en komponent til støtte til grøn strøm på 4 øre/kWh og en provenukomponent på 5 øre/kWh. I forhold til dagens afgift på 38 øre/kWh er der dermed tale om en nedsættelse af elvarmeafgiften på 29 øre/kWh.

Hvis PSO-tariffen afskaffes, reducerer det forbrugerprisen inklusive afgifter på el. I beregningen skal forbrugerprisen imidlertid stadig afspejle omkostningerne til 100 pct. grøn strøm. Afgiftskomponenten til ekstra støtte til grøn el skal dermed ikke kun betale for omkring 20 pct. ekstra grøn strøm, men for 100 pct. grøn strøm. Det indebærer en sats på ca. 21 øre/kWh. I tilfældet uden PSO-tarif består elvarmeafgiften af en provenukomponent på 5 øre/kWh og en komponent til støtte til grøn strøm på 21 øre/kWh, i alt 26 øre/kWh. I forhold til dagens afgift på 38 øre/kWh er der dermed tale om en nedsættelse af elvarmeafgiften på 12 øre/kWh.

Modelberegningerne ser på fire scenarier, der er beskrevet i tabel 5.1. To af scenarierne har karakter af basisscenarier. Det første basisscenarie antager uændret regulering med PSO-tarif på elregningen, mens det andet basisscenarie viser tilfældet, hvor PSO-finansieringen flyttes fra elregningen til finansloven. I forhold

” Blandt de grønne teknologier er varmepumper drevet af 100 pct. grøn strøm generelt set samfundsøkonomisk billigere end biomasse, men afgifterne på el til opvarmning gør biomasse privatøkonomisk billigere end varmepumper.

Scenarie	Afgift på el til opvarmning	PSO-finansiering
Med PSO-tarif, nuværende elvarmeafgift	38 øre/kWh	Elregning
Med PSO-tarif, lav elvarmeafgift	9 øre/kWh	Elregning
Uden PSO-tarif, nuværende elvarmeafgift	38 øre/kWh	Finansloven
Uden PSO-tarif, lav elvarmeafgift	26 øre/kWh	Finansloven

Tabel 5.1 Hovedscenarier i analysen

Anm: I analyserne er det lagt til grund, at el til varmepumper skal være baseret på 100 pct. grøn strøm. I beregningerne er en del af elafgiften reserveret til at dække den nødvendige støtte hertil. I tilfældet, hvor PSO-støtte finansieres over elregningen, dækker PSO-tariffen støttebetaling til ca. 80 pct. grøn strøm. Provenukomponenten i elvarmeafgiften er sat til 5 øre/kWh. I et baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside vises en række andre scenarier.

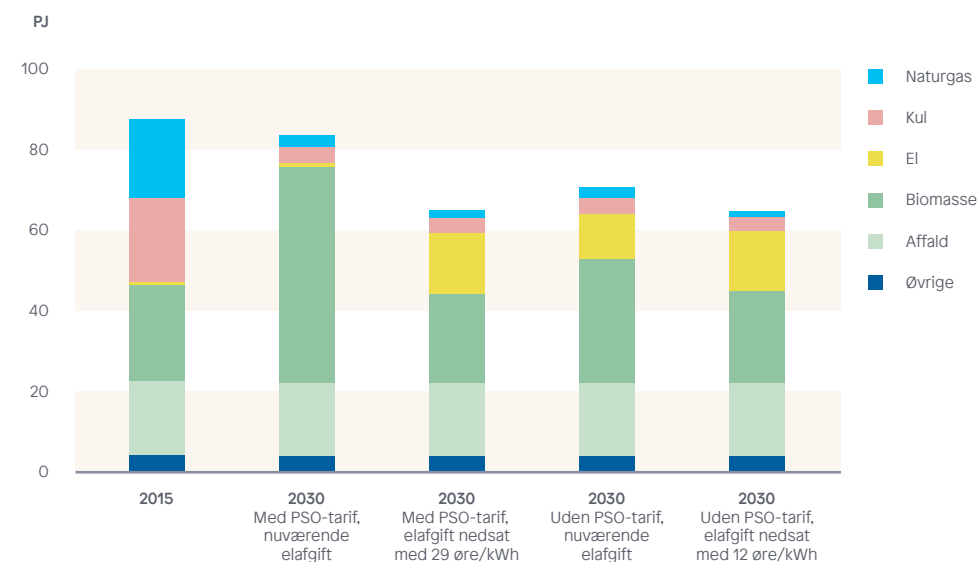
til hvert basisscenarie ses på en nedsættelse af elvarmeafgiften. I tilfældet med fortsat PSO-tarif analyseres en nedsættelse af elvarmeafgiften fra de nuværende 38 øre pr. kWh til 9 øre pr. kWh. I det andet scenarie uden PSO-tarif analyseres en nedsættelse af elvarmeafgiften fra 38 øre pr. kWh til 26 øre pr. kWh.

