



# Afgifts- og tilskudsanalysen på energiområdet

## Delanalyse 4

### Afgifts- og tilskudssystemets virkninger på indpasning af grøn energi

## Delanalyse 4 – Afgifts- og tilskudssystemets virkninger på indpasning af grøn energi

1	Indledning og sammenfatning.....	4
1.1	Gode og dårlige begrundelser for skatter og afgifter på energiområdet.....	9
1.1.1	De gode begrundelser.....	9
1.1.2	De dårlige begrundelser.....	11
1.1.3	Bør der være afgifter og tilskud på energi i Danmark.....	16
1.2	Formulering af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf.....	17
1.2.1	Nationale målsætninger som betalingsvilje eller som mængdemål.....	17
1.2.2	Optimale instrumenter afhængig af målsætning.....	19
1.3	Den optimale indretning af afgifter og tilskud ved nuværende forpligtelser og mål.....	23
1.3.1	Den ideale indretning af energiafgifter og -tilskud.....	23
1.3.2	Emissionsafgifter på NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , partikler og CO <sub>2</sub> .....	26
1.3.3	Afgifter og tilskud der afspejler eksternaliteter forbundet med produktion af biogas	27
1.4	Effekter af omlægning til den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur.....	28
1.5	Ændringer inden for rammerne af det nuværende system.....	36
1.5.1	Reduktion af elgift.....	36
1.5.2	Afskaffelse af dobbeltregulering af CO <sub>2</sub> .....	37
1.5.3	Energiselskabernes energispareindsats er ikke omkostningseffektiv.....	38
1.6	Tariffer.....	39
1.7	Dobbeltbeskatning ved lagring af el.....	40
2	Hvorfor afgifter og tilskud på energi – og hvorfor ikke?.....	41
2.1	Hvorfor afgifter og tilskud på energi.....	41
2.2	Hvorfor ikke afgifter og tilskud på energi?.....	49
2.2.1	Energiafgifter til finansiering af offentlige udgifter og ”dobbelt dividende”	50
2.2.2	Anvendelse af afgifter til at flytte energiforbrug over tid (”dynamiske afgifter”)	54
2.2.3	Manglende rationalitet i energiforbrug.....	55
2.2.4	Bytteforholdsgevinster.....	56
2.2.5	Erhvervspolitiske begrundelser.....	57
2.2.6	Forsyningssikkerhed.....	62

2.3	Bør der være afgifter og tilskud på energi i Danmark? .....	66
2.3.1	Nuværende internationale forpligtelser og nationale mål.....	67
2.3.2	Overordnet optimal struktur i danske afgifter og tilskud på energi.....	68
3	Formulering af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf.....	69
3.1	Nationale målsætninger som betalingsvilje eller som mængdemål.....	70
3.1.1	Nærmere om usikkerhed knyttet til et mængdemål.....	77
3.2	Optimale instrumenter afhængig af målsætning.....	82
3.2.1	Optimale instrumenter givet målsætning.....	85
3.2.2	Opgørelse af målsætninger og optimale instrumenter .....	96
3.2.3	Sammenfattende og konkluderende om optimal politik til opfyldelse af nationale mål.....	105
4	Den ideale indretning af afgifter og tilskud ved nuværende forpligtelser og mål.....	107
4.1	Den ideale indretning af energiafgifter og -tilskud .....	107
4.1.1	Den nugældende energiafgifts- og tilskudsstruktur.....	110
4.1.2	Den ideelle energiafgifts- og tilskudsstruktur.....	113
4.1.3	Det ideale niveau for energiafgifter og -tilskud.....	117
4.2	Emissionsafgifter på NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> og partikler.....	117
4.3	Emissionsafgift på CO <sub>2</sub> og andre drivhusgasser uden for kvotesektoren.....	119
4.3.1	CO <sub>2</sub> -afgiftens niveau.....	121
4.3.2	CO <sub>2</sub> -afgiftens grundlag.....	122
4.3.3	Regulering af metan og lattergas .....	123
4.3.4	Regulering af fluorgasser .....	128
4.4	Afgifter på og tilskud til produktion af biogas .....	129
5	Effekter af omlægning til den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur .....	133
5.1	Baseline – forudsætninger om energiforbrug samt afgifter og tilskud i 2025.....	137
5.2	Samfundsøkonomiske konsekvenser ved omlægning til Grundmodel I og II.....	140
5.3	Erhvervsøkonomiske konsekvenser .....	154
6	Ændringer inden for rammerne af det nuværende system.....	161
6.1	Reduktion af elafgift.....	162
6.2	Afskaffelse af dobbeltregulering af CO <sub>2</sub> .....	164
6.3	Energispareindsatsens rolle ved lempede afgifter på erhverv .....	165
7	Særligt om tariffer.....	168
7.1	Hvordan bør tarifferne indrettes? .....	172
7.1.1	Ad B. Tariffer der afspejler de ægte marginalomkostninger .....	172
7.1.2	Ad C. Fiskale tariffer.....	179
7.1.3	Samfundsøkonomi ved omlægning til kostægte tariffer .....	181

8	Afgifter og tariffer på el ved lagring på batterier .....	183
8.1	Dobbeltbeskatning af lagring af el .....	183
8.2	Incitamenter til at anvende batterier til lagring af el .....	187
9	Bilag 1. Bytteforholdsvirkninger .....	189
10	Bilag 2. Mængde- eller prisregulering under usikkerhed.....	195
11	Bilag 3. Opgørelse af Danmarks energiforbrug og håndtering af udenrigshandel med el i Energistatistikken.....	202
12	Bilag 4. Afgifter på affald .....	207
12.1	Nugældende regler.....	207
12.2	Hvorfor energiafgift på affald? .....	210
12.3	Hvordan virker afgifterne på affaldsenergi? .....	211
12.4	Afgift baseret på energiindhold eller pr. ton affald? .....	217
12.4.1	Ad 1) Affald med forskelligt energiindhold.....	217
12.4.2	Ad 2) Mindre tilskyndelse til at fremstille el og større tilskyndelse til at fremstille varme .....	219
12.4.3	Ad 3) Erhverv vil fravælge affaldsbaseret fjernvarme til proces og affald til proces	219
12.4.4	EU-ret .....	220
12.4.5	Sammenfattende om omlægning af energiafgiften til afgift pr. ton .....	220
12.5	Anbefalinger ændringer af afgiften på affald .....	220
13	Bilag 5. Miljøvirkninger ved produktion af biogas .....	223
13.1	Karakter af husdyrgødning, affald og energiafgrøder .....	223
13.2	Kvælstofudvaskning og lattergasudslip fra husdyrgødning .....	224
13.3	Kvælstofudvaskning og lattergasudledninger fra energiafgrøder og affald .....	227
13.4	Hvad sker der når det, der forgasses er en blanding af gødning og affald .....	227
13.5	Udledninger af metan.....	228
13.6	Transport .....	229
13.7	Lugtgener .....	229
14	Bilag 6. Hvorfor offentlig regulering af tariffer og tariffernes betydning ved varmeproduktion.....	230
14.1	Hvorfor er der offentligt regulering af tarifferne? .....	230
14.2	Tariffernes betydning for konkurrencen mellem el og brændsler ved varmeproduktion .....	232
14.2.1	Konkurrencen mellem el og brændsler ved markedspriser.....	232
14.2.2	Konkurrencen mellem el og brændsler ved priser inkl. energiafgift og tariffer	235

# 1 Indledning og sammenfatning

Denne analyse udgør delanalyse 4 i den samlede Afgifts- og tilskudsanalyse på energiområdet. Delanalysen ser på hvordan det samlede afgifts- og tilskudssystem på energiområdet bør indrettes, hvis Danmarks internationale forpligtelser og nationale mål på klima- og miljøområdet skal opnås med færrest mulige omkostninger for samfundet. Samtidig bør afgifter og tilskud indrettes, så de på en samfundsøkonomisk optimal vis regulerer de skader, som dansk forbrug af energi påfører danskerne i form af luftforurening og drivhusgasudledning.

Det følger således af kommissoriet for den samlede Afgifts- og tilskudsanalyse om delanalyse 4, at: *”Der gennemføres en analyse af, hvordan de gældende afgifter og tilskud sikrer rammevilkårene for en øget indpasning af grøn energi, herunder understøtter udbredelsen af intelligente elnet (Smart Grids), lagring af energi samt muligheden for brug af dynamiske elafgifter, PSO og tariffer. Endvidere behyses de samfundsøkonomiske omkostninger ved øget indpasning af vedvarende energi.”*

Analysens fokus er den *samfundsøkonomisk optimale* indretning af afgifts- og tilskudssystemet på energiområdet for givne målsætninger om fossilfortrængning og VE-andel. Hermed behandler analysen fx ikke fordelingsvirkninger på tværs af husholdninger. Fordelingspolitik føres imidlertid mere omkostningseffektivt gennem andre redskaber end afgifter og tilskud på energi.

Analysen behandler heller ikke de detaljerede erhvervsøkonomiske konsekvenser, hvilket der eller var lagt op til i kommissoriet. Omlægninger af det nuværende afgifts- og tilskudssystem mod et mere omkostningseffektivt system kan imidlertid godt medføre en øget belastning af visse erhverv og virksomheder. Der er således ikke foretaget beregninger af de erhvervsøkonomiske konsekvenser af forslagene, herunder betydningen for de konkurrenceudsatte erhvervs konkurrenceevne i forhold til blandt andet at opretholde disses produktion og beskæftigelse.

Der behandles heller ikke de nærmere virkninger på branchestrukturen i erhvervene afledt af ændret konkurrenceevne og eventuelle selvstændige konsekvenser heraf for det overordnede produktivitetniveau. Hvis internationalt konkurrenceudsatte virksomheder fx pålægges højere afgifter eller modtager færre tilskud, vil det mindske disse virksomheders konkurrenceevne.

Enkelterhverv kan som nævnt stå overfor højere omkostninger. En nærmere vurdering af disse virkninger for forskellige sektorer kan fx gennemføres i forbindelse med konkrete initiativer på området.

Det skal ligeledes understreges, at analysen undersøger, hvorledes de samfundsøkonomiske *omkostninger for Danmark* kan minimeres givet politisk fastsatte mål og forpligtelser. Det betyder, at der ikke generelt tages hensyn til, at dansk regulering kan medføre, at fx emissio-

onskilder i visse situationer flytter til udlandet. Omkostningseffektiv inddragelse heraf i dansk regulering forudsætter imidlertid forpligtende internationale aftaler.

I analysen refereres systematisk til, hvordan reguleringen ”bør” indrettes. Det skal forstås således, at anbefalingerne netop identificerer, hvorledes en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig struktur i reguleringen indrettes. Forfølges andre hensyn (herunder til udvalgte erhverv og virksomheder) ved hjælp af samme instrumenter, tilgodeses disse således på bekostning af den samlede værdiskabelse i samfundet, såfremt de klima- og energipolitiske målsætninger samtidig fastholdes uændret.

Analysen beskæftiger sig først og fremmest med, hvilken *struktur* i afgifter og tilskud, der skal til for at opfylde givne målsætninger på en omkostningseffektiv måde. Det specifikke *ambitionsniveau* (fx hvor stor skal VE-andelen være i udvalgte år) er grundlæggende en politisk beslutning, som analysen derfor ikke forholder sig til. Derimod vil det gælde, at et mere vidtgående ambitionsniveau alt andet lige vil stille større krav til indretningen af afgifter og tilskud, hvis uforholdsmæssigt store omkostninger for samfundet – samt enkelterhverv – skal undgås.

De nuværende afgifter og tilskud på energi er karakteriseret ved at være meget forskelligartede afhængig af type af brændsel/teknologi, anvendelse mv. Der er fx betydelige afgifter på fossile brændsler, der anvendes til rumvarme og endnu højere elafgifter på almindeligt elforbrug og el til rumvarme. Varme og el, der anvendes af virksomheder som et led i deres produktionsprocesser, er i forhold hertil belagt med en meget lav afgift. Dog er også elforbruget til erhverv belastet med betydelige fiskale tariffer. Tilskud til VE er tilsvarende meget forskellige afhængig af, om tilskuddet gives til fx sol, vind eller biogas, både i niveau og tilskuddets udformning. VE-tilskud til en given teknologi kan også være meget forskellig på tværs af årgange, idet ændringer af tilskud typisk ikke omfatter eksisterende anlæg. Mulighederne for at mindske de omkostninger, som omstillingen af energisystemet er forbundet med, beror i høj grad på at mindske disse forskelle og dermed gøre såvel tilskud som afgifter mere ensartede.

Afgifter og tilskud på energi anvendes ud fra en række begrundelser, men ud fra en samfundsøkonomisk betragtning, bør de alene anvendes til 1) regulering af negative og positive eksternaliteter forbundet med produktion og forbrug af energi, 2) opfyldelse af internationale forpligtelser, 3) som ”foregangsland” der kan inspirere andre lande til at være mere ambitiøse end ellers, ved at vise hvordan omkostninger ved national grøn omstilling minimeres.

Dansk energiforbrug påfører danskere omkostninger i form af luftforurening (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, partikler mv.), der ikke er prissat i markedet. Samtidig er Danmark i dag forpligtet af en række bindende internationale aftaler til reduktion af luftforureningen og drivhusgasudledningen. Den nuværende regering har endvidere nationale målsætninger om, at Danmark

skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050, og at mindst 50 pct. af det danske energi-behov dækkes af VE i 2030.

En omkostningseffektiv indretning af danske afgifter og tilskud på energi indebærer med dette udgangspunkt:

*Ifht. eksternaliteter og internationale forpligtelser*

- Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> bør fastsættes sådan, at de svarer til det højeste af de marginale skadesvirkninger for danskerne, eller det niveau der skal til for at opfylde bindende målsætninger. Afgifterne bør som udgangspunkt omfatte alle sektorer og alle formål, det vil sige der bør ikke gælde særlige lempelser eller fritagelser, hvis omkostningerne for samfundet skal minimeres.
- Der bør principielt indføres en afgift målrettet udledningen af partikler. Givet de betydelige udfordringer forbundet hermed, kan den optimale afgift for de energiformer, der er i konkurrence med brænde og anden individuel VE alternativt nedsættes.
- CO<sub>2</sub>-afgiften bør sikre opfyldelse af den danske EU-forpligtelse til at reducere drivhusgasudledningen uden for kvotesektoren. CO<sub>2</sub>-afgiftens niveau bør hermed fastsættes, så den netop sikrer opfyldelse af disse mål, satsen bør være ens for alle CO<sub>2</sub>-udledninger og omfatte alle CO<sub>2</sub>-udledninger uden for kvotesektoren. Andre drivhusgasser omfattet af forpligtelsen, dvs. metan, lattergas og fluor-gasser bør tilsvarende pålægges samme afgift opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det indebærer bl.a. afgifter på landbrugets udledninger af metan og lattergas.
- Dobbeltreguleringen af fjernvarme bør afskaffes. Der er fortsat dansk CO<sub>2</sub>-afgift på brændsler anvendt til rumvarme, uanset om udledningerne fra brændslerne er omfattet af EU's kvotesystem eller ej. CO<sub>2</sub>-afgiften bør afskaffes inden for kvotesystemet.
- Der bør være tilskud og afgifter på produktionen af biogas, svarende til positive og negative eksterne effekter på primært vandmiljø og udledningen af metan og lattergas, hvis landbrugets og deponiers miljø- og klimaeffekter ikke reguleres direkte.

*Ifht. nationale målsætninger mhp. at være foregangsland*

- Danske nationale målsætninger vil ikke umiddelbart have en nævneværdig klimaeffekt for verden som helhed eller for danskerne. Men kan Danmark inspirere andre lande til at være mere ambitiøse end ellers ved at være foregangsland, kan der derigennem opnås en reel klimaeffekt på længere sigt. Foregangsland kræver en omkostningseffektiv indsats således, at man i andre lande kan konstatere, at omstillingen i Danmark sker uden unødige omkostninger.
- Idet klimaomkostningerne for danske borgere ved at danske nationale (mængde)mål ikke overholdes er meget begrænsede, mens de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå et givent mål omvendt kan være meget betydelige, bør målsætninger formuleres som en betalingsvilje/pris, der afspejler en forventet mængdeændring, frem for som faste mængdemål. Instrumenter bør, ligesom mål, baseres på prisstyring, dvs. via afgif-

ter og tilskud, frem for mængdestyring, som certifikat- og kvotemarkeder eller udbud. Det vil i gennemsnit give de laveste samfundsøkonomiske omkostninger.

- Den *konkrete opgørelse* af en national klimamålsætning, dvs. om målsætningen opgøres som fossil fortrængning, VE-andele eller andet har afgørende betydning for indretningen af de optimale afgifter og tilskud. Den *statistiske opgørelse* af en konkret målsætning har ligeledes en meget stor betydning for indretningen af de optimale afgifter og tilskud.
  - Hvis den politisk fastsatte målsætning fx opgøres som ”fossilfortrængning” i dansk energiproduktion, bør al fossil energi beskattes ensartet og der er ikke brug for tilskud til VE eller afgift på elforbrug for at understøtte omkostningseffektiv omstilling af energisystemet. Afgiftssatsen fastsættes på et niveau, så den ønskede fortrængning opnås.
  - Hvis målsætningen – som det hidtil har været tilfældet – for el opgøres efter korrektion for udenrigshandel, bør fossilafgiften suppleres med et ensartet tilskud til elproduktion (herunder VE-el) og en afgift på al elforbrug.
  - Hvis målsætningen formuleres som en VE-andel af det samlede energiforbrug, bør der være en øremærket afgift på al energiforbrug, der finansierer et ensartet tilskud til VE-produktion.
- Ændringer i målsætninger samt opgørelsesmetode kan derfor medføre meget store skift i reguleringen med afgifter og tilskud, hvis målene ses isoleret og hver især forfølges omkostningseffektivt. Det skaber størst stabilitet/mindst omskiftelighed for husholdningerne og erhverv, hvis målsætningerne formuleres efter en overordnet målsætning, eller at den praktiske udformning af politik til at nå målsætninger udformes ud fra et overordnet sigtepunkt – dvs. én struktur i afgifter og tilskud.
- Uanset valg af struktur i afgifter og tilskud, bør den nuværende differentiering af afgifter og tilskud på energi ensartes. Lempelser og fritagelser gør det dyrere og vanskeligere at nå målsætninger.
- Afgifterne bør således ensartes. Afgiftsspændet mellem fx på den ene side den meget høje afgift på almindeligt elforbrug og høje afgift på el til rumvarme og på den anden side erhvervenes meget lempede afgifter på energi til proces bør afskaffes.
- Hvis der ønskes tilskud til VE (og ikke alene indirekte tilskud i form af afgifter på alle fossiler), bør der gives samme tilskud til alle VE-teknologier. Tilskuddet bør udformes som et fast pristillæg oven på markedsprisen pr. kWh, som gives i hele et anlægs levetid.
- Niveauet for energiafgifts- og tilskudssatserne bør afspejle den politiske betalingsvillighed og samtidig afspejle en forventning om en given omstilling. Ændringer i betalingsvilligheden – og dermed af afgifter og tilskud – bør ske gennem gennemskuelige procedurer fx som led i en politisk aftalecyklus. Ændringer af afgifts- og tilskudssatserne bør gælde for alle, det vil sige både for eksisterende anlæg og for nye anlæg.
- Ensartede satser på tværs af teknologier, brancher, eksisterende og nye anlæg mv., der ændres med ændringer af betalingsvillighed sikrer lige konkurrence, og der skal fx ikke spekuleres i ”hamstring”. Det giver en mere glidende omstilling som sker, når og hvor investorerne vurderer, at det er fordelagtigt. Det giver mere stabile rammevilkår og bi-



drager i sig selv til at holde statens støtteudgifter nede. Det er således afgørende med ensartede afgifts- og tilskudssatser for at understøtte omkostningseffektivitet.

- Der bør ikke være ”skjulte” afgifter eller tilskud via tariffene. Hvis tariffene ikke indrettes omkostningsægte, jf. næste pkt., bør de statslige afgifter og tilskud tilpasses herefter. Væsentligst bør den statslige elafgift reduceres svarende til de fiskale tariffer, således at summen af de to svarer til den optimale elafgift, og VE-tilskud skal differentieres efter tariffstøtten til de forskellige VE-former.
- Tarifstrukturen bør omlægges. Energinet og de lokale netselskaber opkræver over elregningen tariffer som dækker omkostningerne forbundet med transport af el og sikring af el-infrastruktur m.v. Opkrævningen sker i dag på en måde, så den ikke sender de rigtige prissignaler, dvs. den er ikke kostægte. Den afspejler ikke, at omkostningerne ved levering af el er størst i spidsbelastningsperioder og i højere grad afhænger af kapacitet end af forbrug pr. kWh. Endvidere tager den ikke højde for, at med den øgede mængde el fra vindmøller og solceller er det måske i højere grad producenter end forbrugere der skaber behov for og får gevinsterne af udbygning. Samtidig forvrider de ikke-kostægte tariffer (”fiskale tariffer”) elforbruget lige så meget som den statslige elafgift, herunder valget mellem el til rumvarme og andre opvarmningsformer.
- Energiselskabernes energispareindsats er ikke omkostningseffektiv og bør afskaffes. Alternativt bør den omlægges og målrettes de sektorer, hvor der ikke ønskes afgifter (fx energiintensive erhverv) – tilskudssatsen bør lovreguleres, udgifterne bør på finansloven, og finansieringen bør ske inden for de sektorer, som får del i tilskuddene.
- Eventuel ekstra støtte til umodne teknologier bør afholdes af forskningsmidler efter prioritering med andre forskningsudgifter. Hvis det eventuelt ønskes, at valg på energiområdet træffes på et mere oplyst grundlag end på andre områder, bør der tilskyndes hertil gennem øget informationsindsats. Der bør ikke være afgifter af fiskale hensyn.

Den nuværende struktur i afgifter og tilskud er langt fra idealet. En omlægning til det optimale afgifts- og tilskudssystem vil dermed også medføre markante ændringer af det nuværende system.

En omlægning vil medføre en betydelig samfundsøkonomisk gevinst.

Det vil også medføre en markant omfordeling mellem sektorer, herunder husholdninger og erhverv, og mellem de forskellige energiformer. Afgifts- og evt. tilskudsniveaet bør fastsættes på baggrund af et ambitionsniveau i klimapolitikken, og dermed kan en omlægning også have betydning for statens provenu. Provenu- og fordelingsmæssige hensyn varetages imidlertid mere omkostningseffektivt via det generelle overførsels- og indkomstskattesystem, jf. også delanalyse 1.

I det følgende er de enkelte afsnit i analysen yderligere sammenfattet.

## 1.1 Gode og dårlige begrundelser for skatter og afgifter på energiområdet

Afgifter og tilskud på energiområdet bliver anvendt ud fra en række gode og dårlige begrundelser. Om en begrundelse er *god* eller *dårlig* skal i denne analyse forstås ud fra om de enkelte argumenter er velbegrundede og kan anvendes til at medføre forbedringer af velfærden ud fra en samfundsøkonomisk betragtning.

### 1.1.1 De gode begrundelser

Brug af afgifter på energi vil medføre samfundsøkonomiske forbedringer, hvis afgifterne prissætter forureningsomkostninger og derigennem retter op på en markedsfejl. Afgifter og tilskud kan bruges til at minimere de samfundsøkonomiske omkostninger ved at indfri internationale og nationale målsætninger på energiområdet.

De *gode* samfundsøkonomiske begrundelser for at anvende afgifter og tilskud på energiområdet er:

- A. Regulering af negative og positive eksternaliteter forbundet med produktion og forbrug af energi.
- B. Opfyldelse af internationale forpligtelser.
- C. ”Foregangsland” der kan vise andre lande, hvordan omkostninger ved nationale mål på energiområdet minimeres.

#### *A. Regulering af eksternaliteter*

Luftforurening og udledning af drivhusgasser i forbindelse med dansk produktion og forbrug af energi påfører danskerne og andre omkostninger. De skadesomkostninger, som følger af luftforurening og drivhusgasser, udgør en negativ eksternalitet, når de, som forårsager skadesomkostningerne, ikke betaler for disse via markedet. Fx afspejler markedsprisen på kul ikke, at de, som anvender kul som brændsel, belaster klima og miljø, og dermed påfører andre en omkostning. Det betyder, at der produceres og forbruges mere, end hvad der er samfundsøkonomisk optimalt, hvis de negative eksternaliteter ikke reguleres.

Afgifter er det mest omkostningseffektive instrument til regulering af negative eksternaliteter, hvis afgiftsgrundlaget i øvrigt kan identificeres, og de administrative omkostninger ved en afgift ikke overstiger de samfundsøkonomiske gevinster. En afgift giver således et pris-signal, som markedet reagerer på, og dermed vil reduktionerne ske der, hvor det er billigst.

Den optimale afgiftssats på udledning af et konkret stof svarer principielt til dets marginale nationale skadesomkostning og bør være ensartet på tværs af emissionskilder (Pigou-skat). Det vil sige, at alle udledninger bør være omfattet, og dermed bør der ikke gælde særlige lempelser eller fritagelser på tværs af fx sektorer, brancher, anvendelse eller brændsler/energiarter.

For positive eksternaliteter gælder omvendt, at de bør have et ensartet tilskud svarende til den marginale gevinst.

Differentierede afgifts- og tilskudssatser vil medføre større samfundsøkonomiske omkostninger end ensartede satser.

### *B. Internationale forpligtelser*

Internationale forpligtelser på energiområdet kan i en reguleringsramme også anses som enten positive eller negative eksternaliteter.

Hvis der er internationalt bindende forpligtelser for fx udledninger af forurenende stoffer eller VE-målsætninger, vil afgifter og/eller tilskud tilsvarende være det mest omkostningseffektive instrument til at nå disse. Den optimale afgifts-/tilskudssats vil være den, der lige præcis sikrer, at forpligtelserne opfyldes.

Kan de internationale forpligtelser ikke nås ved en Pigou-skat, hvor afgiftssatsen svarer til de marginale nationale skadesomkostninger, og alle emissioner er afgiftspålagt, bør der oven på Pigou-skatten således lægges et ensartet tillæg, indtil forpligtelsen netop nås.

Differentierede afgifter/tilskud vil medføre større samfundsøkonomiske omkostninger end ensartede afgifter/tilskud. Differentiering vil yderligere vanskeliggøre at opfylde stramme forpligtelser, fordi nogle delmarkeder pålægges en lavere afgift end andre, eller evt. helt fritages for afgift. Dermed kan opfyldelse af forpligtelserne medføre et behov for meget høje afgifter på andre delmarkeder og dermed en stor forvridning og stort samfundsøkonomisk tab.

### *"Foregangsland" – nationale mål*

Mens lokale og regionale eksternaliteter omkostningseffektivt reguleres gennem afgifter svarende til de nationale marginalomkostninger, vil isoleret klimapolitik, med henblik på at reducere en global eksternalitet, som drivhusgasudledning, som udgangspunkt være virningsløs i forhold til en global koordineret politik. Isoleret dansk klimapolitik kan i udgangspunktet ikke forventes at medføre en samfundsøkonomisk gevinst for Danmark eller for verden som helhed. Det skyldes, at en betydelig del af reduktionen i danske klimagasudledninger vil blive neutraliseret via:

- Danmark er i EU's kvoteordning.
- Grænsehandel og omlokalisering af produktion.
- Fald i dansk efterspørgsel efter fossiler fører til prisfald på brændsler, hvilket øger forbruget i andre lande.

Danmark påvirkes af udledningen i resten af verden. Når det gælder grænseoverskridende eksternaliteter er Danmark dermed afhængig af den politik, der føres i andre lande og disse landes ambitionsniveauer. Et argument for en isoleret national klimapolitik kan derfor være at fungere som foregangsland, i håb om at andre lande måske vil følge efter. Hvis Danmark kan virke som foregangsland og dermed få flere lande til at føre en mere ambitiøs klima-

miljøpolitik end de ellers ville have gjort, fx ved at indgå internationale aftaler, vil det ad den vej give Danmark en gevinst på længere sigt.

Hvis en politik om at være foregangsland skal være et eksempel til efterfølgelse, er det afgørende, at den nationale politik indrettes omkostningseffektivt, dvs. ”stor effekt for få penge”. For et lille land som Danmark, bør selvstændige nationale mål, der udspringer af et ønske om at være foregangsland, derfor indrettes, så målene nås med færrest mulige samfundsøkonomiske omkostninger.

Nationale mål kan ligesom internationale forpligtelser i en reguleringsramme også anses som enten positive eller negative eksternaliteter, jf. B. Der gælder således også at differentierede afgifter/tilskud vil medføre større samfundsøkonomiske omkostninger end ensartede afgifter/tilskud.

### 1.1.2 De dårlige begrundelser

Der henvises ofte til en række andre begrundelser for at staten skal indføre diverse grønne afgifter mv. Disse nævnes i det følgende.

#### *Bytteforholdsgevinster*

Afgifter, herunder toldsats, og tilskud vil påvirke bytteforholdene landene imellem. En afgift eller toldsats på en vare kan påvirke bytteforholdene ad to veje:

1. En afgift/told kan reducere prisen uden afgift/told på importerede varer.
2. Med en afgift/told falder importen i mængder og eventuelt i priser, jf. 1). Det er da ikke nødvendigt at eksportere helt så meget for at finansiere importen. Dermed kan landet sætte prisen op på eksportvarerne og øge egne indtægter.

Det er et velkendt resultat fra udenrigshandelsteori, at den optimale toldsats (afgift, der alene hviler på import) for det enkelte land ikke er nul, men positiv. Ligeledes er den optimale afgift på eksport ikke nul, men positiv og aldrig negativ (tilskud til eksport).

Det er også et velkendt resultat, at selvom det enkelte land kan få fordele ved told, vil alle lande set under ét få en gevinst ved at forbyde told.

Eventuelle bytteforholdsgevinster vil gælde generelt, og der vil ikke gælde særlige bytteforholdsgevinster ved afgifter på energi.

*Er forbrugere irrationelle på energiområdet?*

Spørgsmålet er om husholdninger og erhverv er særligt irrationelle på energiområdet, hvilket skulle kunne begrunde regulering med afgifter og tilskud. Det vil være irrationel adfærd, hvis energiforbrugere systematisk har et energiforbrug, der er højere, end hvad der er nyttemaksimerende for forbrugeren selv. Der vil da være en samfundsøkonomisk gevinst ved fx at lægge en afgift på el som medfører, at husholdningen vælger den energisparende støvsuger fremfor den mindre energisparende støvsuger.

Energiforbrugere har forskellige præferencer og forskellige forventninger til fremtidige energipriser. Det er således ikke i sig selv et tegn på irrationalitet, at forbrugere fx vælger andre opvarmningsformer – eller støvsugere, end hvad myndighederne måtte mene er det mest optimale for forbrugeren.

Der er ikke belæg for at forudsætte, at husholdninger og virksomheder er mere irrationelle, når det gælder energiforbrug end ved andet forbrug. Forudsættes irrationalitet i forhold til en type forbrug, men ikke andre, kan der dermed let begås fejl i samfundsøkonomiske analyser af afgifter.

Der er omkostninger ved at skaffe sig information og foretage beregninger over de økonomiske effekter ved valg af opvarmningsform, isolering, køb af støvsugere mv. Vurderes omkostninger ved at skaffe mere information at være større end gevinsten, er det rationelt at basere sine valg på et mindre oplyst grundlag.

Udgangspunktet for analysen er, at husholdninger og virksomheder er rationelle. Det betyder, at en given handling afspejler optimering ud fra den information husholdningen eller virksomheden har på tidspunktet for handlingen. Det betyder endvidere, at husholdninger og virksomheder ikke dermed systematisk fejl vurderer, hvad der er optimalt for dem selv.

Udgangspunktet for analysen er således også, at det er indretningen af afgifts- og tilskudssystemet, der skal give de korrekte prissignaler i forhold til forureningsomkostninger, og for at indfri internationale og nationale målsætninger med færrest mulige omkostninger i en markedsdrevet omstilling.

*Er energiafgifter gode til at finansiere offentlige udgifter og er der en dobbelt dividende ved afgifter?*

Afgifter kan indføres af fiskale hensyn, men afgifter er ikke en samfundsøkonomisk optimal kilde til finansiering af offentlige udgifter. Det skyldes, at afgifter forvrider både arbejdsudbud og sammensætningen af husholdningernes forbrug samt virksomhedernes produktionsinput, mens personskatter alene forvrider arbejdsudbuddet.

Afgifter vil derfor være mere forvriddende end indkomstskatter med samme fordelingsprofil.

Der er således ikke en *dobbelt dividende* fra energifgifter. Der er almindelig enighed om den *første dividende*, hvor der er en gevinst for samfundet ved at lægge en afgift på forureningen svarende til de marginale skadesomkostninger. Den *anden dividende* består i, at provenuet fra afgiften kan bruges til at nedsætte en anden forvridende afgift eller skat og dermed reducere de samlede forvridningsomkostninger. Den anden dividende er imidlertid ikke til stede, med mindre provenuet fx bruges til at ændre i en indkomstskat med en anden fordelingsprofil. Med da vil den anden dividende ikke være en følge af den grønne afgift, men en følge af at der ændres på særligt forvridende skatter eller afholdes en særlig gavnlende udgift.

Fordelingspolitik varetages bedre, dvs. med færre forvridninger, af det generelle overførsels- og indkomstskattesystem, end gennem grønne afgifter eller andre punktafgifter.

Hvis brug af energi er komplementær med forbruget af fritid, kan en afgift på energi øge arbejdsudbuddet. Der er imidlertid ikke undersøgelser, der kan underbygge denne sammenhæng. Den almindelige antagelse er, at afgifter på energi påvirker arbejdsudbuddet negativt ligesom afgifter på andre varer.

Også afgifter på erhvervenes energiforbrug påvirker arbejdsudbuddet negativt. Det sker ved, at afgifterne må forventes at blive væltet over i lavere realløn. Enten gennem lavere lønninger eller ved at afgiften væltes over i højere varepriser.

Ud over at være forvridende er afgifter en dårlig finansieringskilde over tid. Hensigten med grønne afgifter er i sig selv at reducere forureningen og dermed grundlaget for afgiften. Provenuet fra grønne afgifter må endvidere forventes at blive udhulet over tid i modne økonomier som den danske, idet grundlagene typisk udvikler sig langsommere end real BNP.

Grønne afgifter er dermed ikke en optimal eller nødvendigvis særlig stabil finansieringskilde.

#### *Dynamiske afgifter til at flytte elforbrug over tid*

Ved dynamiske afgifter tænkes på afgifter på elforbrug, der varierer over tid og forstærker forskellen i markedspriser. Anvendelsen af forskellige varianter af dynamiske afgifter kan øge tilskyndelsen til at flytte elforbruget til perioder med lave priser, hvor der typisk er en større andel VE-el, der kan være produceret i Danmark og/eller i udlandet.

Med dynamiske afgifter indføres imidlertid en ubegrundet samfundsøkonomisk differentiering i afgiften, hvilket vil skabe øgede forvridningsomkostninger. Det er analyseret i en redegørelse fra Skatteministeriet fra 2010<sup>1</sup>.

Det væsentlige for et større eller lavere elforbrug er generelt lavere eller højere afgifter på el i forhold til andre brændsler.

#### *Beskæftigelseeffekter*

Som udgangspunkt bør afgifts- og tilskudspolitik ikke indrettes efter at tilgodese særlige brancher og virksomheder, men efter at øge den samlede velstand og velfærd for hele landet.

Afgifter på fossil energi og elektricitet og tilskud til VE kan umiddelbart have positive virkninger på beskæftigelsen, i det mindste i visse virksomheder og brancher.

Hvis fx øgede afgifter på fossile brændsler tilskynder til, at der sker et skifte fra fossile brændsler over mod VE-brændsler, og det forudsættes, at VE-brændsler fremstilles i Danmark, kan det umiddelbart øge beskæftigelsen. Det er under forudsætning af, at der bruges mere dansk arbejdskraft til at forarbejde og anvende VE-brændsler i forhold til fossile brændsler. Skiftet væk fra fossile brændsler vil medføre et provenutab, der vil skulle dækkes ind ved anden skat eller afgift, hvilket vil reducere en del af den øgede beskæftigelse. Er der en øget beskæftigelseeffekt, vil den øgede overefterspørgsel føre til, at lønningerne vil stige hurtigere end ellers. Det vil forværre konkurrenceevnen indtil beskæftigelsen igen svarer til arbejdsudbuddet.

Der vil således ikke ske en stigning i nettobeskæftigelsen, men en ændring i beskæftigelsen henimod produktion af VE-brændsler og væk fra andre erhverv. Samfundet er i øvrigt blevet fattigere, fordi billigt fossilt brændsel erstattes med dyrere VE, hvilket reducerer de samlede forbrugsmuligheder.

#### *Satse på fremtidens erhverv – first mover-fordel*

Et andet argument for at støtte erhverv, der leverer VE-udstyr og udstyr til energibesparelser er at netop disse erhverv vil blive dem, der på længere sigt vil levere de billigste løsninger eller være særligt værdiskabende. De lande, der først udvikler og fremstiller alternativer til fossil energi, kan dermed få en såkaldt *first mover-fordel*.

Ved høje nationale afgifter og subsidier, der muligvis simulerer de fremtidige markeder, hvor forbruget af fossil energi falder, vil det i overvejende grad også være nationale virk-

---

<sup>1</sup> ”Redegørelse om muligheder for og virkninger af ændrede afgifter på elektricitet med særlig henblik på bedre integration af vedvarende energi (dynamiske afgifter)”. Skatteministeriet, maj 2010.

somheder, der vil udvikle og producere udstyr til alternativ energi, som er tilpasset landets specifikke sammensætning af energiforbruget.

Det er imidlertid usikkert, om der er en *first mover*-fordel, og det er vanskeligt at opnå en samfundsøkonomisk gevinst ved en *picking the winners*-strategi, dvs. at myndighederne forsøger at forudsige markedsudviklingen og give gode rammevilkår for dem, hvor man tror udsigterne er særlig lyse. Det er således vanskeligt for myndighederne at identificere fremtidens vindere. Hertil kommer, at forskellige landes myndigheder har en tendens til at udvælge de samme typer erhverv og i en vis udstrækning konkurrerer med statsstøtte for at sikre en ønsket udvikling.

#### *Forskning og udvikling*

Afgifter og tilskud kan fremme en markedsdrevet vækst i forskning og udvikling. Virksomheder vil måske ikke forske, hvis det gælder, at de ikke har udsigt til at fremstille et konkurrencedygtigt produkt. Men ved at gøre alternativ energi konkurrencedygtig ved høje afgifter og subsidier, vil virksomhederne kunne udnytte deres forskning kommercielt.

Det er dog tvivlsomt, om det er den mest omkostningseffektive strategi at fremme forskning og udvikling via afgifter og tilskud. Forskning fremmes på andre områder ved, at forskningsnævn støtter de projekter, der vurderes at kunne give ny (brugbar) viden.

#### *Forsyningsikkerhed*

Udfordringer ved forsyningsikkerhed kan deles op i to dimensioner:

1. En fysisk forsyningsikkerhed, dvs. risiko for naturkatastrofer, tekniske sammenbrud, krige, arbejdsmarkedskonflikter mv.
2. Risiko for kraftige prisstigninger.

Energiafgifter reducerer forbruget af energi, men med mindre forbruget af den enkelte energiart er nul, vil det fortsat være forbundet med produktionsstop, mangel på rumvarme mv., hvis der kommer et fysisk forsyningssvigt af den anvendte energiart.

Der kan være forskelle i risikoen for fysisk forsyningssvigt mellem forskellige brændsler. Husholdninger og virksomheder har imidlertid muligheden for at lade de forskellige sandsynligheder for forsyningssvigt indgå ved valg af brændsel, herunder sikring ved øget lagerkapacitet.

Risiko for fysiske forsyningssvigt kan ikke begrunde afgifter på fossil energi

I et marked vil mangel eller knaphed på en vare slå ud i, at prisen på varen stiger. Det vil altid være muligt at få de varer, der efterspørges, men det kan være til en meget høj pris. For den velhavende, er der således altid forsyningsikkerhed i et marked og omvendt for de mindre velhavende.



Usikkerhed om pludselige og kraftige prisændringer kan i sig selv udgøre en omkostning for forbrugerne af energi. Men dette gælder også for andre varer og er ikke noget særskilt for energi.

Energiafgifter reducerer forbruget af energi, hvilket kan reducere risikoomkostningerne ved prisvariationer. Men igen er det de energiforbrugende husholdninger og virksomheder, der bærer disse risikoomkostninger. Dermed vil de også lade fordele og omkostninger ved færre risikoomkostninger ved lavere energiforbrug indgå i overvejelserne om forbrugets størrelse og sammensætning.

### 1.1.3 Bør der være afgifter og tilskud på energi i Danmark

Udledningen af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler i forbindelse med energiforbrug i Danmark kan begrunde brugen af (Pigou-)afgifter. Afgifter kan anvendes til at internalisere de eksterne omkostninger.

Hertil kommer, at Danmark via Gøteborg-protokollen og EU's NEC-direktiv er underlagt reduktionsforpligtelser på disse miljøforurenende områder samt organiske kulbrinter og ammoniak. På EU-niveau er Danmark bl.a. forpligtiget til at reducere udledningen af CO<sub>2</sub> uden for den kvoteomfattede sektor. Herudover er Danmark bl.a. forpligtiget til, at VE skal udgøre en andel på 30 pct. af energiforbruget i 2020. Afgifter kan her anvendes til at nå de internationale forpligtelser med færrest mulige omkostninger.

Afgifter og tilskud kan ligeledes anvendes til at nå de nationale mål i energipolitikken, som skiftende regeringer gennem længere tid har formuleret, med færrest mulige omkostninger.

Overordnet bør den danske afgifts- og tilskudsstruktur ideelt set udformes som:

- A. Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Afgiftssatserne bør svare til det højeste af:
  - a. De marginale skadesomkostninger som danske udledninger medfører for danskere.
  - b. Satsen der skal til for at nå den bindende internationale målsætning, svarende til den marginale reduktionsomkostning ved anvendelse af afgift.
- B. Emissionsafgift på alle CO<sub>2</sub>-udledninger og udledninger af andre drivhusgasser uden for kvotesektoren omfattet af EU-målsætningen. Der bør fastsættes en ensartet sats opgjort i drivhusgasækvivalenter, svarende til den sats der skal til for at nå målsætningen.
- C. Kombination af energiafgifter og -tilskud som sikrer opfyldelse af nationale mål samt internationale forpligtelser.

EU's CO<sub>2</sub>-reduktionsforpligtelse inden for kvotesektoren opfyldes via kvotesystemet.