Et alternativ til at reducere elvarmeafgiften kunne være at indføre en afgift på biomasse til varme for ad den vej at fjerne afgiftsfavoriseringen af biomasse i forhold til varmepumper. Som beskrevet i kapitel 3 om afgiftsprincipper bør energiafgifter som udgangspunkt lægges på alle energityper med samme sats pr. energienhed. Dette princip tilsiger, at biomasse også bør pålægges en generel energiafgift. En energiafgift på biomasse vil imidlertid på kort sigt kunne betyde, at nogle el- og fjernvarmeverker vil skifte tilbage fra biomasse til fossile brændsler, hvorved udledningen af drivhusgasser øges. For at modgå dette kunne man dog samtidig øge CO<sub>2</sub>-afgiften. En generel biomasseafgift rejser også nogle administrative problemstillinger. Problematikken omkring beskatning af biomasse kræver derfor en nærmere udredning, som ligger uden for rammerne af denne rapport.

Inden 2030 vil en betydelig del af fyrene til individuel opvarmning i private huse skulle udskiftes. Fjernvarmen er allerede i fuld gang med den grønne omstilling, og bortfaldet af grundbeløbet med udgangen af 2018 vil få mange fjernvarme-producenter til at omlægge til en billigere produktion baseret på biomasse eller varmepumper, afhængigt af afgiftssystemets indretning. Ændres afgiftssystemet i dag, er der dermed de rette rammer på plads for at sikre en omkostnings-effektiv omstilling. Beregningerne er derfor foretaget under den antagelse, at afgiftsnedsættelsen sker med det samme, og beregningerne viser den resulterende omstilling i 2030. I perioden fra 2021 til 2030 skal Danmark reducere udledningerne betydeligt i den del af økonomien, som ikke er kvoteomfattet, hvor den individuelle opvarmning hører til. Det gør 2030 til et relevant år at kigge på som et vigtigt trin på vejen imod fossil uafhængighed i 2050.

#### Grundbeløb

Grundbeløbet er indført som støtte til de naturgasfyrede, centrale kraftvarmeanlæg som kompensation for en tidligere støtteordning kaldet tre-ledstariffen. Støtten er uafhængig af den faktiske elproduktion. Ordningen sikrer værkernes økonomi i tilfælde af faldende elpriser. Grundbeløbet bortfalder med udgangen af 2018.



Figur 5.7 Energiforbrug til fjernvarmeproduktion i 2015 og fire scenarier for 2030

Anm: Den samlede fjernvarmeproduktion er antaget at være ens i alle scenarier. Omgivelsesvarmen, som indgår i varmeproduktionen fra varmepumper, indgår ikke i energiforbruget i figuren.

Kilde: Egne beregninger, jf. baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

#### Varmepumper bliver attraktive til fjernvarme, hvis elvarmeafgiften nedsættes

Klimarådets fremskrivning viser, at der kan ventes en betydelig omstilling af fjernvarmeproduktionen frem mod 2030 selv med den nuværende regulering. I dag er omtrent halvdelen af fjernvarmeproduktionen baseret på fossile brændsler, mens langt størstedelen af fjernvarmen i 2030 ventes at blive produceret med vedvarende energi. Omstillingen af fjernvarmeproduktionen sker hovedsageligt til biomasse, der ventes at udgøre omkring to tredjedele af brændselsforbruget til fjernvarmeproduktion i 2030. Med den nuværende afgiftsstruktur kommer varmepumper derimod ikke til at spille en væsentlig rolle i fremtiden, som figur 5.7 viser.

Nedsættes afgiften på el til opvarmning med 29 øre/kWh, vil der ifølge modelberegningerne ske et markant skift fra biomasse til varmepumper. Forbruget af biomasse øges ikke i forhold til i dag, og i 2030 vil næsten halvdelen af fjernvarmen kunne blive produceret med varmepumper. Elforbruget vil dog udgøre betydeligt mindre end halvdelen af det samlede el- og brændselsforbrug på grund af varmepumpernes høje effektivitet, der betyder, at det samlede energiforbrug til fjernvarmeproduktion er omkring en fjerdedel lavere i dette scenarie. Lavere elvarmeafgift vil også indebære et lidt lavere forbrug af naturgas til fjernvarmeproduktion ifølge modelberegningerne.