## 1.2 Formulering af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf

Selvstændige nationale målsætninger på energiområdet kan forstås som et ønske om at være foregangsland og dermed at inspirere andre lande til at være mere ambitiøse end ellers ved at vise, at målsætningerne kan nås uden uforholdsmæssigt store omkostninger. I den optik har niveauet for den konkrete målsætning selvfølgelig en betydning, men også konkretiseringen af målsætningen har en stor betydning. Dels for de samlede omkostninger forbundet med indfrielse af målsætningen og for udformningen af det optimale instrumentvalg.

### 1.2.1 Nationale målsætninger som betalingsvilje eller som mængdemål

De samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med at nå nationale målsætninger på energiområdet kan kun opgøres med meget stor usikkerhed. Særligt hvis der er tale om mål, der ligger langt fra udgangspunktet og/eller som skal nås længere ud i fremtiden.

Nationale målsætninger kan fastsættes som enten prismålsætninger/betalingsvillighed (fx kr. pr. ekstra VE) eller mængdemål. Pris- og mængdemål kan som udgangspunkt opfattes som to sider af samme sag. Et mængdemål vil typisk være fastsat på baggrund af en forventet omkostning pr. enhed, og dermed en samlet pris for at nå en given mængde. Tilsvarende vil et prismål typisk være fastsat på baggrund af en forventet mængde, og dermed også på baggrund af en samlet pris.

Den væsentlige forskel er, at ved anvendelsen af prismål, vil der være usikkerhed om mængden, mens der ved anvendelsen af mængdemål, vil være usikkerhed om prisen.

Danske bidrag til at reducere luftforurening og drivhusgasudledning via nationale målsætninger har marginal betydning. Set på verdensplan er de marginale miljø- og klimaomkostninger ved dansk energiforbrug og -produktion ikke stigende. Tværtimod kan de siges at være stort set konstante. Omkostningerne for klimaet og miljøet ved, at de danske målsætninger ikke helt præcis overholdes er dermed begrænsede.

Det skal holdes op imod den potentielt betydelige samfundsøkonomiske omkostning for Danmark, der kan være forbundet med at indfri et (ambitiøst) mængdemål. Et mængdemål kan således på grund af den meget store usikkerhed omkring bl.a. den fremtidige prisudvikling på VE-teknologi, vise sig at blive meget dyrere end forudsat.

Endvidere er det en ulempe ved kortsigtede helt faste mængdemål, som fx aftales i energi-aftalerne, at staten bliver meget bestemmende for omstillingstakten – fx ved at udbyde en fast mængde VE. Men staten har ikke fuld information og kender ikke til bl.a. prisudviklingen. Dermed kan det let blive dyrere, end at fastsætte en pris og lade investorerne træffe beslutningerne.

Det betyder, at prisregulering i praksis er en mere omkostningseffektiv regulering end mængderegulering ved opfyldelse af danske nationale mål, idet de samfundsøkonomiske

omkostninger i gennemsnit vil være lavere, når der er usikkerhed, og de marginale klima- og miljøomkostninger ikke er stigende.

Det taler for at nationale målsætninger effektueres som betalingsvillighed – også for ikke at risikere, at omkostningerne hertil bliver for store, hvormed der er større risiko for, at Danmark *ikke* kommer til at fungere som foregangsland med de nationale målsætninger.

Mængdemål har den fordel, at de kan måles, og de udstikker tydeligt en retning og et ambitionsniveau for en ønsket udvikling. Mængdemål er dermed tydelige for både udlandet, der gerne skal lade sig inspirere heraf, og for de danske beslutningstagere mv.

Det taler for, at mål, der er formuleret som mængdemål, i praksis skal fungere som et pejlemærke for betalingsvilligheden. Det er således også sådan de danske nationale målsætninger kan forstås.

På nuværende tidspunkt er der på længere sigt et nationalt mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050 og på lidt kortere sigt – i 2030, at VE-andelen skal udgøre 50 pct. af det samlede energibehov. VE-målsætningen skal som anført i regeringsgrundlaget sikre et højt tempo i omstillingen, så 2050-målet nås mest omkostningseffektivt. VE-målet er defineret som en fast mængde (50 pct.), men, jf. formuleringen i regeringsgrundlaget, er det en mængde der skal ”arbejdes for” at nå. Endvidere skal det evalueres med passende mellemrum og vurderes, om det skal indføres hurtigere eller langsommere på baggrund af den forventede pris for at nå målet. Denne formulering omkring evaluering af målet peger således mere i retning af et mål udtrykt som en betalingsvilje.

Med prismålsætninger følger prisregulering – det vil sige regulering med afgifter og tilskud frem for via certifikatmarkeder og kvotemarkeder.

Prismålsætningerne/betalingsviljen bør evalueres løbende ved en gennemskuelig procedure i en politisk cyklus, og blandt andet holdes op mod, om den forventede udvikling fx til fossilfortrængning eller VE-udbygning faktisk indfries.

Ligesom ændringer i afgifter gælder for både eksisterende og fremtidige anlæg, bør ændringer i tilskudssatser gælde for både eksisterende og fremtidige VE-anlæg. Fastholdes tilskudsniveau til eksisterende anlæg, fører det til ustabilitet i udbygningen af VE. Går det hurtigere med udbygningen end forventet, vil der komme overvejelser om at sætte støtten ned. Det vil investorer fornemme. Og de vil fremskynde investeringerne, så de kan nå at få den gamle høje støtte. Det vil føre til endnu hurtigere udbygning. Når støtten herefter er sat ned, vil der komme en periode med langsom udbygning, heraf på grund af de tidligere fremrykkede investeringer.

Støttesatser der ændres ved en gennemskuelig procedure, og hvor satserne er gældende også for eksisterende anlæg vil give mindre usikkerhed for investorerne og for statens udgifter til støtte.

### 1.2.2 Optimale instrumenter afhængig af målsætning

Det optimale instrumentvalg afhænger åbenlyst af selve den politisk formulerede målsætning. Hertil kommer, at den konkrete (statistiske) opgørelse af målsætningen ligeledes har en væsentlig betydning for den optimale afgifts- og tilskudsstruktur.

I analysen ses der derfor på to forskellige målsætninger, nemlig:

- VE-andelsmålsætning
- En målsætning om fossil fortrængning

For alle afgifter og tilskud gælder, at de skal være ensartede (ikke-differentierede) og uden undtagelser. Der skal således fx ikke skelnes mellem energi brugt i erhverv og i husholdninger.

#### *Optimale instrumenter ved VE-målsætning*

Ved en målsætning om at VE-andelen skal udgøre  $Z$  pct. af det samlede energiforbrug er den optimale afgifts- og tilskudsstruktur som udgangspunkt:

- 1) Et tilskud på  $s$  kr./GJ til alt VE
- 2) En afgift på  $t = Z \times s$  på alt energiforbrug

En andelsmålsætning kan nås ad to veje: ved reduktion af det samlede energiforbrug eller ved at øge det samlede VE-forbrug/produktion.

Er andelsmålsætningen  $Z$  fx lig med 40 pct. vil en stigning i energiforbruget (VE eller fossil) på 1 GJ kræve, at VE-forbruget/produktionen øges med 40 pct. af det ekstra energiforbrug, dvs. 0,4 GJ VE. Det tilsiger en afgift på alt energiforbrug på andelsprocenten gange tilskuddet.

Alt afhængig af, hvordan et andelsmål præcis opgøres kan der være behov for tilpasninger af strukturen – fx om tilskud og afgifter skal målrettes input (brændsler anvendt i produktion/forbrug) eller output (produktion/forbrug). Og fx vil medregning af distributionstab i forbruget øge afgiften på forbrug i forhold til tilskuddet på produktion.

VE-andelsmålsætningen kan fx opgøres på baggrund af VE-andelen i forhold til det udvidede endelige energiforbrug (EU-metoden). Energiforbruget opgøres (i nævneren) ved denne metode som outputforbrug for så vidt angår el og fjernvarme og som input ved forbrug i den individuelle sektor. Bruges der fx 1,5 GJ VE-brændsler til at producere 1 GJ fjernvarme øges såvel tæller som nævner med 1 GJ, men bruges de 1,5 GJ VE-brændsler til

at producere 1 GJ varme i den individuelle sektor indgår de 1,5 GJ i såvel tæller som nævner. I tælleren indgår VE-produktion, dvs. både det danske forbrug af dansk produceret VE, men også eksport af VE-el – for el og fjernvarme som output og i den individuelle sektor som input.

Tilskuddet omfatter derfor VE-brændsler til individuel brug og produktion (output) af VE-el og VE-fjernvarme. Afgiften omfatter individuel brug af fossil- og VE-brændsel samt en afgift på el- og fjernvarmeforbrug.

Det er under den forudsætning, at ekstra produktion af VE fortrænger fossil energi 1:1 eller bliver eksporteret. Hvis VE-tilskuddet bidrager til at øge det samlede energiforbrug, skal afgiften øges for at kompensere for merforbruget af energi.

Anvendes en anden statistisk opgørelse end EU-metoden, og benytter brændselsinput fremfor el- og varmeoutput vil den optimale afgifts- og tilskudsstruktur være væsentligt ændret.

#### *Optimale instrumenter ved fossil fortrængning*

En målsætning om at fortrænge fossiler i det faktiske danske forbrug af brændsler i *produktionen* har en meget overskuelig optimal afgiftsstruktur:

- 1) En afgift på X kr./GJ på alt fossil brændsel.

Ved fossil fortræng, hvor der tages udgangspunkt i det faktiske fossile forbrug af brændsler i produktionen, er den optimale afgift en input-afgift. Anvendes fx 1,5 GJ fossiler til at producere 1 GJ varme, er det de 1,5 GJ input-brændsler, der tæller med i opgørelsen. Afgiften på fossile brændsler er således en afgift på individuel brug af fossiler og fossiler anvendt som input til el- og varmeproduktion.

Afgiften på fossile brændsler til produktion af el vil være en væsentlig ændring af strukturen i forhold til gældende regler, hvor brændsel til el-produktion er afgiftsfritaget, men hvor elforbrug er afgiftsbelagt.

I denne optimale afgifts- og tilskudsstruktur skal der *ikke* være direkte tilskud til nogen former for VE. Der vil være et indirekte tilskud til VE igennem afgiften på fossiler.

#### *Optimal afgift ved fossil fortrængning med korrektion af el-handel*

Ved den statistiske opgørelse af det fossile forbrug i Danmark kan der blive korrigeret for den mængde fossil-indhold, der er i import og eksport af el. Dermed opgøres fossilfortrængning på baggrund af dansk forbrug af brændsler i *forbruget*.

Bruttoenergiforbruget varierer særligt meget fra år til år på grund af forskelle i nettoimporten af el. I nogle år eksporterer Danmark netto mere el end der importeres og omvendt i

andre år. Siden 1990 har nettoudenrigshandlen med el varieret fra en nettoimport på ca. 25 pct. af det endelige elforbrug i 1990 til en nettoeksport på ca. 49 pct. i 1996.

Tages der ikke højde for dette fossilindhold, bliver det muligt at nå sin målsætning via øget import af el, idet import af el ikke optræder som fossilt forbrug. Omvendt vil en øget eksport af el, der er lavet på fossiler, tælle med som et øget fossilforbrug, hvilket vil gøre det dyrere at nå en given målsætning.

Der kan tages højde for fossilindholdet via den såkaldte *el-udenrigshandelskorrektion*. I perioden 2006-2014 anvendte Energistyrelsen en korrektion på knap 2,5, som hovedsageligt afspejlede kulforbruget på et marginalt dansk kulkraftværk. Skal korrektionen afspejle, hvordan kapaciteten på elmarkedet tilpasser sig mere permanente ændringer af elforbruget, vil korrektionen nærmere være omkring 1, hvis den marginale tilpasning sker via øget VE-udbygning.

Med en korrektion på 2,5 vil den statistiske opgørelse af fossilforbruget i Danmark blive reduceret med 2,5 GJ fossiler når der eksporteres 1 GJ el. Det er uanset, om den eksporterede el er produceret med 1 GJ VE eller 2 eller 3 GJ fossiler. Importeres der 1 GJ el, vil det øge det fossile regnskab i Danmark med 2,5 GJ fossiler.

Udenrigshandelskorrektion med el har en stor betydning for indretningen af det optimale afgifts- og tilskudssystem. Antages en korrektion på  $= Y$  er det optimale system:

1. En afgift på  $X$  kr. pr. GJ på alt fossilt brændsel.
2. Til al *el-produktion*, dvs. både baseret på fossile og VE-brændsler, gives tilskud på  $Y \times X$  kr. pr. GJ produceret el.  $Y$  afspejler den forudsatte korrektion, dvs. det antal GJ der forudsættes anvendt til produktion af 1 GJ el.
3. Elafgift på alt *forbrug af el* på  $Y \times 1,05 \times X$  kr. pr. GJ el (1,05 er korrektion for nettab).

Det optimale afgifts- og tilskudssystem med udenrigshandelskorrektion er, at der nu bør være et tilskud på VE-produceret el og fossil-produceret el på  $X \times Y$  kr./GJ el. Da produceret el på marginalen antages eksporteret, så tæller 1 GJ eksporteret el som en reduktion af fossilforbruget på  $1 \times Y$ . Er tilskuddet fx på 50 kr./GJ VE og  $Y=1,5$ , skal tilskuddet til VE- og fossil-el da være  $1,5 \times 50 = 75$  kr./GJ el.

Der vil være en afgift på alt elforbrug på  $X \times Y \times 1,05$  kr./GJ. Korrektionen for udenrigshandlen tager højde for, at det ekstra elforbrug på marginalen er importeret og derfor tæller i den statistiske opgørelse med 1 GJ el  $\times Y$ .

Valg af *målsætning* har således stor betydning for det optimale afgifts- og tilskudssystem, men også valg af den *statistiske opgørelsesmetode* har stor indflydelse på det optimale instrumentvalg. Andre mål og opgørelsesmetoder end de ovenfor anførte vil føre til andre optimale strukturer.

Samtidig er det vigtigt at være opmærksom på, hvad der ønskes at opnå, når et givent mål fastsættes. Forskellige mål har således forskellige konsekvenser for størrelsen af dansk energiproduktion og dansk energiforbrug samt sammensætningen heraf på fossiler og VE. En VE-andelsmålsætning forhindrer fx ikke en udbredt anvendelse af fossiler, hvis der sker en tilstrækkelig stor nettoeksport af energi.

Danmark er således et (stort set) lukket marked ift. varme, men et meget åbent marked i forhold til el. Derfor har det stor betydning i forhold til el, om et mål er defineret med udgangspunkt i produktion eller forbrug, da der på grund af udenrigshandel kan være stor forskel mellem de to, og nettoudenrigshandlen endvidere varierer meget fra år til år.

En VE-andelsmålsætning nås umiddelbart med de færrest samfundsøkonomiske omkostninger via et tilskud til VE og en afgift på al energiforbrug. Men hvis formålet med et VE-andelsmål er at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark, vil det være mere hensigtsmæssigt at indføre en afgift på fossiler.

For det, det koster samfundet at nå en VE-andelsmålsætning i 2030 på 50 pct. mest omkostningseffektivt, vil der således kunne nås en større fossilfortrængning via en afgift på fossiler – eller samme fossilfortrængning vil kunne nås, men til en lavere samfundsøkonomisk omkostning.

Endvidere har det stor betydning for statens finanser, hvilket mål der forfølges – hvis det forfølges mest omkostningseffektivt. Et mål om at reducere fossiler, nås mest omkostningseffektivt via en afgift på fossiler, og dermed får staten et provenu, mens et VE-andelsmål, som forfølges mest omkostningseffektivt, indebærer at virkningerne på statens finanser går i nul.

Tilsvarende har det stor betydning for fordelingen mellem energiforbrugere (husholdninger og erhverv mv.), fossilproducenter og VE-producenter, hvordan et mål formuleres.

Forskellen mellem de optimale strukturer på tværs af målsætning illustrerer også, at ændringer af målsætninger kan give en meget skiftende regulering med afgifter og tilskud, hvis målene ses isoleret og hver især skal forfølges omkostningseffektivt. Det kan medføre store omstillingsomkostninger og give meget skiftende rammevilkår, hvilket ikke er hensigtsmæssigt. Derfor bør man lægge sig fast på én struktur i afgifter og tilskud.

I forhold til at være foregangsland er det vanskeligt umiddelbart at afgøre hvilket mål der bedst kan fungere som et godt eksempel for udlandet, og dermed bidrage til et højere ambitionsniveau uden for Danmark. Men hvis det ønskes at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark er det mest omkostningseffektive instrument en afgift på fossiler, evt. kombineret med et tilskud til el-produktion og en afgift på elforbrug, hvis der ønskes at korrigere for udenrigshandlen med el (men ikke andre varer og tjenester).

## 1.3 Den optimale indretning af afgifter og tilskud ved nuværende forpligtelser og mål

### 1.3.1 Den ideale indretning af energiafgifter og -tilskud

De nuværende afgifter og tilskud på energi er karakteriseret ved at være meget forskelligartede afhængig af type af brændsel/teknologi, anvendelse mv. Mulighederne for at mindske de omkostninger, som omstillingen af energisystemet er forbundet med, beror i høj grad på at mindske disse forskelle og dermed gøre såvel tilskud som afgifter mere ensartede.

Tabel 1. Sammenligning af nuværende struktur i energiafgifter og tilskud og optimal struktur

	Nuværende struktur	Optimal struktur	
		El- udenrigshandelskorr.	
		Ingen	1
Kr./GJ (øre/kWh)			
<i>Afgifter på brændsler til varme og el</i>			
Fossilt brændsel til rumvarme	55,3	55,3	55,3
Fossilt brændsel til proces <sup>4)</sup>	4,5	55,3	55,3
Fossilt brændsel til fremstilling af el kondensværk, netto	0	55,3	~ 30 <sup>1)</sup>
Fossilt brændsel til fremstilling af el kraftvarmeværker, netto	0	55,3	~ 11 <sup>2)</sup>
<i>Afgifter (inkl. fiskale tariffer) på el pr forbrugt GJ (kWh) el</i>			
Almindelig el husholdninger mv.	322,2 (116,0) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
Elvarme husholdninger mv.	181,9 (65,5) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
El til proces	56,7 (20,4) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
<i>Tilskud til el-produktion pr fremstillet GJ (kWh) el</i>			
Landvindmøller	39 (14)	0	55,3 (19,9)
Biomasse (dog ikke affald)	34 (12)	0	55,3 (19,9)
Solceller <sup>6)</sup>	0-322,2 (0-116,0)	0	55,3 (19,9)
Havvind	83 (30)	0	55,3 (19,9)
Biogas <sup>5)</sup>	194 (70)	0	55,3 (19,9)

1) Afgiften er opgjort netto, dvs. som summen af afgift på brændsel og tilskud til el-produktion. Afgiften varierer afhængig af den konkrete producents el-virkningsgrad. Der er i tabellen anvendt en el-virkningsgrad på 45 pct. Nettoafgiften er beregnet som (brændselsafgift – (produktionstilskud x virkningsgrad)), dvs. (55,3 – (55,3 x 0,45)). Nettoafgiften falder med stigende virkningsgrad. Ved en virkningsgrad på fx 1/3 og ½ bliver nettoafgiften hhv. 36,87 og 27,65 kr./GJ.

2) Afgiften er opgjort netto, dvs. som summen af afgift på brændsel og tilskud til el-produktion. Afgiften varierer afhængig af den konkrete producents el-virkningsgrad. Der er anvendt en el-virkningsgrad på 80 pct. Nettoafgiften er beregnet som (brændselsafgift – (produktionstilskud x virkningsgrad)), dvs. (55,3 – (55,3 x 0,80)). Nettoafgiften falder med stigende virkningsgrad. Ved en virkningsgrad på fx 2/3 og 90 pct. bliver nettoafgiften hhv. 18,43 og 5,53 kr./GJ.

3) Opgjort inkl. fiskale tariffer, som er forudsat at udgøre 69,4 kr./GJ (25 øre/kWh) for almindelig el og elvarme og 55,6 kr./GJ (20 øre/kWh) for el til proces. De variable tariffer varierer markant mellem forbrugere afhængig af forbrugets størrelse, jf. tabel 28, afsnit 7 PSO-afgiften er ikke medtaget, da den er under udfasning og vil være fuldt afskaffet i 2022. Af den samlede afgift udgør elafgiften således:

Almindelig el 252,8 kr./GJ (91,0 øre/kWh)  
El til varme 112,5 kr./GJ (40,5 øre/kWh)  
El til proces 1,1 kr./GJ (0,4 øre/kWh)

4) For visse processer gælder der yderligere reducerede satser. Afgiften på brændsler anvendt til proces i landbrug, skovbrug og gartneri udgør 1,8 pct. af den almindelige sats, mens brændsler anvendt til mineralogiske og metallurgiske processer helt er afgiftsfritaget.

5) Der gives også tilskud til biogas der leveres til naturgasnettet eller som anvendes til transport, procesformål i virksomheder og til varmeproduktion.

6) Der gives ikke direkte tilskud til solceller. Egenproducenter betaler af deres egenproducerede elforbrug imidlertid ikke elafgift, og de betaler lavere tariffer end andre el-forbrugere. De får således et indirekte tilskud svarende til afgiftsfritagelsen og den lavere tarifbetaling.



I tabel 1 er sammenlignet den nuværende afgifts- og tilskudsstruktur med den optimale struktur givet et mål om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark ved enten ingen udenrigshandelskorrektion – dvs. mål går på reduktion af anvendelsen af fossiler i dansk energiproduktion, eller en korrektion på 1 – dvs. mål går på reduktion af anvendelsen af fossiler i dansk energiforbrug.

Der er taget udgangspunkt i et afgiftsniveau på fossile brændsler svarende til den nugældende energiafgift på fossiler til rumvarme på 55,3 kr./GJ i 2017.

Uanset udenrigshandelskorrektion eller ej indebærer den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur, at den nuværende differentiering afskaffes.

Med et nationalt mål, hvor der ikke el-udenrigshandelskorrigeres skal der ikke være støtte til VE-el eller afgift på elforbrug. VE-el vil dog få et indirekte tilskud, via afgiften på fossile brændsler til el-produktion. Hvis der foretages en el-udenrigshandelskorrektion skal denne ensartede sats på fossile brændsler suppleres med et ensartet tilskud til al el-produktion og en ensartet afgift på elforbrug.

Ved en udenrigshandelskorrektion på 1 skal tilskuddet til el-produktion svare til afgiften på fossiler, mens afgiften på elforbrug skal svare til afgiften på fossiler korrigeret for nettab, som udgør ca. 5 pct. Netto vil el-producenter, som anvender VE således få et tilskud. Tilsvarende vil el-producenter, som anvender fossiler, og som producerer ved en højere virkningsgrad end forudsat med udenrigshandelskorrektionen, netto få et produktionstilskud, mens de som producerer ved en lavere virkningsgrad netto skal betale en afgift. Ved en udenrigshandelskorrektion på 1 vil producenter som anvender fossiler i praksis netto skulle betale en afgift, da el-virkningsgraden ellers skal være på over 100 pct.

Den nuværende meget differentierede støtte til VE-elproduktion omlægges således til en ensartet støtte til alle VE-teknologier, der udformes som et fast pristillæg pr. kWh til markedsprisen på el.

Den ideale struktur indebærer hermed, at erhvervenes markante afgiftslempelser på procesenergi afskaffes. Og afgifterne på elforbrug (inklusive fiskale tariffer) sidestilles med afgifterne på varme. Hermed afskaffes det store afgiftsspænd mellem især afgiften på almindelig el men også el til rumvarme og afgiften på varme.

Egenproducenter (solcelleejere og ejere af husstandsmøller) bør sidestilles med andre producenter og forbrugere. Egenproducenter bør således modtage samme støtte som andre VE-elproducenter for al deres produktion og betale samme elafgift af deres egetforbrug som andre el-forbrugere.

I forhold til affaldsbrændsel til varme- og elproduktion, behandles bioaffald i dag ligesom fossilt affald – dvs. der er samme afgift ved anvendelse til varmeproduktion, og der er in-

gen VE-tilskud ved el-produktion. Affaldspolitikken, hvorefter reduktion af affald og genanvendelse prioriteres frem for brændsel til energiproduktion, tilsiger en højere afgift på affald end på andre brændsler. Idealet for affald er således, når Z (pt. 55,3 kr./GJ i 2017) er satsen for fossilt brændsel:

- Optimal sats for fossil energi i affald  $Z + X$
- Optimal sats for VE energi i affald  $0 + Y$

Hvis affaldshierarkiet er udtryk for et ønske om at reducere forbruget af udtømmelige ressourcer, vil der alt andet lige være større affaldspolitisk interesse i, at der sker genanvendelse af de fossile elementer i affald end af de biologiske elementer, dvs.  $X > Y$ .

Da det er vanskeligt at bestemme fossilindholdet i de konkrete affaldslæs, er en gennemsnitsats det næstbedste. Den nuværende sats Z er således næppe så langt fra det optimale – igen under forudsætning af, at de øvrige afgifter på fossilt brændsel er optimale. Så længe fossilindholdet ikke kan bestemmes, kan der således argumenteres for, at al affald behandles som fossiler. Der bør imidlertid være opmærksomhed på at udvikle beregningsregler/metoder, der med større præcision end i dag kan opgøre energiindholdet i affaldsbrændsel samt biomasseindholdet. Når det er opnået, kan det overvejes at differentiere afgiften på fossilt affald og på biomasseaffald, i overensstemmelse med idealet.

Biogas skal behandles som anden VE, når det anvendes som brændsel til el- og varmeproduktion, idet det bidrager til opfyldelse af målsætninger på energiområdet, på helt samme måde som andre VE-brændsler. Da al gas i naturgasnettet pålægges energi- og CO<sub>2</sub>-afgift indebærer det, at der skal gives tilskud til den biogas der tilføres nettet svarende til energi-afgiften, samt CO<sub>2</sub>-afgift for den del der anvendes uden for kvotesektoren, sådan der netto hverken er afgift eller tilskud, svarende til anden VE. Der bør ikke gives direkte tilskud til anvendelse af biogas til proces og varme, da der gives indirekte tilskud svarende til afgiften på fossiler.

Den ideale struktur betyder også, at andre særlige afgifts- og tilskudsordninger, med henblik på at påvirke energiforbruget som udgangspunkt bør afskaffes. Det gælder fx Energiselskabernes Energispareindsats.

Den optimale struktur ligger meget langt fra den nuværende struktur. En omlægning til den optimale struktur vil derfor også være meget gennemgribende.

Det ideale niveau bør fastsættes som en ønsket betalingsvilje, det vil sige et niveau for afgifter og evt. tilskud, der afspejler en forventet VE-udbygning/fossilfortrængning og en forventet samfundsøkonomisk omkostning.

Det ideale niveau er dermed et politisk spørgsmål. Dog skal afgifter og tilskud fastsættes så internationale forpligtelser nås, dvs. på nuværende tidspunkt Danmarks EU-forpligtelse til at opnå en VE-andel på mindst 30 pct. i 2020. Denne forventes overopfyldt med stor margin.

### 1.3.2 Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, partikler og CO<sub>2</sub>

#### *Optimale emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler*

De største forureningskilder som følge af dansk energiforbrug til stationær forbrænding udgøres af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Afgiftsregulering af luftforurening (internalisering af eksternaliteter) er behandlet i *Afgifts- og tilskudsanalyse del 3*.

Overordnet er det konkluderet, at afgifterne på NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> skønnes at have det rette niveau efter idealet. Udledningen af partikler (PM<sub>2,5</sub>) er derimod ikke afgiftsbelagt men udgør en væsentlig eksternalitet og bør ud fra en rent samfundsøkonomisk betragtning som udgangspunkt afgiftsbelægges. Der er imidlertid betydelige udfordringer forbundet med at identificere afgiftsgrundlaget og begrænse de administrative omkostninger.

Det skal bemærkes, at en ændring af energiafgifterne alt andet lige vil påvirke NO<sub>x</sub>- og SO<sub>2</sub>-udledningerne, hvilket særligt kan få betydning i forhold til opfyldelse af internationale aftaler. I det omfang det betyder, at Danmark får vanskeligt ved at opfylde sine internationale forpligtelser, vil det være omkostningseffektivt at forhøje afgifterne (NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>).

#### *Hvis det ikke er muligt med en partikelafgift*

Det gælder generelt, at den optimale afgiftsstruktur ved nationale målsætninger påvirkes af, om der er en afgift på partikler eller ej. Når der ikke er en afgift målrettet partikler, bør den optimale afgift for de energiformer, der er i konkurrence med brænde og anden VE i den individuelle opvarmning, nedsættes med en andel af de eksterne omkostninger for partikelforureningen. Andelen vil være lig den mængdeændring ved en generel afgift på konkurrerende varme, der skyldes, at der skiftes til individuel opvarmning med brænde mv.

#### *Emissionsafgift på CO<sub>2</sub> og andre klimagasser uden for kvotesektoren*

Udledningen af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser er som tidligere anført en global eksternalitet, hvor de marginale nationale skadevirkninger af de danske udledninger isoleret set kan siges at være meget små. Danmark er imidlertid bundet af EU-forpligtelser til at reducere udledningen af drivhusgasser uden for kvotesektoren. CO<sub>2</sub>-afgiftens niveau skal således fastsættes, så den netop sikrer opfyldelse af disse mål. Samtidig bør CO<sub>2</sub>-afgiften som udgangspunkt omfatte alle CO<sub>2</sub>-udledninger, som er omfattet af EU-forpligtelsen uden for kvotesektoren.

Langt størstedelen af CO<sub>2</sub>-udledningerne er afgiftsbelagt, men i størrelsesordenen 40 pct. af drivhusgasudledningerne uden for kvotesektoren er afgiftsfri. Endvidere er nogle udledninger belagt med en lavere afgift end CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen. De nuværende afgifter på drivhusgasser afviger således på en række punkter fra idealet om, at alle udledningerne uden for kvotesektoren bør være pålagt samme afgift:

- Der er ikke CO<sub>2</sub>-afgift på fiskere, færger og skibes brændstof.
- Metan og lattergas er kun i meget begrænset omfang afgiftsbelagt.
- Fluorgassernes afgiftssatser er lavere end CO<sub>2</sub>-afgiften.

- Der er dobbeltregulering af udledninger af CO<sub>2</sub>.

Uanset Danmarks endelige reduktionsmål i 2030 forventes det ikke, at Danmark ved den nuværende afgiftssats kan opfylde sine forpligtelser i 2030 uden for kvotesektoren uden særskilte initiativer. Hvis adgangen til at købe andre medlemslandes udledningsrettigheder forbliver ubegrænset, bør CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen ideelt set svare til prisen på udledningsrettigheder, der bliver den marginale reduktionsomkostning.

På grund af usikkerheden omkring reduktionsomkostninger mv. skønnes det på nuværende tidspunkt mest hensigtsmæssigt at fastholde den nuværende CO<sub>2</sub>-afgiftssats på 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> (2017-sats).

Langt hovedparten af udledningerne af metan og lattergas sker inden for landbrug (84 pct. i 2015). De næststørste udledninger af metan sker fra affaldsdeponier. Her ud over er udledningerne af metan og lattergas forholdsvis begrænsede.

Principielt burde samtlige disse udledninger omfattes af CO<sub>2</sub>-afgiften med samme sats som de øvrige udledninger opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det må imidlertid forventes at få store økonomiske konsekvenser for landbruget at afgiftspålægge dets udledninger, som vil slå igennem i lavere jordpriser. Hertil kommer, at det ikke er muligt at målrette en afgift til de konkrete emissioner, da der ikke er tale om punktkilder.

Udledningen fra deponier stammer hovedsageligt fra ældre deponier. En eventuel afgift vil derfor formentlig have begrænsede virkninger samtidig med, at den kan få karakter af en skat med tilbagevirkende kraft.

### 1.3.3 Afgifter og tilskud der afspejler eksternaliteter forbundet med produktion af biogas

Der er knyttet en række positive og negative eksternaliteter til *produktion* af biogas. Hvis miljøvirkninger ved landbrugsproduktion samt metanudledningerne fra deponier i forvejen var omfattet af miljøafgifter svarende til skadesomkostningerne, ville disse eksternaliteter ikke kunne begrunde særlige tilskud og afgifter til produktion af biogas. Eksternaliteter fra landbruget er imidlertid langt fra pålagt miljøafgifter, ligesom metanudledningerne fra deponier, hvorfor der som en næst bedste løsning kan gives tilskud/afgiftspålægge alternativer.

Eksternaliteterne knytter sig bl.a. til kvælstofudvaskningen samt udledninger af metan- og lattergas.

Skatteministeriet har udarbejdet helt foreløbige og første skøn over eksternaliteterne, som peger på at produktionen af afgrøde- og affaldsbiogas bør afgiftspålægges med 20-25 kr./GJ, mens produktionen af husdyrgødningsgas bør have et tilskud på i størrelsesordenen 20 kr./GJ og deponigas et tilskud på i størrelsesordenen 80 kr./GJ, svarende til de negative og positive miljøvirkninger. De angivne miljøvirkninger er alene et bud på størrelsesorde-

ner og skal belyses nærmere, inden de lægges til grund for eventuelle afgifter på og tilskud til produktion af biogas.

#### 1.4 Effekter af omlægning til den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur

Fordi de nugældende afgifter og tilskud er så differentierede, som de er, og fordi store dele af den fossile energianvendelse reelt ikke er afgiftsbelagt, kan der opnås betydelige samfundsøkonomiske gevinster ved en omlægning til den ideale struktur med ensartede satser.

Der er skønnet over effekterne af at omlægge afgifter og tilskud til en omkostningseffektiv *struktur* med udgangspunkt i en langsigtet målsætning om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark og være foregangsland efter to modeller:

- Grundmodel I: Målet er at reducere anvendelsen af fossiler i dansk *produktion*. Det gøres mest omkostningseffektivt ved at indføre en ensartet afgift på alle fossile brændsler.
- Grundmodel II: Målet er at reducere anvendelsen af fossiler i dansk *forbrug* – det vil sige, at der korrigeres for udenrigshandel med el. Det gøres mest omkostningseffektivt ved at indføre en ensartet afgift på alle fossile brændsler som ved grundmodel I. Herudover indføres et tilskud på al elproduktion og en afgift på al elforbrug (inkl. fiskale tariffer), som ved en udenrigshandelskorrektur på 1 skal svare til hhv. afgiften på fossile brændsler og afgiften på fossile brændsler korrigeret for nettab.

Effekterne er skønnet på baggrund af Skatteministeriets metoder og forudsætninger. Der er gjort rede for disse i særskilt bilag til delanalysen, som er udarbejdet af Skatteministeriet.

Der er tale om en samlet omlægning af de nuværende afgifter og tilskud til en omkostningseffektiv struktur efter hhv. Grundmodel I og II, der afspejler to forskellige målsætninger.

Det indebærer således også, at andre særlige afgifts- og tilskudsordninger afskaffes i både Grundmodel I og II, dvs. at bl.a. Energiselskabernes Energispareindsats afskaffes. Endvidere omlægges tarifferne i begge modeller, så de er indrettet optimalt. De fiskale tariffer, der i dag opkræves som et beløb pr. kWh, opkræves således i stedet for kosttægte, så de afspejler de ægte marginalomkostninger forbundet med de udgifter, tarifferne skal dække. For en stor del er der tale om udgifter der ikke afspejler marginalomkostninger, hvorfor de omlægges til fast abonnement pr. måler. Herudover afskaffes dobbeltregulering af CO<sub>2</sub>-udledningen i den kollektive varmforsyning inden for kvotesektoren i begge modeller.

Fokus for beregningerne er omkostningseffektiv omlægning af strukturen for energiafgifter og -tilskud som kan sikre opfyldelse af et givent nationalt energipolitisk mål om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark og derigennem være foregangsland med færrest mulige omkostninger. Det er i beregningerne således forudsat, at der er indført optimale emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> samt andre drivhusgasser uden for EU's kvotesektor samt optimale afgifter og tilskud der afspejler miljøeffekterne af produktion af biogas. Givet de administrative og politiske vanskeligheder ved at indføre en afgift målrettet partik-

ler er det dog forudsat, at der ikke er indført – eller indføres – en sådan. De administrative udfordringer knytter sig bl.a. til registrering af brændeovne, hvor de nuværende registreringer i BBR ikke er opdateret, samt til opgørelse af den konkrete ovns udledninger, idet der bl.a. ikke findes målerudstyr til måling af udledningen, der kan anvendes i praksis.

Idet niveauet for afgifter og tilskud er et politisk spørgsmål, der afspejler en betalingsvilje og et ambitionsniveau, er det *ikke* belyst, hvad satserne skal være for at nå en given målsætning om, at fossilforbruget (i enten energiproduktion eller energiforbrug) i Danmark skal udgøre X PJ i 2025, eller hvad de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet hermed vil være.

Ved sammenligning af de to modeller og deres konsekvenser er det endvidere vigtigt at være opmærksom på, at det ikke er samme mål der forfølges efter de to modeller. Dermed kan det heller ikke på baggrund af en sammenligning af de samfundsøkonomiske konsekvenser afgøres, om omlægning til den ene model er mere hensigtsmæssig end omlægning til den anden.

Andre nationale målsætninger vil indebære en anden omkostningseffektiv struktur. Fx vil en VE-andelsmålsætning mest omkostningseffektivt nås via en ensartet afgift på al energiforbrug kombineret med et ensartet tilskud på al VE-produktion. De samfundsøkonomiske konsekvenser af en sådan omlægning er ikke belyst.

Uanset konkret målsætning og målemetode gælder dog altid, at de laveste samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå en given målsætning nås ved samme afgift på alt det, der ønskes begrænset, og samme tilskud til alt det, som ønskes fremmet. Det vil sige ens satser. Hvad der skal lægges afgift på, og hvad der skal gives tilskud til samt niveau herfor, afhænger til gengæld af, hvorledes den politisk fastsatte målsætning konkret er udformet. Jo højere ambitionsniveauet er, jo vigtigere bliver det imidlertid at have en optimal struktur, da forskellen mellem forvridningsomkostningerne ved en inoptimal struktur hhv. den optimale struktur stiger med stigende afgifter og tilskud.

Endelig er der – som i delanalysen i øvrigt – taget udgangspunkt i et nationalt perspektiv, det vil sige det er effekterne for dansk økonomi der er belyst, ligesom det er den optimale struktur set ud fra et dansk synspunkt der er belyst. Dermed tages der ikke højde for, at dansk regulering kan medføre at fx emissionskilder i visse situationer flytter til udlandet. Omkostningseffektiv inddragelse heraf forudsætter imidlertid forpligtende internationale aftaler, jf. afsnit 2.1.

#### *Metode bag opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser*

Ved fastlæggelsen af baseline tages udgangspunkt i energiforbruget i 2025 som angivet i Energistyrelsens ”Basisfremskrivning 2017”. ”Basisfremskrivning 2017” er karakteriseret ved ikke at være en egentlig prognose for det fremtidige energiforbrug, idet der anvendes en ”frozen policy”-tilgang. Det betyder, at alene besluttet national politik på energi- og kli-

maområdet er medtaget i fremskrivningen. Hermed er det fx lagt til grund, at der ikke gives tilskud til ny kapacitet til landvind, biomassekraftvarme og biogas efter hhv. 2018, 2019 og 2023, hvor EU's statsstøttegodkendelser udløber. Dermed viser "Basisfremskrivning 2017" heller ikke et scenarie der sikrer opfyldelse af nationale energi- og klimapolitiske mål, herunder dem opstillet af regeringen.

Effekterne af en omlægning til Grundmodel I opgøres ved at se på, hvilken ensartet afgiftssats på alle fossile brændsler der skal til, for at nå samme fossile brændselsforbrug i 2025 i *produktionen* som i baseline, og samfundsøkonomien ved at omlægge de nuværende afgifter og tilskud til denne afgift.

Effekterne af en omlægning til Grundmodel II opgøres tilsvarende ved at se på, hvilken ensartet afgiftssats på alle fossile brændsler hhv. afgift på elforbrug og tilskud til elproduktion der skal til, for at nå samme fossile brændselsforbrug i 2025 i *forbruget* som ved baseline, og samfundsøkonomien ved at omlægge de nuværende afgifter og tilskud til disse afgifter og tilskud. Det fossile brændselsforbrug i forbruget svarer til det fossile forbrug anvendt i produktionen tillagt nettoimporten af el. Det forudsættes således, at der anvendes 1 GJ fossilt brændsel til produktion af 1 GJ el, hvilket skal afspejle hvordan kapaciteten på elmarkedet tilpasser sig mere permanente ændringer af elforbruget.

Beregningerne er foretaget som en kontrafaktisk beregning, hvor der sammenlignes brændselsforbrug mv. i baseline med, hvordan det ville have været i 2025, hvis den ideale struktur altid havde været gældende. Dermed er de opgjorte effekter ikke et skøn over de faktiske effekter i 2025, hvis en omlægning blev gennemført nu eller i fx 2025. Fx vil der i praksis i 2025 stå vindmøller og solcelleanlæg opført ved tidligere støtte, og som fortsat vil skulle have støtte i 2025, men det gør der ikke ved en kontrafaktisk beregning, hvor det beregningsteknisk forudsættes, at den fulde tilpasning til en ny struktur har fundet sted.

Det skal understreges, at beregningerne er behæftet med betydelig usikkerhed og de opgjorte effekter skal derfor ses som en grov størrelsesorden for de samfundsøkonomiske gevinster, der kan opnås ved en omlægning.

Baselineforbruget af fossile brændsler (inkl. afgiftsbelagt VE) er i 2025 forudsat at udgøre ca. 360 PJ. Størstedelen af brændslerne, svarende til ca. 65 pct., er afgiftsfritagede. Det drejer sig om brændsler, der anvendes til forskellige erhvervsformål. Brændsler anvendt til almindelige procesformål samt i landbrug og skovbrug skønnes at udgøre ca. 13 pct., hvor afgiften gennemsnitligt udgør ca. 3,3 kr./GJ. Tilbage refter ca. 22 pct. af brændselsforbruget i hhv. 2015 og 2025, som anvendes til rumvarme. Dette er belagt med den høje energifgiftssats på 55,3 kr./GJ, og herud over er en stor del af brændslerne anvendt i den kollektive varmforsyning dobbeltreguleret, idet der både betales CO<sub>2</sub>-afgift og CO<sub>2</sub>-kvote.

### *Samfundsøkonomiske konsekvenser ved omlægning efter Grundmodel I og II*

Hvis afgifter og tilskud fastsættes efter Grundmodel I – dvs. én ensartet sats på alle fossile brændsler og afskaffelse af VE-tilskud, skønnes der med betydelig usikkerhed ved de givne forudsætninger at kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på i størrelsesordenen 8 mia. kr. (2017-faktorpriser), jf. tabel 2.