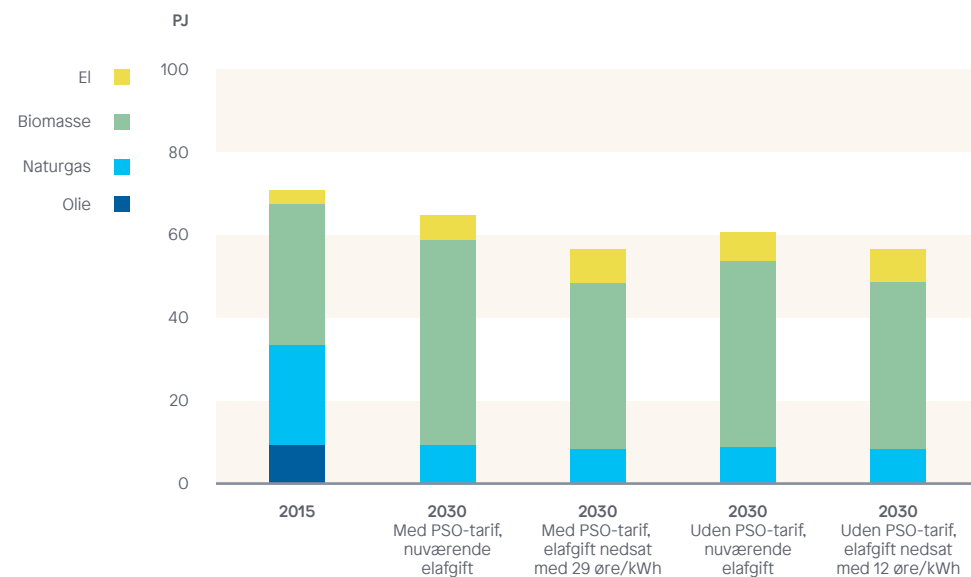
Flyttes finansieringen af PSO-støtten fra elregningen, betyder det, at flere vil vælge varmepumper end ellers. Modelberegningerne viser også, at en væsentlig del af den omstilling fra biomasse til varmepumper, som lavere elvarmeafgift

giver, kan opnås ved fjernelse af PSO-tariffen. En mindre nedsættelse af elvarmeafgiften på 12 øre/kWh i tilfældet uden PSO-tarif vil sikre den sidste del af gevinsten.

#### Husstande med eget fyr vil installere varmepumpe, hvis elvarmeafgiften nedsættes

Der er allerede sket en betydelig omlægning af varmekilder i de danske husstande, som beskrevet tidligere, hvor især fjernvarme er vundet frem på bekostning af individuelle oliefyr. Klimarådets beregninger viser, at der frem mod 2030 vil ske en næsten fuldstændig udfasning af oliefyr fra den individuelle opvarmning i tilfælde af uændrede afgifter. Det skyldes, at oliefyr ikke er privatøkonomisk rentable. Antallet af naturgasfyr ventes også at fortsætte med at falde, men i 2030 vil der stadig være et naturgasforbrug på knapt 10 PJ, hvilket svarer til, at ca. 125.000 husstande opvarmes med naturgasfyr. Omstillingen sker især til biomasse brugt i fx træpillefyr og kun i mindre omfang til eldrevne varmepumper, som figur 5.8 viser.

Nedsættes elvarmeafgiften, gives en større tilskyndelse til at vælge varmepumper frem for biomasse. Med den nuværende regulering forventes godt ¼ af den individuelle opvarmning at ske med varmepumper i 2030. Modelberegningerne viser, at en nedsættelse af elvarmeafgiften på 29 øre pr. kWh næsten fordobler antallet af husstande, som vil have en varmepumpe i 2030, så knapt halvdelen af varmebehovet dækkes af varmepumper. Det vil især fortrænge biomasse, men forbruget af naturgas vil også falde en smule. Når biomasse fortsat ventes at få en betydelig rolle i den individuelle opvarmning, skyldes det, at et biomassefyr



Figur 5.8 Energiforbrug til individuel opvarmning i 2015 og i fire scenarier for 2030

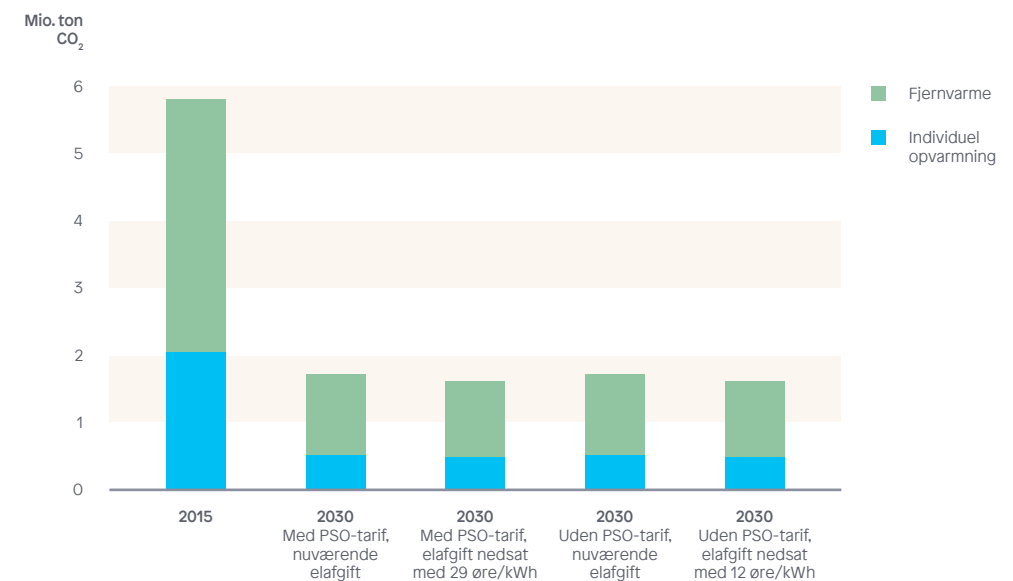
Anm: Varmebehovet er antaget at være ens i alle scenarier. Overskudsvarmen fra varmepumper indgår ikke i energiforbruget i figuren. Beregningen omfatter husstande med eget fyr eller varmepumpe.  
Kilde: Egne beregninger, jf. baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

er billigere at indkøbe end en varmepumpe. En række husholdninger med lavt varmebehov vil derfor fortsat have gevinst ved at vælge biomassefyr frem for varmepumper. Det er også tilfældet, selv hvis elvarmeafgiften sættes ned, og det er også mest hensigtsmæssigt samfundsøkonomisk set.