Den ensartede afgiftssats på alle fossile brændsler skønnes at skulle udgøre 19,9 kr./GJ, hvormed den fossile brændselsanvendelse i dansk *produktion*, skønnes at være den samme som i baseline, jf. tabel 3. Idet der efter EU's Energibeskatningsdirektiv er en minimumsafgift på elforbrug, er der endvidere lagt en ensartet afgift på al elforbrug svarende til EU's minimumsafgift for erhverv på 0,4 øre/kWh, selv om den ud fra en samfundsøkonomisk betragtning efter denne model burde afskaffes helt.

Tabel 2. Samfundsøkonomiske konsekvenser ved Grundmodel I og Grundmodel II

	Grundmodel I	Grundmodel II
<i>Samfundsøkonomi</i>		
	Mia. kr. i 2017-faktorpriser	
<b>Samfundsøkonomi med bytteforhold</b>	<b>7,9</b>	<b>6,7</b>
Samfundsøkonomi før bytteforhold	9,2	7,3
- heraf bytteforhold	-1,3	-0,6
- heraf offentlige finanser i alt	-2,9	-0,4
- heraf offentlige afgifter og tilskud	-6,0	-3,2
- heraf offentlige udgifter til energiforbrug	3,1	2,8
- heraf husholdninger	11,3	9,2
- heraf elproducenter	-0,8	0,6
- heraf andre private erhverv	0,2	-2,7
- heraf Nordsø, luft-, sø- og banefart, fiskeri samt teknisk olie	-1,6	-2,2
- heraf industri, raffinaderier og jordbrug	-0,8	-1,9
- heraf handel og service, bygge og anlæg samt øvrige erhverv	2,6	1,3
<i>Målopfyldelse og energiforbrug</i>		
Ændring i dansk fossil brændselsanvendelse	<b>0 PJ</b>	-54 PJ
Ændring i nettoimport af el	+81 PJ	+54 PJ
Samlet ændring fossiler og nettoimport af el	+81 PJ	<b>0 PJ</b>
Ændring i dansk VE-anvendelse	-91 PJ	-31 PJ
Ændring i energiforbrug	- 10 PJ	-31 PJ
<i>Elproduktion og -forbrug</i>		
Ændring i VE-elproduktion	-13,2 mia. kWh	-4,6 mia. kWh
Ændring i fossil elproduktion	-1,8 mia. kWh	-4,4 mia. kWh
Ændring i nettoimport af el	22,5 mia. kWh	15,1 mia. kWh
Ændring af nettab	0,3 mia. kWh	0,3 mia. kWh
Ændring i elforbrug	7,1 mia. kWh	5,9 mia. kWh

Kilde: Skatteministeriets beregninger.



Hvis afgifter og tilskud fastsættes efter Grundmodel II, hvor målet er, at den fossile brændselsanvendelse i dansk *forbrug* (dvs. sum af ændring af fossile brændselsanvendelse og det definerede fossile brændselsindhold i nettoimport af el, som svarer til nettoimporten ved en udenrigshandelskorrektion på 1) er som i baseline, skønnes der at kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på i størrelsesordenen 7 mia. kr. (2017-faktorpriser).

Tabel 3. Afgifts- og støttesatser før og efter en omlægning efter hhv. Grundmodel I og Grundmodel II

(2017-priser)	Nuværende struktur	Grundmodel I	Grundmodel II
Kr./GJ (øre/kWh)			
<i>Afgifter på brændsler til varme og el</i>			
Brændsel til el	0	19,9	28,4
Brændsler til Nordsøen, raffinaderier, teknisk olie, bane, søfart, luftfart samt mineralogiske og metallurgiske processer	0	19,9	28,4
Almindelig proces og jordbrug	3,3	19,9	28,4
Kollektiv rumvarme	65,3	19,9	28,4
Individuel rumvarme	55,3	19,9	28,4
<i>Afgifter (inkl. fiskale tariffer) på el pr forbrugt GJ (kWh) el</i>			
Almindelig el husholdninger mv.	325,0 (117,0)*	1,1 (0,4)**	29,7 (10,7)
Elvarme husholdninger mv.	184,7 (66,5)*	1,1 (0,4)**	29,7 (10,7)
El til proces	59,4 (21,4)*	1,1 (0,4)**	29,7 (10,7)
<i>Tilskud til el-produktion pr fremstillet GJ (kWh) el</i>			
Landvindmøller	27,8 (10)	0	28,4 (10,2)
Biomasse (dog ikke affald)	30,6 (11)	0	28,4 (10,2)
Solceller	0-325,0 (0-117,0)	0	28,4 (10,2)
Havvind	55,6 (20)	0	28,4 (10,2)
Biogas	194,4 (70)	0	28,4 (10,2)

\* Afgiften på almindelig el udgør 91 øre pr. kWh, mens elvarmeafgiften udgør 40,5 øre pr. kWh. Afgiften på el til proces svarer til EU's minimumsafgift for elektricitet på 0,4 øre pr. kWh. Herud over betales fiskale tariffer, som er forudsat at udgøre gennemsnitligt 26 øre pr. kWh for almindelig el og elvarme og 21 øre pr. kWh for el til proces.

\*\* Svarende til erhvervenes mindsteafgift på elforbrug efter Energibeskatningsdirektivet. Der gælder efter Energibeskatningsdirektivet en mindsteafgift for husholdninger på 0,8 øre/kWh. Denne differentiering er der set bort fra her.

Den ensartede afgiftssats på alle fossile brændsler skønnes at skulle udgøre 28,4 kr./GJ, mens den ensartede afgiftssats på al elforbrug og det ensartede tilskud til al elproduktion skønnes at skulle udgøre hhv. 10,7 og 10,2 øre/kWh (svarende til hhv. 28,4 x 1,05 = 29,8 og 28,4 kr./GJ).

Ved sammenligning af de to modeller og deres konsekvenser er det vigtigt at være opmærksom på, at det ikke er samme mål der forfølges efter de to modeller, og model II giver en større fortrængning af den fossile brændselsanvendelse end model I. Ved model I er den fossile brændselsanvendelse uændret, mens den ved model II skønnes at blive reduceret med 54 PJ, jf. tabel 2. Dermed kan det heller ikke på baggrund af en sammenligning af de samfundsøkonomiske konsekvenser afgøres, om omlægning til den ene model er mere hensigtsmæssig end omlægning til den anden.

De betydelige samfundsøkonomiske gevinster kommer først og fremmest ved, at 1) de meget høje afgiftssatser på almindeligt elforbrug og på elrumvarme, inkl. betydelige fiskale tariffer, samt på fossile brændsler til rumvarme reduceres, og 2) de meget høje elproduktionsstilskud til havvind, biogas og egenproduceret sol-el reduceres. Holdt op imod de relativt begrænsede effekter af Energiselskabernes Energispareindsats i form af lavere fossilt brændselsforbrug, er der også en betydelig samfundsøkonomisk gevinst forbundet med at afskaffe denne (hvis bidrag til lavere fossilforbrug i beregningerne erstattes med mere omkostningseffektive afgifter).

#### *Konsekvenser for husholdninger*

Det er især husholdningerne der betaler de høje afgiftssatser, hvorfor de også får de største gevinster ved en omlægning. Efter Grundmodel I skønnes de at få en gevinst på ca. 11,3 mia. kr., mod ca. 9,2 mia. kr. efter Grundmodel II, hvor afgifterne er højere.

#### *Konsekvenser for private erhverv*

De private erhverv får samlet set et betydeligt tab som følge af, at afgiften på brændsler til proces efter begge modeller sættes op. Til gengæld får de en gevinst som følge af især de lavere afgifter og tariffer på el, men også af den lavere afgift på fossiler til rumvarme. Ved Grundmodel I skønnes de samlet at få en begrænset gevinst på ca. 0,2 mia. kr. (via den lavere samlede elafgift), og ved Grundmodel II, hvor afgifterne er højere, et tab på ca. 2,7 mia. kr. (hvor tabet ved forhøjelsen af afgiften på brændsler til proces dominerer). Konsekvenserne for enkeltbrancher- og virksomheder vil variere betydeligt afhængig af energiforbrugets størrelse og sammensætning. Det er især de erhverv og virksomheder som er helt fritagne for afgift på deres brændsler til proces og som har et højt forbrug af fossile brændsler til proces, der får et tab, fx Nordsøen, mineralogiske og metallurgiske processer samt raffinaderier, mens de erhverv og virksomheder hvor rumvarmeforbruget og forbruget af almindelig el dominerer får en gevinst, fx i mange handels- og serviceerhverv.

Der vil efter begge modeller være få virksomheder, som får betydelige ekstra udgifter, mens mange virksomheder vil få mindre lettelser. En betydelig del af erhvervenes tilpasning til de ændrede afgifter og tilskud må således forventes at være i form af en ændret erhvervsstruktur væk fra virksomheder, der bruger meget brændsel, og over mod virksomheder, der bruger lidt fossilt brændsel, herunder serviceerhverv men også visse industrier.

I Grundmodel I skønnes det fx at anvendelsen af fossiler til mineralogiske, metallurgiske og raffinaderiprocesser falder med ca. 58 pct., mens den falder med ca. 84 pct. i Grundmodel II. En del af denne nedgang må forventes at skyldes produktionsophør i Danmark. Det drejer sig om få virksomheder med et begrænset antal beskæftigede.

Hvis Danmark skal være helt uafhængig af fossile brændsler, vil Danmark også skulle være uafhængig af energiintensive virksomheder, der i dag anvender fossilt brændsel, og som ikke kan omstille produktionen til el- eller biomassebaseret produktion.

Erhverv der i dag er fritaget for energifgift på fossile brændsler, dvs. Nordsø, teknisk olie, luft- og banefart, fiskeri og søfart, får entydigt et tab ved en omlægning, da de har et stort forbrug af brændsler til proces, men stort set intet elforbrug eller rumvarmeforbrug.

Industri, herunder de mineralogiske og metallurgiske processer, raffinaderier og jordbrug, får netto et tab ved omlægningen på grund af det høje forbrug af fossile brændsler til proces, men de får en lempelse på deres øvrige energiforbrug.

Handel og service, bygge og anlæg samt øvrige erhverv anvender både almindelig el, el til rumvarme og til proces samt rumvarme i øvrigt, mens de alene anvender fossile brændsler til proces i meget begrænset omfang. Netto får de således en gevinst ved en omlægning, da energiforbruget med høj afgift i dag dominerer.

I opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser indgår ikke de umiddelbare beskæftigelsesvirkninger af ændrede afgifter mv. Det skyldes, at beskæftigelsen på langt sigt er bestemt af arbejdsudbuddet og ikke af erhvervenes konkurrenceevne. Erhvervenes konkurrenceevne vil på lang sigt således samlet set tilpasse sig gennem ændringer i lønningerne, således at arbejdsudbuddet finder beskæftigelse. Omlægning til den optimale struktur må på langt sigt forventes at reducere det nominelle lønniveau, men samtidig må det forventes at priserne falder mere, og dermed at det reale lønniveau stiger. Beskæftigelseshensyn kan således ikke samfundsøkonomisk begrunde indførelse af særlige, permanente lempelser for udvalgte erhverv.

Der er imidlertid ofte erhvervspolitiske ønsker om at vise særlige hensyn til de særligt energitunge virksomheder. Afgifter på erhverv medfører også isoleret set et tab for både de berørte virksomheder og for samfundet. Alligevel vil det medføre samfundsøkonomiske tab ved en given målsætning at lempe for disse. Lempede satser for erhverv øger således deres energiforbrug. Dermed vil afgifterne på andet energiforbrug skulle sættes op, så den samlede fossile brændselsanvendelse er uændret. Som tidligere belyst øger det forvriddningerne, og det samfundsøkonomiske tab ved at forhøje afgifterne for alle andre, overstiger gevinsten ved at lempe for udvalgte erhverv. Fastholdes fx de nugældende lempede satser på fossile brændsler til proces mv., så det alene er brændsler til rumvarme og elproduktion der omfattes af den fælles sats, skønnes den fælles sats efter Grundmodel I at skulle hæves med i alt ca. 5 kr./GJ til ca. 25 kr./GJ. Samlet skønnes det at reducere den samfundsøkonomiske gevinst med i alt ca. 0,7 mia. kr. Når tabet er relativt begrænset holdt op imod den samlede gevinst ved Grundmodel I på ca. 8 mia. kr., skyldes det, at der tages udgangspunkt i en optimal struktur med ensartede satser. Det har således ikke så stor betydning at afvige lidt fra den fælles sats, når denne er forholdsvis lav. Er dette ikke tilfældet medfører differentiering større forvriddningsomkostninger. Det illustrerer også, at den store samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning særligt kommer via nedsættelsen af de meget høje satser.

### *Konsekvenser for elproducenter*

Elproducenter får efter Grundmodel I et tab på skønnet ca. 0,8 mia. kr., men efter Grundmodel II en gevinst på skønnet ca. 0,6 mia. kr. Efter begge modeller er der særligt et tab som følge af indførelsen af afgift på fossile brændsler til elproduktion, som især har betydning ved model II, hvor afgiften er højest. Afskaffelsen af elproduktionstilskuddet medfører yderligere et tab efter Grundmodel I. Ved Grundmodel II ensortes elproduktionstilskuddet og det udbredes til også at omfatte fossil elproduktion. Elproduktionstilskuddet efter model II på 10,2 øre/kWh svarer omtrent til det nugældende tilskud til biomasse og landvind, mens det er lavere end fx tilskud til havvind og biogas. Samlet vil ændringen af tilskuddet medføre en gevinst for elproducenterne efter model II. Konsekvenserne for de forskellige el-producenter vil variere betydeligt bl.a. på grund af den i dag meget differentierede støtte.

### *Konsekvenser for staten*

Staten får efter begge modeller et tab, da afgiftsprovenuet falder, hvilket kun delvis modsvares af færre støtteudgifter. Tabet er størst efter Grundmodel I, hvor afgifterne reduceres mest. Det offentlige får til gengæld lavere udgifter til eget energiforbrug. Samlet betyder det, at det offentlige netto får et tab på ca. 2,9 mia. kr. efter Grundmodel I og 0,4 mia. kr. efter Grundmodel II. Set i forhold til de betydelige samfundsøkonomiske gevinster der kan nås ved en omlægning, er der tale om relativt begrænsede virkninger på de offentlige finanser.

Der er ved opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser ikke taget højde for et eventuelt samfundsøkonomisk tab forbundet med at finansiere statens mindreprovenu. Denne omkostning skønnes at udgøre ca. 70 mio. kr. efter Grundmodel I og ca. 10 mio.

### *Konsekvenser for dansk energiproduktion og -forbrug*

Som det også ses af tabel 2 må en omlægning af afgifter og tilskud til en omkostningseffektiv struktur forventes at medføre en betydelig ændring af dansk energiproduktion og -forbrug.

Netto sker der et fald i forbrugerpriserne på el, som må forventes at føre til en stigning i elforbruget, på skønnet ca. 18 og 15 pct. efter hhv. model I og model II. På trods af stigningen i markedsprisen på el (ekskl. afgifter) falder både den danske VE-elproduktion og den danske fossile el-produktion. Det skyldes, at ændringerne af afgifter og tilskud i gennemsnit forringer de danske el-producenters vilkår – den fossile elproduktion pålægges afgifter, mens VE-elproduktionstilskuddet reduceres eller helt bortfalder. Efter model I, hvor VE-elproduktionstilskuddene helt bortfalder, skønnes VE-elproduktionen omtrent at blive halveret. Stigningen i markedsprisen på el (ekskl. afgifter) må forventes at føre til en betydelig nettoimport af el, som i Grundmodel I skønnes at udgøre ca. 22,5 mia. kWh og i Grundmodel II 15,1 mia. kWh.

Det er også denne betydelige nettoimport af el, kombineret med den stigende markedspris på el (ekskl. afgifter), der er årsagen til det bytteforholdstab, som reducerer den samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning.

Selvom elforbruget stiger, skønnes der alligevel at være et samlet fald i energiforbruget efter både Grundmodel I og II, idet det samlede fald i dansk brændselsanvendelse efter begge modeller overstiger importen af el. Dansk VE-anvendelse skønnes at falde efter begge modeller, mens den fossile brændselsanvendelse er uændret efter model I, jf. målsætningen, og falder efter model II.

Når det samlede energiforbrug skønnes at falde, skyldes det bl.a. at erhvervenes forbrug af brændsler til proces reduceres, samt at el-importen indgår i opgørelsen som den importerede mængde el, mens den danske el-produktion som importen fortrænger indgår som den anvendte brændsel – altså fortrænger 1 GJ importeret el fx 1 GJ fossil baseret dansk produceret el, hvor der er anvendt 2 GJ fossilt brændsel til at producere denne, reduceres energiforbruget netto med 1 GJ fossiler.

Efter begge modeller må der forventes at være et fald i VE-andelen som følge af nedgangen i VE-anvendelsen.

#### *Konsekvenser for partikelemissioner mv.*

Ændringerne af forbruget af brændsel må også forventes at påvirke udledningerne af skadelige stoffer, herunder partikler, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> samt udledningerne af CO<sub>2</sub>. Da det er forudsat, at afgiftssatserne på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> udenfor kvotesektoren, er fastsat korrekt, har det imidlertid ingen nettovirkning for samfundsøkonomien.

Det er også forudsat, at reguleringen af biogasproduktionen er udformet således, at de hermed forbundne positive og negative miljøvirkninger er samfundsøkonomisk korrekt prissat, hvilket ikke er tilfældet under den nuværende regulering.

Derimod er det forudsat, at der ikke er – og ikke indføres – en afgift på partikler. Dermed påvirker ændringer af partikeludledningen samfundsøkonomien, svarende til de nationale marginale skadesomkostninger forbundet med partikeludledning. Idet omlægningerne forventes at reducere partikeludledningen, er der en samfundsøkonomisk gevinst herfra, som i begge modeller udgør ca. 8 pct. af den samlede gevinst.

### **1.5 Ændringer inden for rammerne af det nuværende system**

Ud over tilpasninger i forhold til forureningsomkostninger/eksternaliteter, kan der i det nuværende system peges på ændringer, der i særlig grad vil forbedre strukturen i energisystemet.

#### **1.5.1 Reduktion af elagift**

Energiafgiften for den almindelige elagift og elagift for elvarme er høj i forhold til den fossile energiafgift for rumvarme – og de fiskale tariffer gør forskellen endnu større.

De positive samfundsøkonomiske effekter af en nedsættelse af en fiskal afgift på elforbrug er belyst i delanalyse 2 igennem afskaffelse af PSO-afgiften på el.

Ud fra en minimering af de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå energipolitiske målsætninger – hvorefter afgiften bør være den samme på tværs af anvendelse mv., bør der imidlertid ske en ensretning af elafgiften for de forskellige typer af forbrug. Dvs. en højere elafgift for proces og lavere for elvarme og den almindelige elafgift.

Den almindelige elafgift på almindeligt elforbrug medfører høje forvriddingsomkostninger fordi niveauet for afgiften er meget højt. I forhold til en grøn omstilling vil det dog have en særlig interesse at reducere elafgiften for varme.

Elvarmeafgiften anvendes til opvarmning med el via fx elradiatorer og varmepumper mv. Elvarmesatsen omfatter også el brugt til fjernvarmefremstilling, dvs. for el anvendt til elpantroner (dyppekogere) og store varmepumper.

En lempelse af elvarmeafgiften vil bidrage til at mindske afgiftsspændet mellem eldrevne varmepumper mv. og henholdsvis biomasse og fossile brændsler. Det vil bidrage til at integrere en større mængde el i energisystemet. En lempelse af elvarme-afgiften vil ligeledes gøre det mere økonomisk attraktivt at nyttiggøre overskudsvarme ved hjælp af varmepumper.

Produktion af el er omfattet af CO<sub>2</sub>-kvoteordningen. Et øget forbrug vil dermed ikke medføre en øget udledning af CO<sub>2</sub> inden for EU's kvotesystem. Varme produceret med el vil fortrænge biomasse og fossile brændsler. Et øget elforbrug vil reducere de samlede danske CO<sub>2</sub>-udledninger uden for det kvoteomfattede område.

En reduktion af elvarmeafgiften vil ligeledes øge det økonomiske incitament til at skifte fra individuel opvarmning med brænde mv., hvilket vil reducere partikelforureningen.

### 1.5.2 Afskaffelse af dobbeltregulering af CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>-udledninger i Danmark er som udgangspunkt reguleret ved enten EU's kvotesystem eller den nationale CO<sub>2</sub>-afgift. Fossile brændsler anvendt til fremstilling af fjernvarme på kvoteomfattede kraftvarmeværker er imidlertid både kvoteomfattet ift. CO<sub>2</sub>-udledningen og pålagt CO<sub>2</sub>-afgift. Udledningen fra disse værker er dermed omfattet af dobbeltregulering.

Ved en omkostningseffektiv CO<sub>2</sub>-reduktion, skal der gennemføres CO<sub>2</sub>-reduktioner der, hvor det er billigst.

Dobbeltregulering er dermed ikke omkostningseffektiv. Dobbeltregulering indebærer, at der bliver gennemført væsentligt dyrere CO<sub>2</sub>-reduktioner inden for kvotesektoren, end hvis

der ikke var dobbeltregulering, idet der i Danmark gennemføres CO<sub>2</sub>-reduktioner til en højere pris end kvoteprisen (afgift+CO<sub>2</sub>-kvote). Mens der dermed sker ”for mange” reduktioner af de danske CO<sub>2</sub>-udledninger inden for kvotesektoren, er de samlede CO<sub>2</sub>-udledninger inden for kvotesektoren uændrede på langt sigt. Dog skal det bemærkes, at der i kvotesystemet pt. er et overskud af kvoter, hvorfor der ved øgede danske kvoteomfattede udledninger må forventes en klimaeffekt på kort og mellemlangt sigt.

CO<sub>2</sub>-afgifter og CO<sub>2</sub>-kvotesystemet belaster alene fossile brændsler til varmeproduktion. Biomasse anses som CO<sub>2</sub>-neutralt og er fritaget for alle afgifter og er ikke underlagt CO<sub>2</sub>-kvotesystemet. Dette indebærer en meget stor indirekte støtte til brug af biomasse indenfor det kvoteomfattede område, hvor CO<sub>2</sub>-udledningen på langt sigt er bestemt af CO<sub>2</sub>-kvotesystemet.

En afskaffelse af CO<sub>2</sub>-afgiften for kvoteomfattet varme vil reducere varmeprisen for husholdningerne. En lavere fjernvarmepris for kvoteomfattet varme vil alt andet lige medføre et skifte væk fra individuel opvarmning, herunder fra biomasse, uden for det kvoteomfattede område. Det vil samlet set medføre en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger, idet de falder uden for det danske kvoteområde og er uændrede inden for EU’s kvoteområde på langt sigt. En afskaffelse af dobbeltreguleringen vil dermed bidrage til at nå de danske forpligtelser for udledninger inden for det ikke-kvoteomfattede område. Det mindre forbrug af individuel biomasse vil medføre en lavere partikelforurening.

### 1.5.3 Energiselskabernes energispareindsats er ikke omkostningseffektiv

Energiselskaberne har indgået en frivillig aftale med myndighederne om at opnå årlige energibesparelser. Energiselskaberne kan igennem investeringstilskud og rådgivning købe sig til energibesparelser hos fx virksomheder og husholdninger der investerer i fx energibesparende udstyr. De samlede omkostninger betales af energiforbrugerne via højere fiskale tariffer. Den nuværende finansiering via tariffer medfører omfordeling fra husholdninger til erhverv.

Energispareindsatsen regulerer dermed en del af energiforbruget, hvor der også er afgifter og tilskud. Denne form for dobbeltregulering er ikke omkostningseffektiv.

Ordningen er fastlagt ud fra kvantitative målsætninger, hvor tilskuddene pr. besparet energienhed i praksis varierer. Differentierede tilskud gør det samfundsøkonomisk dyrere at nå en given energibesparelse.

Samspillet mellem afgifter og spareindsatsen tilsiger som første prioritet helt at afskaffe spareindsatsen og ved given grøn omstillingsambition at øge afgifterne. Da vil samme miljøeffekt kunne nås med en betydelig samfundsøkonomisk gevinst.

Hvis spareindsatsen samt lave afgifter på fossiler til nogle formål af politiske grunde fastholdes, kan der være en vis begrundelse for tilskud til energibesparelser på områder, hvor energiafgifterne er lave, dvs. for erhvervenes procesforbrug.

Spareindsatsen vil da korrigerer for en anden forvridding. Det optimale ville dog være at afskaffe energispareindsatsen og indføre en ensartet energiafgift på både husholdninger og erhvervenes energiforbrug.

Finansiering af en sådan ordning bør i givet fald ske indenfor det områder, der reguleres, dvs. af erhvervenes selv. Kommer tilskuddene på finansloven vil der formentlig også være mere fokus på håndhævelse og kontrol af brug af tilskudsmidlerne, og i det hele taget mere fokus på at få balance i tilskudssatserne til forskelligt udstyr.

## 1.6 Tariffer

Tariffer dækker en række omkostninger forbundet med transport af el fra producent til forbruger og til udbygning og vedligeholdelse af el-nettet. Tarifferne dækker også betaling til energiselskabernes spareindsats og frem til 2021 også PSO.

Tariffer udgør en væsentlig del af betalingen for el. I 2016 udgjorde abonnement og variable tariffer (ekskl. PSO) i gennemsnit ca. 43 øre pr. kWh for en husholdning med et elforbrug på 4.000 kWh årligt og ca. 31 øre pr. kWh for et erhverv med et årligt elforbrug på 100.000 kWh. Til sammenligning er elvarmeafgiften 40,5 øre pr. kWh i 2017 og elafgiften for erhvervs proces er på 0,4 øre pr. kWh.

Tariffernes niveau, struktur og hvem der betaler dem har således en meget stor betydning for forvriddinger, herunder betydning for valg af opvarmningsform.

El-distribution udgør et naturligt monopol, idet der er betydelige stordriftsfordele forbundet med distribution heraf. Det kan således ikke betale sig at have flere konkurrerende el-net. I et ureguleret marked vil en monopolist kunne udnytte sin markedsmagt, hvilket vil føre til højere priser og en lavere omsætning, end hvad der er samfundsmæssigt optimalt. Tarifferne er derfor reguleret af det offentlige.

Betaling for energiselskabernes spareindsats og PSO over tarifferne er rene fiskale afgifter, der ikke vedrører netselskabernes omkostninger til distribution af el. Disse fiskale afgifter er forvridende og hører klart ikke hjemme i en omkostningseffektiv struktur. Det er da også vedtaget at PSO-afgiften udfases frem mod 2021.

Frasat opkrævning af spareindsats og PSO, så svarer tarifferne i *niveau* til omkostningerne forbundet med distribution mv. af el. Men *strukturen* i tarifferne afspejler ikke omkostningsstrukturen. Det vil sige, at der ikke er en god sammenhæng mellem det tariffen beregnes af og de konkrete omkostninger den konkrete forbruger og producent påfører el-selskabernes ved deres forbrug og produktion af elektricitet.



Med den nuværende struktur er de variable tariffer, der betales pr. forbrugt kWh, typisk væsentligt over de forbundne marginale omkostninger. De variable tariffer er da ikke kostægte i den forstand, at betalingen ikke afspejler marginalomkostningen. Det giver ikke optimale prissignaler, og en væsentlig del af tariffbetalingen kommer da til at svare til egentlige fiskale afgifter, hvilket medfører store forvridninger.

De fiskale tariffer har ligeså stor betydning for valget mellem varmepumper, elpatroner og elradiatorer og andre opvarmningsformer som den fiskale elafgift.

I meget grove træk vurderes det, at der vil være en samfundsøkonomisk gevinst på over 1 mia. kr. ved at lade de variable tariffer blive kostægte, og hvor en større del af tariffjerne betales uafhængigt af elforbruget, fx via et fast abonnement.

Med en større prisvariation mellem Danmark og vores nabolande kan det bedre betale sig at bygge kabler og handle med el. I dag er det forbrugerne, der betaler for udbygning med kabler, men producenter af fx vindmølle-el har i visse perioder størst fordel heraf. Ligeledes kan stor udbygning med sol og vind medfører øget kapacitetspres og ekstra udbygningsomkostninger til nettet. Det giver overvejelser om, hvem der bør betale for udbygning af fx kabler til udlandet.

### **1.7 Dobbeltbeskatning ved lagring af el**

Ved lagring af el på batterier og efterfølgende videresalg kan der ske en dobbeltbeskatning af el, hvilket reducerer incitamentet til at anvende batterier som lagring i visse tilfælde. Lagring af el i batterier sker i dag alene i begrænset omfang, fordi batterierne er forholdsvis dyre.

Lagring af elektricitet betragtes som udgangspunkt som forbrug. Det vil sige, at afgiften kan blive pålagt to gange ved lagring af el. Første gang ved køb af elektriciteten fra elnettet, da elektriciteten anses for værende overgået til forbrug, og anden gang når elektriciteten efter lagring sælges til elnettet og efterfølgende igen anses for at overgå til forbrug. Der kan hermed potentielt være dobbeltbeskatning.

Ved afgift på el, der anvendes til lagring af el i et batteri, er der dermed i udgangspunktet også afgift på lagertab.

Med det lave niveau for proces el er dobbeltbeskatning reelt kun et potentielt problem for husholdninger, der ønsker at handle med el. Der peges imidlertid på en model, hvor dobbeltbeskatningen kan undgås. Modellen vil kræve opsætning af flere elmålere.

## 2 Hvorfor afgifter og tilskud på energi – og hvorfor ikke?

I Danmark er der både afgifter og tilskud på energi. Det nuværende afgifts- og tilskudssystem er karakteriseret ved at såvel afgifter som tilskud er meget forskelligartede afhængig af type af brændsel/teknologi, anvendelse mv. Der er fx betydelige afgifter på fossile brændsler, der anvendes til rumvarme og endnu højere elafgifter på almindeligt elforbrug og el til rumvarme. Varme og el der anvendes af virksomheder som et led i deres produktionsprocesser er i forhold hertil belagt med en meget lav afgift. Tilskud til VE er tilsvarende forskellige afhængig af, om tilskuddet gives til fx sol, vind eller biogas, både i niveau og tilskuddets udformning og på tværs af årgange.

Afgifter og tilskud på energi bliver anvendt ud fra en række begrundelser. I afsnit 2.1 belyses det, hvilke samfundsøkonomiske begrundelser der er for brugen af afgifter og tilskud. I afsnit 2.2 ses på de mange argumenter som umiddelbart kan synes velbegrundede, men som reelt ikke har de effekter, der argumenteres for.

### 2.1 Hvorfor afgifter og tilskud på energi

Samfundsøkonomisk kan afgifter og tilskud på energi begrundes i:

- A. Regulering af negative og positive eksternaliteter forbundet med produktion og forbrug af energi.
- B. Opfyldelse af internationale forpligtelser.
- C. ”Foregangsland” der kan vise andre lande, hvordan omkostninger ved nationale mål på energiområdet minimeres.

#### *A. Regulering af eksternaliteter*

Luftforurening og udledning af drivhusgasser i forbindelse med dansk produktion og forbrug af energi påfører danskerne og andre omkostninger. De skadesomkostninger, som følger af luftforurening og drivhusgasser, udgør en negativ eksternalitet, når de, som forårsager skadesomkostningerne, ikke betaler for disse via markedet. Fx afspejler prisen på kul ikke, at de, som anvender kul som brændsel, belaster klima og miljø, og dermed påfører andre en omkostning. Det betyder, at der produceres og forbruges mere, end hvad der er samfundsøkonomisk optimalt, hvis de negative eksternaliteter ikke reguleres.

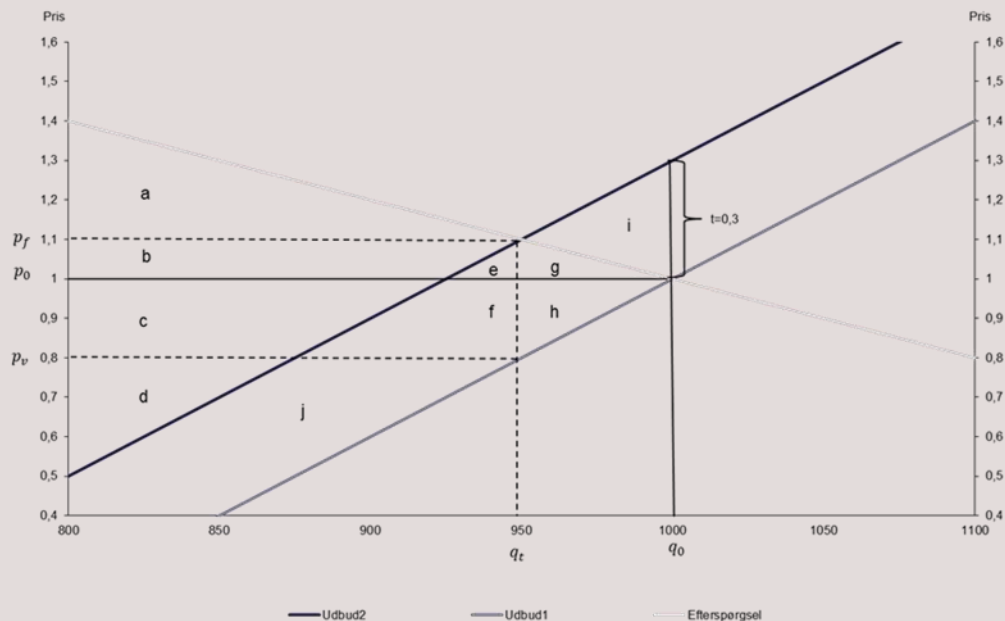
Skadesomkostningerne ved dansk energiforbrug kan være af lokal karakter (fx støj og lugt, sod partikler), regional (fx NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>) eller global karakter (CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser).

Afgifter er det mest omkostningseffektive instrument til regulering af negative eksternaliteter, hvis afgiftsgrundlaget i øvrigt kan identificeres, og de administrative omkostninger ved en afgift ikke overstiger de samfundsøkonomiske gevinster, jf. også delanalyse 3. En afgift giver således et prissignal, som markedet reagerer på, og dermed vil reduktionerne ske der, hvor det er billigst.

Den optimale afgiftssats på udledning af et konkret stof svarer principielt til dets marginale nationale skadesomkostning og bør være ensartet på tværs af emissionskilder (Pigou-skat). Det vil sige, at alle udledninger bør være omfattet, og dermed bør der ikke gælde særlige lempelser eller fritagelser på tværs af fx sektorer, brancher, anvendelse eller brændsler/energiarter. I boks 1 er ved et eksempel illustreret den samfundsøkonomiske gevinst ved Pigou-beskatning.

**Boks 1. Virkninger af at indføre en Pigou-afgift på eksternalitet**

De samfundsøkonomiske gevinster ved en afgift på forurening kan illustreres i en figur, jf. nedenfor. Der er taget udgangspunkt i markedet for fossil energi.



Priserne for fossil energi bestemmes i et marked. Udbudskurven, der er stigende, afspejler i et konkurrencemarked producenterne omkostninger ved at producere den fossile energi (Udbud1). Desuden er vist efterspørgselskurven, der er faldende. Den viser energiforbrugernes betalingsvillighed for energi.

Ligevægtsmængden bestemmes, hvor de to kurver skærer hinanden. I figuren er ligevægtsmængden 1.000 enheder ( $q_0$ ) og ligevægtsprisen 1 kr./enhed ( $p_0$ ), når der ikke er nogen afgift.

Ligevægten vil i et konkurrencemarked være samfundsøkonomisk optimal, hvis der ikke er forureningsomkostninger (eller andre eksternaliteter). Var mængden lidt større, ville forbrugernes værdsættelse af det marginale forbrug være mindre end omkostningerne. Hvis mængden var lidt mindre, ville forbrugeren omvendt værdsætte den marginale energi højere end omkostningerne ved at fremskaffe energien.

Hvis forbruget af fossil energi skader miljøet med 0,3 kr./enhed, vil ligevægten ikke være optimal. I ligevægt vil den marginale produktion koste producenten 1 kr./enhed og det marginale forbrug give forbrugeren en fordel på 1 kr./enhed. Hverken sælger eller køber har nogen nettofordel af den marginale enhed, men ofrene for forurening taber 0,3 kr./enhed ved produktion og forbrug af den marginale enhed.

Hvis der indføres en afgift  $t$  på 0,3 kr./enhed, som producenterne skal betale, vil det flytte udbudskurven

op ad med de 0,3 kr./enhed (Udbud2), og der vil indtræffe en ny ligevægt. Mængden falder fra 1.000 enheder til 950 enheder ( $q_1$ ). Prisen for forbrugerne er steget til 1,1 kr./enhed med afgift ( $p_i$ ), mens producenterne før afgift får 0,8 kr./enhed ( $p_v$ ).

Forbrugerne taber ved uændret adfærd 100 kr. (0,1 kr./enhed x 1.000 enheder) på grund af afgiften, mens de efter ændret adfærd taber 95 kr. (0,1 kr./enhed x 950 enheder) for de enheder de forbruger ( $be$ ). De får imidlertid også et tab fra det forbrug de opgiver på 50 enheder. De 50 enheder havde en værdi for dem på mindst 1 kr./enhed og højst 1,1 kr./enhed, eller mellem 0 og 0,1 kr./enhed over den tidligere pris. Så netto har det reducerede forbrug givet dem et tab på i gennemsnit 0,05 kr./enhed x 50 enhed = 2,5 kr. ( $g$ ). Samlet har afgiften altså belastet dem med 97,5 kr. (95 kr. + 2,5 kr.) ( $beg$ ).

Producenterne taber ved uændret adfærd 200 kr. (0,2 kr./enhed x 1.000 enheder), mens de efter ændret adfærd taber 190 kr. (0,2 kr./enhed x 950 enheder) for de enheder de sælger ( $ce$ ). De får imidlertid også et tab fra det salg de opgiver på 50 enheder. Produktionen af de 50 enheder har kostet mellem 0,8 kr. og 1 kr. pr. enhed at producere, dvs. i gennemsnit 0,9 kr. pr. enhed, mens de har solgt dem til 1 kr. pr. enhed. Produktionsreduktionen har dermed givet dem et tab på 5 kr. (0,1 kr. pr. enhed x 50 enheder) ( $h$ ). Samlet har afgiften altså belastet producenterne med 195 kr. (190 kr. + 5 kr.) ( $cef$ ).

Staten får et provenu efter adfærdstilpasninger på 285 kr. (0,3 kr./enhed x 950 enheder) ( $bcef$ ).

Endelig aflastes miljøet med 15 kr. (0,3 kr./enhed x 50 enheder) ( $ghi$ ).

Resultatet er:

Forbrugere af fossil energi ( $-beg$ )	-97,5 kr.
Producenter af fossil energi ( $-cef$ )	-195,0 kr.
Statsligt afgiftsproveneru ( $+bcef$ )	+285,0 kr.
<b>Samfundøkonomi før miljø (<math>-gh</math>)</b>	<b>-7,5 kr.</b>
Miljø ( $+ghi$ )	+15 kr.
<b>Samfundøkonomi efter miljø (<math>+i</math>)</b>	<b>+7,5 kr.</b>

Samlet er der hermed en samfundøkonomisk gevinst på 7,5 kr. efter miljø ( $i$ ).

Den optimale afgiftssats svarer lige præcis til miljøskadesomkostningerne på 0,3 kr./enhed. Ved at indføre en sådan Pigouskat kommer forbrugerprisen til at svare til summen af marginalomkostningerne for producenterne ved at fremstille varen og miljøomkostningerne. Hvis forbrugerprisen er lavere end de samlede omkostninger, er forbruget for stort og omvendt. Ved den optimale afgift fremkommer også et samfundøkonomisk optimalt forureningsniveau. Man kan få et lavere forureningsniveau ved endnu højere satser. Men værdien af det bedre miljø, vil da ikke stå mål med værdien af anden velfærd, der mistes.

Er der positive eksternaliteter forbundet med produktion og forbrug af nogle typer brændsler/energiarter, dvs. de medfører en gevinst for andre, er tilskud et omkostningseffektivt instrument til regulering heraf, hvis grundlaget i øvrigt kan identificeres, og de administrative omkostninger ved et tilskud ikke overstiger gevinsterne.

Som for afgifter gælder også, at den optimale tilskudssats på en positiv eksternalitet bør svare til den nationale marginale gevinst forbundet med den konkrete eksternalitet, og bør være ensartet på tværs af udledningskilder.

### *B. Internationale forpligtelser*

Internationale forpligtelser kan i en reguleringsramme også anses som enten positive eller negative eksternaliteter. Er der fx et mål om, at VE skal udgøre en bestemt andel af energiforbruget, kan VE anses som en positiv eksternalitet. Et højere forbrug af VE (op til den fastsatte andel) giver således en gevinst ud over gevinsten for forbrugerne af VE, idet et

mål om øget VE-andel netop er et udtryk for, at VE har en værdi. Er der et mål om at reducere udledningen af fossil energi til et vist niveau, kan fossil energi på samme måde anses som en negativ eksternalitet.

Hvis der er internationalt bindende forpligtelser for udledninger af et enkelt stof, vil afgifter og/eller tilskud afhængig af forpligtelser tilsvarende være det mest omkostningseffektive instrument til at nå disse. Den optimale afgifts-/tilskudssats vil være den, der lige præcis sikrer, at forpligtelserne opfyldes.

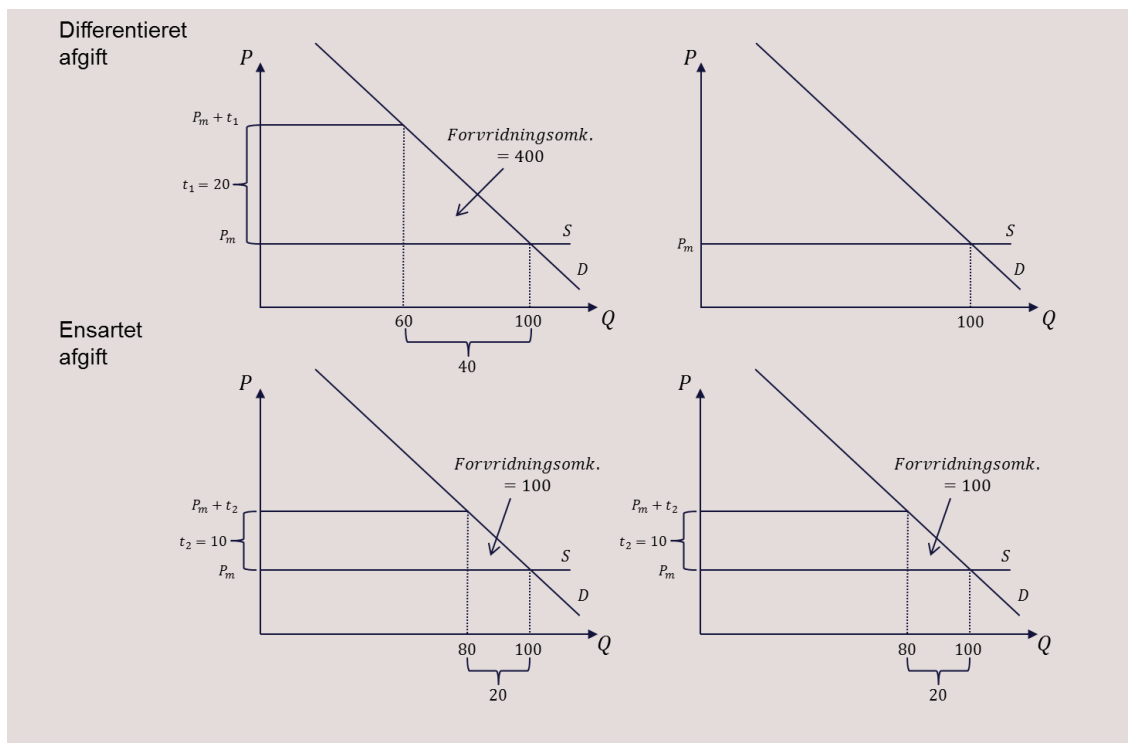
Kan man ikke nå internationale forpligtelser ved en Pigout-skat, hvor afgiftssatsen svarer til de marginale nationale skadesomkostninger og alle emissioner er afgiftspålagt, bør der oven på Pigou-skatten således lægges et ensartet tillæg, indtil forpligtelsen netop nås.