Hvis PSO-tariffen bliver afskaffet, vil en stor del af den ovennævnte elektrificering også finde sted, men som figuren viser, vil en mindre nedsættelse af elvarmeafgiften på 12 øre pr. kWh også i dette tilfælde bidrage til en højere grad af omstilling til varmepumper i stedet for biomasse.

#### Nedsættelse af elvarmeafgift har lille, positiv klimaeffekt

Omstillingen af opvarmningen fra i dag til 2030 vil med den nuværende regulering betyde mindre drivhusgasudledning. Ifølge modelberegningerne falder drivhusgasudledningen fra ca. 5,8 mio. ton i 2015 til ca. 1,7 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2030, jf. figur 5.9. Billedet er omtrent det samme, hvis PSO-tariffen afskaffes. Allerede i 2030 kan opvarmningen altså forventes at være godt på vej til fossil uafhængighed uden yderligere tiltag. Omkring to tredjedele af udledningen i 2030 kommer fra fjernvarmeproduktionen og skyldes stort set kun forbrænding af affald. I den individuelle opvarmning skyldes CO<sub>2</sub>-udledningen hovedsageligt naturgasfyr. En nedsættelse af elvarmeafgiften flytter stort set kun rundt mellem biomasse og varmepumper, men der sker også et lille fald i forbruget af naturgas, hvilket reducerer udledningen med ca. 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2030.



Figur 5.9 CO<sub>2</sub>-udledning fra opvarmning

Anm: Drivhusgasudledningen er modelberegnet i både 2015 og 2030, og afgrænsningen af varmesektoren afviger lidt fra Energistatistikens afgrænsninger, der er vist i figur 5.1.  
Kilde: Egne beregninger, jf. baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

Beregningerne forudsætter, at der udbygges med vedvarende energi i elproduktionen svarende til det ekstra elforbrug til varmepumper i scenarierne med nedsat elvarmeafgift. Der er dermed ifølge beregningerne ingen ekstra CO<sub>2</sub>-udledning fra elproduktionen ved at nedsætte elvarmeafgiften. I beregningerne opkræves en lavere energif afgift på elvarme end i dag, og afgiften består af en provenukomponent på 5 øre/kWh og en komponent til betaling for den nødvendige støtte til udbygningen med vedvarende energi til elproduktion. I praksis vil det dog være et politisk valg, hvorvidt der skal udbygges med vedvarende energi til at dække det ekstra elforbrug.

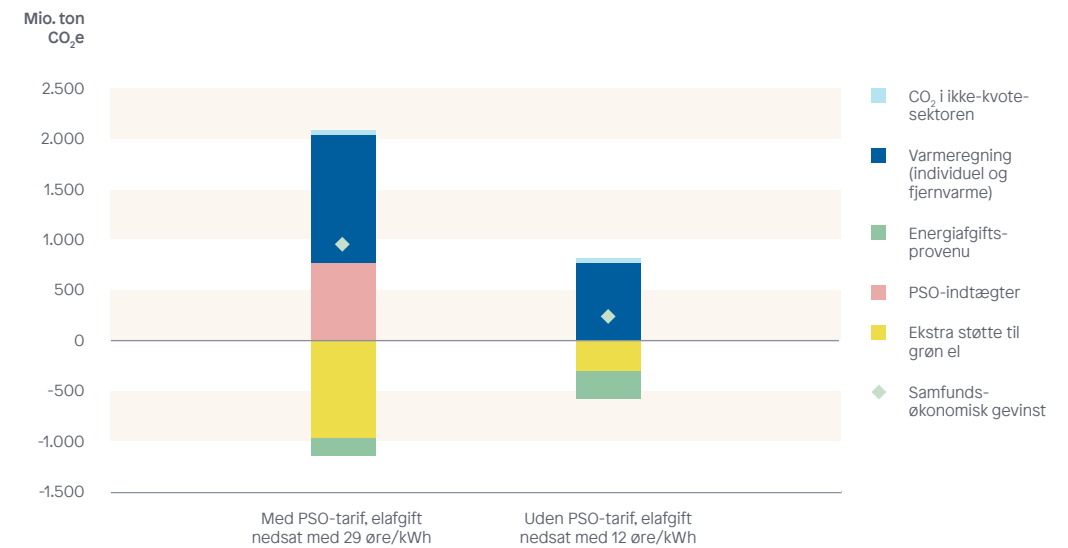
#### Nedsættelse af elvarmeafgift giver både privat- og samfundsøkonomisk gevinst

Sættes elvarmeafgiften ned med 29 øre pr. kWh, kan husholdningerne og virksomhederne ifølge modelberegningerne samlet spare omkring 1,3 mia. kr. om året på varmeregningen som vist med den blå søjle i figur 5.10. Omkring halvdelen af besparelsen kommer fra billigere fjernvarmeproduktion, og den anden halvdel kommer fra billigere individuel opvarmning med varmepumper.