Differentierede afgifter/tilskud vil medføre større samfundsøkonomiske omkostninger end ensartede afgifter/tilskud, hvilket er illustreret i boks 2 ved en afgift. Differentiering vil yderligere vanskeliggøre at opfylde stramme forpligtelser, fordi nogle delmarkeder pålægges en lavere afgift end andre, eller evt. helt fritages for afgift. Dermed kan opfyldelse af forpligtelserne medføre et behov for meget høje afgifter og således en stor forvriddning og stort samfundsøkonomisk tab på de delmarkeder, der er omfattet af forpligtelsen.

#### Boks 2. Differentierede afgiftssatser øger de samlede forvriddningsomkostninger

I det følgende eksempel illustreres forskellen i forvriddningsomkostninger ved at have differentierede afgifter hhv. ensartede afgifter. I eksemplet ønskes en samlet mængdereduktion på 40 enheder, hvilket fx kan være GJ fossil brændsel. Ved den differentierede afgift opnås den samlede mængdereduktion ved en afgift på 20 kr./GJ på en del af markedet, og resten er fritaget afgift. Det kan fx være en afgift på husholdninger og en fritagelse for erhverv. De samlede forvriddningsomkostninger opgøres da ved trekantstabet og udgør  $(20 \times 40 \times \frac{1}{2})$  400 kr.

Ved en ensartet afgift på begge markeder kan samme mængdereduktion ved de givne antagelser nås ved en ens afgift på 10 kr./GJ. Forvriddningsomkostningen er da  $(10 \times 20 \times \frac{1}{2})$  100 på begge markeder, dvs. 200 kr. i alt.



### C. "Foregangsland" – nationale mål

Mens lokale og regionale eksternaliteter omkostningseffektivt reguleres gennem afgifter svarende til de nationale marginale skadesomkostninger, vil isoleret klimapolitik, med henblik på at reducere en global eksternalitet som udgangspunkt være virkningsløs i forhold til en global koordineret politik. Isoleret klimapolitik kan endvidere i udgangspunktet ikke forventes at medføre en samfundsøkonomisk gevinst for det land som indfører afgiften eller for verden som helhed.

Indføres fx en isoleret afgift på fossile brændsler, der reducerer det fossile brændselsforbrug i Danmark, vil det reducere verdensmarkedsprisen på fossile brændsler. Dermed vil forbruget af fossiler i resten af verden øges. Selvom der vil være tale om en meget begrænset prisseffekt, givet at Danmarks forbrug af fossiler udgør i størrelsesordenen 500 PJ årligt af verdens samlede forbrug på i størrelsesordenen 500.000 PJ, påvirker det et meget stort forbrug. Dermed kan en meget stor andel af Danmarks reducerede forbrug blive neutraliseret af et øget forbrug i andre lande – kaldet "leaking".

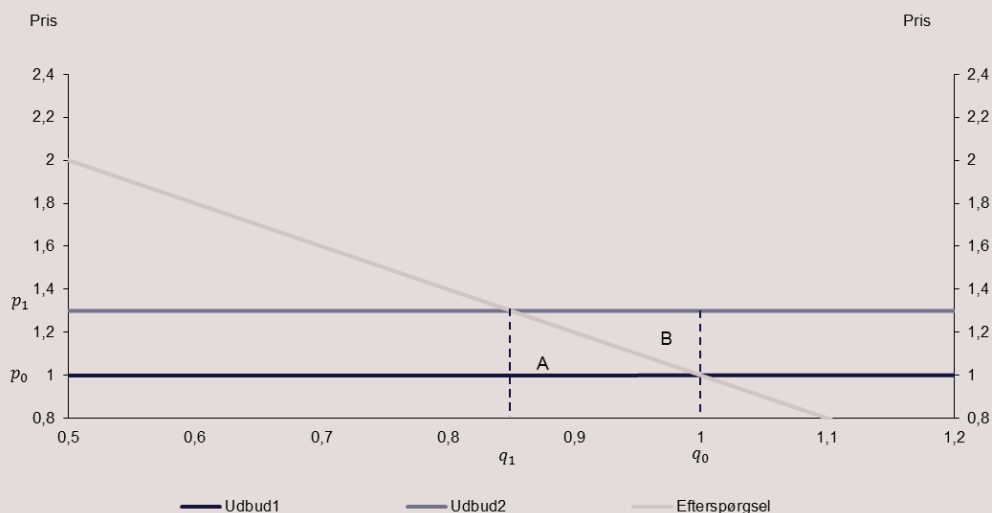
Reduceres forbruget bl.a. som følge af, at de meget energiintensive erhverv får en mindre vægt i erhvervsstrukturen, mens de i andre mindre energieffektive lande får en større vægt, kan afgiften endda føre til, at det samlede fossile forbrug øges på verdensplan.

I boks 3 er dette illustreret ved et eksempel.

### Boks 3. Virkninger af at indføre en isoleret national afgift på en global eksternalitet

Et lille land, der bruger 1 promille af verdens fossile energi, indfører en afgift på fossiler. Afgiftssatsen fastsættes på det niveau, der ville være optimal for hele verden at indføre, hvis hele verden indførte samme afgift, fx 0,3 kr./enhed.

Verdensmarkedsprisen på fossiler udgør 1 kr./enhed ( $p_0$ ). Ved denne pris bruger det lille land 1 enhed energi ( $q_0$ ), jf. figuren nedenfor, som illustrerer energimarkedet i det lille land. Resten af verden bruger 999 enheder. Da det lille lands andel af verdensmarkedet alene er 1 promille, vil det lille lands udbuds-kurve (Udbud1) være næsten flad. Ændringer i det lille lands forbrug har en meget begrænset virkning på verdensmarkedsprisen. Men ændrer alle lande samtidig deres forbrug, har det en betydelig virkning på verdensmarkedsprisen.



Når der ses bort fra effekten på verdensmarkedsprisen, vil det lille lands afgift på 0,3 kr./enhed overvælttes fuldstændigt i en højere pris, der stiger til 1,3 kr./enhed (Udbud2), svarende til 30 pct. Med denne prisstigning falder det lille lands forbrug med 0,15 enheder fra 1 til 0,85 enheder ( $q_1$ ), eller med 15 pct., dvs. efterspørgselselasticiteten er 0,5 ( $0,15/0,30$ ). Virkningen af afgiften vil da være, at det lille land får et samfundskonomisk tab på 0,0225 kr. ( $0,15 \times 0,3 \times 0,5$ ), svarende til trekanten A, mens der er en miljøgevinst for hele verden på 0,045 kr. ( $0,15 \times 0,3$ ), svarende til trekantede A og B. Dermed er der en samlet gevinst for hele verden på 0,0225 kr., mens det lille land får et tab på næsten 0,0225 kr., idet kun en meget lille andel af den samlede miljøgevinst vedrører det lille land.

Faldet i det lille lands forbrug må imidlertid forventes at påvirke verdensmarkedsprisen. Selvom ændringer i det lille lands forbrug ikke har nogen større betydning for verdensmarkedsprisen, har verdensmarkedsprisen betydning for hele verdens forbrug. Selv et begrænset fald i verdensmarkedsprisen kan derfor have betydelig effekt på energiforbruget i hele verden, sammenlignet med ændringer i det lille lands forbrug.

Det kan fx forudsættes, at det lille lands forbrugsfald medfører et fald i verdensmarkedsprisen på 0,0667 pct. af afgiftssatsen. Dette fald påvirker hele verdens energiforbrug, der er 1.000 gange større end det lille lands. Det fører fx til, at 2/3 af forbrugsfaldet i det lille land på 0,15 enheder neutraliseres ved en stigning i det udenlandske forbrug. Det udenlandske forbrug stiger således med 0,10 enheder. Det afspejler en efterspørgselselasticitet på 0,5 og en udbudselasticitet på 0,25. Leakingandelen kan opgøres som efterspørgselselasticiteten delt med summen af de numeriske elasticiteter ( $0,5 / (0,5 + 0,25)$ ).

Verdensmarkedsprisen trykkes af afgiften med 0,0002 kr./enhed. Den lille lands pris stiger dermed fra 1 kr./enhed til ca. 1,2998 kr./enhed ved afgiften på 0,3 kr./enhed. Det lille lands forbrug falder ikke helt med 0,15 enheder til 0,85 enheder, men med 0,1499 enheder til 0,8501 enheder.

Det meget lille prisfald har samtidig betydning for resten af verdens forbrug.

Virkningerne vil derfor være:

	Lille land	Resten af verden	I alt
Pris uden afgift	1	1	1
Mængde før	1	999	1000
Afgift	0,3	0	
Pris uden afgift efter	0,9998	0,9998	0,9998
Pris med afgift efter	1,2998	0,9998	
Mængde efter	0,8501	999,09993	999,95
Ændring mængde	-0,14990	0,09993	-0,04997
Forbrugere	-0,27733	0,19968	-0,07765
Producenter	-0,00020	-0,19966	-0,19986
Provenu	0,25503	0,00000	0,25503
I alt før miljø	-0,02250	0,00001	-0,02249
	(0,001 pct.)	(0,999 pct.)	(1 pct.)
Miljø	0,00001	0,01498	0,01499
<b>I alt med miljø</b>	<b>-0,02248</b>	<b>0,01499</b>	<b>-0,0075</b>

Det lille lands afgift, der trykker verdensmarkedsprisen med 0,0002 kr./enhed giver en gevinst for de udenlandske forbrugere på ca. 0,2 kr., men et næsten tilsvarende tab for producenterne af energi.

Alene 1/3 af det lille lands energibesparelse fører til en global miljøgevinst, idet det lille lands forbrugsfald trykker verdensmarkedsprisen en smule, hvilket fører til en lille procentvis vækst i verdens meget store energiforbrug.

I stedet for, at det lille lands afgift gav verden en samlet gevinst, kom der et samlet tab på 0,0075 kr. Det lille land får klart et tab ved afgiften på 0,02248 kr. men kan være villig til at bære dette, hvis det kan give hele verden en endnu større miljøgevinst. Men miljøgevinsten er alene på ca. 0,01499 kr.

De i verden som rammes af energiforbrugets negative miljøeffekter vil have større fordel af, at det lille land blot overfører sit tab på 0,02248 kr. (tilpasningsomkostningerne) som et pengebeløb, end at det lille land via en national afgift forsøger at yde et bidrag til løsning af de globale miljøproblemer. Dem, der gavnnes af det lille lands afgift, vil være andre landes forbrugere af energi.

Det skal bemærkes, at den optimale nationale afgiftssats ikke er 0, men 1/3 af en promille af den optimale globale sats på 0,3 kr./enhed = 0,0001 kr./enhed, hvis intentionen alene er at gøre det bedst for danskerne, og 1/3 af den optimale sats = 0,1 kr./enhed, hvis intentionen er, at nå det bedste resultat for verden ved en national afgift. Det skyldes, at med de anvendte elasticiteter er den del, der ikke leakes 1/3 og det lille land bruger 1/1.000 del af det samlede energiforbrug.

Drivhusgasudledning er en global eksternalitet, idet klimaforandringer berører alle og ikke afhænger af, i hvilket land udledningen sker. Danmarks udledning af drivhusgasser udgør en meget lille andel af den samlede udledning, og da eksternaliteten er global er de nationale skadevirkninger af de danske udledninger isoleret set meget små.

På grund af leaking vil en isoleret dansk afgift på udledningen af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser, dermed ikke reducere skadevirkningerne for danskere i nævneværdig grad.

Det står i modsætning til afgifter på regionale og lokale eksternaliteter, hvor leaking medfører, at skadevirkningerne for danskere typisk reduceres. Det gælder fx for udledningen af



NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Der gælder dog også, at Danmark påvirkes af andre landes luftforurening, da den bevæger sig over landegrænserne, ligesom en del af den danske luftforurening påvirker andre. Denne grænseoverskridende luftforurening reguleres bedst via internationale aftaler ligesom globale eksternaliteter.

Er der internationale aftaler om reduktion af en global eksternalitet, er afgifter endvidere et omkostningseffektivt instrument til regulering af eksternaliteten. Og den leaking der sker til de øvrige lande, vil da kræve tiltag til reduktioner i de andre lande.

Danmark påvirkes af udledningen i resten af verden. Når det gælder grænseoverskridende eksternaliteter er Danmark dermed afhængig af den politik, der føres i andre lande og disse landes ambitionsniveauer. Et argument for en isoleret national klimapolitik kan derfor være at fungere som foregangsland, i håb om at andre lande måske vil følge efter. Hvis Danmark kan virke som foregangsland og dermed få flere lande til at føre en mere ambitiøs klima- og miljøpolitik, end de ellers ville have gjort, fx ved at indgå internationale aftaler, vil det ad den vej give Danmark en gevinst.

Internationale aftaler er normalt formuleret i mængder snarere end priser, altså at udledningerne skal reduceres til X tons eller med Y tons. Det overlades da til aftalelandene selv at finde det instrument, de selv finder mest hensigtsmæssigt. Det ville imidlertid være mest omkostningseffektivt, hvis internationale aftaler blev implementeret via en fælles optimalt indrettet afgift. Det kan have uønskede fordelingsvirkninger for beslutningstagerne eller (for) store administrative omkostninger, og derfor anvendes typisk mindre omkostningseffektive instrumenter som mængdemål på internationalt niveau. Med mængdemål kan det også være lettere at kontrollere, at aftalerne overholdes.

Ved mål eller forpligtigelser formuleret kvantitativt kendes mængden, men omkostningerne ved at nå mængden er usikker. Hvis landene regner med, at omkostningerne forbundet med at reducere mængderne er for store, vil landene være mere tilbageholdende med at acceptere ambitiøse mål. Det kan da påvirke drøftelserne i en mere ambitiøs retning, hvis der kan henvises til konkrete praktiske eksempler på, at det er muligt via fx afgifter at foretage betydelig reduktioner i forbruget af fossil energi uden afskrækkende høje omkostninger for hele samfundet eller for fx særlige sektorer, der måtte have særlig bevågenhed i udlandet.

Hvis en politik om at være foregangsland faktisk skal være et eksempel til efterfølgelse må det være afgørende, at den nationale politik indrettes omkostningseffektivt – ”stor effekt for få penge”. For et lille land som Danmark, bør selvstændige nationale mål, der udspringer af et ønske om at være foregangsland, derfor indrettes, så målene nås med færrest mulige samfundsøkonomiske omkostninger. Hvad det betyder for udformningen af nationale mål behandles i afsnit 3.

Når de nationale mål er udformet kan de ligesom internationale forpligtelser i en reguleringsramme anses som enten positive eller negative eksternaliteter, jf. B. Der gælder således også, at differentierede afgifter/tilskud vil medføre større samfundsøkonomiske omkostninger end ensartede afgifter/tilskud.

#### *Administrative og praktiske hensyn*

Den samfundsøkonomisk optimale kombination af afgifter og tilskud samt niveauerne herfor afhænger af de konkrete skadesomkostninger, internationale forpligtelser og nationale mål, der afspejler et ønske om at være foregangsland. Det er fokus for afsnit 3 og 4.

Administrative og praktiske hensyn kan begrunde, at afgifter og tilskud ikke målrettes fuldt ud de faktiske skadesomkostninger mv., ligesom det kan begrunde at nogle udledninger fritages for afgift. Den samfundsøkonomiske gevinst ved en afgift (når der ses bort fra administrative omkostninger) vil stige med graden af målretning til de konkrete skadesomkostninger, da forvriddingerne dermed minimeres. Omvendt vil det til gengæld ofte gælde, at de administrative omkostninger stiger med graden af målretning.

Fx er svovl- og NO<sub>x</sub>-afgiften ikke differentieret, selvom skadesomkostningerne forbundet med udledningerne af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> varierer på tværs af sektorer, blandt andet som følge af geografisk placering og ”skorstenshøjde”, jf. delanalyse 3. Partikeludledningen er ikke pålagt emissionsafgift, selvom udledningen medfører betydelige skadesomkostninger. Som udgangspunkt vil det derfor medføre en samfundsøkonomisk gevinst at indføre en afgift på partikeludledning, men det er i praksis særdeles vanskeligt at indføre en afgift som er målrettet skadesomkostningerne, jf. også delanalyse 3.

## **2.2 Hvorfor ikke afgifter og tilskud på energi?**

Der fremføres ofte andre argumenter for at afgiftspålægge eller give tilskud til energi.

Blandt andet, at der er en ”dobbelt dividende” ved grønne afgifter, idet de, ud over at have en positiv effekt på klima og miljø, også indbringer et provenu som kan anvendes til at reducere andre forvriddinger i skatte- og afgiftssystemet, jf. afsnit 2.2.1.

Det er også fremført, at afgifter med fordel kan anvendes til at flytte energiforbrug over tid – kaldet ”dynamiske afgifter”, fx fra perioder hvor produktionen af VE-el er lav til perioder, hvor VE-el produktionen er høj, jf. afsnit 2.2.2.

Det fremføres også, at energi bør pålægges afgifter eller der bør gives tilskud, fordi virksomheder og husholdninger er irrationelle, og dermed systematisk har et større energiforbrug eller har en anden energisammensætning, end hvad der optimalt for dem selv, jf. afsnit 2.2.3.

Endvidere fremføres det, at der kan opnås bytteforholdsgevinster ved at afgiftspålægge energi, jf. afsnit 2.2.4.

Hertil kommer hensyn til erhverv, herunder til beskæftigelse, fremtidens erhverv samt forskning og udvikling, jf. afsnit 2.2.5, og hensyn til sikring af forsyningsikkerhed, jf. afsnit 2.2.6.

Ingen af disse argumenter er imidlertid valide ud fra en samfundsøkonomisk betragtning. Det gøres der rede for i det følgende afsnit.

### 2.2.1 Energiafgifter til finansiering af offentlige udgifter og ”dobbelt dividende”

Ud over klima- og miljøregulering, kan der også være et fiskalt element i beskatning af energi. Afgifter på energi er imidlertid ikke en samfundsøkonomisk optimal kilde til finansiering af offentligt forbrug. Tilsvarende gør sig gældende for afgifter på andet forbrug. Det skyldes, at afgifter forvrider *både* arbejdsudbud og sammensætningen af husholdningernes forbrug samt virksomhedernes produktionsinput, mens personskatter alene forvrider arbejdsudbuddet, jf. også delanalyse 1.

Punktafgifter – og dermed også energiafgifter – vil derfor være mere forvridende end indkomstskatter med samme fordelingsprofil. Provenu- og fordelingshensyn varetages derfor bedst, dvs. med færrest forvridninger, af det generelle overførsels- og indkomstskattesystem, og ikke gennem punktafgifter.

Det er fx belyst i delanalyse 2 om PSO, hvor det er vist, at der vil være en samfundsøkonomisk gevinst ved at omlægge PSO-afgiften til indkomstskattefinansiering med samme fordelingsvirkning som PSO-afgiften. Gevinsten opstår fordi de store forvridninger af *elforbruget* ved at finansiere PSO-udgifterne via afgift på el fjernes og erstattes med mindre forvridende personskatter. Forvridningen af *arbejdsudbuddet* er uændret, jf. at omlægningen er fordelingsneutral. Dog vil der være en positiv arbejdsudbudseffekt som følge af, at forvridningen af el-forbruget reduceres.

Dermed er der heller ikke en ”dobbelt dividende” ved klima- og miljøafgifter. ”Dobbelt dividende” betyder, at der skulle være to gevinster ved grønne afgifter, dels en miljøgevinst og dels en gevinst via et statsligt provenu, der kan anvendes til at reducere andre forvridninger. Der er heller ikke belæg for at sige, at afgifter på energi skulle have større positive virkninger på arbejdsudbuddet, end afgifter på andre varer, fordi de i højere grad er substitut til fritid. Det er uddybet i boks 4.

#### Boks 4. Der er ikke en ”dobbelt dividende” ved grønne afgifter eller større positive arbejdsudbudseffekter

Det fremføres nogle gange som argument for at indføre klima- og miljøafgifter, at der er ”dobbelt dividende”.

Den første dividende består i, at der er en gevinst for samfundet ved at pålægge forurening afgift svarende til skadesomkostningerne (Pigou-afgift) som belyst i afsnit 2.1. Denne er der i almindelighed enighed om.

Derimod er der uenighed om, hvorvidt der er en anden dividende. Denne anden dividende består i, at provenuet fra den grønne afgift kan bruges til fx at reducere en forvridende skat på arbejdsindkomst og

dermed reducere de samlede forvridninger.

At der ikke er en anden dividende kan illustreres ved et eksempel.

Der indføres fx en Pigou-afgift på fossile brændsler på 0,8 kr./enhed. Afgiften medfører, at ligevægtsprisen stiger fra 1 kr./enhed til 1,8 kr./enhed, mens forbruget reduceres fra 100 enheder til 80 enheder.

Det medfører en samfundsøkonomisk gevinst på 8 kr.:

Miljø (20 enheder x 0,8 kr./enhed)	16 kr.
Forbrugere ((-80 enheder x 0,8 kr./enhed) + (-20 enheder x 0,8 kr./enhed x 0,5))	-72 kr.
Stat (80 enheder x 0,8 kr./enhed)	64 kr.
<b>Samfundsøkonomi</b>	<b>8 kr.</b>

Staten får et provenu på 64 kr., som kan anvendes til at nedsætte skatten på arbejde. Her gælder fx, at en marginal nedsættelse af skatten på arbejde har en selvfinansieringsgrad (sfg) på 1/3. Det vil sige, at hvis skattebelastningen af arbejde reduceres med 100 kr. før ændret adfærd, er nettoprovenutabet 66,67 kr. ( $100 \text{ kr.} \times (1 - 1/3)$ ) efter ændret adfærd.

Hvis der således er 64 kr. til rådighed til skattnedsættelsen netto, kan skattebelastningen nedsættes med brutto 96 kr. =  $64 / (1 - \text{sfg})$  idet det forudsættes, at de 64 kr. alene rækker til en marginal nedsættelse af skatten på arbejde.

Opgørelsen af samfundsøkonomien kan således fortsætte, hvis der er 96 kr. til rådighed for skattnedsættelser brutto:

Skatteydere	96 kr.
Staten før ændret adfærd	-96 kr.
Staten virkning ændret adfærd ( $1/3 \times 96 \text{ kr.}$ )	32 kr.
<b>Samfundsøkonomi</b>	<b>32 kr.</b>

Der er således tilsyneladende en anden dividende på 32 kr. alt andet lige. Og den samlede gevinst ved den grønne afgift er dermed på 40 kr. (8 kr. i første dividende og 32 kr. i anden dividende). Nedsættes skatten på arbejde øges arbejdsudbuddet, hvilken giver en samfundsøkonomisk gevinst.

Dermed er der imidlertid ikke taget højde for, at regnestykket for første dividende forudsatte "alt andet lige". Det vil sige, at der ikke skete noget på andre markeder herunder arbejdsmarkedet. Men "alt andet lige" forudsætningen er ikke en realistisk forudsætning (alt andet er netop ikke lige) men alene en teknik, der anvendes til at øge det analytiske overblik ved at se på et spørgsmål ad gangen i stedet for alle spørgsmål på én gang.

For selve den grønne afgift påvirker også arbejdsmarkedet. Det er fx lønmodtagerne der bruger energien og finansierer udgifterne til energi ved indkomst fra arbejde. Tages der højde for dette kan den samfundsøkonomiske virkning opgøres som følger:

(Kr.)	Stat	Energiforbrugere	Forureningssofre	I alt samfund
Brutto grøn afgift	80	-80	-	0
Adfærdsændring energimarked	-16	8	16	8
<b>I alt (alt andet lige) - før ændring på arbejdsmarked og anvendelse af provenu</b>	<b>64</b>	<b>-72</b>	<b>16</b>	<b>8</b>
Ændring arbejdsmarked før anvendelse af provenu	-24	0	-	-24
<b>I alt (alt andet lige) - før anvendelse af provenu</b>	<b>40</b>	<b>-72</b>	<b>16</b>	<b>-16</b>
Nedsættelse af indkomstskat før ændret adfærd	-60	60	-	0
Ændret adfærd	20	0	-	20
<b>I alt samlet virkning</b>	<b>0</b>	<b>-12</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

Den grønne afgift belaster umiddelbart energiforbrugerne, dvs. lønmodtagerne, med 72 kr. Skatten på energi fører derfor til et fald i arbejdsudbuddet svarende til en skat på arbejde på brutto 72 kr. Ved en sådan skat falder statens indtægter fra lønskatte med  $1/3$  af de 72 kr. = 24 kr. Så hvis provenuet fra den grønne afgift bruges til at nedsætte en skat *med samme fordelingsvirkning* som selve den grønne afgift, er der ikke 64 kr. til rådighed men alene 40 kr.

Det rækker til nedsættelse af skatten på arbejde med brutto 60 kr. Nedsættelsen medfører et øget arbejdsudbud, som giver staten et provenu på 20 kr. (60 kr. x  $1/3$ ). Netto stiger belastningen af arbejde derfor med 12 kr. (72 kr. – 60 kr.), svarende til tilpasningsomkostningen som følge af lavere forbrug på 8 kr. (20 enheder x 0,8 kr./enhed x 0,5) delt med (1-sfg).

Højere priser på energi mindsker reallønnen efter skat. Og det er reallønnen efter skat, der påvirker arbejdsudbuddet og ikke den nominelle løn. Så afgifter, herunder grønne afgifter, der belaster lønmodtagere, er også skatter på arbejdsindkomst. Derfor er der ikke nogen anden dividende.

Afgifter på forbrug finansieret af lønindkomst nedsætter arbejdsudbuddet på samme måde som indkomstskat på løn med samme fordelingsprofil. Da forbrugsafgiften giver en samtidig forvridding via anden sammensætning af forbruget og via nedsat arbejdsudbud, mens indkomstskatten alene forvrider arbejdsudbuddet, vil en nedsættelse af indkomstskatter finansieret via højere særafgifter på særlige varer med samme fordelingsprofil netto give et tab svarende til forbrugsforvriddingstabet – de 8 kr. forhøjet med indkomstskatteforvriddingstabet på 50 pct. (MCPF = 50 pct., hvis selvfinansierungsgraden er  $1/3$ , jf. at  $MCPF = (1/(1-SFG)-1)$  korrigeret for miljøfordelen på 16 kr. Når der tages højde for arbejdsudbudseffekterne reduceres den samfundsøkonomiske gevinst hermed til 4 kr.

Korrektionen for indkomstskatteforvriddingstabet er en påmindelse om, at strengt taget skal afgiftssatsen for en grøn afgift ikke svare helt til de marginale skadesomkostninger, men til skadesomkostningerne nedkorrigeret med skatteforvriddingstabet på samme måde, som hvis miljøbelastningen var søgt bekæmpet ved skattefinansieret offentligt forbrug.

*Er der en anden dividende, hvis provenuet fra en grøn afgift bruges til at reducere en anden skat eller afgift med en anden fordelingsprofil end den grønne afgift?*

I gennemgangen ovenfor forudsættes det, at 1 kr. provenu har samme værdi som 1 kr. i belastning af borgerne. Det vil fx gælde, hvis staten giver de borgere som belastes af afgiften, provenuet fra afgiften som et tilskud, der ikke afhænger af borgernes adfærd.

Hvis provenuet var anvendt til formål, hvor nyttevirkningen for borgerne var langt større, ville der kunne opstå endnu en dividende. Denne anden dividende kan imidlertid ikke henføres til indførelsen af den grønne afgift, men til at der sænkes eller fjernes en særlig forvriddende skat eller afholdes en særlig gavnlig udgift. Og finansieringen heraf kunne komme fra mange andre kilder. Provenuet fra den grønne afgift kunne eventuelt også anvendes til skadelige formål eller nedsættelse af en særligt lidt forvriddende afgift.

Alt efter forudsætning om provenuets anvendelse, vil man således kunne nå frem til, at en given grøn skat er særlig god, ikke meget anderledes end andre skatter eller endog meget skadelig netto.

I skatte- og udgiftspolitiske analyser forsøges det derfor at give en vurdering af det enkelte initiativ, der er uafhængig af en (tilfældig) forudsætning om provenuets anvendelse eller herkomst. Det sker ved, for alle skatteinitiativer at anvende samme forudsætning om provenuets anvendelse. Og for alle udgifter gælder samme forudsætning om finansieringen.

Dermed vil en grøn afgift alene have den første dividende (sammenlignet med andre skatter med samme fordelingsprofil) og ikke den anden, for den anden kan opnås ved andre skatter eller ved reduktioner af de offentlige udgifter.

*Har grønne afgifter en anden effekt på arbejdsudbuddet end andre afgifter (Corlett-Hague)?*

Samme afgift på to forskellige varer, vil ikke nødvendigvis påvirke arbejdsudbuddet på samme måde. En afgift som lægges på en vare der er komplementær med forbruget af fritid (fx udstyr til gør det selv arbejde) kan således øge arbejdsudbuddet, mens en afgift på en vare der er substitut til fritid (fx børnepasning) kan reducere arbejdsudbuddet. Den optimale afgiftsstruktur er derfor ikke, at forbrugsafgiftssatserne skal være ens, jf. Corlett-Hague, men at de skal være differentierede således, at der er for-

holdsvis høje afgifter på varer, der er komplementære med forbruget af fritid, mens der skal være forholdsvis lave afgifter eller eventuelt tilskud på varer, der er substitutter til forbruget af fritid.

Hvis energi således er komplementær til forbruget af fritid, eller mere præcis mindre substitut til forbruget af fritid end andre varer, kan det begrunde en særlig forbrugsafgift. Hvis det modsatte er tilfældet, kan det begrunde, at forbrugsafgiften skal være mindre end for andre varer.

Skatteministeriet er ikke bekendt med egentlige studier om dette spørgsmål for energi eller for den sags skyld for de fleste andre forbrugsvarer. Sådanne studier vil kræve meget detaljerede undersøgelser.

Hvis der ikke er underbygget viden om denne såkaldte krydspræelasticitet mellem forbrug af fritid og forbrug af energi, vil man begå den mindste fejl ved at lægge til grund, at krydspræelasticiteten er den samme for en af de mange varer, som for alle varerne samlet set. Og denne krydspræelasticitet – arbejdsudbudselasticiteten – findes der begrundede estimater for.

Afgifter på erhvervenes energiforbrug påvirker også arbejdsudbuddet. Hovedparten af afgifterne på erhvervenes forbrug af fossil energi og elektricitet må således forventes at blive væltet over i lavere real-løn. Det sker ved, at belastningen for de erhverv, der kun i begrænset omfang er i udenlandsk konkurrence væltes over i højere priser, og at belastningen for de erhverv, der er i udenlandsk konkurrence typisk væltes ned i lavere lønninger, så passende international konkurrenceevne i sidste ende sikrer den strukturelle beskæftigelse.

### *Grønne afgifter er dårlige finansieringskilder over tid*

Provenuet fra grønne afgifter må forventes at blive udhulet over tid i modne økonomier som den danske, idet grundlagene for de grønne afgifter alt andet lige udvikler sig langsommere end real BNP. I Danmark gælder fx, at forbruget af energi har været stort set konstant siden omkring 1980, og siden 2008 stigende, mens real BNP er steget. I samme periode har der endvidere været vækst i bl.a. befolkningen, bebyggelsesareal og køretøjsbestand, hvilket alt andet lige trækker i retning af et øget energiforbrug. Tilsvarende gør sig ikke gældende med fx indkomstskat eller moms, hvor provenuer følger udviklingen i BNP.

Udhulingen af provenuet fra grønne afgifter kan illustreres ved et eksempel. I 2016 indbragte energiafgifterne et provenu på i alt ca. 33 mia. kr.<sup>2</sup> Energiafgifterne indekseres med udviklingen i nettopriserne, og hvis energiforbruget stiger med udviklingen i real BNP, vil provenuet fortsat udgøre ca. 33 mia. kr. årligt (i 2016-niveau) og i varig virkning. Fastholdes energiforbruget uændret, vil de 33 mia. kr. i varig virkning imidlertid falde til 17 mia. kr. i varig virkning. Stiger energiforbruget med fx halvdelen af realvæksten i BNP falder de 33 mia. kr. til ca. 23 mia. kr., og falder energiforbruget med fx halvdelen af realvæksten i BNP reduceres den varige virkning til ca. 14 mia. kr.<sup>3</sup>

Grønne afgifter er dermed ikke gode finansieringskilder over tid.

---

<sup>2</sup> Afgift efter mineralolieafgiftsloven, kulafgiftsloven, gasafgiftsloven samt elafgiftsloven. Det vil sige det omfatter provenu fra energiafgifterne, men ikke fra CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og svovlafgiften.

<sup>3</sup> Det er forudsat, at væksten i nominel BNP udgør 3,1 pct. og inflationen udgør 1,8 pct. Der er anvendt en nominel diskonteringsrente på 4,5 pct. Med konstante vækstrater kan den varige effekt tilnærmelsesvist opgøres som  $(\text{Provenu} \times (r-i-g)/(r-in-gn))$ , hvor  $r$  er nominel rente,  $i$  er inflation og  $g$  er vækst i mængder, Vækst i henholdsvis sats og mængde for afgiften er  $in$  og  $gn$ .

### 2.2.2 Anvendelse af afgifter til at flytte energiforbrug over tid ("dynamiske afgifter")

Produktion af el fra vindmøller og solceller varierer i forhold til vind og vejr. I perioder med særlig megen vind og sol vil der blive produceret mere VE el, hvilket vil trække i retning af markedspriser, der er lavere end den gennemsnitlige markedspris.

Anvendelse af såkaldte dynamiske afgifter kan flytte elforbruget fra perioder, hvor produktionen af VE el er lav og markedsprisen er høj til perioder med høj produktion og lave priser.

Ved dynamiske afgifter tænkes således på afgifter på elforbrug, der varierer over tid og forstærker forskellen i markedspriser. Afgiften på forbrug af el kan fx omlægges til en værdiafgift på el, hvormed afgiften er lavere i perioder med lavere markedspris. I en anden model kan afgiften fx være lavere på tidspunkter af døgnet, hvor markedsprisen for el typisk er lavere. En tredje model kan være, at afgiften er lavere på tidspunkter, hvor produktionen af VE fx udgør over 100 pct. af elforbruget i Danmark. Fælles for alle modellerne er, at de øger tilskyndelsen til at flytte elforbruget til perioder med lave priser, og hvor der typisk er en større andel VE-el. VE-el kan være produceret i både Danmark og udlandet.

Virningen af dynamiske afgifter med særlig henblik på bedre integration af el fra vindmøller er analyseret i en redegørelse fra Skatteministeriet fra 2010<sup>4</sup>. I redegørelsen blev det konkluderet, at flytning af elforbrug, der skyldes forskelle i fiskale afgifter, skader samfundsøkonomien. Det skyldes, at elforbrugerne vil afholde omkostninger til at flytte elforbruget til andre tidspunkter, hvor afgiften er lavere. Det kan være fx omkostninger til batterier, programmer der kan optimere indkøb af afgiftsbillig el, besvær ved at flytte forbrug mv.

Produktion og forbrug af el skal ske samtidig. Perioder med høj produktion af VE el forudsætter derfor enten/eller:

- at forbruget af el øges
- at der produceres mindre fossil el
- at nettoeksporten af el øges

I fravær af markedshindringer vil markedet finde den samfundsøkonomisk mest hensigtsmæssige kombination af ovenstående. Med optimale afgifter og tilskud, vil der ikke være et rationale for at indføre dynamiske afgifter. Med dynamiske afgifter indføres en ubegrundet samfundsøkonomisk differentiering i afgiften, hvilket vil skabe øgede forvriddingsomkostninger.

---

<sup>4</sup> "Redegørelse om muligheder for og virkninger af ændrede afgifter på elektricitet med særlig henblik på bedre integration af vedvarende energi (dynamiske afgifter)". Skatteministeriet, maj 2010.

Med fx en målsætning om en bestemt VE-andel, hvor VE-andelen opgøres som indenlandsk produktion af VE, er det underordnet for målsætningen, om forbruget af dansk produceret VE-el foregår i Danmark eller i udlandet som eksport.

Det væsentlige for et større eller lavere forbrug af el er generelt lavere eller højere afgifter på el i forhold til andre brændsler.

### 2.2.3 Manglende rationalitet i energiforbrug

Afgifter og tilskud på energi begrundes nogle gange i, at husholdninger og virksomheder ikke handler rationelt. Typisk anføres det, at husholdninger og virksomheder har et højere energiforbrug, end hvad der er optimalt/nyttmaksimerende for husholdningen eller virksomheden selv, hvilket er irrationelt.

Dermed vil der være en samfundsøkonomisk gevinst ved fx at lægge en afgift på el som betyder, at en husholdning vælger den energibesparende støvsuger frem for den mindre energibesparende støvsuger.

Hvis husholdningen i udgangspunktet havde valgt den mindre energibesparende støvsuger – også selv om den er dyrere set over dens livstid – må det i samfundsøkonomiske analyser imidlertid antages, at husholdningen har truffet et rationelt valg, og dermed at andre elementer har afholdt husholdningen fra at vælge den energibesparende støvsuger. Det kunne fx være, at den er mindre effektiv, fylder mere eller er mere støjende.

Det kunne også skyldes, at husholdningen har en helt oplagt forkert forventning om meget lave elpriser, og dermed har regnet sig frem til, at den mindre energibesparende støvsuger samlet set over dens livstid er den billigste. Men det er et spørgsmål om manglende information, og ikke om manglende rationalitet.

Der er omkostninger ved at skaffe sig information og foretage beregninger over de økonomiske effekter. Forbrugere og virksomheder skønner over omkostningerne ved at skaffe sig yderligere information og foretage yderligere beregninger. Vurderes omkostningerne at være højere end gevinsten, er det rationelt at basere sig på et mindre oplyst grundlag.

Resultatet er, at der i nogle tilfælde ville kunne være opnået en gevinst ved at ændre adfærd, men om det systematisk gælder, at der i gennemsnit vælges løsninger, der fører til et for stort energiforbrug, og dermed at der ville være en gevinst ved at ændre adfærd mod mindre energiforbrug kan ikke påvises.

I nogle tilfælde vil husholdningen fx – i stedet for at have oplagt forkerte forventninger om meget lave elpriser – have oplagt forkerte forventninger om meget høje elpriser og dermed vælge den energieffektive støvsuger frem for den mindre energieffektive støvsuger, selvom den er mindre effektiv og støjer mere.



Der er således ikke noget belæg for at forudsætte, at husholdninger og virksomheder på grund af manglende information systematisk har et overforbrug af energi.

Der synes heller ikke at være belæg for at forudsætte, at lovgivere systematisk skulle være bedre end markedet til at forudsige energipriserne, og dermed at lovgivere ved hjælp af en afgift kunne opnå et mere optimalt energiforbrug, også ud fra husholdningernes og virksomhedernes synspunkt.

Valg der tilsyneladende ikke er rationelle kan således sagtens være rationelle, fordi husholdninger og virksomheder har forskellige præferencer – og andre præferencer end lovgivere, ligesom de har forskellig information.

Hertil kommer, at der ingen særlige begrundelser er for at forudsætte, at husholdninger og virksomheder skulle være mere irrationelle, når det gælder deres energiforbrug, end når det gælder andet forbrug. Forudsættes irrationalitet i forhold til en type af forbrug men ikke andre, kan der dermed let begås en fejl i samfundsøkonomiske analyser af afgifter.

Opgøres samfundsøkonomien fx ved en afgift på energi, hvor det forudsættes, at afgiften fører til et reduceret energiforbrug, og at virksomhederne til gengæld anvender mere arbejdskraft, mens husholdningerne køber mere mad, vil det give en samfundsøkonomisk gevinst, hvis det alene forudsættes, at der systematisk anvendes mere energi, end hvad der er optimalt. Men hvis virksomhederne også systematisk anvender mere arbejdskraft, end hvad der er optimalt, og husholdningerne tilsvarende køber mere mad, end hvad der er optimalt, vil det måske reelt give et tab. Ved at forudsætte rationalitet i forhold til alle markeder, begås den mindste fejl.

Lige præcis forskellige maskiners og forbrugsvarers energiforbrug er noget af det som kan opgøres forholdsvis let og som ofte er lettilgængelig information, da det typisk er en konkurrenceparameter, som virksomheder og husholdninger lader indgå i deres beslutning, når de træffer et valg.

Hvis der fra lovgivningsmæssig side måtte være et særligt ønske om, at husholdninger og virksomheder træffer valg på energiområdet på et mere oplyst grundlag end på andre områder, er det snarere et spørgsmål om en øget informationsindsats.

Men eksempler på (tilsyneladende) irrationel adfærd på energiområdet, kan ikke begrunde afgifter eller tilskud på energi.

#### 2.2.4 Bytteforholdsgevinster

Bytteforholdsvirkninger skyldes *markedsforhold*, herunder om et land er importør eller eksportør af en vare, og ikke forhold ved en given vare. Eventuelle bytteforholdsvirkninger ved grønne afgifter er således ikke knyttet til egenskaber ved energi. Der vil således være

samme bytteforholdsvirkninger ved at lægge særlige afgifter på andre varer med samme markedsforhold som energi, men hvor varerne kan have helt andre egenskaber end energi.

Bytteforholdsvirkninger knytter sig til, at en afgift på en vare kan reducere prisen før afgift på denne vare. Bytteforholdsvirkningerne kan komme ad to veje: 1) Er et land importør af en vare, kan det være muligt at trykke importprisen, som er udlandets indtægt men indlandets udgift. 2) Ved afgift på import falder importen i mængde og eventuelt pris, jf. 1). Det er da ikke nødvendigt at eksportere helt så meget for at finansiere importen. Dermed kan landet sætte prisen op på eksportvarerne og øge egne indtægter og andres udgifter. I bilag 1 er der yderligere redegjort for bytteforholdsvirkningerne.

Det er et velkendt resultat fra almindelig udenrigshandelsøkonomi, at den optimale toldsats (afgift, der alene påhviler import) for det enkelte land ikke er 0, men positiv, men også at den optimale afgift på eksport ikke er 0 men positiv, og aldrig negativ (tilskud til eksport).

Det er også et velkendt resultat, at selvom det enkelte land kan få fordele ved told – på bekostning af andre lande, vil alle lande set under et få en gevinst ved at forbyde told. Det vil i særlig grad gælde de små lande, og med mindre der gælder ekstreme forudsætninger, vil alle lande hver for sig have gevinst ved frihandel.

Det er derfor økonomisk hensigtsmæssigt for alle lande, at indgå aftaler om frihandel, der forbyder told eller andet, der generer importen.

Hvis afgiftssystemet skulle optimeres i forhold til at opnå den optimale bytteforholdsgevinst, ville det bedste som udgangspunkt være en ensartet værdiafgift på importen og ikke en ensartet afgift pr. energienhed eller udledningmængde. En sådan direkte målrettet told er dog ikke tilladt. Det næstbedste – og bedre end en særafgift på kun en varegruppe som fx fossil energi – ville være en klynge af afgifter på de typer af forbrug, hvor der er et højt importindhold.

Danmark har i øvrigt så høje afgifter på fossil energi, at der er større sandsynlighed for, at bytteforholdsvirkningen medfører et samfundsøkonomisk tab, end at den giver en gevinst. En eventuel gevinst vil i øvrigt sjældent kunne overstige et par procent af bruttoprovenuet.

Normalt undlades at inddrage bytteforholdsvirkningerne i samfundsøkonomiske beregninger, også fordi en korrekt beregning af virkningerne på import og eksport kan vise sig meget omfattende, fordi sammenhængene kan være komplekse og modsat en intuitiv forventning.

### 2.2.5 Erhvervspolitiske begrundelser

Der fremføres også erhvervspolitiske begrundelser for afgifter og tilskud på energi. Afgifter på fossil energi fører til reduceret forbrug heraf. Det sker ved energibesparelser og ved brug af VE. De erhverv, der leverer udstyr til energibesparelser og til produktion af VE

kan med rette henvise til, at afgifterne fremmer deres erhverv, hvor produktion og beskæftigelse stiger. De danske leverandører af energibesparende udstyr og VE-anlæg kan også henvise til, at danske virksomheder formentlig i større omfang end udenlandske vil forske i og udvikle udstyr, der i særlig grad efterspørges på det danske marked, hvis det danske marked afviger fra andre ved særegne danske afgifter og tilskud.

Men som udgangspunkt bør afgifts- og tilskudspolitikken ikke indrettes efter at tilgodese særlige brancher og virksomheder, men efter den samlede velstand og velfærd for hele landet.

De erhvervspolitiske begrundelser der fremføres, kan deles op i tre hensyn:

- Beskæftigelse
- Fremtidens erhverv
- Forskning og udvikling

#### *2.2.5.1 Beskæftigelse*

Afgifter på og tilskud til energi og elektricitet kan umiddelbart have virkninger på beskæftigelsen, i det mindste i visse virksomheder og brancher.

En af virkningerne af en afgift på fossil brændsel er, at afgiftsfri VE-brændsel kan gå fra ikke at være konkurrencedygtigt til at blive konkurrencedygtigt. Uden afgifter er VE-brændsel dyrere end kul. Omkostningen pr. GJ kul i kedel er fx 25 kr., heraf fx 22 kr. /GJ i omkostninger til leverandøren i udlandet og 3 kr./GJ fortrinsvis til dansk arbejdskraft beskæftiget med transport og behandling mv. af kul før fyr, mens omkostningerne pr. GJ skovflis for et givet værk tæt på en skov fx er 45 kr./GJ, hvoraf måske 21 kr. er direkte og indirekte omkostninger til importerede skovmaskiner og lastbiler og dieselolie og 24 kr./GJ er aflønning af dansk arbejdskraft.

Indføres der en afgift på kul på 20,1 kr./GJ, vil træflis blive billigere end kul for dette værk, der fx bruger 1 mio. GJ brændsel, og som vil skifte brændsel fra kul til skovflis.

Den umiddelbare effekt vil være, at der bruges 3 mio. kr. mindre til aflønning af dem, der betjener særligt kuludstyr og transporterer kul svarende til ca. 10 mand med en årsløn på 0,3 mio. kr., mens der bruges ekstra 24 mio. kr. til beskæftigelse af 80 danske flishuggere, -transportører og -kedelpassere. Det er her forudsat, at flisen på marginalen fremstilles i Danmark, hvilket er urealistisk ved store flismængder. Samlet er beskæftigelsen 70 personer højere ved brændselsforsyningen til værket ved VE-brændsel end ved fossilt brændsel.

Men beskæftigelsen stiger ikke med netto 70 personer for hele landet. For det første vil staten skulle sikre sig et provenu på 20,1 mio. kr. fra andre kilder. Det reducerer forbruget af andre varer med 20,1 mio. kr., hvoraf fx 8 mio. kr. udgør importvarer og 12 mio. kr. udgør dansk arbejdskraft. Hermed reduceres beskæftigelsen med 40 personer.

Efter inddragelse af denne effekt er effekten en beskæftigelsesfremgang på 30 beskæftigede, svarende til en forøgelse af dansk arbejdskraft med 9 mio. kr. og en tilsvarende nedgang i importen på 9 mio. kr.

Det er imidlertid ikke nogen holdbar ligevægt. Var økonomien før i langsigtet ligevægt, var den strukturelle ledighed 0, og det strukturelle betalingsbalanceoverskud svarede til den strukturelle opsparring fratrukket de strukturelle investeringer. Nu er der en overefterspørgsel på 30 mand, hvilket vil føre til, at lønnen vil stige hurtigere end ellers. Det forværrer konkurrenceevnen indtil beskæftigelsen igen svarer til arbejdsudbuddet.

Der sker således ikke nogen nettostigning i beskæftigelsen, men en ændring af sammensætningen af beskæftigelsen hen imod produktion af alternativer til fossil brændsel og væk fra andre beskæftigelser, herunder i eksporterhverv. Landet er i øvrigt blevet fattigere, fordi fossilt brændsel erstattes med dyrere VE, og dermed reduceres de samlede forbrugsmuligheder.

Så selvom det umiddelbart virker godt for beskæftigelsen, at afgifter på importeret fossilt brændsel gør mere beskæftigelsestunge produktioner konkurrencedygtige, er der ikke nogen gevinst på længere sigt. Det er ikke muligt på længere sigt at fremme beskæftigelsen ved at reducere arbejdskraftsproduktiviteten, svarende til at der skal bruges mere arbejdskraft ved produktion af et givent gode. Falder produktiviteten falder også velstanden, og dermed efterspørgslen efter goder. Rige lande med høj produktivitet har ikke dårligere beskæftigelse end fattige lande med lav produktivitet.

#### 2.2.5.2 *Fremtidens erhverv*

Et andet argument for at støtte erhverv, der leverer VE-udstyr og udstyr til energibesparelser, er således også, at netop disse erhverv vil blive dem, der på længere sigt vil levere de billigste løsninger mv., eller være ”højproduktive”.

Globalt er klodens energiforsyning domineret af fossil energi, jf. tabel 4. I 1973 indtraf første oliekrise. På de 39 år frem til 2012, hvor priserne på fossil energi igen var høje, er det samlede bruttoenergiforbrug steget med ca. 120 pct. svarende til en årlig vækst på i gennemsnit ca. 2 pct.

Ses på den relative fordeling af brændsler, er oliens andel faldet ca. 15 pct. point i perioden, mens andre fossile brændslers andel (kul og naturgas) er steget ca. 10 pct. point. Olie, kul og naturgas samlede andel er således faldet med ca. 5 pct. point, fra ca. 87 pct. til ca. 82 pct., mens andelen af andre brændsler tilsvarende er steget ca. 5 pct. point. Andre brændsler er væsentligst kernekraft samt biomasse og affald.

Absolut er verdens olieforbrug steget med ca. 50 pct. i perioden, mens det samlede forbrug af olie, kul og naturgas er steget ca. 100 pct.

Tabel 4. Verdens bruttoenergiforbrug fordelt på brændsler i hhv. 1973 og 2012

(pct.)	1973	2012	Ændring
Olie	46,1	31,4	-14,7
Kul	24,6	29	4,4
Naturgas	16	21,3	5,3
<b>I alt olie, kul og naturgas</b>	<b>86,7</b>	<b>81,7</b>	<b>-5,0</b>
Biomasse og affald	10,5	10	-0,5
Kernekraft	0,9	4,8	3,7
Vandkraft	1,8	2,4	0,6
Andet (varme, vind, sol)	0,1	1,1	1
<b>I alt andet end kul, olie og gas</b>	<b>13,3</b>	<b>18,3</b>	<b>5</b>
I alt pct.	100	100	0
I alt i PJ	255.646 PJ	559.817 PJ	+304.171 PJ

Kilde: International Energy Agency "Key World Energy Statistics 2014"

Selv om de fossile brændsler hidtil har domineret, kan der anføres to grunde til, at erhverv, der forsyner alternativer til fossil energi vil blive fremtidens erhverv:

1. Verden løber tør for fossil energi
2. Globale klimaudfordringer tilsiger at produktion (og forbrug) af fossil energi begrænses i forhold til en udvikling uden regulering

#### *Ad 1. Verden løber tør for fossil energi*

Fossil energi er i sin natur udtømmelig, og på et eller andet tidspunkt vil ressourcerne slippe op. Priserne vil imidlertid stige i god tid før. Efter Hotelling-reglen vil priserne, som er bestemt af de marginale nominelle nettoindtægter fra udvinding af udtømmelige naturressourcer, stige med den nominelle rente. Det er under forudsætning af, at der ikke sker produktivitsfremgange ved indvindingen af den fossile energi. Der sker imidlertid sådanne produktivitsfremgange, senest eksemplificeret ved den kraftige vækst i produktionen af skifergas i USA.

Da den nominelle rente normalt antages på længere sigt at komme til at svare til den nominelle vækst i økonomien med et vist tillæg, tilsiger Hotelling-reglen, at der sker en gradvis vækst i realprisen på fossil energi. Det har også gennem tiderne oftest været den almindelige officielle forventning fra fx Det Internationale Energiagentur (IEA).

Men ofte er forventningerne ikke blevet indfriet på grund af uventede produktivitsfremgange, der har gjort ellers uøkonomiske forekomster rentable af udnytte. Der sker også teknologiske fremskridt ved fremstilling af alternativer til fossilt brændsel. Men indtil nu har de forskellige fremskridt ikke for alvor rykket ved den fossile energis globale dominans.

Det er usikkert, hvor de teknologiske fremskridt fremadrettet vil være de største. Selvom de teknologiske fremskridt viser sig at blive størst for alternativerne, vil det ikke nødvendigvis

føre til, at de vinder tilsvarende større markedsandele i første omgang. Det skyldes, at der ofte er meget betydelig profit ved produktion af fossil energi. Er der udsigt til, at den alternative energi bliver meget billigere, vil producenterne af fossil energi således reagere ved at fremskynde indvindingen. Det vil få priserne på fossil energi til at falde. Producenterne af fossil energi vil imidlertid finde det mere attraktivt end at ”brænde inde” med uudnyttede forekomster, den dag den alternative energi måtte blive meget billig.

Det kan derfor ikke forventes, at verden inden for overskuelig fremtid løber tør for fossilt brændsel.

### *Ad 2. Klimagasudfordringen*

Der er stort fokus på klimagasudfordringen. Hvis de internationale hensigtserklæringer og vurderinger af, hvad der er tilrådeligt blev fulgt, forudsætter det en global grøn omstilling. Det vil give en kraftigere vækst på markederne for alternativ energi end for fossil energi. Der er imidlertid store udfordringer ved at opnå en (stort set) global aftale om begrænsning af klimagasudledningerne.

Uanset om alternativerne til fossil energi for alvor globalt måtte blive fremtidens marked inden for overskuelig fremtid er der dog lande, hvor den alternative energi er i vækst – dog oftest som følge af politiske prioriteringer, dvs. via regulering, og fra et forholdsvist lavt niveau.

### *First mover-fordel*

Det kan fremføres, at de lande og virksomheder, der er blandt de første til at udvikle og fremstille alternativer til fossil energi vil få en såkaldt ”first mover”-fordel. Ved høje nationale afgifter og subsidier, der muligvis simulerer de fremtidige markeder, hvor forbruget af fossil energi falder, vil det i overvejende grad også være nationale virksomheder der vil udvikle og producere udstyr til alternativ energi, som er tilpasset landets specifikke sammensætning af energiforbruget.

Det er imidlertid usikkert, om der er en ”first mover”-fordel, jf. boks 8 i delanalyse 1. Som også anført i delanalyse 1, boks 8, at det vanskeligt at opnå en samfundsøkonomisk gevinst ved en ”Picking the winners”-strategi, dvs. at myndighederne forsøger at forudsige markedsudviklingen og give gode rammevilkår for dem, hvor man tror udsigterne er særlig lyse. Det er således vanskeligt for myndighederne at identificere fremtidens vindere. Hertil kommer, at forskellige landes myndigheder har en tendens til at udvælge de samme typer erhverv og i en vis udstrækning konkurrerer med statsstøtte for at sikre en ønsket udvikling.

### *2.2.5.3 Forskning og udvikling*

Fossil energi er som det fremgår af tabel 4 fortsat helt dominerende i verdens energiforsyning. Grundlæggende er det fordi, at den fossile energi er billigere end den alternative energi, herunder særligt når der tages hensyn til anvendelighed og fleksibilitet, om end der lokalt

kan være undtagelser i form af overskuds-VE og gunstige vandkraftmuligheder. Hvis det er umuligt at indgå og håndhæve en international klimaaftale, der sikrer udbredelse af VE, vil de fossile brændsler bevare dominansen, så længe den fossile energi er billigst. Et effektivt middel i klimaindsatsen kan derfor være, at der udvikles billigere alternativ energi.

Forskning og udvikling kan fremmes ved at give bevillinger hertil eller ved at skabe en markedsdrevne vækst via afgifter og tilskud. Virksomhederne vil måske ikke forske, hvis det gælder, at de ikke har udsigt til at fremstille et konkurrencedygtigt produkt. Men ved at gøre alternativ energi konkurrencedygtig ved høje afgifter og subsidier, vil virksomhederne kunne udnytte deres forskning kommercielt. Konkurrencen vil da yderligere anspore til forskning og udvikling, og på et tidspunkt vil den alternative energi måske blive så billig, at den kan udkonkurrere den fossile energi (også uden afgifter og tilskud). I det omfang forskningen medfører, at den forventede konkurrenceevne for VE bliver forbedret, vil det imidlertid medføre forventede fald i prisen på fossiler, hvilket ifølge Hotelling-reglen vil medføre, at det bedre kan betale sig at få de knappe ressourcer som olie og kul op af jorden og solgt nu frem for på et senere tidspunkt. Effekten vil da være, at forskning i VE kan medføre et større fossilt forbrug på kort og mellemlangt sigt.

Det er dog tvivlsomt, om det er den mest omkostningseffektive forskningsstrategi at fremme denne via afgifter og tilskud. Forskningen fremmes på andre områder ved, at forskningsnævn støtter de projekter, der vurderes at kunne give ny (brugbar) viden. Måtte en virksomhed fx give sig i kast med konstruktion af en ny vindmølle, der kan producere el til en lavere pris end ellers, under lovnin g af bevillinger til udviklingen er det formentlig mere omkostningseffektivt end at forskningen finansieres ved, at der skabes et marked for 1.000 af denne type vindmøller via afgifter og tilskud, særligt når det gælder, at marginalomkostningerne ved fremstilling af en ny moderne mølle er højere end markedspriserne på el.

#### 2.2.6 Forsyningssikkerhed

Der henvises ofte til forsyningssikkerhed som en af de vigtige grunde til, at staten fører en aktiv energipolitik, herunder via høje afgifter og tilskud.

Forsyningssikkerhed indgår også i husholdningernes og virksomhedernes overvejelser ved valg af energiform, lokalisering mv. Problemer med forsyningssikkerheden kan føre til, at der er fysisk mangel på varen. I et fungerende konkurrencemarked vil denne situation ikke opstå andet end ved tekniske uheld eller ved fx politiske/militære indgreb i markedet. I et marked vil mangel eller knaphed på en vare slå ud i, at prisen på varen stiger. Man vil altid kunne få de varer, man ønsker i markedet, men det kan være til en meget høj pris. For den, der er velhavende nok til at betale prisen, er der således altid forsyningssikkerhed i et marked, og omvendt for de mindre velhavende.

Udfordringer ved forsyningssikkerhed skal således ses i to dimensioner:

1. Fysisk forsyningssikkerhed, dvs. risiko for naturkatastrofer, tekniske sammenbrud, krige, arbejdsmarkedskonflikter mv.
2. Risiko for kraftige prisstigninger

#### *Ad 1. Fysisk forsyningssikkerhed*

Risiko for forsyningssvigt på grund af naturkatastrofer mv. kan vanskeligt begrunde særlige afgifter på fossil energi, med mindre afgifterne har som virkning, at forbruget af fossil energi helt ophører.

Afgifterne reducerer forbruget af fossilt brændsel ad tre veje: 1) Forbruget af energitjenesten (varme boliger, maskintimer), der fremstilles ved brændsler, falder. 2) Der skal bruges mindre brændsel til fremstilling af energitjenesten, dvs. energieffektiviteten stiger. 3) Der bruges andre brændsler.

Afgifterne reducerer typisk forbruget af de fossile brændsler. Men kunderne vil fortsat få betydelige tab, hvis leverancerne svigter fysisk, da det kan føre til virksomheders produktionsstop mv. Og produktionen vil stoppe, hvis der ikke er leverancer, uanset om der skal bruges X MJ pr. kg produktion eller  $\frac{1}{2}$  X MJ pr. kg produktion.

Der er størst fare for forsyningssvigt for de energiarter, der ikke oplagres hos kunderne, dvs. de ledningsførte – fjernvarme, elektricitet og naturgas. I praksis opstår forsyningssvigtene ofte ved fejl i distributionsnettene. Kvaliteten af nettene påvirkes ikke af afgifterne.

Leverancerne af råbrændsel kan også svigte. Det kan imødegås, i det mindste midlertidigt, ved at have lagre af brændsler. Tilskyndelsen til at have lagre fremmes ikke af afgifter. Tværtimod, hvis lagre ligger med afgiften allerede pålagt. Forsyningerne af enkelte brændsler kan også svigte over længere tid fra bestemte leverandører. Det har ingen betydning, hvis varen kan forsynes fra andre leverandører – hvilket vil være tilfældet for olie og kul.

Der er en risiko ved naturgas. Denne risiko kan reduceres ved at have flere forskellige rør og ved at have faciliteter til import af flydende naturgas samt lagre. Igen betyder afgifterne ikke noget herfor. Der er også en risiko ved visse former for VE-brændsel, der indføres ved skibsfart over Østersøen, hvor der fx kan opstå problemer med besejlingen i isvintre. Igen kan problemet imødegås ved lagre. Og igen betyder afgifterne ikke meget for tilskyndelsen til at have lagre.

Der kan være forskel i risikoen for fysisk forsyningssvigt mellem de forskellige brændsler. Forskelle i afgifter mellem forskellige brændsler påvirker valget mellem brændsler, og kan derfor påvirke risikoen for fysiske svigt. Men det er de enkelte husholdninger og virksomheder, der mest direkte lider skade ved fysiske leveringssvigt. Og husholdningerne og virksomhederne vil derfor allerede lade de forskellige sandsynligheder for forsyningssvigt indgå blandt alle de andre forhold ved valget af brændsler.



Risiko for fysiske leveringssvigt kan derfor ikke begrunde afgifter på energi.

### *Ad 2. Risiko for kraftige prisstigninger*

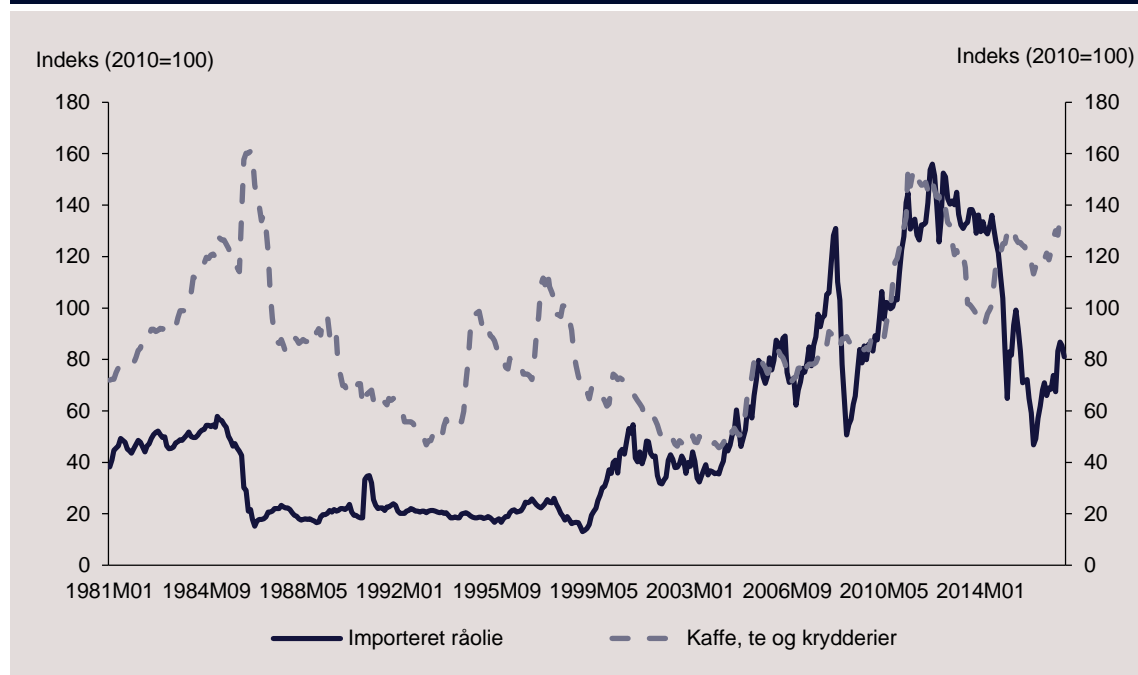
På markeder hvor såvel efterspørgslen som udbuddet er forholdsvis inelastisk, som fx for olie, vil priserne tendere til at variere kraftigt.

I figur 1 er vist indeks for udviklingen i importpriserne for råolie siden begyndelsen af 1980'erne frem til i dag. Til sammenligning er vist den indekserede prisudvikling på kaffe, te og krydderier i samme periode.

Importpriserne på råolie faldt i midten af 1980'erne med næsten 2/3. Priserne var steget flere hundrede procent i 1973/74 og i slutningen af 1970'erne. Ved Golfkrigen i 1990 steg priserne midlertidigt kraftigt. Fra 2004 steg priserne igen frem mod finanskrisen. Ved finanskrisen faldt de midlertidigt kraftigt fra midten af 2008 frem til slutningen af 2008, hvorefter de steg kraftigt, indtil de igen faldt kraftigt fra midten af 2014 frem til slutningen af 2014.

Det er ikke usædvanligt, at der er store prisudsving på råvarer. Ses der fx på udviklingen i prisen på kaffe, te og krydderier er den, ligesom for olie, i løbet af kort tid både fordoblet og halveret.

Figur 1. Indekseret prisudvikling på importeret råolie samt kaffe, te og krydderier (2010=100), januar 1981 – marts 2017



Kilde: Danmarks Statistik.

Usikkerhed om pludselige og kraftige prisændringer kan i sig selv udgøre en omkostning for forbrugerne af energi. Husholdningerne og virksomhederne kan reducere usikkerheden ved at købe energien i forwardmarkeder til faste priser.

I visse tilfælde kan den mindste usikkerhed indtræffe, hvis det undlades at prissikre leverancerne. Det vil ske i de tilfælde, hvor der er en sammenhæng mellem priserne på energiprodukterne og priserne på de varer, der produceres ved energien. Det gælder fx elværker. Hvis værkerne har undladt at sælge elektricitet til faste priser, kan det øge risikoomkostningerne, hvis værkerne køber brændsel til fast pris langt ud i fremtiden. Det gælder i det mindste, hvis værkerne bruger brændsler, der bruges i prissættende marginalværker. Hvis det dominerede brændsel fx er naturgas, og elprisen i vid udstrækning følger naturgasprisen, vil risikoomkostningerne ikke reduceres ved at skifte til brændsler, hvor der er mindre prisvariation. Risikoomkostningerne reduceres ved at bruge samme brændsel som konkurrenterne.

Afgifter reducerer forbruget af energi. Ved mindre forbrug er risikoomkostningerne ved prisvariationerne mindre. Men det er de energiforbrugende husholdninger og virksomheder, der bærer disse risikoomkostninger. Dermed vil de også lade fordelene og ulemperne ved færre risikoomkostninger ved lavere energiforbrug indgå i overvejelserne om forbrugets størrelse og forbrugets sammensætning.

Det kan fremføres, at udsving i energipriserne kan forårsage uønskede konjunkturændringer. Ved mindre energiforbrug vil konjunktursvingningerne alt andet lige blive mindre.

Udsvingene kan skyldes variationer i efterspørgslen eller udbuddet. Skyldes en høj energipris en særlig kraftig international efterspørgsel forårsaget af ekstraordinær kraftigt vækst, dvs. højkonjunktur, vil de høje energipriser kunne dæmpe den underliggende højkonjunktur. Høje energipriser reducerer indkomst og forbrug hos køberne, men øger indkomst og forbrug hos sælgerne. Det går som udgangspunkt lige op. Men hvis sælgerne ikke kan nå at forbruge pludselige store ekstraindkomster, eller har en politik om at sådanne ekstraindkomster skal opspares, mens køberne ikke samtidig reducerer opsparingen ved høje energipriser, vil den globale efterspørgsel falde ved høje energipriser.

Udsvingene kan også skyldes ændringer i udbudsforholdene. Prisstigningerne i begyndelsen af 1970'erne skyldtes delvis mere disciplin i kartellet OPEC. I slutningen af 1970'erne skyldtes prisstigningerne den iranske revolution og omkring 1990 Golfkrigen.

Udbudsdrevne prisstigninger virker konjunkturdæmpende. Det er uhensigtsmæssigt i en lavkonjunktur men hensigtsmæssigt i en højkonjunktur.

Selvom konjunkturargumentet, jf. ovenfor, ikke er så stærkt som det kan fremføres, vil der måske blive færre og mindre konjunkturudsving, hvis økonomierne bliver mindre afhængige af råvarer og fysisk produktion så som olie, kaffe, fødevarer, metaller mv. og industri.

Det var i det mindste forventningen op gennem 1990'ernes internationale højkonjunktur, indtil dot.com krisen og finanskrisen, der udsprang fra andre steder end de råstofunge dele af økonomien.

Forudsættes det, at konjunkturerne bliver mindre ustabile ved et mindre forbrug af råvarer med ustabile priser, som fx fossil energi og VE-brændsler baseret på landbrugsproduktion, vil afgifter på sådanne varer reducere forbruget og dermed konjunkturudsving.

Det kan i en vis udstrækning begrunde afgifter på energi, men også på kaffe og stål. Men ikke for områder, der ikke kan føre selvstændig konjunkturpolitik. Det gælder fx lande i valutaunioner.

Lande i valutaunioner, som fx Eurolandene, må synkronisere konjunktursvingninger. Danmark fører en fastkurspolitik over for euroen og følger dermed Eurolandene konjunktursvingninger. Måtte et udbudschok føre til en uønsket konjunkturbevægelse i Eurolandene, vil der blive ført en modgående pengepolitik. Pengepolitikken virker som udgangspunkt lige kraftigt i alle landene. Men et udbudschok på energimarkedet vil virke kraftigere i de lande, der har et stort forbrug af energi og mindre kraftigt i de lande, der har et lille energiforbrug. Er den modgående pengepolitiske ændring doseret til at neutralisere udbudschok i gennemsnit, vil det land, der har det gennemsnitlige energiforbrug ikke få konjunkturskift på grund af udbudschok. Det vil ske i de lande, hvor energiforbruget afviger fra gennemsnittet, fx fordi landet har usædvanligt høje eller lave energiafgifter.

Hensyn til minimering af risiko ved kraftige prisændringer kan således ikke begrunde at enkeltstater indfører særligt høje afgifter på energi.

### **2.3 Bør der være afgifter og tilskud på energi i Danmark?**

Afgifter og tilskud på energi kan, som belyst ovenfor, begrundes i A) regulering af negative og positive eksternaliteter, B) opfyldelse af internationale forpligtelser og C) nationale mål på energiområdet som foregangsland.

Dansk energiforbrug påfører danskere omkostninger, der ikke er prissat i markedet, jf. A. Det var fokus for delanalyse 3, hvor de danske skadesomkostninger fra luftforurening (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, partikler mv.) og drivhusgasser som følge af dansk energiforbrug er opgjort. De nationale skadesomkostninger fra stationær forbrænding alene skønnes i 2014 at udgøre ca. 3,2 mia. kr. (2016-priser).

Samtidig er Danmark i dag forpligtet af en række bindende internationale aftaler til reduktion af luftforureningen og drivhusgasudledningen, jf. B. Den nuværende regering har endvidere nationale målsætninger om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler, og at VE-andelen skal øges, jf. C. De nuværende internationale forpligtelser og nationale mål er gengivet i afsnit 2.3.1.

### 2.3.1 Nuværende internationale forpligtelser og nationale mål

#### *Internationale forpligtelser i energipolitikken*

Danmark er forpligtet af en række bindende klimapolitiske målsætninger i hhv. 2020 og 2030 fastsat i EU, jf. tabel 5. Målsætningerne omfatter reduktion af drivhusgasser, højere VE-andel og energieffektiviseringer. EU har endvidere en langsigtet målsætning om at reducere udledningen af drivhusgasser med 80-95 pct. i 2050 i forhold til 1990.

På EU-niveau har medlemslandene forpligtet sig til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningerne uden for kvotesektoren med 30 pct. i 2030. Reduktionsforpligtelsen er endnu ikke endeligt byrdefordelt mellem medlemslandene. EU-Kommissionen fremlagde i juli 2016 forslag til byrdefordeling, hvor Danmarks reduktionsmål i 2030 udgør 39 pct. i forhold til 2005.<sup>5</sup> Forslaget er på nuværende tidspunkt under forhandling.

Målene i 2030 for vedvarende energi og energieffektivitet byrdefordeles ikke. EU-kommissionen har i efteråret 2016 stillet forslag til ændring af energieffektivitetsdirektivet, hvor det foreslås at energieffektivitetsmålet øges til 30 pct. og endvidere gøres bindende på EU-niveau<sup>6</sup>. Forslaget er på nuværende tidspunkt under forhandling.

Tabel 5. Reduktionsforpligtelser efter EU's 2020- og 2030-mål for klima og energi

	Danmarks forpligtelse i 2020	Samlet EU-mål 2020	Danmarks forpligtelse i 2030	Samlet EU-mål 2030
1. Drivhusgasreduktioner (CO <sub>2</sub> )		20 pct. ift. 1990		40 pct. ift. 1990
- Kvotesektor (ETS)		21 pct. ift. 2005		43 pct. ift. 2005
-Ikke-kvotesektor (non-ETS)	20 pct. ift. 2005	10 pct. ift. 2005	(39 pct. ift. 2005) <sup>4)</sup>	30 pct. ift. 2005
2. Vedvarende energi <sup>1)</sup>				27 pct. VE-andel
- Energiproduktion	30 pct. VE-andel	20 pct. VE-andel		
- Transportsektor <sup>2)</sup>	10 pct. VE-andel	10 pct. VE-andel		
3. Energieffektivitet <sup>3)</sup>		20 pct.		27 pct. (30 pct. <sup>4)</sup> )

1) Målet for vedvarende energi er formuleret som andel af EU's energiforbrug.

2) Niveaulet er ens for medlemslandene begrundet i, at transportbrændstoffer let handles på tværs af grænser.

3) Målet for energieffektivitet er formuleret som en reduktion af energiforbruget ift. et beregnet energiforbrug i hhv. 2020 og 2030. EU-Kommissionen har stillet forslag om at øge målet i 2030 fra de nugældende 27 pct. til 30 pct. og samtidig ændre det til at være bindende. Forslaget er pt. under forhandling.

4) Forslag fremsat af EU-Kommissionen som pt. er under behandling.

På miljøområdet er Danmark endvidere via Göteborg-protokollen og EU's NEC-direktiv forpligtet til at reducere en række udledninger af forskellige skadelige stoffer, herunder kvælstof (NO<sub>x</sub>), svovl (SO<sub>2</sub>) og partikler (PM<sub>2,5</sub>). Disse mål fremgår af tabel 6.

<sup>5</sup> COM(2016) 482 final.

<sup>6</sup> COM(2016) 761 final.

Tabel 6. Reduktionsforpligtelser i NEC-direktivet

Reduktionsforpligtelse (ift. 2005-niveau)	Kvælstof (NOx)	Svovldioxid (SO <sub>2</sub> )	Non-metan flygtige organiske kulbrinter (NMVOC)	Partikler (PM <sub>2,5</sub> )	Ammoniak (NH <sub>3</sub> )
Forpligtelse i 2020	56 pct.	35 pct.	35 pct.	33 pct.	24 pct.
Forpligtelse i 2030	68 pct.	59 pct.	37 pct.	55 pct.	24pct.

Kilde: NEC-direktivet (Europaparlamentets og Rådets direktiv (EU) 2016/2284 af 14. december 2016).

### Nationale mål i energipolitikken

Den nuværende regering har et langsigtet mål om, at Danmark i 2050 er et lavemissions-samfund, der er uafhængig af fossile brændsler.

Den nuværende regering vil endvidere arbejde for, at Danmark i 2030 skal have mindst 50 pct. af sit energibehov dækket af VE. Denne VE-målsætning skal, jf. regeringsgrundlaget, sikre, ”at Danmark bibeholder et højt tempo i vores grønne omstilling, så vi når vores mål for 2050 på en så omkostningseffektiv måde som muligt.” Målsætningen skal endvidere evalueres med passende mellemrum. Jf. regeringsgrundlaget skal evalueringerne ”...blandt andet tage bestik af hastigheden i markedsmodningen af vedvarende energi-teknologier og udviklingen i relative priser for forskellige former for energi. I forbindelse med evalueringerne skal der tages stilling til, om vedvarende energi skal indføres hurtigere. Der kan dog også ske det modsatte, hvis den forventede teknologi- og prisudvikling mod forventning udebliver.”<sup>7</sup>

### 2.3.2 Overordnet optimal struktur i danske afgifter og tilskud på energi

Såvel eksternaliteter som internationale forpligtelser og nationale mål giver således anledning til at have afgifter og tilskud på energi i Danmark. Med de nuværende forpligtelser og mål bør den danske afgifts- og tilskudsstruktur ideelt set udformes som:

1. Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Afgiftssatserne bør svare til det højeste af:
  - a. De marginale skadesomkostninger som danske udledninger medfører for danskere.
  - b. Satsen der skal til for at nå den bindende internationale målsætning, svarende til den marginale reduktionsomkostning ved anvendelse af afgift.
2. Emissionsafgift på alle CO<sub>2</sub>-udledninger og udledninger af andre drivhusgasser uden for kvotesektoren omfattet af EU-målsætningen. Der bør fastsættes en ensartet sats opgjort i drivhusgasækvivalenter, svarende til den sats der skal til for at nå målsætningen.
3. Kombination af energiafgifter og -tilskud som sikrer opfyldelse af nationale mål samt internationale forpligtelser om VE-andel med færrest mulige omkostninger.

<sup>7</sup> ”For et friere, rigere og mere trygt Danmark”, Regeringsgrundlag, Marienborgaftalen 2016, s. 74.

Herud over kan det være relevant med yderligere afgifter eller tilskud på konkrete brændsler, som afspejler negative og positive klima- og miljøeksternaliteter, der ikke reguleres jf. pkt. 1-3 ovenfor.

EU's CO<sub>2</sub>-reduktionsforpligtelse inden for kvotesektoren opfyldes via kvotesystemet.

Denne overordnede struktur er behandlet mere konkret i det følgende. Indledningsvis er i afsnit 3 belyst sammenhængen mellem formuleringen af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf. I afsnit 4 er den ideale indretning af afgifter og tilskud belyst og sammenholdt med den nuværende afgifts- og tilskudsstruktur.

### 3 Formulering af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf

Fokus for dette afsnit er formuleringen af nationale målsætninger og optimal politik til opfyldelse heraf – det vil sige hvordan selvstændige nationale mål, der udspringer af et ønske om at være foregangsland, indrettes, så de nås med færrest mulige samfundsøkonomiske omkostninger.

Det kan være vanskeligt umiddelbart at afgøre hvilket mål der bedst inspirerer andre lande til at føre en mere ambitiøs miljø- og klimapolitik end ellers (fx et mål om at nå en bestemt VE-andel eller et mål om reducere anvendelsen af fossiler eller CO<sub>2</sub> til et bestemt niveau), men den konkrete formulering af mål, hvordan de opgøres/måles og hvilke instrumenter, der anvendes til at nå et givent mål, har store konsekvenser for samfundsøkonomien.

Overordnet indebærer en omkostningseffektiv indretning af nationale mål følgende:

1. Når målsætninger fastsættes – især på kortere sigt – bør de snarere formuleres som en betalingsvilje/pris, der afspejler en forventet mængdeændring, frem for som faste mængdemål.
2. Instrumenter bør, ligesom mål, baseres på prisstyring, dvs. via afgifter og tilskud, frem for mængdestyring, som certifikat- og kvotemarkeder eller udbud.

Det skyldes, at det er meget usikkert at opgøre omkostningerne ved at nå givne mængdemål, og omvendt er det meget usikkert at opgøre, hvor meget klima og miljø der kan fås for en given pris. Det gælder særligt, hvis målene er meget ambitiøse og/eller ligger langt ud i fremtiden. Samtidig er miljø- og klimaomkostningerne ved at nationale mål ikke nås lige præcis meget begrænsede, idet det danske bidrag til at reducere luftforurening og drivhusgasudledning via nationale målsætninger, alene er marginalt, mens de samfundsøkonomiske omkostninger for Danmark ved at indfri et mængdemål til gengæld potentielt er betydelige. Dermed vil de samfundsøkonomiske omkostninger i gennemsnit være mindst ved prisstyring frem for mængdestyring, når der er usikkerhed.

Endvidere gælder det, at:

3. Ved fastsættelse af konkrete mål og den måde de opgøres/måles på er det vigtigt at holde sig for øje, at forskellige mål og forskellige opgørelsesmetoder medfører forskellig optimal instrumentanvendelse, dvs. forskellig struktur i afgifter og tilskud. Dermed virker forskellige mål også forskelligt på størrelsen af dansk energiproduktion og dansk energiforbrug samt sammensætningen heraf, ligesom de har markant forskellige fordelingsmæssige konsekvenser, herunder markant forskellige konsekvenser for staten.
4. Hvis fastsatte nationale (del)mål derfor altid hver især, isoleret set forfølges på baggrund af den optimale afgifts- og tilskudsstruktur for det enkelte mål, kan ændringer af de politisk aftalte nationale mål medføre store ændringer i rammevilkår.
5. Hvis nationale mål grundlæggende afspejler et ønske om at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark er det omkostningseffektive instrument en afgift på fossiler.

I afsnit 3.1 belyses det, hvorfor mål snarere bør formuleres som prismål, der er fastsat ud fra en betalingsvilje (hvor mængden er variabel) end som mængdemål (hvor prisen for at nå et mål er variabel), og tilsvarende hvorfor prisinstrumenter er mere omkostningseffektive end mængdeinstrumenter, jf. punkt 1 og 2 ovenfor.

I afsnit 3.2 belyses sammenhængen mellem den måde et mål formuleres og opgøres på og den optimale struktur i afgifter og tilskud, jf. punkt 3-5 ovenfor.

### **3.1 Nationale målsætninger som betalingsvilje eller som mængdemål**

De samfundsøkonomiske omkostninger er udtryk for, hvad opfyldelsen af de politisk fastsatte klima- og miljømålsætninger koster i form af forvridninger af forbrugssammensætningen og reducerede forbrugsmuligheder, fordi billigere brændsel erstattes af dyrere brændsel. Det er særdeles usikkert at opgøre, hvor meget grøn omstilling man kan få for en given pris – og omvendt er det særdeles usikkert at opgøre, hvad prisen bliver for at nå et mål om en bestemt grøn omstilling. Særligt hvis der er tale om mål, der ligger langt fra udgangspunktet og/eller som skal nås længere ud i fremtiden.

Nationale målsætninger kan fastsættes som enten prismålsætninger eller mængdemål. Pris- og mængdemål kan som udgangspunkt opfattes som to sider af samme sag. Et mængdemål vil typisk være fastsat på baggrund af en forventet omkostning pr. enhed, og dermed en samlet pris for at nå en given mængde. Tilsvarende vil et prismål typisk være fastsat på baggrund af en forventet mængde, og dermed også på baggrund af en samlet pris. Hvis beslutningstagerne/myndighederne har perfekt information, er der principielt ingen forskel på, om der fastsættes en mængde eller en pris. Det vil give samme resultat til samme omkostning for både samfundet og staten.

Beslutningstagerne/myndighederne har imidlertid ikke perfekt information, og ved anvendelsen af prismål, vil der være usikkerhed om mængden, mens der ved anvendelsen af mængdemål, vil være usikkerhed om prisen.

På nuværende tidspunkt er der, jf. regeringsgrundlaget, på længere sigt et nationalt mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler i 2050 og på lidt kortere sigt – i 2030, at VE-andelen skal udgøre 50 pct. af det samlede energibehov. VE-målsætningen skal, som anført i regeringsgrundlaget, sikre et højt tempo i omstillingen, så 2050-målet nås mest omkostningseffektivt.

Målene er formuleret som mængdemål, dog relativt ”blødt”, idet 2050-målet er et mål om fossil uafhængighed, og dermed ikke en fuldstændig fast mængde. VE-målet er defineret som en fast mængde (50 pct.), men, jf. formuleringen i regeringsgrundlaget, er det en mængde der skal ”arbejdes for” at nå. Endvidere skal det evalueres med passende mellemrum og vurderes, om det skal indføres hurtigere eller langsommere på baggrund af den forventede pris for at nå målet. Denne formulering omkring evaluering af målet peger således mere i retning af et mål udtrykt som en betalingsvilje.