Beregningerne lægger til grund, at strømmen til varmepumper skal være 100 pct. baseret på vedvarende energi. Omstillingen til varmepumper frem for biomasse vil ifølge modelberegningerne indebære en ekstra støtteudgift på ca. 1 mia. kr. årligt til udbygning med vedvarende energi til elproduktion. Denne omkostning er illustreret med den gule søjle i figuren. I modelberegningerne opkræves denne støtteudgift som en del af elvarmeafgiften udover den del, som PSO-tariffen dækker. Det ekstra provenu fra PSO-tariffen som følge af det højere elforbrug er vist med lyserød søjle. PSO-provenuet øges ca. 0,8 mia. kr., hvilket kan dække hovedparten af omkostningerne til den nødvendige udbygning med vedvarende energi. Hvis PSO-tariffen afskaffes, er regnestykket lidt anderledes. I dette tilfælde vil den mere begrænsede nedsættelse af elvarmeafgiften give anledning til et mindre skift til varmepumper i forhold til basisscenariet, og derfor vil støttebehovet til udbygning med vedvarende energi til elproduktion kun være omkring 0,3 mia. kr. om året. Afskaffelsen af PSO-tariffen vil i sig selv betyde, at der kommer flere varmepumper, hvilket betyder, at elforbruget til opvarmning er væsentligt højere i basisscenariet uden PSO-tarif end i basisscenariet med PSO-tarif.

Udover afgiftskomponenten til støtte til vedvarende energi består elvarmeafgiften i beregningerne af en provenukomponent på 5 øre/kWh. Det statiske provenutab ved at nedsætte elvarmeafgiften fra 38 øre/kWh til en provenukomponent på 5 øre/kWh vil udgøre omkring 0,4 mia. kr. det første år. Selv om der er tale om en betydelig afgiftsnedsættelse, er det statiske provenutab beskedent på kort sigt, da der endnu ikke anvendes el til opvarmning i større omfang. Ser man længere frem, er det statiske tab for statskassen større, da el i øget grad vil blive anvendt til opvarmning. I den modsatte retning trækker, at statskassen får en gevinst ud af, at der sker et skift fra biomasse, som er fritaget for afgift, til varmepumper, hvor der betales afgift af elforbruget. Ifølge modelberegningerne reduceres provenuet fra energifgifter samlet set med omkring 0,2 mia. kr. i 2030. Dette tab er illustreret med den grønne søjle i figur 5.10.

**Statisk provenutab**  
Det statiske provenutab ved lavere elvarmeafgift er beregnet ud fra elforbruget til opvarmning i 2015. Det statiske provenutab ville eksempelvis kunne dækkes af en stigning i CO<sub>2</sub>-afgiften på fossile brændsler til varme på ca. 70 kr./ton. Afgiften er i dag ca. 170 kr./ton.



Figur 5.10 Ændring i de samlede omkostninger til opvarmning ved nedsættelse af afgiften på el til opvarmning

Anm.: Figuren viser de samlede effekter fra ændringerne i fjernvarmeproduktionen og i den individuelle opvarmning. Positive tal er gevinster, og negative tal er omkostninger. Den samfundsøkonomiske gevinst beregnes som gevinsterne fratrukket omkostningerne. Der er tale om årlige omkostninger og gevinster baseret på resultatet for 2030. Værdien af CO<sub>2</sub>-reduktion i ikke-kvotesektoren er beregnet som CO<sub>2</sub>-reduktionen i den individuelle opvarmning ganget med en CO<sub>2</sub>-skyggepris på 1.000 kr./ton, svarende til forudsætningerne i kapitel 4.

Kilde: Egne beregninger, jf. baggrundsnotat på Klimarådets hjemmeside.

Husholdninger og virksomheder får altså en gevinst i form af lavere varmeregning, fordi varmen kan produceres billigere, og fordi elvarmeafgiften sættes ned. Statskassen mister til gengæld provenu. Dertil kommer de øgede udgifter til udbygning med mere vedvarende energi til elproduktion. Samfundet opnår en lille gevinst i form af lidt lavere CO<sub>2</sub>-udledning i den ikke-kvotefattede del af økonomien, hvilket kan hjælpe til at opfylde Danmarks kommende reduktionsforpligtelser. Denne gevinst er vist med den lille lyseblå søjle i figuren. CO<sub>2</sub>-reduktionen er som ovenfor nævnt beskeden, hvorfor det ikke bidrager meget i det overordnede regnskab. Trækkes omkostningerne fra gevinsterne, fås et bud på den samfundsøkonomiske gevinst ved at nedsætte elvarmeafgiften. Samlet set kan der opnås en samfundsmæssig gevinst på ca. 1 mia. kr. i 2030 ved at nedsætte afgiften på el til opvarmning fra de nuværende 38 øre pr. kWh til 9 øre pr. kWh. Gevinsten for samfundet skyldes primært, at det er billigere at producere varme med varmepumper end med biomasse.