I energiaftalerne fastsættes endvidere typisk nogle målsætninger for en kortere årrække frem mod næste energiaftale. Den seneste energiaftale blev indgået i 2012 og fastsætter de overordnede rammer frem til 2020. Aftalen indeholder både nogle konkrete mængdemål og nogle blødere formulerede forventninger til en VE-udbygning som snarer afspejler en betalingsvilje. På vindområdet indgår fx faste mængdemål om at udbygge havvind med 1.000 MW (Kriegers Flak og Horns Rev) og kystnære møller med 500 MW. Mens det om landvind er angivet, at der forventes opført en samlet kapacitet på 1.800 MW frem mod 2020, efterfulgt af nogle ændringer af tilskud og andre rammevilkår som skal understøtte denne udbygning – altså en betalingsvilje.<sup>8</sup>

Mængdemål har den fordel, at de kan måles, og de udstikker tydeligt en retning og et ambitionsniveau for en ønsket udvikling. Mængdemål er dermed tydelige for både udlandet, der gerne skal lade sig inspirere heraf, og for de danske beslutningstagere mv. På længere sigt giver nationale mål formuleret som mængdemål således et pejlemærke, men man skal være varsom med at få formuleret dem som meget håndfaste mål, der vanskeligt kan ændres. Og måske især på kortere sigt – fx i forbindelse med indgåelse af energiaftaler – er det samfundsøkonomisk mere hensigtsmæssigt at tænke i prismålsætninger end i mængdemål, hvor mål mere har karakter af instrumenter til en gradvis ”grøn omstilling” mod de langsigtede mål, sådan at fx anvendelsen af fossiler reduceres løbende og VE-andelen løbende stiger.

Helt faste mængdemål kan således som udgangspunkt alene med fordel anvendes, når der er tale om at begrænse en negativ eksternalitet, hvor marginalomkostningerne er stigende og bliver prohibitivt høje. Det kan eksempelvis gøre sig gældende i forhold til fiskebestande, hvor det fx ikke har store omkostninger, at de første 1.000 fisk ud af Danmarks samle-

---

<sup>8</sup> Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Det Radikale Venstre, Socialistisk Folkeparti) og Venstre, Dansk Folkeparti, Enhedslisten og Det Konservative Folkeparti om den danske energipolitik 2012-2020 af 22. marts 2012.



de fiskebestand fanges, men hvis hele fiskebestanden fanges i et enkelt år, vil det have betydelige konsekvenser i mange år fremover. Derfor reguleres fiskeriet effektivt af kvoter.

Det kan således vises, at det er forholdet mellem hældningerne på efterspørgselskurven, for det der ønskes reguleret, og kurven for dets marginale miljø- og klimaomkostninger der er afgørende for, om prisregulering er mere omkostningseffektivt end mængderegulering eller omvendt, når der er usikkerhed. Hvis kurven for de marginale miljø- og klimaomkostninger er mindre elastisk end efterspørgselskurven, giver det i gennemsnit den laveste samfundsøkonomiske omkostning at anvende prisregulering og omvendt, hvis efterspørgselskurven er mest elastisk. Det er illustreret i bilag 2.

Idet det danske bidrag til at reducere luftforurening og drivhusgasudledning via nationale målsætninger, alene er marginalt set på verdensplan og for Danmark (hvis det overhovedet giver et bidrag), jf. afsnit 2.1, er de marginale miljø- og klimaomkostninger ved dansk energiforbrug og -produktion ikke stigende. Tværtimod kan der regnes med, at de marginale klima- og miljøomkostninger ved dansk energiforbrug for danskere og hele verden er konstante. Og omkostningerne for klimaet og miljøet ved, at de danske målsætninger ikke helt præcis overholdes er dermed begrænsede.

Det skal holdes op imod den potentielt betydelige samfundsøkonomiske omkostning for Danmark, der kan være forbundet med at indfri et mængdemål, som er formuleret så håndfast, at det er blevet politisk bindende og derfor vanskelige at ændre. Et mængdemål kan således på grund af den meget store usikkerhed omkring bl.a. den fremtidige prisudvikling på VE-teknologi, vise sig at blive meget dyrere end forudsat.

Også på kort sigt er der betydelig usikkerhed – det illustrerer fx den hastige udbredelse af solceller i Danmark og den kraftigt faldende pris på de udbudte havvindmølleparker de senere år.

Det betyder, at prisregulering i praksis er en mere omkostningseffektiv regulering end mængderegulering ved opfyldelse af danske nationale mål, idet de samfundsøkonomiske omkostninger i gennemsnit vil være lavere, når der er usikkerhed, og de marginale klima- og miljøomkostninger ikke er stigende.

Endvidere er det en ulempe ved kortsigtede helt faste mængdemål, som fx aftales i energi-aftalerne, at staten bliver meget bestemmende for omstillingstakten – fx ved at udbyde en fast mængde VE. Men staten har ikke fuld information og kender ikke til bl.a. prisudviklingen. Dermed kan det let blive dyrere, end at fastsætte en pris og lade investorerne træffe beslutningerne.

Derfor bør nationale klima- og miljømålsætninger på såvel kort som langt sigt udformes som prismålsætninger, der afspejler en samfundsøkonomisk betalingsvilje for at nå fx en forventet fossilfortrængning, VE-udbygning eller andre formulerede mål, og ikke som en

fast mængdemålsætning. I afsnit 3.1.1 er usikkerheden knyttet til mængdemål nærmere belyst.

#### *Prisregulering vs. mængderegulering*

Prismålsætninger indebærer prisregulering, dvs. regulering via afgifter og tilskud (og hvor mængden er variabelen). De fastsatte satser bliver dermed de samfundsøkonomiske marginalomkostninger.

Mængdemålsætninger, som ønskes overholdt helt præcis, indebærer mængderegulering, som mest omkostningseffektivt sker gennem regulering via kvoter, hvis noget ønskes begrænset, og certifikater, hvis noget ønskes fremmet (hvor prisen dermed bliver variabel). Prisen på kvoter/certifikater bliver dermed de samfundsøkonomiske marginalomkostninger. Regulering via kvoter og certifikater kræver stor volumen, for at undgå markedsmagt, og et langsigtet mål, dvs. med henblik på at fungere over en årrække, for at fungere effektivt, så markederne kan understøtte langsigtede investeringsbeslutninger. Og det er forbundet med visse administrative engangsomkostninger at etablere kvote- og certifikatmarkeder.

Mængdemål kan også nås via udbud, men udbud er ikke et omkostningseffektivt instrument, fordi det er vanskeligt at designe et udbud, så det er de samfundsøkonomisk mest effektive projekter som gennemføres. Samtidig bliver staten bestemmende for, hvornår udbygningen skal ske.

I boks 5 er pris- hhv. mængderegulering kort belyst. Regulering via certifikater er yderligere behandlet i delanalyse 2, mens anvendelsen af udbud er behandlet i delanalyse 6.

#### Boks 5. Prisregulering vs. mængderegulering

##### *Prisinstrumenter*

Normalt fås de laveste samfundsøkonomiske omkostninger ved et ensartet tilskud til det man ønsker sig mere af og en ensartet afgift på det man ønsker sig mindre af. Dermed sker fx VE-udbygningen og reduktion af fossiler, der hvor det er billigst, idet markedet reagerer på prissignalerne, jf. også afsnit 2.1.

Med et ensartet tilskud til VE på fx 40 kr. pr. GJ på tværs af produktionsform og teknologi mv., vil de VE-investorer, for hvem det kan betale sig at udbygge til en støtte på mellem 0 og 40 kr. pr. GJ, udbygge. Der vil dermed ske en udbygning på de mest rentable steder ved de mest rentable teknologier mv., og der vil ske en stor udbygning i billige år og en mindre udbygning i andre år, afhængig af investorenes vurdering af, hvad der er mest fordelagtigt.

Ved pludselige forbedringer i VE-teknologier kan der opstå en stor stigning i opstilling af anlæg og dermed en betydelig offentlig udgift til støtte, som kan nødvendiggøre modsatrettede prioriteringer pga. budgetloven og de finanspolitiske målsætninger. De øgede udgifter modsvares imidlertid også af øget bidrag til opfyldelse af mål om udbygning uden samfundsøkonomisk tab i form af højere marginalomkostninger.

##### *Mængdeinstrumenter*

Hvis der ønskes fuld sikkerhed for præcis at nå fx en given VE-andelsmålsætning, vil det mest omkostningseffektive som udgangspunkt være et *certifikatsystem*, hvor dem der producerer VE får et certifikat pr. produceret enhed, mens dem der bruger energi pålægges at købe Z certifikater, hver gang de bruger 1 enhed, hvor Z afhænger af den ønskede andel. Prisen for certifikater vil således blive bestemt af markedet, og støtten fungerer som et (i udgangspunktet ensartet) pristillæg, der er bestemt ud fra markeds-

priser på certifikater. Støtten vil være ens pr. produceret GJ på tværs af produktionsform, teknologi mv. Ved en given VE-målsætning vil der dermed blive produceret VE ved brug af de billigste teknologier på de mest rentable steder, ligesom ved et fast tilskud (prisregulering).

Ved anvendelsen af *udbud* er det beslutningstagerne der bliver bestemmende for, hvornår en given udbygning skal ske. Men beslutningstagerne/myndighederne har ikke overblik over, hvornår det er billigst at udbygge. Udbydes mængderne, kan de blive til politisk bindende mål, som kan vise sig at medføre store samfundsøkonomiske omkostninger at opfylde, fordi staten fejlvurderer det nødvendige støtteniveau på tidspunktet for udbuddet. Samtidig kan det være vanskeligt at designe et udbud som sikrer, at det reelt er de samfundsøkonomisk mest effektive projekter som gennemføres.

#### *Pris- og mængdeinstrumenter og reduktion af statslige støtteudgifter*

Med et fast tilskud på fx 40 kr. pr. GJ til al VE, vil den producent der alene har behov for et tilskud på fx 20 kr. pr. GJ få et højere tilskud end nødvendigt, kaldet "rent". Potentielt kan derfor nås samme VE-udbygning, til lavere udgifter for staten og med samme samfundsøkonomi, hvis det er muligt for staten at differentiere støtten. Samfundsøkonomien er således bestemt af VE-projekternes rentabilitet – jo lavere støttebehov, jo lavere samfundsøkonomiske omkostninger, mens "rent" er et spørgsmål om omfordeling mellem stat (dvs. skatteydere) og VE-producenter.

Fastsætter staten fx en støttesats på 20 kr. pr. GJ for VE-projekterne med bedst økonomi og en støttesats på 40 kr. pr. GJ for øvrige projekter, vil det reducere de statslige støtteudgifter. Men hvis staten ikke korrekt kan identificere de projekter som alene har behov for en støtte på fx de 20 kr. pr. GJ, vil et projekt som fx bliver rentabelt ved en støtte på 21 kr. pr. GJ måske ikke blive opført, fordi staten har undervurderet projektets nødvendige støttebehov. Samtidig vil projekter med et støttebehov på fx de 40 kr. pr. GJ opføres – og hvis en bestemt mængde ønskes opført, vil der måske være behov for at øge støtten ud over de 40 kr. pr. GJ. Det vil øge den samfundsøkonomiske omkostning ved VE-udbygningen, fordi det ikke er de mest rentable projekter som opføres, og potentielt også de statslige støtteudgifter.

I delanalyse 6 er der redegjort for, at en differentiering ikke skal være meget imperfekt før det medfører både større samfundsøkonomiske omkostninger og større statslige støtteudgifter end en ensartet støttesats. Hertil kommer, at en stor del af den "unødvendige" støtte til projekter, som ville være rentable ved en lavere støtte, beskattes via bl.a. selskabsbeskatningen. I delanalyse 6 er det fx skønnet at beskatningen af "rents" ved vindmølleprojekter udgør gennemsnitligt i størrelsesordenen 60 pct. Det taler for en ensartet støttesats.

*Udbud* kan ses som et forsøg på at få VE-producenter til at afsløre deres sande støttebehov og dermed begrænse "rents", uden at introducere de forvriddinger der kan opstå ved forsøg på prisdifferentiering via faste tilskud, jf. ovenfor. Hvis et udbud kan designes, så VE-producenterne faktisk afslører deres sande støttebehov, kan "rents" og dermed de statslige støtteudgifter begrænses til et minimum. Det vurderes imidlertid særdeles vanskeligt at designe et udbud korrekt, især ved begrænset konkurrence og markedsmagt, så det sande støttebehov faktisk afsløres. Markedsmagt kan især blive et problem, så fremt mål for udbygningen af VE er meget faste. I så fald vil aktørerne have større mulighed for at presse prisen op. Dermed kan udbud blive dyrere for såvel staten som samfundsøkonomisk.

Hertil kommer, at der stadig vil være usikkerhed om de statslige støtteudgifter og de samfundsøkonomiske omkostninger, idet der er usikkerhed om det nødvendige støtteniveau for at nå den udbudte mængde, ligesom staten bliver bestemmende for udbygningstakten. Udbud vil som udgangspunkt også gøre det vanskeligt at ændre støtten for eksisterende anlæg. Udbud kontra prisregulering er nærmere belyst i delanalyse 6.

#### *Ændrede afgifts- og støttesatser for eksisterende anlæg – investorsikkerhed mv.*

I det nuværende system er der tradition for, at der ikke ændres på støttereglerne for eksisterende VE-anlæg, fx for vindmøller og solceller. Ændringer af afgiftsreglerne gælder omvendt typisk for alle. Der er undtagelser herfra, fx er det med det fremsatte lovforslag (L214, 2016-17) om ændring af nettoafregningsreglerne for solceller fra timeafregning til øjebliksafregning lagt op til, at ændringen til øjebliksafregning først skal gælde fra 2032 for eksisterende anlæg på op til 6 kW i husholdninger.

Denne politik med fastholdte tilskud og afgifter til eksisterende VE-anlæg kan imidlertid bidrage til ustabilitet i udbygningen. Går det hurtigere med udbygningen end forventet, vil der komme overvejelser om at sætte støtten ned. Det vil investorer fornemme. Og de vil fremskynde investeringerne, så de kan nå at få den gamle høje støtte. Det vil føre til endnu hurtigere udbygning. Når støtten herefter er sat ned, vil der komme en periode med langsom udbygning, bl.a. på grund af de tidligere fremrykkede investeringer. Går udbygningen ned på et meget lavt niveau vil dem, der fx gerne ser mere VE tale om, at støtten bør sættes op. Det vil få udbygningen til at gå endnu mere i stå. Det vil være ærgerligt at have investeret, når støtten er 12 øre/kWh, hvis der er udsigt til at få

13,5 øre/kWh ved at vente 1 år med at investere.

Ændringerne på solcelleområdet er et godt eksempel på denne "stop-go-regulering", hvor der de senere år er gennemført en række stramninger, som typisk alene har omfattet nye anlæg. Det har alt andet lige betydet, at der er sket en større udbygning end ellers på grund af regler som forventes fastholdt i anlæggenes levetid og betydelig "hamstring" op til forventede stramninger. Solceller har endvidere været karakteriseret ved at modtage meget høje direkte og indirekte tilskud sammenlignet med andre VE-teknologier, og egenproducenter modtager stadig forholdsmæssigt store indirekte tilskud. I samme periode er der sket et markant prisfald på solcelleteknologien som forventes at fortsætte fremadrettet.<sup>9</sup>

I det omkostningseffektive system, hvor samme afgifter og tilskud gælder for nye og eksisterende anlæg for alle teknologier, og som ændres for alle anlæg med ændret betalingsvilje, vil der ikke være incitament til at fremrykke eller forsinke investeringer. Det vil også bidrage til mindre ustabilitet i støtteudgifterne i forhold til et system, hvor satserne alene ændres for nye anlæg.

Støttesatsen vil tendere mod at blive sat ned, hvis det går bedre end forventet med VE-udbygningen og modsat. En sådan sammenhæng vil samtidigt give mindre usikkerhed for investorerne og for staten.

Fx ville forventningen om faldende priser på solceller kombineret med en forventning om tilsvarende fald i støtten hertil kunne betyde, at en del af investeringerne i solceller var blevet udskudt til senere år.

Udbygningen med VE afhænger af omkostningerne ved VE og for fx VE el også prisen på el. Stiger markedsprisen på elektricitet vil der alt andet lige ske en større udbygning med VE-el, men samtidigt vil støttesatsen tendere mod at blive sat ned. Stiger omkostningerne ved VE el, vil der alt andet lige ske et fald i udbygningen med VE el, men samtidigt vil støttesatsen tendere mod at blive sat op.

Omkostningerne kan dels bestå i løbende omkostninger (omkostninger til VE brændsel, reparation og vedligeholdelse og andre driftsomkostninger) dels i omkostninger knyttet til den oprindelige investering. Omkostningerne til den oprindelige investering afhænger af renten, levetid og investeringsudgiften. Falder renten vil der alt andet lige ske en større udbygning med VE el og omvendt. Faldende rente vil også komme etablerede producenter til gode. Falder opførelsesomkostningerne vil det alene komme de fremtidige producenter umiddelbart til gode. Men det vil tendere mod at føre til lavere støttesats. Dem, der har opført VE-el anlæg vil derfor være sårbare overfor, at priserne på VE-el anlæg falder. Modsat vil de få en gevinst, hvis priserne på anlæggene stiger.

Investorsikkerheden vil samlet set tendere mod at blive øget ved et system som det foreslåede, ved uændrede politiske ønsker om VE-udbygning.

En fast pris over længere tid sikrer, at det er de mest rentable investeringer i klima og miljø der gennemføres, og på de tidspunkter hvor det er billigst, fordi investorer har faste rammevilkår, som de kan træffe deres beslutninger ud fra.

Hvis der opstår usikkerhed om den politiske betalingsviljes niveau (og dermed støttesatsen), og denne forventes at være høj i perioder med gode konjunkturer og lav under dårlige konjunkturer, vil det føre til større krav til det forventede afkast af VE-investeringer.

Med prisregulering bør de fastsatte afgifter og tilskud, der afspejler betalingsviljen, evalueres løbende i en politisk cyklus, og blandt andet holdes op mod, om den forventede udvikling fx til fossilfortrængning eller VE-udbygning faktisk indfris.

#### *Eksempel på mulig politisk cyklus for løbende fastsættelse af betalingsvilje*

I det omkostningseffektive system fastsættes således de politisk aftalte afgifts- og tilskuds-satser og kan eventuelt fæstes ved lov, gældende indtil loven ændres. Disse afgifts- og til-

---

<sup>9</sup> Se fx Energistyrelsens teknologikatalog og "The Power to Change: Solar and Wind Cost Reduction Potential to 2025", IRENA, 2016.

skudssatser kan opfattes som en betalingsvilje og afspejler samtidig en forventning om en given omstilling.

Omkostningseffektiviteten hænger nært sammen med, at marginalomkostningerne ved mere VE og mindre fossilanvendelse gøres ens på tværs af projekter, beslutningstagere og tid. I det følgende er skitseret, hvordan dette kan ske i praksis. Det skal understreges, at der er tale om et overordnet eksempel, som har til formål at anskueliggøre, hvorledes en sådan sammenbinding kan operationaliseres. Omvendt vil udformningen af konkrete aftaler om rammevilkårene for VE-støtte m.v. skulle overvejes nærmere med henblik på at understøtte minimering af de samfundsøkonomiske omkostninger, hvis dette kriterie ønskes lagt til grund.

Der er tradition for, at der er brede forlig på energiområdet. Hvis satserne er omfattet af et bredt forlig, fordrer ændringer, at forligspartierne er enige om ændringerne. En aftale gælder indtil videre, med mindre forligningsperiodens længde er fastsat i aftalen. Hvis et parti omfattet af forliget ikke kan blive enige med forligsparterne om en ændring, men der er udsigt til, at ønsket til ændringen kan gennemføres med et andet flertal, kan partiet opsiges forliget. Efter parlamentarisk skik skal opsigelse af forlig ske før et valg til Folketinget.

Ved indgåelse af et forlig om afgifts- og tilskudssatserne vil de forskellige partier kunne have forskellige præferencer. Et parti er måske mere ambitiøst med hensyn til stor fossilfortrængning/udbygning af VE – også selv om omkostningerne måtte stige, mens et andet lægger mere vægt på, at omkostningerne holdes i ro. De ambitiøse partier vil forsøge at indsætte betingelser i forliget om, at afgifts- og tilskudssatserne skal sættes op under visse betingelser. Dem, der vægter omkostningerne højere, at de skal sættes ned under visse betingelser.

En energiaftale kan fx tage udgangspunkt i, at der er udsigt til at det fossile energiforbrug vil udgøre ca. 440 mio. GJ i 2020, svarende til ca. 60 pct. af bruttoenergiforbruget i 2020, og at man med de besluttede afgifter og tilskud har udsigt til – under en række forudsætninger, at det fossile energiforbrug i 2025 vil udgøre 390 mio. GJ.

Indgås et forlig i 2017 kan revisionsbestemmelsen fx være, at partierne er enige om, at ændre afgifts- og tilskudssatserne, hvis det fossile energiforbrug afviger mere end 10 mio. GJ fra de forventede milepæle.

Det vil være op til de politiske ønsker, hvorvidt der da skal aftales, hvad der skal gøres. Der kan fx fastsættes en automatisk korrektionsmekanisme:

- For hver 1 mio. GJ det forventede fossile energiforbrug i 2025 overstiger 400 mia. kWh er partierne enige om, at justere afgifts- og tilskudssatserne op med X pct.
- For hver 1 mio. GJ det forventede fossile energiforbrug i 2025 er under 380 mio. GJ er partierne enige om, at justere afgifts- og tilskudssatserne ned med X pct.

Det kan også være, at der er en mere blød formulering om, at partierne drøfter justeringer i afgifts- og tilskudssatserne, hvis X eller Y indtræffer. I stedet for at se på mængdeændringen kan der fx også ses på udviklingen i statens provenuvirkninger. Aftalen kan fx være, at hvis provenuvirkningerne afviger mere end X mio. kr. fra den forventede udvikling, skal satserne justeres.

### 3.1.1 Nærmere om usikkerhed knyttet til et mængdemål

På kort sigt og ved mindre ændringer af priserne på energi, herunder via afgifter og tilskud, kan der på baggrund af erfaringer fra tidligere ændringer med en rimelig præcision siges noget om, hvordan efterspørgslen efter energi og udbuddet af VE ændrer sig. Dermed kan effekten af fx en afgift på fossiler også estimeres inden for en rimelig usikkerhedsmargin og den samfundsøkonomiske omkostning forbundet hermed opgøres. Ved større ændringer er det imidlertid særdeles vanskeligt at forudsige, hvordan energimarkedet reagerer. Over tid øges usikkerheden yderligere betydeligt, med ændringer af energimarkedet.

I boks 6 er der vist en simpel model for energimarkedet, hvor det er illustreret, hvordan den samfundsøkonomiske omkostning ved nationale målsætninger opgøres. Der er taget udgangspunkt i, at der indføres en afgift på fossiler som reducerer energiforbruget og øger VE-udbuddet, men som samtidig medfører en forvridding og dermed en samfundsøkonomisk omkostning. Usikkerheden forbundet med at opgøre de forventede effekter af en afgift er illustreret ved usikkerhed om ændringer af efterspørgslen. Usikkerheden er imidlertid lige så vel knyttet til udbuddet af VE og fossiler, jf. nedenfor.

Boks 6. Illustration af effekten af en afgift på fossiler i en simpel model for energimarkedet og usikkerheden forbundet med opgørelse heraf

#### Simpel model for energimarkedet – opgørelse af samfundsøkonomiske virkninger

I figuren nedenfor er vist en simpel model for energimarkedet.

Op ad den lodrette akse er prisen på energi,  $P$ , og ud ad den vandrette akse er mængden af energi,  $Q$ .

Den samlede efterspørgsel efter energi er givet ved  $D_{samlet}$ -efterspørgselskurven. Efterspørgselskurven udtrykker alle forbrugeres efterspørgsel efter energi og er udtryk for den samlede betalingsvillighed for forbrug af energi. Et givent punkt på efterspørgselskurven angiver det beløb forbrugerne er villige til at betale for den sidst udbudte energienhed eller reservationsprisen for et givet energiforbrug. Det ses, at forbrugernes reservationspris falder desto større mængden bliver (efterspørgselskurvens negative hældning), hvilket viser at forbrugernes værdi af ekstra forbrug er mindre, jo mere energi der bruges i forvejen.

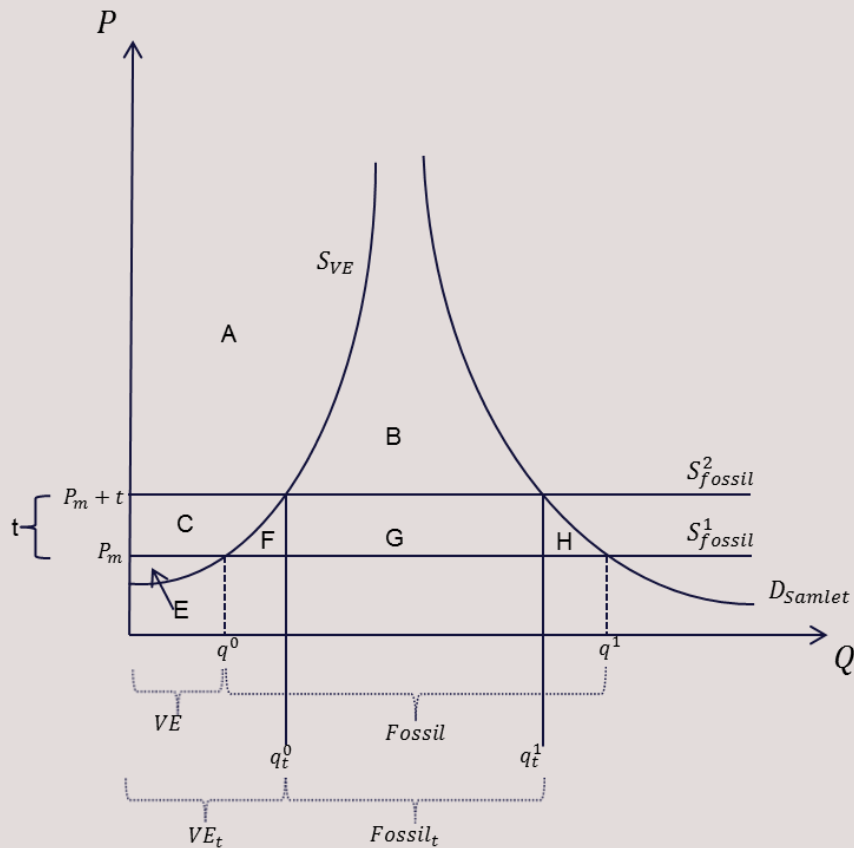
Udbuddet af fossile brændsler i Danmark er givet ved en stort set flad udbudskurve,  $S_{fossil}^1$ , idet prisen bestemmes af efterspørgslen på verdensmarkedet, hvoraf Danmarks efterspørgsel udgør en meget lille andel. Det er en rimelig antagelse for udbuddet af fx olie og kul i et lille land som Danmark. Prisen,  $P_m$ , påvirkes dermed også kun i meget begrænset omfang af efterspørgslen i Danmark.

Udbuddet af vedvarende energi er vist ved  $S_{VE}$ -kurven. Udbuddet af VE er stigende med prisen, idet flere VE-projekter bliver rentable, desto højere prisen på energi bliver.

Det ses, at der i markedsligevægten, hvor der ingen afgifter er, bliver udbudt  $q^1$  energienheder til prisen  $P_m$ , herunder  $q^0$  energienheder VE og  $q^1 - q^0$  energienheder fossil energi. Det vil give forbrugerne et overskud, da forbrugernes værdi af forbrug af energi, vil være højere end det betalte beløb. Forbruger-

overskuddet er i ligevægt uden en afgift arealerne A, B, C, F, G og H.

Arealet mellem  $S_{VE}$ -kurven og ligevægtsprisen, svarende til E, betegner producentoverskuddet for VE-producenter; altså den nettogevinst VE-producenter får ved at producere  $q^0$  energienheder til prisen  $P_m$ . Producentoverskuddet afspejler, at noget VE kan produceres til en lavere pris end markedsprisen på energi.



Forbrugeroverskuddet er sammen med producentoverskuddet et mål for den samlede velfærd på markedet for energi.

Når der pålægges en afgift,  $t$ , på fossile brændsler får afgiften prisen,  $P_m$ , på fossilt forbrug til at stige til  $P_m + t$ . Den højere pris får den samlede efterspørgsel efter energi til at falde fra  $q^1$  til  $q_t^1$ . Afgiften på fossile brændsler skaber et afgiftsprovener vist ved området G. Den højere energipris får VE-udbudet til at stige, idet flere VE-projekter bliver konkurrencedygtige. VE får således et indirekte tilskud svarende til afgiften på fossile brændsler. En ensartet fossilafgift er dermed ækvivalent med en ensartet energiafgift på al energi kombineret med et lige så stort tilskud til VE.

I tabellen nedenfor er ændringerne i den samlede velfærd på energimarkedet vist ved indførelsen af en fossilafgift.

	Ingen afgift	Afgift på fossil energi	Ændring
Forbrugeroverskud	A + B + C + F + G + H	A + B	- C - F - G - H
VE-producentoverskud	E	C + E	+ C
Statsligt provener		G	+ G
Samlet	A + B + C + E + F + G + H	A + B + C + E + G	- F - H

Uden en afgift udgør den samlede velfærd arealerne A, B, C, E, F, G og H. Når afgiften indføres falder forbrugeroverskuddet til at udgøre områderne A og B. Områderne C og G transformeres ved afgiftens indførelse til hhv. VE-producentoverskud (flere VE-projekter bliver rentable) og offentligt provenu (afgiftsindbetalinger fra forbrug af fossile energienheder), hvorved de ikke tabes i den samlede velfærd. Områderne F og H var – før afgiftens indførelse – en del af gevinsten for forbrugerne ved at forbruge  $q^1$  energienheder, men efter indførelsen bliver dette tabt i den samlede økonomiske velfærd, da afgiftens forringelse for forbrugerne ikke modsvares af en tilsvarende stigning i de offentlige indtægter. Områderne F og H udgør således den samfundsøkonomiske omkostning ved afgiftens indførelse.

Område H viser tabet for forbrugere, da afgiften afskærer forbrugere med en lavere betalingsvillighed fra at forbruge, selvom det ville have været muligt uden en afgift.

Område F viser tabet ved, at VE-energienhederne kunne være leveret til lavere omkostninger gennem fossil energi (uden en afgift) hvis der ikke havde været en afgift.

### Illustration af usikkerhed

Ved aktuelle danske niveauer for VE, fossil energi og det samlede energiforbrug kan elasticiteterne estimeres med rimelig præcision, så længe der er tale om mindre prisændringer og dermed mindre ændringer af energiforbruget. Ved store afgifts- eller tilskudsændringer bliver det dog langt sværere at forudsige virkningerne og dermed kurvernes forløb.

Hertil kommer den betydelige usikkerhed knyttet til skift i kurvernes placering over tid. Det medfører betydelig usikkerhed om størrelsen på de nødvendige afgifts- og/eller tilskudsniveauer for at nå et givent mål om fossilfortrængning og øget VE-andel og de samfundsøkonomiske omkostninger herved.

Den betydelige usikkerhed er søgt illustreret ved et simpelt eksempel, hvor der er usikkerhed om efterspørgselskurvens form.

Det er fx estimeret, at en stigning i prisen på energi med 1 kr./GJ fører til et fald i energiforbruget på 1,5 PJ.

Ved et energiforbrug på 600 PJ svarer et fald i energiforbruget på 1,5 PJ til et procentvis fald på 0,25 pct.

Ved en energipris på 100 kr./GJ svarer en prisstigning på 1 kr./GJ til en procentvis prisstigning på 1 pct.

Hvis efterspørgselskurven fx er konstant priselastisk, betyder det, at den samme procentvise ændring af prisen altid vil føre til samme procentvise ændring af efterspørgslen – altså i dette tilfælde, at en ændring af prisen på 1 pct. altid medfører en ændring af efterspørgslen på 0,25 pct. (0,25/1).

Hvis efterspørgselskurven fx er konstant semielastisk, betyder det, at den samme enhedsændring i prisen altid medfører samme procentvise ændring af efterspørgslen – altså i dette tilfælde, at en prisstigning på 1 kr./GJ altid medfører en ændring af efterspørgslen på 0,25 pct.

Hvis efterspørgselskurven derimod er lineær, betyder det, at den samme enhedsændring i prisen altid medfører samme enhedsændring af efterspørgslen – altså i dette tilfælde, at en prisstigning på 1 kr./GJ altid medfører en ændring af efterspørgslen på 1,5 PJ.

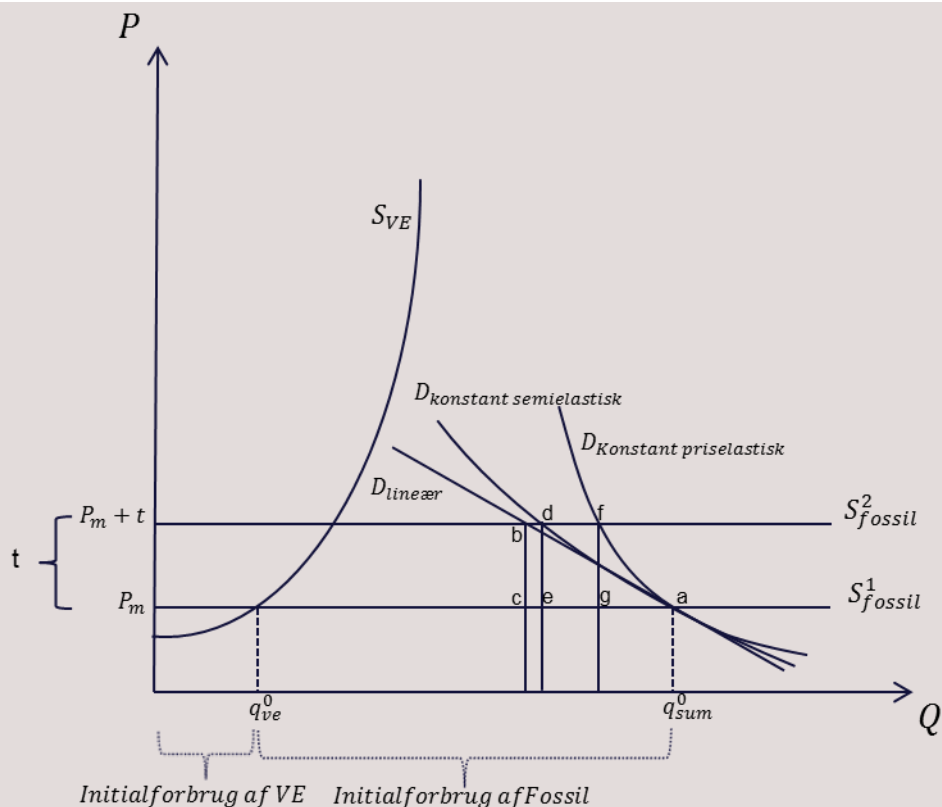
Ingen af eksemplerne vil formentlig afspejle virkeligheden, da elasticiteten må forventes at ændre sig over kurvens forløb, og der er derfor som anført tale om en illustration af usikkerheden.

I figuren nedenfor er vist, hvordan de tre efterspørgselskurver ser ud.

Indføres en afgift, som får prisen til at stige med  $t$ , vil forvriddningstab ved den lineære efterspørgselskurve, svarende til arealet på figuren afgrænset af linjestykkerne mellem  $abc$ , være større end ved den konstant semielastiske efterspørgselskurve,  $ade$ , som igen vil være større end ved den konstant priselastiske efterspørgselskurve,  $agf$ .

Samtidig vil mængdeændringen også være større ved den lineære efterspørgselskurve end ved den konstant semielastiske efterspørgselskurve, som igen vil være større end ved den konstant priselastiske efterspørgselskurve. Forskellene vokser mere end lineært med prisændringerne.





I tabellen nedenfor er således vist effekterne på forbruget og forvriddningstabet af at indføre en afgift sådan, at prisen stiger med 10 pct. hhv. 75 pct. ved de tre forskellige former på efterspørgselskurven.

Ved en prisstigning på 10 pct. er der nogen forskel i mængdeændringen og tilsvarende nogen forskel i forvriddningstabet. Ved den lineære efterspørgselskurve reduceres mængden til 585 PJ med et forvriddningstab på 75 mio. kr. Ved den konstant priselastiske efterspørgselskurve reduceres mængden til ca. 586 PJ med et forvriddningstab på ca. 70 mio. kr.

Ved en (meget) stor prisstigning øges forskellene markant. Ved en prisændring på 75 pct. reduceres mængden således til ca. 488 PJ, hvis efterspørgselskurven er lineær, mens den alene reduceres til ca. 521 PJ, hvis efterspørgselskurven er konstant priselastisk. Og forvriddningstabet udgør ved den lineære efterspørgselskurve ca. 4,2 mia. kr., mens det ved den konstant priselastiske efterspørgselskurve udgør ca. 2,6 mia. kr.

	Lineær	Konstant semielastisk	Konstant priselastisk
Initial mængde (PJ)	600	600	600
Initial pris (kr./GJ)	100	100	100
<b>10 pct. prisstigning (10 kr./GJ)</b>			
Ny pris (kr./GJ)	110	110	110
Ny mængde (PJ)	585,0	585,2	585,9
Forvriddningstab (mio. kr.)	75,0	73,7	69,5
<b>75 pct. prisstigning (75 kr./GJ)</b>			
Ny pris (kr./GJ)	175	175	175
Ny mængde (PJ)	488	498	521
Forvriddningstab (mio. kr.)	4.219	3.723	2.606
Område på figur	abc	ade	afg

Afgifterne på fossile brændsler til rumvarme og afgifterne på almindelig el og el til rumvarme udgør i flere tilfælde langt over 100 pct. af markedsprisen. Fx er kulprisen ca. 20 kr./GJ, mens det pålægges en afgift på 55,3 kr./GJ (2017-sats), når det anvendes som brændsel til rumvarme. Elprisen er ca. 20 øre pr. kWh, mens den almindelige elafgift og afgiften på el til rumvarme udgør hhv. 91,0 og 40,5 øre pr. kWh (2017-satser). Hertil kommer fiskale tariffer.

### *Ændringer af efterspørgsel og udbud med ændringer i prisen – ”kurvernes udformning”*

En ændring af prisen på energi vil alt andet lige altid medføre en ændring af energiforbruget og en ændring af VE-udbuddet. Ændringen kan fx være via en afgift, men også via andre ændringer. Hvor stor en effekt en given prisændring har, er imidlertid meget afhængig af, hvordan efterspørgslen ændrer sig med prisen, dvs. efterspørgselskurvens udformning, ligesom der er betydelig usikkerhed om udformningen af VE-udbudskurven, mens udbuddet af fossiler formentlig fortsat vil være bestemt af verdensmarkedsprisen og dermed være givet som en (stort set) vandret linje.

Hvordan efterspørgslen efter en vare, fx energi, ændrer sig med ændringer i varens pris, beskrives typisk med en priselasticitet, det vil sige hvor meget den procentvise efterspørgsel efter en vare ændrer sig med en ændring af prisen på 1 pct. Er elasticiteten fx  $-\frac{1}{2}$  vil efterspørgslen falde  $\frac{1}{2}$  pct., når prisen stiger 1 pct. Tilsvarende beskrives udbuddet af en vare også med elasticiteter. Elasticiteterne beskriver udbuds- og efterspørgselskurvernes form, men en udbuds- eller efterspørgselskurve vil givetvis aldrig være karakteriseret ved samme elasticitet over hele sit forløb.

Elasticiteter kan estimeres empirisk, men en konkret estimeret elasticitet gælder alt andet lige alene ved mindre ændringer, som foretages ikke alt for lang tid efter at elasticiteten er estimeret, så elasticiteten ikke er ”forældet”. Elasticiteter vil endvidere være forskellige på kort og langt sigt, idet fx erhvervsstrukturen tilpasser sig ændrede priser på lidt længere sigt. Elasticiteten kan også være forskellig afhængig af, hvad årsagen til en given prisændring er. Eksempelvis må en global ændring af prisen på energi forventes at have andre effekter end en isoleret dansk ændring som følge af fx en afgift, idet det blandt andet vil have forskellige effekter på erhvervsstrukturen. En elasticitet estimeret på udenlandske data kan endvidere være vanskelig at anvende direkte på danske forhold, fx fordi elasticiteten er estimeret ”et andet sted på kurven”, end der hvor Danmark er. Tilsvarende gælder for ældre estimater. I bilag til delanalyse 2 om priselasticiteten på elforbrug er der redegjort for nogle af disse overvejelser.

Kurvernes udformning har stor betydning for, hvor stor en prisændring, der er nødvendig for at nå en given målsætning, og hvor stor den samfundsøkonomiske omkostning forbundet hermed er.

### *Ændring af udbud og efterspørgsel på sigt – ”kurvernes placering”*

Der er også et spørgsmål om de forskellige kurvers placering. Såvel udbuddet af VE som udbuddet af fossiler og efterspørgslen efter energi må forventes at ændre sig over tid, men hvordan det ændrer sig er særdeles vanskeligt at forudsige.

VE-teknologier er faldet i pris over tid, og disse prisfald må alt andet lige forventes at fortsætte. Der kan ske (pludselige) teknologispring som gør VE billigere end forventet – det vil sige, at der udbydes mere VE til en given pris end forventet, eller modsat sker der ikke de prisfald som ventes.

Tilsvarende er der betydelig usikkerhed om de fremtidige priser på fossiler, på både kort og langt sigt. Som illustreret i figur 1 er der fx markante prisudsving på olie. Fossiler er en udtømmelig ressource, hvilket efter Hotelling-reglen tilsiger, at der sker en gradvis vækst i realprisen på fossil energi. Disse forventninger er imidlertid hidtil ikke blevet indfriet, bl.a. på grund af produktivitetsfremgange, og det kan ikke forventes, at verden inden for overskuelig fremtid løber tør for fossilt brændsel, jf. afsnit 2.2.5.2.

Også efterspørgslen efter energi kan ændre sig med fx energieffektiviseringer, udviklingen i erhvervsstrukturen, og den økonomiske- og befolkningsmæssige vækst. Energiforbruget i Danmark har været relativt konstant i en længe periode, med en faldende tendens de sidste ca. 10 år, jf. delanalyse 1. Denne udvikling dækker over ændringer, der trækker i forskellige retninger, jf. også afsnit 2.2.1.

Udviklingen over tid kan principielt også ændre på kurvernes form.

Hvordan udbuddet af VE og fossiler samt energiefterspørgslen ændrer sig over tid må i mindst lige så høj grad forventes at blive bestemt af udviklingen i andre lande som i Danmark, herunder af den energipolitik som vil blive ført uden for Danmark.