Hvis PSO-tariffen fjernes, er effekterne af en nedsættelse af elvarmeafgiften noget mindre. I det tilfælde kan husholdningerne spare ca. 0,8 mia. kr. årligt ved en nedsættelse af elvarmeafgiften på 12 øre pr. kWh. Der vil kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 0,3 mia. kr. ved at nedsætte elvarmeafgiften, hvis PSO-tariffen er afskaffet.



### Robust anbefaling om nedsættelse af elvarmeafgift

For at undersøge, hvorvidt anbefalingen om at sænke elvarmeafgiften er robust, har Klimarådet udført en række følsomhedsanalyser med forskellige antagelser om udviklingen i elprisen, udbygningen med vedvarende energi, afgiftssatser og teknologipriser. Disse er dokumenteret i et baggrundsnotat, der ligger på Klimarådets hjemmeside. Hovedresultatet af følsomhedsanalyserne er, at anbefalingen om at sænke elvarmeafgiften er robust.

El er samfundsøkonomisk en billigere opvarmningsform end biomasse, også selv om el til varmepumperne er produceret på 100 pct. vedvarende energi. Teknologierne til og omkostningerne ved at producere 100 pct. grøn strøm er allerede velkendte. Det betyder, at der kun er beskednen risiko for, at den samfundsøkonomiske omkostning til varmeproduktion på 100 pct. grøn strøm vil blive højere end forventet i dag. Kommer nye teknologier i spil og bliver konkurrencedygtige, kan prisen tværtimod blive lavere. Omvendt skal der ske et markant fald i prisen på biomasse, før biomasse bliver en samfundsøkonomisk billigere løsning end varmepumper. Et sådant scenarie synes ikke sandsynligt i en fremtid med øget global biomasse- og fødevarerefterspørgsel. Meget taler derfor for, at varmepumper er og vil være samfundsøkonomisk billigere end biomasse.

Det foreslåede afgiftsniveau svarer til forskellen mellem omkostningen til 100 pct. grøn strøm og markedsprisen på el tillagt en eventuel PSO-tarif. Derfor kan det i praksis vise sig at være hensigtsmæssigt at tilpasse den foreslåede afgiftsnedsættelse, hvis elprisen eller udbygningen med vedvarende energi ændrer sig markant i forhold til det forudsatte. Hvis elprisen bliver lavere end forventet i beregningerne, vil investorerne i vedvarende energikapacitet til elproduktion kræve højere støtte for at få dækket deres omkostninger, når de tjener mindre på at sælge strøm. Dette kan tale for en mindre afgiftsnedsættelse end den anbefalede, da afgiften skal sikre, at forbrugeren betaler den fulde pris for 100 pct. grøn strøm. Hvis udbygningen med vedvarende energi går langsommere end forudsat, bør afgiftsnedsættelsen også være mindre, såfremt PSO-støtten stadigvæk finansieres via en PSO-tarif. I tilfældet uden PSO-tarif er fastsættelsen af afgiftssatsen uafhængig af udbygningen med vedvarende energi.

Hvis CO<sub>2</sub>-afgiften sættes op for at bidrage til målopfyldelse i ikke-kvotesektoren i 2030, vil det stadigvæk give en samfundsøkonomiske gevinst at sænke elvarmeafgiften. Det skyldes, at varmepumperne primært er i konkurrence med afgiftsfritaget biomasse og kun i mindre grad med naturgas.

## 5.5 Konklusioner og anbefalinger

Klimarådet har analyseret den forventede udvikling i valg af varmekilde for husholdninger og fjernvarmeproducenter frem mod 2030. Analyserne fører til følgende konklusioner:

- Individuel opvarmning og fjernvarmeproduktion medførte i 2014 en udledning af ca. 5 mio. ton CO<sub>2</sub>. Med den nuværende regulering skønnes udledningen at være reduceret til mindre end 2 mio. ton i 2030. Dette forudsætter, at biomasse anvendt til opvarmning er fuldt ud CO<sub>2</sub>-neutral. Opvarmningen er dermed godt på vej til fossil uafhængighed.
- Varmepumper baseret på 100 pct. grøn strøm er en samfundsøkonomisk billigere varmekilde end biomasse, men afgifter gør biomasse privatøkonomisk billigere.
- Nedsættes afgiften på el til varme med 29 øre pr. kWh, kan der opnås en samfundsmæssig gevinst på knap 1 mia. kr., og CO<sub>2</sub>-udledningen reduceres en smule. Husholdningerne og virksomhederne kan spare omkring 1,3 mia. kr. på varmeregningen, selvom de via elregningen betaler ca. 0,1 mia. kr. ekstra i støtte til vedvarende energi for at sikre, at det ekstra elforbrug til varmepumper er 100 pct. grønt. Statskassen mister ca. 0,2 mia. kr. i afgifter i 2030.
- Flyttes finansieringen af PSO-støtten fra elregningen til finansloven, opnås en del af ovennævnte gevinst, selv hvis elvarmeafgiften fastholdes, men der er stadig en ekstra gevinst ved en mindre nedsættelse af elvarmeafgiften på ca. 10 øre/kWh.