## **3.2 Optimale instrumenter afhængig af målsætning**

Ovenfor er det belyst, at danske nationale målsætninger, der skal inspirere andre lande til at føre en ambitiøs miljø- og klimapolitik, bør fastsættes som en betalingsvilje og reguleres via prisinstrumenter, dvs. afgifter og tilskud. Under usikkerhed vil det give de gennemsnitligt laveste samfundsøkonomisk omkostninger, da miljø- og klimaomkostningerne ved at danske mål ikke nås lige præcis er meget begrænsede.

I dette afsnit er det belyst, hvilken kombination af afgifter og tilskud der giver den laveste samfundsøkonomisk omkostning ved at nå et givent nationalt miljø- og klimamål. Den optimale kombination af instrumenter afhænger dels af, hvilket mål som forfølges, dels af hvordan målet opgøres. Det er således meget afgørende for udformningen af det optimale afgifts- og tilskudssystem i forhold til såvel struktur som niveau, hvilket mål som forfølges og hvordan det opgøres. Der er taget udgangspunkt i mål om at fortrænge fossiler og øge VE-andelen.

Opfyldelse af mål om en reduktion af det fossile energiforbrug og en øget VE-andel kan nås mest omkostningseffektivt ved tre afgifts- og tilskudsinstrumenter enten alene eller i kombination:

- 1) Afgift på fossiler
- 2) Tilskud til VE (evt. tilskud til al el-produktion)
- 3) Afgift på energiforbrug (både VE og fossilt baseret)

Andre målsætninger kan føre til, at andre instrumenter er mere omkostningseffektive. Den tidligere SRSF-regering havde fx et mål i sit regeringsgrundlag om at reducere Danmarks udslip af drivhusgasser i 2020 med 40 pct. i forhold til niveauet i 1990.<sup>10</sup> Med mål om at fortrænge fossiler og øge VE-andelen skal alle fossiler behandles ens, men med fokus på drivhusgasser vil det betyde, at fx afgiften på 1 GJ kul skal være højere end afgiften på 1 GJ naturgas, idet udledningerne af CO<sub>2</sub> er væsentligt højere ved forbrænding af kul end ved forbrænding af naturgas.

Overordnet kan mål opgøres på baggrund af enten dansk forbrug eller dansk produktion, hvor forskellen svarer til udenrigshandlen. Forbrug og produktion kan igen opgøres på baggrund af anvendt input (dvs. brændselsmængde) eller som output.

Når der sker udenrigshandel med energi, kan det danske energiforbrug således opgøres som:

- 1)  $DK \text{ Energiforbrug} = DK \text{ Energiproduktion} - \text{eksport af energi} + \text{import af energi.}$   
(OUTPUT)
- 2)  $DK \text{ Energiforbrug} = DK \text{ Forbrug af brændsler til energiproduktion} - \text{indhold af brændsler i eksport} + \text{indhold af brændsler i import}$  (INPUT)

Om der måles på output eller input har betydning, fordi der ikke altid anvendes 1 enhed brændsel til at producere 1 enhed energi. Ved termisk produktion anvendes således typisk mere end 1 enhed energi til produktion af 1 enhed el eller varme, mens der pr. definition anvendes 1 enhed energi til at producere en enhed el via sol-, vind- eller vand.

I tabel 7 er de to ligninger illustreret ved et eksempel. I et givent år er der fx produceret 700 PJ energi i Danmark, heraf 200 PJ VE og 500 PJ fossil baseret energi. Der er sket en nettoeksport på 100 PJ, og det danske energiforbrug udgør dermed 600 PJ. Der er til produktionen af de 700 PJ energi anvendt 835 PJ brændsler, heraf 210 PJ VE og 625 PJ fossiler. Til nettoeksporten på 100 PJ er der anvendt 120 PJ brændsler, og der er således anvendt 715 PJ brændsler til det danske energiforbrug på 600 PJ.

---

<sup>10</sup> "Et Danmark, der står sammen", Regeringsgrundlag, oktober 2011.

Tabel 7. Illustration af opgørelse af energiforbrug

(PJ)	VE-produktion	Fossil produktion	Produktion i alt	Nettoeksport	Forbrug
1) Produktion	200	500	700	100	600
2) Anvendte brændsler	210	625	835	120	715

Den indenlandske produktion kan opgøres statistisk, herunder fordelingen på VE og fossiler og de anvendte brændsler. Nettoeksporten og dermed forbruget kan tilsvarende opgøres statistisk – som i eksemplet i tabellen udgør hhv. 100 og 600 PJ. Men det kan ikke opgøres statistisk om den energi som eksporteres og importeres er baseret på fossiler eller ej, og hvor meget brændsel der er anvendt – angivet ved de blå markeringer ved nettoeksport og forbrug i tabellen.

Når et mål defineres på baggrund af forbrug, og der sker udenrigshandel med energi, er det derfor yderligere nødvendigt at lægge sig fast på en metode til at bestemme VE-andelen – altså hvor stor en del af de 100 PJ nettoeksport er VE. Og hvis et mål yderligere defineres på baggrund af anvendte brændsler, er det tilsvarende nødvendigt at lægge sig fast på, hvor meget brændsel der er anvendt pr. eksporteret/importeret energienhed – altså hvor meget brændsel er der anvendt for at producere de 100 PJ nettoeksport (i eksemplet her de 120 PJ).

Ved danske forhold har det afgørende betydning, om et nationalt mål opgøres i forhold til produktion eller forbrug i forhold til el, da der sker en betydelig udenrigshandel med el, og nettoeksporten svinger markant fra år til år. Siden 1990 har nettoudenrigshandlen varieret fra en nettoimport på ca. 25 pct. af det endelige elforbrug i 1990 til en nettoeksport på ca. 49 pct. i 1996. I 2009 var der alene en nettoimport på ca. 1 pct., mens den i 2015 var ca. 19 pct.

I forhold til varme så er Danmark et (stort set) lukket marked, og der sker alene en særdeles begrænset import på mellem omkring 0,1-0,2 PJ årligt, hvorfor der (stort set) er sammenfald mellem produktion og forbrug, jf. bilag 3. I bilag 3 er det belyst, hvordan Danmarks energiforbrug opgøres i Energistyrelsens Energistatistik, herunder hvordan import og eksport af el håndteres i opgørelsen via en udenrigshandelskorrektion.

Et mål om at reducere det fossile energiforbrug i dansk produktion er således ikke det samme som at reducere det fossile energiforbrug i dansk forbrug.

Generelt gælder det, at et instrument (afgift eller tilskud) optimalt set skal målrettes det, som skal reduceres (afgift) eller fremmes (tilskud). Er mål fx formuleret med udgangspunkt i energienheder (fossil vs. VE), er det energi der skal afgiftspålægges/have tilskud, men er mål fx formuleret med udgangspunkt i reduktion af drivhusgasudledningen er det CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser som skal afgiftspålægges.

Opgøres et mål endvidere på baggrund af produktion (output), er det produktionen der skal afgiftspålægges/gives tilskud til. Opgøres et mål på baggrund af anvendte brændsler i produktionen (input) er det brændslerne der skal afgiftspålægges/gives tilskud til. Opgøres et mål på baggrund af forbruget (output), er det forbruget der skal afgiftspålægges.

Samlet giver det mange forskellige muligheder i forhold til formulering af mål og opgørelsesmetoder, som vil have markant forskellige konsekvenser for optimal instrumentanvendelse. Det kan dermed også have markant forskellige konsekvenser for størrelsen af dansk energiproduktion og energiforbrug samt sammensætningen heraf, ligesom det kan have markant forskellige konsekvenser for staten, forbrugerne (husholdninger og erhverv mv.) og energisektoren, herunder hhv. for de som anvender/producerer VE og anvender fossiler.

### 3.2.1 Optimale instrumenter givet målsætning

I dette afsnit belyses det, med udgangspunkt i et mål om at reducere anvendelsen af fossiler og et VE-andelsmål, hvordan forskellige målsætninger påvirker den optimale kombination af afgifter og tilskud (afgift på fossiler, tilskud til VE og afgift på energiforbrug). Der ses i første omgang alene på målsætningerne og ikke på, hvordan de opgøres. Sammenhængen er illustreret først ved et meget forenklet eksempel og dernæst ved Skatteministeriets mere realistiske model for det danske el-marked.

#### 3.2.1.1 *Simpel illustration af sammenhæng mellem mål og optimale instrumenter*

Der tages udgangspunkt i, at det samlede danske energiforbrug er givet ved den danske produktion:

$$\text{Energiforbrug } (E_{i \text{ alt}}) = \text{Fossil energiproduktion } (E_{\text{Fossil}}) + \text{VE energiproduktion } (E_{\text{VE}})$$

Der sker således ingen udenrigshandel med energi. Endvidere er det forudsat, at der altid anvendes 1 enhed energi til at producere 1 enhed energi.

Det fossile energiforbrug kan dermed opgøres som:  $E_{\text{Fossil}} = E_{i \text{ alt}} - E_{\text{VE}}$

Og VE-andel kan opgøres som:  $VE_{\text{andel}} = E_{\text{VE}} / E_{i \text{ alt}} = E_{\text{VE}} / (E_{\text{Fossil}} + E_{\text{VE}})$

Det ses, at en reduktion af det fossile energiforbrug og en højere VE-andel begge kan nås ved 1) at reducere det samlede energiforbrug og 2) at øge produktionen af VE.

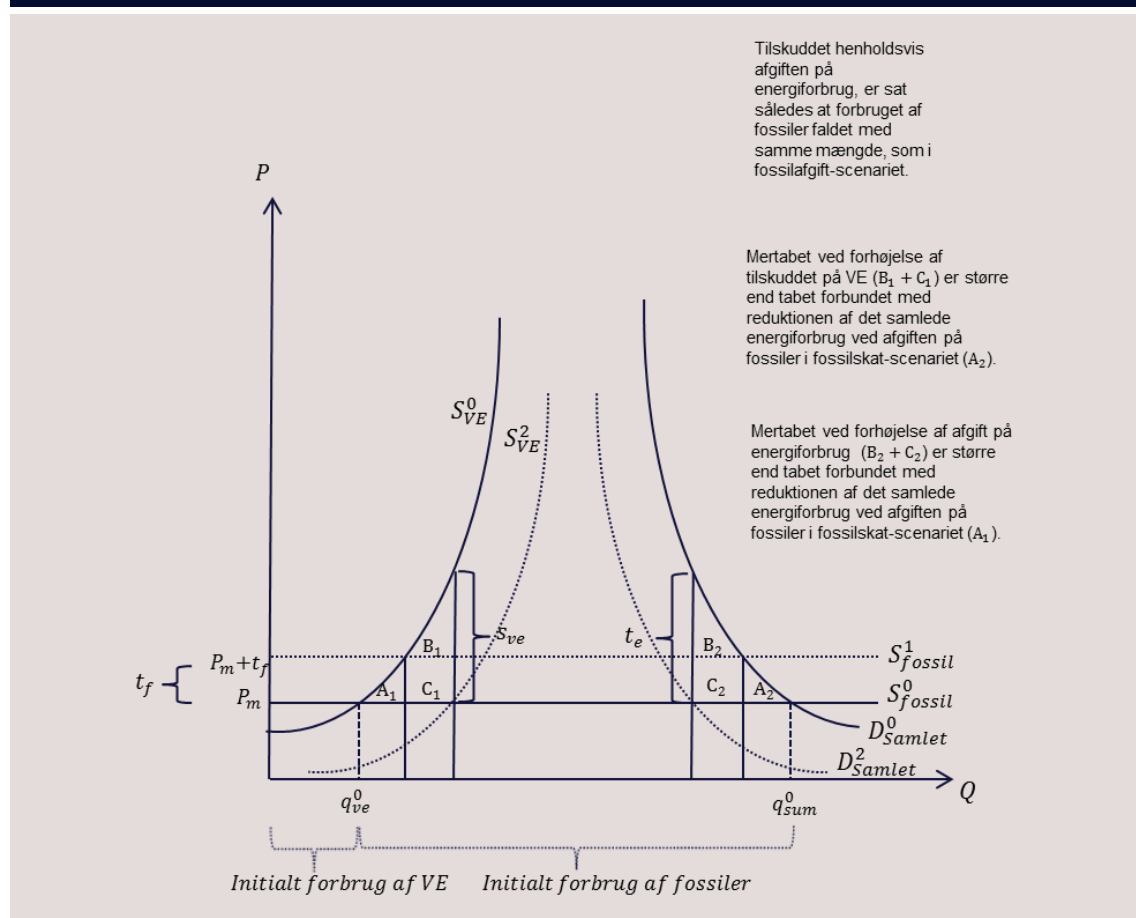
Det er forudsat, at en reduktion af energiforbruget med 1 enhed eller en forøgelse af VE-produktionen med 1 enhed, giver en reduktion af det fossile energiforbrug med 1 enhed.

En afgift på fossiler medfører både en reduktion i det samlede energiforbrug (idet prisen på energi er bestemt af prisen på fossil baseret energi) og, at VE fortrænger fossil energi. Et VE-tilskud medfører alene, at VE fortrænger fossil energi, mens en afgift på energiforbrug

alene reducerer det samlede energiforbrug. Det er illustreret i figur 2. Afgiften på fossiler påvirker prisen på energi, og forskyder dermed udbudskurven opad. Et tilskud til VE forskyder VE-udbudskurven nedad, mens en afgift på energiforbrug forskyder efterspørgselskurven nedad.

Det er forudsat, at energiprisen ikke påvirkes af ændringer i dansk efterspørgsel efter energi eller af dansk produktion af VE. Endvidere sker der ikke udenrigshandel. Det vil sige, at et VE-tilskud slår fuldt igennem på VE-udbuddet, og øget VE-produktion erstatter fuldt ud fossiler, fordi udenrigshandlen ikke kan tilpasse sig. Der sker endvidere ingen ændringer af energiforbruget, via ændringer af energiprisen. En forbrugsafgift overvæltet 100 pct. i forbrugerprisen og påvirker dermed ikke energiprisen. VE-udbuddet påvirkes dermed ikke, mens det fossile udbud fuldt ud modsvarer nedgangen i energiforbruget, fordi udenrigshandlen ikke kan tilpasse sig. En afgift på fossiler overvæltet 100 pct. i producentprisen og påvirker dermed både VE-udbud og energiforbrug. Øget VE-udbud fortrænger fuldt ud fossiler, ligesom lavere energiforbrug fuldt ud fortrænger fossiler, igen fordi der ikke sker tilpasning af udenrigshandel.

Figur 2. Illustration af effekten af hhv. en afgift på fossiler, en afgift på energiforbrug og tilskud til VE i en simpel model for energimarkedet



Idet en afgift på fossiler både virker på VE-udbuddet og energiforbruget er det et mere omkostningseffektivt instrument til at reducere det fossile energiforbrug end et tilskud til VE og en afgift på energiforbrug. For at nå samme fossilreduktion skal der således et højere VE-tilskud hhv. afgift på energiforbrug end afgift på fossiler. Ved en målsætning om at reducere det fossile energiforbrug, nås en given reduktion med de færreste samfundsøkonomiske omkostninger via en afgift på fossiler.

En reduktion af det fossile energiforbrug via en afgift på fossiler vil også øge VE-andelen, men forfølges først og fremmest et mål om en bestemt VE-andel, nås denne med færre samfundsøkonomiske omkostninger via en kombination af tilskud til VE og afgift på energiforbrug.

Der gælder således, at er der et mål om at øge VE-andelen til  $Z$  pct. af det samlede energiforbrug, skal der gives et tilskud  $S$  til al VE-produktion, mens energiforbruget skal pålægges en afgift  $t = Z \times s$ .

Er målet fx 45 pct., skal der produceres 0,45 enhed VE, hver gang energiforbruget øges med 1 enhed, for at målet opfyldes. Det vil sige, at der skal være samme betalingsvillighed for at øge VE-produktionen med 0,45 enhed, som for at mindske energiforbruget med 1 enhed. Er det nødvendige tilskud fx 40 kr./GJ, skal afgiften altså være 18 kr./GJ (40 kr./GJ  $\times$  0,45). Det er under forudsætning af, at et VE-tilskud ikke påvirker energiforbruget, hvilket er lagt til grund i eksemplerne her. Hvis tilskuddet påvirker energiforbruget, så der ikke sker en 1:1 fortrængning, skal afgiften være forholdsvis højere jf. afsnit 3.2.2.1.

For den samfundsøkonomiske omkostning, der er forbundet med at opnå en given fossilfortrængning mest omkostningseffektivt via en afgift, kan der altså nås en højere VE-andel til samme samfundsøkonomiske omkostning via et tilskud til VE og en afgift på energiforbrug. Og omvendt nås et givent VE-mål mest omkostningseffektivt, kan der ved samme samfundsøkonomiske omkostning fås en større reduktion af det fossile energiforbrug via en afgift på fossiler. Parallelt hermed kan samme reduktion af det fossile energiforbrug, som nås ved et givent VE-andelsmål, nås ved en afgift på fossiler med en lavere samfundsøkonomisk omkostning.

Det er illustreret ved et eksempel i det følgende under samme forsimplede antagelser som ovenfor. I tabel 8 og 9 fremgår de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå hhv. et mål om at reducere det fossile energiforbrug og at nå et VE-andelsmål ved de tre instrumenter.

I markedsligevægten forbruges i alt 700 enheder energi fordelt på 200 enheder VE og 500 enheder fossil energi, jf. tabel 8. Stiger prisen på energi med 1 kr., falder efterspørgslen med  $\frac{1}{2}$  enhed og stiger prisen på VE med 1 kr., stiger VE-udbuddet med  $\frac{2}{3}$  enhed.



Indføres der fx en afgift på fossiler på 150 kr. pr. enhed, stiger energiprisen tilsvarende, da den er bestemt af prisen på fossiler. Den højere pris fører til et fald i efterspørgslen efter energi på 75 enheder til 625 enheder. Den højere energipris øger samtidig udbuddet af VE, da flere projekter bliver rentable. Forbruget af VE stiger derfor med 100 enheder til 300 enheder. Det fossile energiforbrug reduceres altså med i alt 175 enheder, og VE-andelen af det samlede energiforbrug stiger fra ca. 29 pct. til 48 pct.

Tabel 8. Illustration af virkninger af hhv. afgift på fossiler, afgift på energiforbrug og VE-tilskud v. samme fossile reduktion

Tilskud til VE	Afgift på fossiler	Afgift på energiforbrug	Energi-forbrug	VE	Fossil	Reduktion af fossil	VE-andel	Stat	Energi-forbrugere	VE-producenter	Samf. øko i alt
<b>Udgangspunkt uden afgifter og tilskud</b>											
0	0	0	700	200	500		28,6%				0
<b>Virkning af afgift på fossiler, afgift på energiforbrug og VE-tilskud ved mål om fossil reduktion</b>											
0	150		625	300	325	175	48,0%	48.750	-99.375	37.500	-13.125
0	0	350	525	200	325	175	38,1%	183.750	-214.375	0	-30.625
262,5	0	0	700	375	325	175	53,6%	-98.438	0	75.469	-22.969

Afgiften medfører et samfundsøkonomisk tab på 13.125 kr. Staten får et provenu fra afgiften på 48.750 kr., mens VE-producenten får en gevinst på 37.500 kr., idet producenten kan sælge mere VE til en højere pris. Forbrugerne af energi får derimod et tab på 99.375 kr., fordi energien bliver dyrere, og de forbruger mindre.

Hvis der skal indføres en afgift på energiforbrug som tilsvarende reducerer fossilforbruget med 175 kr., skal afgiften udgøre 350 kr. pr. enhed. Dermed parallelforskydes efterspørgselskurven med 350 kr. – dvs. den energimængde der før blev efterspurgt ved fx en energipris på 400 kr. efterspørges nu ved en energipris på 50 kr., fordi de resterende 350 kr. skal betales i afgift. Afgiften medfører en reduktion af energiforbruget med 175 enheder, som alle er fossile, idet prisen på VE for VE-producenten er uændret, og dermed er også udbuddet af VE uændret.

VE-andelen af det samlede energiforbrug stiger fra ca. 29 pct. til ca. 38 pct., og effekten på VE-andelen er således mindre end ved afgiften på fossiler.

Det samfundsøkonomiske tab er større og udgør 30.625 kr. Staten får et provenu på 183.750 kr., mens forbrugerne får et tab på 214.375 kr. på grund af stigningen i energiprisen og reduktionen af energiforbruget. VE-producenterne får hverken et tab eller en gevinst, idet de sælger samme mængde VE til samme pris som uden en afgift.

Hvis der skal indføres et tilskud til VE som reducerer fossilforbruget med samme 175 enheder, kræver det, at tilskuddet udgør 262,5 kr. pr. enhed. Det samlede energiforbrug er uændret, idet tilskuddet ikke påvirker energiprisen for forbrugerne. Men tilskuddet gør VE

mere rentabelt og dermed øges VE-udbuddet, mens fossilforbruget fortrænges. VE-andelen øges hermed fra ca. 29 pct. til ca. 54 pct., hvilket er noget mere end ved en afgift på fossiler.

Det samfundsøkonomiske tab udgør 22.969 kr., og dermed mere end ved indførelsen af en afgift på fossiler. Det er mindre end ved afgiften på energiforbrug, men forholdet herimellem afhænger af hældningerne på efterspørgselkurven og VE-udbudskurven. Staten får nu et mindreprovenu på 98.438 kr., mens VE-producenterne får en gevinst via den større VE-produktion og tilskuddet som hæver producentens pris. Forbrugerne får hverken et tab eller en gevinst, da energiprisen og dermed energiforbruget er uændret.

Reduktionen af det fossile energiforbrug nås således ved de laveste samlede samfundsøkonomiske omkostninger ved en fossilafgift. Men fordelingen på stat, forbrugere af energi og VE-producenter er meget forskellig i de tre situationer. I eksemplerne er der i øvrigt hverken et tab eller en gevinst for fossilproducenterne, selvom deres salg reduceres, idet deres salgspris forudsættes upåvirket, og prisen i øvrigt svarer til deres produktionsomkostninger.

Med afgiften på fossiler nås i eksemplet en VE-andel på 48 pct. med en samfundsøkonomisk omkostning på 13.125 kr. I tabel 9 er det illustreret, at samme VE-andel nås til en lavere samfundsøkonomisk omkostning ved et VE-tilskud på 173,94 kr. og en afgift på energiforbrug der udgør 48 pct. af tilskuddet, dvs. ca. 83,49 kr. Den samfundsøkonomiske omkostning udgør således 11.828 kr., jf. tabel 9, hvor det samfundsøkonomiske tab ved forskellige kombinationer af tilskud til VE og afgifter på energiforbrug som alle giver en VE-andel på (ca.) 48 pct. er vist.

Ved den optimale kombination af tilskud til VE og afgift på energiforbrug er det statslige provenu nul, idet det samlede provenu fra afgiften på energiforbrug præcis dækker statens samlede udgifter til tilskud. Forbrugerne af energi får et tab på grund af stigningen i energiprisen og reduktionen af energiforbruget, mens VE-producenterne får en gevinst via den større VE-produktion og tilskuddet som hæver producentens pris.

Ved den optimale kombination af tilskud til VE og afgift på energiforbrug fås en reduktion af det fossile energiforbrug på ca. 158 enheder. Som det også fremgår af tabel 9, kunne denne nedgang i det fossile energiforbrug alternativt være nået via en afgift på fossiler på 135,2 kr., med et samfundsøkonomisk tab som er lavere. Og ved samme samfundsøkonomiske tab kunne i stedet for indføres en afgift på fossiler på 142,4 kr., hvilket ville medføre en større nedgang i det fossile forbrug. I begge tilfælde vil VE-andelen være lavere end de 48 pct.

Ved samme samfundsøkonomiske omkostning på 11.828 kr. kan altså nås en VE-andel på 48 pct. og en fossilfortrængning på 158 enheder – hvis VE-målet forfølges mest omkostningseffektivt, eller en VE-andel på knap 46 pct. og en fossilfortrængning på 166 enheder – hvis fossilfortrængning forfølges mest effektivt. Såvel det samlede energiforbrug, som fos-

silforbruget og VE-forbruget er lavere ved målet om fossilfortrængning end ved VE-andelsmålet. Forbrugerne af energi får endvidere et større tab og VE-producenterne får en mindre gevinst ved målet om fossilfortrængning end ved VE-andelsmålet. Dermed får staten en større gevinst ved fossilfortrængning, hvor den får et provenu, mens den går i nul ved et VE-andelsmål.

Tabel 9. Illustration af kombinationer af tilskud til VE og afgift på energiforbrug som alle giver VE-andel på (ca.) 48 pct.

Tilskud til VE	Afgift på energiforbrug	Energiforbrug	VE	Fossil	Reduktion af fossil	VE-andel	Stat	Energi forbrugere	VE-producenter	Samf. øko i alt
<b>Virkning af afgift på energiforbrug og VE-tilskud ved mål om VE-andel</b>										
204,00	0,00	700	336	364	136	48,00%	-68.544	0	54.672	-13.872
195,00	25,12	687	330	357	143	48,00%	-47.084	-17.423	51.675	-12.833
185,00	52,90	674	323	350	150	48,00%	-24.184	-36.333	48.408	-12.108
<b>173,94</b>	<b>83,49</b>	<b>658</b>	<b>316</b>	<b>342</b>	<b>158</b>	<b>48,00%</b>	<b>0</b>	<b>-56.701</b>	<b>44.873</b>	<b>-11.828</b>
110,00	261,05	569	273	296	204	48,00%	118.596	-165.700	26.033	-21.071
55,00	413,80	493	237	256	244	48,00%	191.028	-246.852	12.008	-43.816
0,00	566,65	417	200	217	283	48,00%	236.109	-316.382	0	-80.273
Tilskud til VE	Afgift på fossiler	Energiforbrug	VE	Fossil	Reduktion af fossil	VE-andel	Stat	Energi forbrugere	VE-prod.	Samf. øko i alt
<b>Virkning af afgift på fossiler sammenholdt med optimal kombination af VE-tilskud og afgift på energiforbrug</b>										
0	135,2	632	290	342	158	45,88%	46.274	-90.070	33.133	-10.663
<b>0</b>	<b>142,4</b>	<b>629</b>	<b>295</b>	<b>334</b>	<b>166</b>	<b>46,90%</b>	<b>47.542</b>	<b>-94.607</b>	<b>35.238</b>	<b>-11.828</b>

Den optimale afgifts- og tilskudsstruktur for omkostningseffektiv målopfyldelse er robust over for kurvernes funktionelle form – det vil fx sige, at det optimale instrument til at reducere fossiler altid vil være en afgift på fossiler og at det optimale instrument til at nå en bestemt VE-andel altid vil være en kombination af tilskud til VE og afgift på energiforbrug. Men kurvernes funktionelle form vil ændre på, hvor store afgifter og tilskud der skal til for at nå et givent mål, og forholdene mellem de forskellige tab og gevinster ved forskellige instrumenter vil ændre sig.

I en mindre simpel verden end antaget ovenfor sker der endvidere udenrigshandel med energi, og Danmark kan påvirke prisen på energi. Jo større VE-andelen er, jo mindre realistisk er det endvidere, at VE-tilskud ikke vil øge det samlede energiforbrug, men alene erstatte fossil energi. Tilskuddet vil således slå igennem på prisen, særligt når VE på visse områder og/eller på visse tidspunkter udgør 100 pct. af energiforbruget. Disse forhold komplicerer billedet noget, og ændrer på effekterne af en given afgift eller tilskud.

### 3.2.1.2 En simpel model for det danske el-marked

I det følgende er vist effekterne af at indføre hhv. en afgift på fossil baseret el-produktion, et tilskud til VE el-produktion og en afgift på elforbrug baseret på en forholdsvis simpel

model for det danske el-marked som Skatteministeriet har lavet, og som giver et mere realistisk bud på sammenhænge og størrelsesorden ved at indføre afgifter og tilskud på el.

Danmark er et af de mest åbne el-markeder i EU. Det danske el-marked er en del af det europæiske el-marked og særligt det nordiske, jf. at der er særligt gode udenrigsforbindelser mod nord. I et meget åbent marked gælder normalt, at et lille land som Danmark ikke kan påvirke markedspriserne. Det gælder dog kun i en vis udstrækning for elmarkedet. I visse perioder er det danske marked således afkoblet det internationale marked på marginalen, når kapaciteten i udenrigskablerne er fuldt udnyttet. I de fleste perioder har Danmark fælles pris med mindst et andet land – oftest mod nord. Selvom Danmarks andel af den nordiske el-produktion og -forbrug alene udgør ca. 9 pct., har forholdene i Danmark en uforholdsmæssig stor betydning for hele Norden.

Det skønnes i runde tal, at Danmark har fælles el-priser alene med Tyskland i ca. 15 pct. af tiden, egen pris i andre ca. 15 pct. af tiden og fælles pris med resten af Norden i ca. 70 pct. af tiden.

Når Danmark er sit eget prisområde, vil en afgift på produktion kunne overvæltet 100 pct. i priserne eller formentlig mere i gennemsnit. Når Danmark har fælles priser med Tyskland og dermed i praksis ofte med andre dele af kontinentet, vil en afgift stort set ikke kunne overvæltet. Når Danmark har fælles priser med resten af Norden, vil en vis del af en afgift kunne overvæltet i den fælles pris.

Virksomheden af afgifter og tilskud på og til dansk el-produktion er således et vægtet gennemsnit af de tre situationer:

- A. Danmark er sit eget prisområde, og danske afgifter kan overvæltet fuldt ud.
- B. Danmark har fælles priser med Tyskland, og ingen danske afgifter kan overvæltet.
- C. Danmark har fælles priser med Norden, og en del af danske afgifter kan overvæltet.

På den baggrund kan opstilles en simpel model for det danske elmarked, jf. boks 7.

#### Boks 7. En simpel model for det danske el-marked

Der gælder følgende definitoriske sammenhæng:

Dansk elproduktion - dansk elforbrug = dansk nettoeksport = udlandets nettoimport, hvor

Dansk elproduktion = dansk VE elproduktion + dansk fossil elproduktion

Produktion, forbrug og nettoeksport beskrives i modellen ved følgende ligninger:

- (1)  $Dansk\ VE\ elproduktion + dansk\ fossil\ elproduktion = K_1 + A \cdot (P_m + S_{VE} - C_{VE}) + B \cdot (P_m - C_{fb} - T_{fb})$
- (2)  $Dansk\ elforbrug = K_2 - D \cdot (P_m + T_{el})$
- (3)  $Dansk\ nettoeksport = andres\ nettoeksport = K_3 - E \cdot (P_m - C_{ud})$

Hvor  $K_1$ ,  $K_2$  og  $K_3$  er konstanter,  $A$ ,  $B$ ,  $D$  og  $E$  er elasticiteter,  $P_m$  er markedspris for el i Danmark,  $S_{VE}$  er subsidie til dansk el VE produktion,  $C_{VE}$  er typiske minimumsomkostninger ved dansk VE produktion,  $C_{fb}$  er typiske minimumsomkostninger ved dansk fossil produktion,  $T_{fb}$  er skat på dansk fossil produktion,  $T_{el}$  er afgifter på forbrug

af el i Danmark herunder PSO og fiskale tariffer og  $C_{ud}$  er udenlandske elomkostninger.

I ligningerne 1-3 er udbuds- og efterspørgselsammenhængene lineære.

Sammenhængen er samlet:

$$(4) \quad K_1 + A \cdot P_m + A \cdot S_{VE} - A \cdot C_{VE} + B \cdot P_m - B \cdot C_{fb} - B \cdot T_{fb} - K_2 + D \cdot P_m + D \cdot T_{el} = K_3 - E \cdot P_m + E \cdot C_{ud}$$

Det kan forkortes, idet  $C_{VE}$ ,  $C_{fb}$  og  $C_{ud}$  tages som eksogent givet, og alle konstanter samles på venstre side sammen med dem, der afhænger af markedsprisen, og alle led, der afhænger af de instrumenter myndighederne har til rådighed  $S_{VE}$ ,  $T_{fb}$  og  $T_{el}$ , er på højre side.

$$(5) \quad K_1 - K_2 - K_3 - A \cdot C_{VE} - B \cdot C_{fb} - E \cdot C_{ud} + A \cdot P_m + B \cdot P_m + D \cdot P_m + E \cdot P_m = -A \cdot S_{VE} + B \cdot T_{fb} - D \cdot T_{el}$$

⇕

$$Z + P_m = -\frac{A}{(A+B+D+E)} \cdot S_{VE} + \frac{B}{(A+B+D+E)} \cdot T_{fb} - \frac{D}{(A+B+D+E)} \cdot T_{el}$$

Hvor:

$$(6) \quad Z = \frac{(K_1 - K_2 - K_3 - A \cdot C_{VE} - B \cdot C_{fb} - E \cdot C_{ud})}{(A+B+D+E)}$$

Ligning 6 siger, at markedsprisen afhænger af dansk tilskud til VE ( $S_{VE}$ ), dansk afgift på fossil produktion ( $T_{fb}$ ) og dansk afgift på elforbrug ( $T_{el}$ ). Markedsprisen falder, når tilskud sættes op, og når afgift på elforbrug sættes op, mens den stiger, når afgift på fossil produktion sættes op.

Yderligere er der en kompliceret konstant, Z, der i praksis varierer over tid, men hvor elementerne er ude af de danske myndigheders kontrol.

Ser man på elasticiteterne A, B, D og E er de forskellige på kort sigt, hvor det ikke er muligt at ændre anlæg, og på længere sigt, hvor det er muligt at ændre anlæg. Da langt sigt kan indtræffe efter forskellige åremål vil A, B, D og E være forskellige, når man ser efter et, to, tre, fire, fem år etc.

Modellen her er specificeret uden krydspriselasticiteter mellem VE el-produktion og fossil baseret el-produktion, men den kan udvides hermed.

Skatteministeriet har tidligere estimeret elasticiteterne på langt sigt – med udgangspunkt i fossil elproduktion baseret på kul og VE-elproduktion baseret på vind – til:

A = 1,0 mia. kWh per 1 øre/kWh. Dansk produktion af VE el stiger 1,0 mia. kWh, hver gang markedsprisen for el stiger med 1 øre/kWh.

B = 0,6 mia. kWh per 1 øre/kWh. Dansk produktion af fossil el stiger 600 mio. kWh, hver gang markedsprisen for el stiger med 1 øre/kWh.

D = 0,2 mia. kWh per 1 øre/kWh. Dansk elforbrug falder 200 mio. kWh, hver gang markedsprisen for el stiger med 1 øre/kWh.

E = 1,2 mia. kWh per 1 øre/kWh. Nettoimporten til Danmark stiger med 1,2 mia. kWh, hver gang markedsprisen fratrukket udenlandske produktionsomkostninger stiger 1 øre/kWh.

Summen af elasticiteterne A, B, C og D er 3,0 mia. kr.

Det betyder fx, at en dansk afgift på el-produktion på 1 øre medfører en stigning i markedsprisen på el på langt sigt på 0,2 øre/kWh ( $B/(A+B+D+E) = 0,6/3,0$ ). Overvæltningen er således 20 pct.

De tidligere estimater over elasticiteterne er her gengivet i afrundede "pæne" størrelsesordner. Elasticiteterne vil ændre sig med fx flere udlandsforbindelser,

På baggrund af modellen og elasticiteterne, kan effekterne af hhv. en afgift på fossilt baseret el-produktion (kul), et tilskud til VE el-produktion (vind) og en afgift på elforbrug sammenholdes. Det er gjort i tabel 10, hvor satserne i alle tre tilfælde er fastsat sådan, at den fossilt baserede el-produktion (kul) reduceres med 1 mia. kWh. Der er taget udgangspunkt i, at der er afgift på elforbrug og tilskud til VE-el, ligesom der er i dag. Tabellen viser altså det samme eksempel som illustrationen i tabel 8, hvor det fremgik, at en reduktion af fossiler nås med de færreste samfundsøkonomiske omkostninger via en afgift på fossiler.

Samme resultat fås her. En reduktion af den fossilt baserede el-produktion (kul) på 1 mia. kWh kan efter modellen nås via:

- En afgift på fossilt baseret el-produktion (kul) på 2,08 øre pr. kWh med et samfundsøkonomisk tab på ca. 110 mio. kr.
- Et tilskud til VE el-produktion (vind) på 5,00 øre pr. kWh med et samfundsøkonomisk tab på ca. 450 mio. kr.
- En afgift på energiforbrug på 25,00 øre pr. kWh med et samfundsøkonomisk tab på ca. 2.450 mio. kr.

Det samfundsøkonomiske tab ved en afgift på fossiler er efter modellen og de estimerede elasticiteter således omkring 4 gange mindre end ved et tilskud til VE el-produktion og omkring 22 gange mindre end ved en afgift på energiforbrug.

Tabel 10. Sammenligning af fossilafgift, tilskud til VE og afgift på energiforbrug som alle reducerer den fossile el-produktion med 1 mia. kWh

		Før	Ændring		
			Afgift fossiler (kul)	Tilskud VE (vind)	Afgift energiforbrug
Markedspris el	øre/kWh	20	0,42	-1,67	-1,67
Markedspris inkl. afgift	øre/kWh	65	0,42	-1,67	23,33
Tilskud til VE	øre/kWh	15		5,00	
Afgift på fossiler	øre/kWh	0	2,08		
Afgift på energiforbrug	øre/kWh	45			25,00
VE-producent pris	øre/kWh	35	0,42	3,33	-1,67
Fossil producent pris	øre/kWh	20	-1,67	-1,67	-1,67
Energiforbrug i alt	Mia. kWh	33,33333	-0,08	0,33	-4,67
VE-produktion (vind)	Mia. kWh	20	0,42	3,33	-1,67
Fossil produktion (kul)	Mia. kWh	13,33333	-1,00	-1,00	-1,00
Nettoimport	Mia. kWh	0	0,50	-2,00	-2,00
Stat	Mio. kr.		157	-1.517	5.316
<i>heraf tilskud til VE</i>	<i>Mio. kr.</i>		-63	-1.667	250
<i>heraf afgift på fossiler</i>	<i>Mio. kr.</i>		257	0	0
<i>Heraf afgift på energiforbrug</i>	<i>Mio. kr.</i>		-37	150	5.066
Forbruger	Mio. kr.		-139	558	-7.233
Fossil producent	Mio. kr.		-214	-214	-214
VE-producent	Mio. kr.		84	722	-320
<b>Samf.øko i alt</b>	<b>Mio. kr.</b>		<b>-111</b>	<b>-450</b>	<b>-2.450</b>
Udlændinge	Mio. kr.		1	17	17

Afgiften på fossiler på 2,08 øre pr. kWh slår igennem på markedsprisen på el med 20 pct., svarende til 0,42 øre pr. kWh, mens de fossile producenters salgpris hermed reduceres 93 / 238

med 80 pct., svarende til 1,67 øre pr. kWh. Den fossile produktion reduceres med de 1 mia. kWh pga. producenternes lavere salgspris (1,67 x 0,6 mia. kWh). Den højere markedspris medfører en reduktion af energiforbruget på 0,08 mia. kWh (0,42 x 0,2 mia. kWh) og en forøgelse af VE-produktion på 0,42 mia. kWh (0,42 x 1,0 mia. kWh), fordi mere VE bliver rentabelt. Nedgangen i den fossile produktion er større end summen af den øgede VE-produktion og reduktionen af energiforbruget. Den højere markedspris på el, medfører således også en øget import af el fra udlandet på 0,5 mia. kWh.  $(-0,08 - (-1,0 + 0,42) = 0,5)$ .

Tilskuddet til VE slår igennem på markedsprisen på el med 1/3. For at nå en reduktion i markedsprisen på 1,67 øre pr. kWh, og dermed en reduktion i den fossile produktion på de 1 mia. kWh, kræver det et tilskud på 5 øre pr. kWh, dvs. mere end det dobbelte af afgiften. Det afspejler, at tilskuddet er en indirekte vej til påvirkning af den fossile produktion – altså via markedsprisen, frem for direkte via afgiften. Den lavere markedspris medfører samtidig en stigning i energiforbruget på 0,33 mia. kWh. VE-producentens salgspris øges med 3,33 øre pr. kWh, hvilket fører til en stigning i VE-produktion med 3,33 mia. kWh. Stigningen i VE-produktionen er således noget større end summen af nedgangen i fossil-produktionen og stigningen i efterspørgslen. En stor del af merproduktionen, svarende til 2 mia. kWh, eksporteres således til udlandet på grund af den lavere markedspris på el.

Afgiften på elforbrug slår alene igennem på markedsprisen på el med knap 7 pct. Derfor er det nødvendigt, at hæve forbrugsafgiften markant – med 25 øre pr. kWh, for at nå et fald i markedsprisen på el på 1,67 øre pr. kWh, og dermed en reduktion i den fossile produktion på de 1 mia. kWh. Afgiften øger prisen for de danske forbrugere markant (23,22 øre pr. kWh), og dermed fås også en stor nedgang i elforbruget på 4,67 mia. kWh. VE-produktionen reduceres med 1,67 mia. kWh på grund af den lavere markedspris på el, som gør mindre VE rentabelt. Reduktionen i den fossile produktion og VE-produktionen er imidlertid noget mindre end nedgangen i forbruget, og dermed sker der også en eksport på 2 mia. kWh via den lavere markedspris på el.

Ved afgiften på elforbrug får staten et stort merprovenu via især den høje afgift, men også via lavere støtte til VE på grund af den lavere VE-produktion. Såvel forbrugere som fossile el-producenter og VE-producenter får et tab. Forbrugerne via afgiften og producenterne via den lavere markedspris på el. Forbrugernes tab er meget markant, hvilket skyldes dels, at de finansierer statens store provenu, dels at der allerede er en meget høj afgift på elforbrug, og den yderligere store forhøjelse giver dermed et meget stort forvriddningstab<sup>11</sup>. Der-

---

<sup>11</sup> Det kan vises, at en fordobling af en afgift eller et tilskud medfører en firedobling af forvriddningstabet forbundet med afgiften eller tilskuddet ved konstant lineære udbuds- og efterspørgselskurver. Hvis elforbruget fx reduceres med 187 mio. kWh (200 mio. kWh x (0,2/3)) hver gang en forbrugsafgift forhøjes med 1 øre som i modellen her, vil en afgift på 1 øre medføre et forvriddningstab på 0,935 mio. kr. (1 øre x 187 mio. kWh x 0,5). En afgift på 2 øre vil medføre et forvriddningstab på 3,74 mio. kr. (2 øre x 374 mio. kWh x 0,5), en afgift på 4 øre et forvriddningstab på 14,96 mio. kr., en afgift på 45 øre et forvriddningstab

for bliver det samfundsøkonomiske tab så meget højere end ved tilskuddet og især ved afgiften på fossiler. Det højere tab skyldes også, at mens fossilafgiften virker både gennem en øget VE-produktionen og en reduktion af energiforbruget, reducerer forbrugsafgiften alene energiforbruget, mens VE-produktionen samtidig også reduceres.