På baggrund af ovenstående konklusioner anbefaler Klimarådet, at:

- Afgiften på el til opvarmning bør sættes ned med ca. 30 øre pr. kWh. Hvis PSO-tariffen er fjernet fra elregningen, skal nedsættelsen være tilsvarende mindre. Afgiftsnedsættelsen bør ske snarest for at undgå samfundsøkonomisk u hensigtsmæssige investeringer i biomasse de kommende år.

## Noter

### 2 Danmarks klimamålsætninger

#### 2.1 Status på målsætninger

- 1 Energistyrelsen, *Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015*, 2015.
- 2 UNFCCC, *Report upon expiration of the additional period for fulfilling commitments by Denmark*, 2015.
- 3 Energistyrelsen, *National allokeringsplan for Danmark i perioden 2008-12*, 2007
- 4 EU direktiv 2009/28/EF.
- 5 Energistyrelsen, *Analyse af alternative muligheder til opfyldelse af 2020-målet for VE til transport*, december 2015.
- 6 Klimarådet, *Omstilling med omtanke*, 2015.
- 7 MOF Alm. del endeligt svar på spørgsmål 391.
- 8 Klimarådet, *Omstilling med omtanke*, 2015, afsnit 5.1.

#### 2.2 EU's 2030-målsætning og opgaven for Danmark

- 9 Konklusioner på Det Europæiske Råds møde 23.-24. oktober 2014.
- 10 Konklusioner på Det Europæiske Råds møde 23.-24. oktober 2014.
- 11 IPCC, *Climate Change 2014 – Synthesis report*, 2014.
- 12 <http://www.man.dtu.dk/Nyheder/2015/12/God-COP-21-aftale-garanterer-dog-ikke-en-temperaturstigning-under-2-grader?id=4e5db8dc-fcfa-4faa-a7e8-fb9c96e2bf34>.
- 13 Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2003/87/EF, *Ordning for handel med kvoter for drivhusgasemissioner*, 2003.
- 14 Kommissionen, *Road map*, 05/2015 ([http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2015\\_clima\\_002\\_esd-2030\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/smart-regulation/roadmaps/docs/2015_clima_002_esd-2030_en.pdf)).
- 15 Graichen, Böttcher og Graichen, *Enhanced flexibilities for the EU's 2030 Effort Sharing Decision*, Öko-Institut e.V., Berlin, 12. juni 2015.
- 16 Kommunikation fra formandskabet for det Europæiske Råd, 7362/16, *Agriculture and LULUCF – Exchange of views based on discussion paper from Denmark and Ireland*, 23. marts 2016.
- 17 Den belgiske regerings høringssvar til Kommissionen, *Consultation on the preparation of a legislative proposal on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the European Union's greenhouse gas emission reduction commitment in a 2030 perspective*, juni 2015.
- 18 Energistyrelsen, *Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015*, 2015.
- 19 Graichen, Böttcher og Graichen, *Enhanced flexibilities for the EU's 2030 Effort Sharing Decision*, Öko-Institut e.V., Berlin, 12. juni 2015.

### 3 Afgifternes rolle i den grønne omstilling

#### 3.1 Det danske afgiftssystem på klimaområdet

- 1 En mere uddybende beskrivelse af afgiftssystemet findes i ministeriernes nyligt offentliggjorte afgiftsanalyse fra foråret 2016. Se Regeringen, *Afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet – Delanalyse 1 – Udviklingen i afgifts- og tilskudsgrundlag*, 2016.
- 2 Energistyrelsen, *Energistatistik 2014*, 2015.
- 3 Det Ethiske Råd, *Den etiske forbruger – Etisk forbrug af klimabelastende fødevarer*, 2016
- 4 Regeringen, *Et Danmark, der står sammen*, 2011.
- 5 Skatteministeriet, *Den Juridiske vejledning*, 2016-1.
- 6 Danmarks Statistik, Statistikbanken, tabel SKAT.
- 7 Klimarådet, *Midt i en energiomstilling – udfordringer og løsninger for den danske PSO-ordning*, 2016.
- 8 Energistyrelsen, *Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050*, 2014.

#### 3.2 Samfundsøkonomiske principper for optimale afgifter

- 9 En stor del af denne litteratur er sammenfattet i Agnar Sandmo, *The Public Economics of the Environment*, Oxford University Press, 2000, og i Institute for Fiscal Studies, *Dimensions of Tax Design – The Mirrlees Review*, Oxford University Press, 2010.
- 10 Dette berømte resultat er udledt i Diamond og Mirrlees, *Optimal taxation and public production I-II*, *American Economic Review*, 1971.
- 11 Regeringen, *Sammen om fremtiden*, 2015.
- 12 Klimakommissionen, *Grøn energi – Vejen mod et energisystem uden fossile brændstoffer*, 2010.

### 4 Elbiler og afgifter

#### 4.1 Omstilling af vejpersontransporten frem mod 2030

- 1 Se bl.a. Klimarådet, *Omstilling med Omtanke*, 2015.
- 2 DTU Transport, *Landstrafikmodellen 1.1*.
- 3 Se fx International Council on Clean Transportation, *From Laboratory to Road*, 2015.
- 4 Dette følger bl.a. af Energistyrelsens antagelser, se Energistyrelsen, *Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015*, 2015.
- 5 Energistyrelsen, *Energistatistik 2014*, 2015.
- 6 Se fx Ecofys m.fl., *The land use change impact of biofuels consumed in the EU*, 2015.
- 7 Se Brintbiler.dk.
- 8 Regeringen, *Virkemiddelkatalog – Potentialer og omkostninger for klimatiltag*, 2013.
- 9 Energistyrelsen, *Danmarks Energi- og Klimafremskrivning 2015*, 2015.
- 10 EA Energianalyse, *Grøn Roadmap 2030*, 2015.

## 4.2 Salg af elbiler i Danmark

- 11 Norsk Elbilforening, <http://www.elbil.no/nyheter/statistikk/3760-elbilsalget-oker-i-europa>.
- 12 Statistisk Sentralbyrå, 2016.
- 13 Institute of Transport Economics, *Electric vehicles – environmental, economic and practical aspects*, 2014.
- 14 Avinor, Kystverket, Statens vegvesen, Jernbaneverket, *Nasjonal transportplan 2018-2029*, 2016.

## 4.3 Elbilens teknologiske udvikling

- 15 EA Energianalyse, *Grøn Roadmap 2030*, 2015.
- 16 VW Danmark.
- 17 Nykvist og Nilsson, *Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles*, Nature Climate Change, 2015.

## 4.4 Hvornår bliver elbilen konkurrencedygtig?

- 18 Danmarks Statistik, *Nyt fra Danmarks Statistik Nr. 23*, 2016.
- 19 EA Energianalyse, *Grøn Roadmap 2030*, 2015.
- 20 Hawkins, T. R., B. Singh, G. Majeau-Bettez og A. H. Strømman, *Comparative Environmental Life Cycle Assessment of Conventional and Electric Vehicles*, Journal of Industrial Ecology, 2012.
- 21 Anders Fjendbo Jensen, *Assessing the Impact of Direct Experience on Individual Preferences and Attitudes for Electric Vehicles*, DTU, 2015.
- 22 Energinet.dk, *Smart Energy*, 2015.

## 4.5 Nuværende afgifter på biler og bilkørsel

- 23 Aftale mellem regeringen (V) og Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti og Radikale Venstre om de fremtidige afgiftsvilkår for elbiler og brændselscellebiler, 9. oktober 2015.
- 24 Skatteministeriet, *Status over grænsehandel 2014*, 2015.
- 25 Klimarådet argumenterer for dette synspunkt i notatet *Midt i en energiomstilling – udfordringer og løsninger for den danske PSO-ordning*, 2016, som kan findes på rådets hjemmeside.
- 26 Det Miljøøkonomiske Råd, *Økonomi og Miljø 2013*, 2013.
- 27 Det Miljøøkonomiske Råd, *Økonomi og Miljø 2013*, 2013.

## 4.6 Et bedre bilafgiftssystem

- 28 Det Miljøøkonomiske Råd, *Økonomi og Miljø 2013*, 2013.
- 29 Se bl.a. FDM, De Danske Bilimportører og Dansk Industri, *Bedre biler på de danske veje*, 2016.
- 30 Trængselskommissionen, *Arbejdsrapport fra arbejdsgruppe 5: Afrapportering om landsdækkende roadpricing*, 2013.
- 31 Skatteministeriet, *Status over grænsehandel 2014*, 2015.
- 32 Se bl.a. Greene, *Why the market for new passenger cars generally undervalues fuel economy*, 2010.
- 33 Se bl.a. EU Kommissionen, *Study on vehicle taxation in the member states of the European Union*, 2002.

## 4.7 Konkrete initiativer målrettet elbilernes afgifter

- 34 Klimarådet, *Omstilling med Omtanke*, 2015.

## 5 Omstilling af opvarmning

### 5.1 Grøn omstilling af opvarmning

- 1 Statistisk Sentralbyrå, Statistikkbanken Tabell 10568.
- 2 Statens Energimyndighed, *Energistatistik for småhus 2014*, 2015.
- 3 Se eksempelvis afsnit 4.5 i Klimarådet, *Omstilling med omtanke*, november 2015.
- 4 Energistyrelsen, *Energistatistik 2014*, november 2015.

### 5.2 Omfattende regulering på varmeområdet

- 5 Energiministeriet, *Forbud efter varmforsyningsloven mod etablering af elopvarmning i eksisterende og ny bebyggelse beliggende i kollektive forsyningsområder*, 1994.

### 5.3 Samfundsøkonomiske og privatøkonomiske varmeomkostninger

- 6 Energistyrelsen, *Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050*, 2014.
- 7 Det Miljøøkonomiske Råd, *Økonomi og Miljø 2016*, 2016.

### 5.4 Samfundsøkonomisk gevinst ved lavere elvarmeafgift

- 8 En grundigere beskrivelse af Balmorel kan findes på [www.eabalmorel.dk](http://www.eabalmorel.dk).