Ved VE-tilskuddet får VE-producenterne en gevinst ligesom forbrugerne. VE-producenterne via tilskuddet og forbrugerne via den lavere markedspris på el. Såvel staten som de fossile producenter får et tab. Staten får et tab på grund af de højere VE-støtteudgifter, som alene i begrænset omfang kompenseres via et merprovenu fra forbrugsafgiften pga. det højere elforbrug. Når det samfundsøkonomiske tab ved VE-tilskuddet bliver højere end ved afgiften på fossiler, skyldes det, at mens afgiften virker både gennem en øget VE-produktionen og en reduktion af energiforbruget, øger tilskuddet alene VE-produktionen, mens energiforbruget samtidig også øges. Derfor skal tilskuddet være højere end afgiften på fossiler for at nå samme reduktion i fossilproduktionen. Herud over er der i forvejen et VE-tilskud (som dog ikke er så stort som afgiften på fossilforbrug), hvilket øger forvriddningen ved det yderligere VE-tilskud.

Ved afgiften på fossiler er det fossilproducenterne, der får det største tab. Forbrugerne får også et tab via den højere elpris, mens VE-producenterne får en gevinst via den højere markedspris. Staten får et merprovenu fra fossilafgiften, som delvis reduceres af merudgifter til VE pga. den højere produktion og et mindreprovenu fra forbrugsafgiften pga. det lavere forbrug.

I alle tre tilfælde får udlandet en gevinst. Ved afgiften på fossiler kan udlandet eksportere mere til Danmark til en højere pris. Ved VE-tilskuddet og afgiften på energiforbrug får udlandet en noget større gevinst, via reduktionen i de danske producentpriser, som medfører, at udlandet kan importere billigere el fra Danmark. Udlandets gevinst opgøres som  $\frac{1}{2} \times$  ændring i pris  $\times$  ændring i nettoimport (fx  $\frac{1}{2} \times -1,67$  øre pr. kWh  $\times -2$  mia. kWh = 17 mio. kr.).

Mens den fossile produktion i alle tre tilfælde reduceres med 1 mia. kWh påvirkes VE-andelen meget forskelligt. I udgangspunktet er VE-andelen – opgjort som VE-produktionen delt med det samlede energiforbrug – 60 pct. (20 mia. kWh/33,3333 mia. kWh). Ved en afgift på fossiler øges andelen til ca. 61,4 pct., ved en afgift på energiforbrug til ca. 64,0 pct. og ved et VE-tilskud til 69,3 pct. Den høje VE-andel der nås ved VE-tilskuddet skyldes, at en stor del af merproduktionen af VE kan eksporteres frem for at den øgede produktion alene fortrænger fossiler og øger energiforbruget i Danmark. Ved afgiften på energiforbrug er stigningen i VE-andelen især båret af det store fald i energiforbruget, som ikke modsvares af et tilsvarende fald i VE-produktionen, idet eksporten øges.

---

på 1.496 mio. kr. og en afgift på 70 øre på 4.581,5 mio. kr. osv. Dermed bliver forvriddningstabet ved at øge afgiften med fx 1 øre også større, jo højere afgiften er i forvejen.



Ændringer af fossilproduktion og VE-produktion fører således snarere til tilpasninger af nettoeksporten end til ændringer af dansk elforbrug og substitution mellem dansk fossil- og VE-produktion. Tilsvarende fører ændringer af dansk efterspørgsel efter el også i høj grad til tilpasning af nettoeksporten frem for tilpasning af el-produktionen.

Som tidligere belyst, vil man med et tilskud til al VE-elproduktion kombineret med en afgift på alt elforbrug kunne nå den VE-andel på ca. 61,4 pct. der nås via en afgift på alle fossiler med færre samfundsøkonomiske omkostninger end de ca. 110 mio. kr.

### 3.2.2 Opgørelse af målsætninger og optimale instrumenter

Som tidligere anført er det ikke alene formulering af målsætningen der har betydning for valg af instrumenter, men også hvordan den konkrete målsætning opgøres. Det er igen belyst nedenfor med udgangspunkt i en målsætning om at øge VE-andelen og en målsætning om fossilfortrængning.

#### 3.2.2.1 VE-andelsmålsætning

Ved et mål om at øge VE-andelen til  $Z$  pct. af det samlede energiforbrug, er den grundlæggende struktur, at der skal gives et tilskud  $s$  til al VE-produktion, mens energiforbruget skal pålægges en afgift  $t = Z \times s$ , jf. afsnit 3.2.1. Med forskellige måder at opgøre målet på, og i en verden, hvor VE-tilskud påvirker energiforbruget og der sker udenrigshandel med energi, kan strukturen imidlertid blive lidt mere kompliceret afhængig af målemetode.

Regeringens mål om 50 pct. VE i 2030 opgøres i Energistyrelsens Basisfremskrivning på baggrund af ”det udvidede endelige energiforbrug”. Det er samme metode der anvendes i EU til at opgøre om Danmark overholder sin EU-forpligtelse om en VE-andel på 30 pct. i 2020. VE-andelen af det udvidede endelige energiforbrug beregnes som forholdet mellem følgende tæller og nævner:

- Tæller: VE i det udvidede endelige energiforbrug opgøres som VE-brændsler i husholdninger, erhverv og transport samt el og fjernvarme baseret på VE<sup>12</sup>.
- Nævner: Det udvidede endelige energiforbrug opgøres som det endelige energiforbrug, dvs. energiforbruget leveret til slutbrugerne (private og offentlige erhverv samt husholdninger), ekskl. forbrug til ikke energiformål, hvortil lægges grænsehandel, elektricitets- og fjernvarmedistributionstab samt egetforbrug af elektricitet og fjernvarme ved produktion af samme.

Tælleren er således opgjort på baggrund af dansk energiproduktion, mens nævneren opgøres på baggrund af dansk energiforbrug.

---

<sup>12</sup> Affald indgår med en VE-andel på 55 pct.

Begge opgøres i forhold til output for så vidt angår el- og fjernvarme, mens de opgøres i forhold til input, for så vidt angår individuelt brændselsforbrug. En enhed produceret VE i el- og fjernvarmesektoren som er produceret af fx 1,1 enhed halm indgår dermed med samme vægt i tælleren som 1 enhed VE produceret på baggrund af 1 enhed vind. Tilsvarende indgår en enhed forbrugt el- eller fjernvarmeenergi med samme vægt i nævneren, uanset om den er produceret på baggrund af fx 1,1 enheder kul eller halm eller fx 1,5 enheder kul.

I den individuelle sektor indgår derimod den anvendte mængde halm eller kul mv. Det vil sige, at 1 varmenhed produceret af 1,1 enhed halm indgår med 1,1 enhed i både tæller og nævner.

Når målet således opgøres på denne måde, dvs. 1) baseres på output for så vidt angår el, 2) forbruget i nævneren alene indgår som det samlede forbrug, og dermed ikke skal opdeles på VE og fossil og 3) tælleren er baseret på produktion, er der ikke behov for at tage stilling til håndtering af udenrigshandel med el.

Den optimale kombination af tilskud og afgifter er endvidere tilskud til *VE-produktion* (tæller) og afgift på *energiforbrug* (nævner).

Da det for så vidt angår el- og fjernvarme er outputmål, skal der endvidere gives samme tilskud til samme produktion uafhængig af anvendt VE-brændsel, og tilsvarende samme afgift på samme forbrug uafhængig af anvendt brændsel. Da el- og fjernvarmeforbruget opgøres inklusiv distributionstab, skal afgiften på forbrug,  $t$ , endvidere være højere end svarende til den ønskede VE-andel,  $Z$ , ganget med tilskuddet til produktion,  $s$ . Ved et distributionstab på fx 5 pct., vil der for hver forbrugt enhed energi skulle produceres 1,05 enheder energi, heraf 0,525 enheder VE, hvorfor afgiften  $t$  skal være  $s \times Z \times 1,05$ .

For den individuelle sektor er det et inputmål, hvorfor tilskuddet hhv. afgiften her skal lægges på brændslet. Det vil sige, at anvendes 1,1 enhed halm til produktion af 1 enhed varme i fjernvarmesektoren hhv. den individuelle sektor, skal tilskuddet i den individuelle sektor være 1,1 gange højere end i fjernvarmesektoren. Tilsvarende gælder for afgiften på forbruget.

Dermed giver målet fx ingen tilskyndelse til at foretage effektiviseringer i el- og fjernvarmeproduktionen. Forbedres virkningsgraden på fx et kulbaseret anlæg eller et halmanlæg, medfører det ingen ændring af målopfyldelse og dermed heller ingen ændring af afgifter/tilskud. Tilsvarende giver det fx ikke en forbedring, at omlægge produktion fra biomasseproduktion, hvor der typisk anvendes mere end 1 enhed til at producere 1 enhed energi, til sol eller vind, hvor der pr. definition anvendes 1 enhed, og derfor er tilskud det samme.

Det gør det derimod i den individuelle sektor. Her er der en tilskyndelse til at bruge mindre fossilet brændsel pr. produceret energienhed, fordi det reducerer nævneren, og dermed

falder afgiften. Der er også en tilskyndelse til at bruge mere VE pr. produceret energienhed, fordi de øger tælleren forholdsmæssigt mere end nævneren, og (netto)tilskuddet øges hermed. Parallelt hermed vil konvertering fra kollektiv VE til individuel VE give en målforbedring, hvis der i den individuelle sektor anvendes mere end 1 enhed energi til at producere 1 enhed energi, mens konvertering fra kollektiv fossilproduktion til individuel fossilproduktion omvendt vil give en forværring af målet.

Idet målet opgøres som forholdet mellem produktion og forbrug, forhindrer det endvidere ikke en stor fossil baseret energiproduktion, så længe der sker en stor nettoeksport af energi. Er energiforbruget fx 700 PJ skal der produceres 350 PJ VE for at målet er opfyldt, men om den fossile produktion er fx 200 PJ eller 700 PJ har ingen betydning.

Andre måder at opgøre målet på, vil medføre andre omkostningseffektive afgifts- og tilskudsstrukturer. Hvis målsætningen i forhold til el- og fjernvarme fx også blev opgjort med udgangspunkt i input vil det fx betyde, at der skulle være en tilskyndelse til at forbedre virkningsgraden på de fossile værker – det vil sige, at afgiften skulle være målrettet brændslet. Det vil fx også betyde, at det er nødvendigt at lægge sig fast på, hvor meget brændsel der anvendes til nettoeksport af el.

Og opgøres målsætningen som forholdet mellem VE-forbrug og samlet forbrug hhv. forholdet mellem VE-produktion og samlet produktion, vil det igen medføre andre omkostningseffektive strukturer.

Når et VE-tilskud kan påvirke energiforbruget, ændrer det endvidere det optimale forhold mellem tilskud til VE og afgift på energiforbrug, fordi 1 enhed VE dermed fortrænger mindre end 1 enhed fossilt baseret energi. Dermed er der behov for at øge afgiften i forhold til tilskuddet for at kompensere for stigningen i energiforbruget. Det vil endvidere betyde, at tilskuddet skal være højere end ellers, fordi der skal produceres mere VE end ellers.

Medfører tilskuddet fx, at der ved produktion af 1 enhed VE alene fortrænges 0,85 enheder fossil energi, øges energiforbruget med 0,15 enheder. Hvis der ved et mål om en VE-andel på 45 pct. ved en 1:1 fortrængning er behov for et tilskud på fx 40 kr./GJ VE (og dermed en afgift på energiforbrug på 18 kr./GJ), er der måske nu behov for et tilskud på fx 45 kr./GJ (og dermed umiddelbart en afgift på energiforbrug på 20,25 kr./GJ). Og hvis en VE-producent producerer 1 enhed VE ved et tilskud på 45 kr./GJ, som alene fortrænger 0,85 enheder fossiler og dermed øger energiforbruget med 0,15 enheder, vil der være behov for, at en anden VE-producent producerer 0,15 enheder x 45 pct. = ca. 0,07 enheder og dermed modtage et tilskud på 0,15 enheder x 45 pct. x 45 = ca. 3 kr. Dermed skal afgiften være ca. 21,6 kr./GJ ((45+3) enheder x 0,45), altså lidt højere end de 20,25 kr./GJ.

### 3.2.2.2 Mål om fossilfortrængning

Med et mål om at reducere anvendelsen af fossiler, er det nødvendigt at lægge sig fast på, hvordan udenrigshandlen med el håndteres, fordi bruttoenergiforbruget varierer meget afhængig af nettoimporten af el.

Dels skal der tages stilling til, om brændselsforbruget overhovedet skal korrigeres for import og eksport af el, hvilket er meget afgørende for den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur. Hvis det ønskes at foretage en korrektion, skal det bestemmes, hvor stort et fossilt brændselsforbrug, der forudsættes anvendt til at producere 1 GJ el, hvilket har afgørende betydning for *niveauet* for afgifter og tilskud.

Det danske fossile energiforbrug kan således opgøres som forbrug i dansk produktion, og dermed skal der ikke korrigeres for udenrigshandel med el. Men der kan argumenteres for, at det ikke er et eksempel til efterfølgelse, at nationale målsætninger dermed kan nås ved at erstatte egenproduktion af energi med import, ligesom der kan argumenteres for, at en stor eksport af energi ikke bør belaste nationale målsætninger. Det kan tale for, at der ved mål-opgørelsen foretages en korrektion for nettoeksport af el, og forbruget af fossiler således måles som forbrug i dansk forbrug. Omvendt er en sådan korrektion meget følsom over for de forudsætninger der gøres om korrektionens størrelse, og en sådan korrektion er endvidere ikke kendt fra andre lande. Dermed kan en korrektion også give indtryk af, at der ønskes at ”pynte” på målsætningen, fx ved stor eksport. Det er således vanskeligt at afgøre om den ene eller den anden opgørelsesmetode bedst virker som inspiration, men metoderne har forskellige konsekvenser.

I afsnit 3.2.2.2.1 og 3.2.2.2.2 belyses den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur ved et nationalt mål, hvor der ikke korrigeres for el-udenrigshandel og ved et nationalt mål, hvor der korrigeres.

Hvis det vælges at foretage en el-udenrigshandelskorrektion, har det afgørende betydning for afgifters og tilskuds *niveau*, hvad korrektionen fastsættes til, hvilket er belyst i afsnit 3.2.2.2.3.

#### 3.2.2.2.1 Optimal struktur ved nationalt mål uden korrektion

Hvis der ikke tages højde for import og eksport af el, måles fossilforbruget som det forbrug der er anvendt til al el-produktion, uanset om det eksporteres eller importeres. Det vil sige, at målet er baseret på en reduktion af det danske faktiske fossile brændselsforbrug.

Hermed bliver det muligt at nå sin målsætning via øget import, idet produktionen dermed reduceres ved et givent indenlandsk energiforbrug. Omvendt vil en stigende eksport – ved et givent indenlandsk energiforbrug – øge energiforbruget, og dermed gøre det vanskeligere at nå en given målsætning.

Det er denne metode der anvendes, når det opgøres om Danmark opfylder sine internationale forpligtelser om reduktion af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser samt luftforurenende stof-

fer som SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>. Der tages således ikke højde for udenrigshandel, og udledningerne opgøres som de faktiske udledninger forbundet med el-produktionen (også for den del som eksporteres).

Når der er tale om internationale målsætninger, hvor samme opgørelsesmetode gælder for alle de lande, der er omfattet af forpligtelsen, medfører denne metode, jf. tidligere, at en isoleret dansk afgift på fx SO<sub>2</sub>, som reducerer udledningen i Danmark, alt andet lige vil føre til øget SO<sub>2</sub>-udledning i et andet land, via flytning af produktion. Den øgede SO<sub>2</sub>-udledning vil belaste dette lands forpligtelse, og dette land må således træffe foranstaltninger til reduktion heraf.

Hvis et nationalt mål tilsvarende er udformet sådan, at brændselsforbruget ikke korrigeres for udenrigshandel, er den samfundsøkonomisk optimale struktur i energiafgifter og -tilskud som følger:

1. Ensartet afgift på Z kr. pr GJ på al *fossilt brændsel* (inkl. til el-produktion). Afgiften skal gælde på alle anvendelser uanset brændsel, sektor og branche.
2. Ingen afgift på elektricitet (heller ikke PSO<sup>13</sup> eller andre fiskale tariffer).
3. Ingen tilskud til VE-elproduktion eller til VE-brændsler.

#### 3.2.2.2.2 *Optimal struktur ved nationalt mål med korrektion*

Tages der ved opfyldelsen af et nationalt mål højde for nettoimport af el, via en el-udenrigshandelskorrektion, er den samfundsøkonomisk optimale struktur i energiafgifter og -tilskud som følger:

1. Ensartet afgift på X kr. pr. GJ på al *fossilt brændsel* (inkl. til el-produktion). Afgiften skal gælde på alle anvendelser uanset brændsel, sektor og branche.
2. Til al *el-produktion*, dvs. både baseret på fossile og VE-brændsler, gives tilskud på Y x X kr. pr. GJ produceret el. Y afspejler den forudsatte korrektion, dvs. det antal GJ der forudsættes anvendt til produktion af 1 GJ el.
3. Elafgift på alt *forbrug af el* på Y x 1,05 x X kr. pr. GJ (inkl. PSO og andre fiskale tariffer). De 1,05 afspejler nettab i forbindelse med transport af el.

Anvendes fx en udenrigshandelskorrektion på 1,5, dvs. det forudsættes, at der anvendes 1,5 GJ fossilt brændsel til at producere 1 GJ el, er  $Y = 1,5$ .

Er X fx den nugældende energiafgiftssats på fossile brændsler, der anvendes til andet end el-produktion, på 55,3 kr. pr. GJ i 2017, bliver tilskuddet til produktion af 1 GJ 82,95 kr. (55,3 kr. pr. GJ x 1,5), mens afgiften på forbrug af 1 GJ el bliver 87,10 kr. (55,3 kr. pr. GJ x 1,5 x 1,05), jf. tabel 11.

---

<sup>13</sup> Jf. ”Aftale om afskaffelse af PSO-afgiften” af 17. november 2016, afskaffes PSO-afgiften på elforbrug gradvist fra 2017 med fuld udfasning i 2022. Udgifterne flyttes tilsvarende gradvist over på finansloven i samme periode.

Tabel 11. Eksempel på afgifter og tilskud ved en el-udenrigshandelskorrektion på 1,5 og en afgift på 55,3 kr. pr. GJ fossilt brændsel

(kr. pr. GJ)	El-produktion		Anden energiproduktion	
	Fossil	VE	Fossil	VE
1) Afgift pr. GJ anvendt brændsel	55,3	0	55,3	0
2) Tilskud pr. GJ produceret el	82,95	82,95	0	0
3) Afgift pr. forbrugt GJ el	87,10	87,10	0	0

El-producenten betaler/modtager summen af 1 og 2, mens el-forbrugeren betaler 3. Ved anden energiproduktion er det alene producenten, der betaler en afgift af brændslet.

Med denne struktur, vil nettoafgiften for en el-producent som anvender fossile brændsler, afhænge af producentens el-virkningsgrad. Det er i modsætning til i dag, hvor afgiften på brændsler anvendt til el-produktion er nul, og der alene betales afgift af el-forbrug.

Hvis en el-producent, som anvender fossile brændsler, har en faktisk el-virkningsgrad svarende til den forudsatte udenrigshandelskorrektion, bliver producentens nettoafgiftsbetaling nul. Hvis el-producentens el-virkningsgrad er højere, det vil sige at der skal bruges færre GJ brændsel pr. produceret GJ el end udenrigshandelskorrektionen forudsætter, vil producenten netto modtage et tilskud, og omvendt vil producenten netto skulle betale en afgift, hvis virkningsgraden er lavere, jf. tabel 12.

Tabel 12. Eksempel på el-producents nettoafgift pr. produceret GJ el ved forskellige virkningsgrader og en el-udenrigshandelskorrektion på 1,5

(kr. pr. GJ)	Fossilt brændsel	VE
<b><i>Der anvendes 1 GJ brændsel til 1 GJ el</i></b>		
Afgift på brændsel	55,3 (55,3 x 1)	0
Tilskud til el-produktion	82,95 (55,3 x 1,5)	82,95 (55,3 x 1,5)
<b>Afgift i alt</b>	<b>-27,65</b>	<b>-82,95</b>
<b><i>Der anvendes 1,5 GJ brændsel til 1 GJ el, svarende til udenrigshandelskorrektionen</i></b>		
Afgift på brændsel	82,95 (55,3 x 1,5)	0
Tilskud til el-produktion	82,95 (55,3 x 1,5)	82,95 (55,3 x 1,5)
<b>Afgift i alt</b>	<b>0</b>	<b>-82,95</b>
<b><i>Der anvendes 2 GJ brændsel til 1 GJ el</i></b>		
Afgift på brændsel	110,6 (55,3 x 2)	0
Tilskud til el-produktion	82,95 (55,3 x 1,5)	82,95 (55,3 x 1,5)
<b>Afgift i alt</b>	<b>27,65</b>	<b>-82,95</b>

Intuitionen bag dette er, at indenlandsk fossilt produceret el, som er produceret med en højere virkningsgrad end den anvendte udenrigshandelskorrektion, ”på papiret” bidrager til

at opfylde målsætningen om at reducere det fossile energiforbrug. Produceres 1 GJ ekstra el med et mindre fossilt brændselsforbrug end jf. udenrigshandelskorrektionen – fx ved anvendelsen af 1 GJ brændsel ved en udenrigshandelskorrektion på 1,5 GJ, vil eksport af 1 GJ ekstra el (eller import af 1 GJ el mindre) opgørelsesmæssigt medføre en reduktion af det fossile energiforbrug på 0,5 GJ. I statistikken vil de anvendte 1 GJ fossil brændsel således indgå som forbrug af brændsel til energiproduktion, mens den ekstra eksporterede 1 GJ vil reducere energiforbruget med 1,5 GJ. Er det et år med nettoimport, reduceres importbehovet med 1 GJ, hvilket tilsvarende vil reducere energiforbruget med 1,5 GJ.

Det er ved fastholdt dansk el-forbrug. Stiger el-forbruget med 1 GJ, vil det, ved uændret dansk produktion, belaste målsætningen med 1,58 GJ fossil brændsel via en ændring af nettoeksporten (svarende til udenrigshandelskorrektionen, hvor der også tages højde for nettab (1,5 GJ x 1,05)). Derfor svarer el-afgiften på forbrug til satsen på fossile brændsler x 1,5 GJ x 1,05, svarende til 116,13 kr. pr. forbrugt GJ el, ved eksemplet i tabel 12.

Hvis det øgede forbrug på 1 GJ el i stedet for dækkes af indenlandsk VE-produktion, belastes den danske målsætning ikke. VE-producenten, som skal producere 1,05 GJ el for at levere 1 GJ el til forbrugeren, får derfor et tilskud på 116,13 kr. for de producerede 1,05 GJ, svarende til forbrugers afgift på 1 GJ.

Dækkes det øgede forbrug alternativt af fossilt produceret el, ved en virkningsgrad svarende til udenrigshandelskorrektionen, belastes målsætningen i samme grad som ved en ændring af nettoeksporten, hvorfor el-producentens nettoafgiftsbetaling er nul. Er virkningsgraden lavere, vil det belaste målsætningen mere end ved import, hvorfor producenten netto skal betale en afgift. Er virkningsgraden omvendt højere, vil det belaste målsætningen mindre end ved import, og producenten får derfor netto et tilskud.

#### *3.2.2.2.3 El-udenrigshandelskorrektionens niveau*

Som anført i bilag 3 anvender Energistyrelsen i Energistatistikken for 2015 en el-udenrigshandelskorrektion på kort sigt der afspejler, at der anvendes ca. 2,2 GJ brændsel pr. produceret GJ el, heraf ca. 2,0 GJ fossil brændsel og 0,2 GJ biomasse (træpiller og skovflis). I perioden fra 2006 til 2014 anvendte Energistyrelsen en korrektion på knap 2,5 (virkningsgrad på 40,5 pct.), som afspejlede en marginalproduktion altovervejende på et kulfyret kondensværk. Det var endvidere forudsat, at marginalproduktionen alene skete på fossile værker. Opfyldelse af den tidligere SRSF-regerings mål om at reducere Danmarks udledning af klimagasser med 40 pct. i 2020 i forhold til udledningen i 1990 blev opgjort på baggrund af samme udenrigshandelskorrektion.

Disse korrektioner er et forsøg på at afspejle, hvordan produktionen tilpasser sig ændringer i efterspørgslen på helt kort sigt, hvor produktionskapaciteten er fast, og en ændring i efterspørgslen hermed sker via tilpasninger på de eksisterende produktionsanlæg og dermed på de anlæg som (hurtigst) kan tilpasse sig ændringer i efterspørgslen.

En betydelig del af el-produktionen udgøres imidlertid af VE, og andelen er stadig stigende. I 2015 var ca. 66 pct. af den danske el-produktion baseret på VE, svarende til 68 PJ ud af en samlet produktion på 104 PJ, mens der fx i 2000 var tale om ca. 15 pct.<sup>14</sup> Tilpasninger af el-kapaciteten på lidt længere sigt sker således fortrinsvis via VE-el, modsat på kort sigt, hvilket må forventes at fortsætte fremadrettet.

Når det drejer sig om at opgøre om Danmark opfylder egne målsætninger om fossil uafhængighed, synes det ikke at være retvisende at anvende en udenrigshandelskorrektion på ca. 2,2, svarende til den helt kortsigtede marginalproduktion ved given produktionskapacitet. Herudover er det en grundforudsætning for den udenrigshandelskorrektion Energistyrelsen foretager, at Danmark strukturelt hverken importerer eller eksporterer el, men producerer den mængde el, der netop svarer til forbruget. Dette er ikke en given forudsætning.

En udenrigshandelskorrektion skal snarere afspejle, hvordan kapaciteten tilpasser sig mere permanente ændringer af elforbruget. Det vil sige, hvordan den marginale el-produktion i Danmark tilpasser sig på mellemlangt sigt. En stigning i elforbruget vil føre til tilpasninger af produktionskapaciteten både i Danmark og i nabolandene, og den nye produktionskapacitet forventes i vidt omfang at bestå af VE, både i Danmark og regionalt.

Formålet med udenrigshandelskorrektionen i Energistatistikken er endvidere at give et retvisende billede af det samlede brændselsforbrug anvendt til dansk energiforbrug – både det fossile og VE. Idet udenrigshandelskorrektionen her skal afspejle et mål om at reducere det fossile energiforbrug indgår VE med nul i vægtingen.

En udenrigshandelskorrektion på omkring 1 vurderes derfor i højere grad at være retvisende. Denne afspejler sammensætningen af den marginale el-produktion på fossile brændsler, VE og eventuel strukturel import. En udenrigshandelskorrektion på 1 kan fx afspejle, at 50 pct. af det marginale elforbrug på lidt længere sigt dækkes af VE, mens 50 pct. dækkes af fossile brændsler, og hvor der anvendes 2 GJ brændsel til at producere 1 GJ el.

Udenrigshandelskorrektionen er bestemmende for, hvor meget en stigning i el-forbruget med 1 GJ, belaster målsætningen. Dermed er udenrigshandelskorrektionen også bestemmende for niveauet for elafgiften på forbrug og på tilskuddet til elproduktion. Ved en udenrigshandelskorrektion på 2 bliver afgiften på elforbrug dobbelt så høj som ved en korrektion på 1, fordi målet tilsvarende belastes dobbelt så meget. Ved en afgift på 55,3 kr. pr. GJ anvendt brændsel, bliver afgiften på el-forbrug således 58,07 og 116,13 kr. pr. GJ ved en udenrigshandelskorrektion på hhv. 1 og 2, jf. tabel 13.

---

<sup>14</sup> Kilde: ”Energistatistik 2015”, Energistyrelsen.



Tabel 13. Eksempel på afgifter og tilskud ved en el-udenrigshandelskorrektion på hhv. 1, 1,5 og 2 ved en afgift på 55,3 kr. pr. GJ fossilt brændsel

(kr. pr. GJ)	Korr.=1		Korr.= 1,5		Korr. = 2	
	Fossil	VE	Fossil	VE	Fossil	VE
1) Afgift pr. GJ anvendt brændsel	55,3	0	55,3	0	55,3	0
2) Tilskud pr. GJ produceret el	55,3	55,3	82,95	82,95	110,6	110,6
3) Afgift pr. forbrugt GJ el	58,07	58,07	87,10	87,10	116,13	116,13

Samtidig er det også udenrigshandelskorrektionens størrelse der bliver bestemmende for, om en el-producent som anvender fossiler, netto får et tilskud eller skal betale en afgift for sin el-produktion. Som anført ovenfor vil el-producenter, som har en højere virkningsgrad end udenrigshandelskorrektionen, netto modtaget et tilskud til deres el-produktion, fordi deres produktion dermed belaster målet mindre end en ændring i nettoeksporten. Omvendt gør sig gældende for producenter med en lavere virkningsgrad end udenrigshandelskorrektionen.

Fastsættes udenrigshandelskorrektionen således til 2, vil det betyde, at el-producenter, der anvender fossiler, og som har en virkningsgrad på mere end 50 pct. vil modtage et tilskud til el-produktion. Dermed vil stort set al el som produceres samtidig med varme netto modtage et tilskud, jf. at der typisk anvendes 1,1-1,5 GJ brændsel pr. produceret GJ el. El som produceres alene via kondens vil derimod typisk skulle betale en afgift, jf. at der typisk anvendes 2-3 GJ brændsel pr. produceret GJ el. Inden for de seneste år er omkring 2/3 af den el som er produceret på termiske værker (dvs. produktion, hvor der anvendes brændsel, i modsætning til produktion fra vindmøller, vandkraftværker og solceller) produceret samtidig med varme. Andelen svinger dog betydeligt fra år til år, blandt andet afhængig af udenrigshandelen med el.

Ved en udenrigshandelskorrektion på 1, vil el-producenterne som anvender fossiler i praksis netto skulle betale en afgift, da el-virkningsgraden ellers skal være på over 100 pct.

I tabel 14 er det illustreret, hvordan nettoafgiften på el-produktion varierer ved forskellige virkningsgrader og udenrigshandelskorrektioner.

Tabel 14. Eksempel på el-producents nettoafgift pr. produceret GJ el ved forskellige virkningsgrader og en el-udenrigshandelskorrektion på hhv. 1, 1,5 og 2

(kr. pr. GJ)	Korr. = 1	Korr. = 1,5	Korr. = 2
<b>Der anvendes 1 GJ brændsel til 1 GJ el</b>			
Afgift på brændsel	55,3 (55,3 x 1)	55,3 (55,3 x 1)	55,3 (55,3 x 1)
Tilskud til el-produktion	55,3 (55,3 x 1)	82,95 (55,3 x 1,5)	110,6 (55,3 x 2)
<b>Afgift i alt</b>	<b>0</b>	<b>-27,65</b>	<b>-55,3</b>
<b>Der anvendes 1,5 GJ brændsel til 1 GJ el</b>			
Afgift på brændsel	82,95 (55,3 x 1,5)	82,95 (55,3 x 1,5)	82,95 (55,3 x 1,5)
Tilskud til el-produktion	55,3 (55,3 x 1)	82,95 (55,3 x 1,5)	110,6 (55,3 x 2)
<b>Afgift i alt</b>	<b>27,65</b>	<b>0</b>	<b>-27,65</b>
<b>Der anvendes 2 GJ brændsel til 1 GJ el</b>			
Afgift på brændsel	110,6 (55,3 x 2)	110,6 (55,3 x 2)	110,6 (55,3 x 2)
Tilskud til el-produktion	55,3 (55,3 x 1)	82,95 (55,3 x 1,5)	110,6 (55,3 x 2)
<b>Afgift i alt</b>	<b>55,3</b>	<b>27,65</b>	<b>0</b>
<b>Der anvendes 2,2 GJ brændsel til 1 GJ el</b>			
Afgift på brændsel	121,66 (55,3 x 2,2)	121,66 (55,3 x 2,2)	121,66 (55,3 x 2,2)
Tilskud til el-produktion	55,3 (55,3 x 1)	82,95 (55,3 x 1,5)	110,6 (55,3 x 2)
<b>Afgift i alt</b>	<b>66,36</b>	<b>38,71</b>	<b>11,06</b>

3.2.3 Sammenfattende og konkluderende om optimal politik til opfyldelse af nationale mål  
 Formulering af et givent mål samt den måde målet opgøres/måles på har afgørende betydning for den optimale struktur i afgifter og tilskud. Det er illustreret med udgangspunkt i nationale mål om VE-andel hhv. fossilfortrængning:

- Et VE-andelsmål nås mest omkostningseffektivt med et ensartet tilskud til al VE-produktion og en ensartet afgift på al energiforbrug, der netop finansierer tilskuddet. Er målet, at andelen skal udgøre Z pct., skal afgiften som udgangspunkt udgøre Z pct. af tilskuddet, og lidt mere, da tilskuddet må forventes at øge energiforbruget. Afhængig af, hvordan produktion og forbrug opgøres kan der være behov for tilpasninger af strukturen – fx om tilskud og afgifter skal målrettes input eller output. Og fx vil medregning af distributionstab i forbruget øge afgiften på forbrug i forhold til tilskuddet på produktion.
- Et mål om at reducere anvendelsen af fossiler i dansk energi*produktion* nås mest omkostningseffektivt via en ensartet afgift på alle fossile brændsler.
- Et mål om at reducere anvendelsen af fossiler i dansk energi*forbrug* nås mest omkostningseffektivt via en ensartet afgift på alle fossile brændsler, kombineret med et ensartet tilskud til al el-produktion og en ensartet afgift på al elforbrug. Forholdet mellem afgiften på fossiler, tilskuddet til el-produktion og afgiften på elforbrug er bestemt af størrelsen af el-udenrigshandelskorrektionen.

Andre mål og opgørelsesmetoder vil føre til andre optimale strukturer.

Samtidig er det vigtigt at være opmærksom på, hvad der ønskes at opnå, når et givent mål fastsættes. Forskellige mål har således forskellige konsekvenser for størrelsen af dansk energiproduktion og dansk energiforbrug samt sammensætningen heraf på fossiler og VE. En VE-andelsmålsætning forhindrer fx ikke en udbredt anvendelse af fossiler, hvis der sker en tilstrækkelig stor nettoeksport af energi.

Danmark er således et (stort set) lukket marked ift. varme, men et meget åbent marked i forhold til el. Derfor har det stor betydning i forhold til el, om et mål er defineret med udgangspunkt i produktion eller forbrug, da der på grund af udenrigshandel kan være stor forskel mellem de to, og nettoudenrigshandlen endvidere varierer meget fra år til år.

En VE-andelsmålsætning nås umiddelbart med de færrest samfundsøkonomiske omkostninger via et tilskud til VE og en afgift på al energiforbrug. Men hvis formålet med et VE-andelsmål er at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark, vil det være mere hensigtsmæssigt at indføre en afgift på fossiler.

For det, det koster samfundet at nå en VE-andelsmålsætning i 2030 på 50 pct. mest omkostningseffektivt, vil der således kunne nås en større fossilfortrængning via en afgift på fossiler – eller samme fossilfortrængning vil kunne nås, men til en lavere samfundsøkonomisk omkostning.

Endvidere har det stor betydning for statens finanser, hvilket mål der forfølges – hvis det forfølges mest omkostningseffektivt. Et mål om at reducere fossiler, nås mest omkostningseffektivt via en afgift på fossiler, og dermed får staten et provenu, mens et VE-andelsmål, som forfølges mest omkostningseffektivt, indebærer at virkningerne på statens finanser går i nul.

Tilsvarende har det stor betydning for fordelingen mellem energiforbrugere (husholdninger og erhverv mv.), fossilproducenter og VE-producenter, hvordan et mål formuleres.

Forskellen mellem de optimale strukturer på tværs af målsætning illustrerer også, at ændringer af målsætninger kan give en meget skiftende regulering med afgifter og tilskud, hvis målene ses isoleret og hver især skal forfølges omkostningseffektivt. Det kan medføre store omstillingsomkostninger og give meget skiftende rammevilkår, hvilket ikke er hensigtsmæssigt. Derfor bør man lægge sig fast på én struktur i afgifter og tilskud.

I forhold til at være foregangsland er det vanskeligt umiddelbart at afgøre hvilket mål der bedst kan fungere som et godt eksempel for udlandet, og dermed bidrage til et højere ambitionsniveau uden for Danmark. Men hvis det ønskes at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark er det mest omkostningseffektive instrument en afgift på fossiler, evt. kombine-

ret med et tilskud til el-produktion og en afgift på elforbrug, hvis der ønskes at korrigere for udenrigshandlen med el (men ikke andre varer og tjenester). Der er taget udgangspunkt i dette i de følgende afsnit, hvor den ideale afgifts- og tilskudsstruktur samt niveauet ved de nuværende forpligtelser og mål er belyst.

I afsnit 4 er således gjort rede for den ideale indretning af afgifter og tilskud ved nuværende internationale forpligtelser og nationale mål. Denne er holdt op imod afgifts- og tilskudsstrukturen i dag.

## 4 Den ideale indretning af afgifter og tilskud ved nuværende forpligtelser og mål

Med de nuværende forpligtelser og mål bør den danske afgifts- og tilskudsstruktur ideelt set overordnet udformes som, jf. også afsnit 2.3.2:

1. Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Afgiftssatserne bør svare til det højeste af:
  - a. De marginale skadesomkostninger som danske udledninger medfører for danskere.
  - b. Satsen der skal til for at nå den bindende internationale målsætning, svarende til den marginale reduktionsomkostning ved anvendelse af afgift.
2. Emissionsafgift på alle CO<sub>2</sub>-udledninger og udledninger af andre drivhusgasser uden for kvotesektoren omfattet af EU-målsætningen. Der bør fastsættes en ensartet sats opgjort i drivhusgasækvivalenter, svarende til den sats der skal til for at nå målsætningen.
3. Kombination af energiafgifter og -tilskud som sikrer opfyldelse af nationale mål samt internationale forpligtelser om VE-andel. Den strammeste målsætning er bestemmende for den rette kombination af afgifter og tilskud samt niveau.

Herud over kommer afgifter og tilskud til produktion af biogas, svarende til positive og negative klima- og miljøvirkninger forbundet med produktion heraf, når landbrugets eksternaliteter ikke reguleres direkte. Endvidere skal der eventuelt en afgift på affaldsbrændsel der afspejler, at affald, efter affaldshierarkiet, hellere skal forsøges nedbragt eller genanvendes end anvendes som brændsel til energiproduktion.

I afsnit 4.1. er energiafgifterne behandlet, jf. pkt. 3. Her er også en eventuel afgift på affaldsbrændsel efter affaldshierarkiet belyst. I afsnit 4.2 og afsnit 4.3 er emissionsafgifterne jf. hhv. pkt. 1 og 2 behandlet. I afsnit 4.4 er afgifter og tilskud til produktion af biogas, svarende til positive og negative klima- og miljøvirkninger behandlet.

### 4.1 Den ideale indretning af energiafgifter og -tilskud

Der er i dag et nationalt mål om, at VE-andelen af energiforbruget skal udgøre 50 pct. i 2030 og et nationalt mål om, at Danmark skal være uafhængig af fossil energi i 2050. Var der ikke andre mål, ville de hver især kunne nås mest omkostningseffektivt ved allerede nu

at fastsætte den nødvendige struktur og niveau for energiafgifter og -tilskud, men først med virkning fra hhv. 2030 og 2050.

Indtil da skulle der ikke være afgifter på eller tilskud til energi, ud over til opfyldelse af EU-forpligtelsen i 2020 om 30 pct. VE-andel, samt emissionsafgifter til at dække de eksterne omkostninger og til at sikre opfyldelse af internationale forpligtelser, evt. tilskud og afgifter på produktion af biogas svarende til miljøvirkningerne og evt. afgifter på affaldsbrændsel på baggrund af affaldshierarkiet.

I EU-regi er Danmark forpligtet til at opnå en VE-andel af det udvidede endelige energiforbrug på mindst 30 pct. i 2020 samt at opnå delmål på vejen mod 2020. Dette mål samt delmålene forventes Danmark at overopfylde med stor margin, jf. ”Basisfremskrivning 2017”. VE-andelen forventes således at udgøre 40 pct. i 2020.<sup>15</sup>

EU har endvidere et mål om, at VE-andelen i EU samlet set skal udgøre 27 pct. i 2030. Målsætningen er ikke udmøntet i nationale målsætninger. I stedet skal EU-landene i såkaldte Nationale Energi- og Klimaplaner fra 2018 redegøre for, hvad deres bidrag til det fælles EU-mål for VE-andel i 2030 forventes at være, samt hvordan udviklingsforløbet i VE-udbygningen vil se ud fra 2021.

Herud over har EU et samlet energieffektiviseringsmål på 27 pct. i 2030. Målet er vejledende og – ligesom VE-andelsmålet – byrdefordeles det ikke mellem landene. EU-kommissionen har i efteråret 2016 stillet forslag til ændring af energieffektivitetsdirektivet, hvor det foreslås at målet øges til 30 pct. og endvidere gøres bindende på EU-niveau<sup>16</sup>. Forslaget er pt. under forhandling.

Da de to EU-målsætninger i 2030 om hhv. VE-andel og energieffektiviseringer ikke byrdefordeles mellem landene er de ikke relevante i forhold til den optimale indretning af afgifter og tilskud.

Endelig har EU et VE-andelsmål på transportområdet i 2020. Da transportområdet ikke er en del af denne analyse, behandles det ikke her.

Er der politiske ønsker om, at Danmark skal være et foregangsland er anbefalingen, at niveauet for indsatsen *ikke* fastsættes som et kvantitativt mål, men som en betalingsvillighed. Denne betalingsvillighed vil med betydelig usikkerhed kunne omregnes til et forventet forbrug. Den betydelige usikkerhed er netop årsagen til, at et mål bør fastsættes som en betalingsvillighed og ikke er kvantitativt mål, da det i gennemsnit vil give de laveste samfundsøkonomiske omkostninger, jf. afsnit 3.1.

---

<sup>15</sup> Kilde: Energistyrelsen, ”Basisfremskrivning 2017”, s. 9.

<sup>16</sup> COM(2016) 761 final.

Den optimale afgifts- og tilskudsstruktur givet et mål om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark og være foregangsland afhænger af, om der ønskes at korrigerer for udenrigshandlen med el eller ej – og dermed om reduktionen af fossiler skal ske i dansk produktion eller i dansk forbrug, jf. afsnit 3.2.2.

Tabel 15. Sammenligning af nuværende struktur i energifgifter og tilskud og optimal struktur

	Nuværende struktur	Optimal struktur	
		El- udenrigshandelskorr.	
		Ingen	1
		Kr./GJ (øre/kWh)	
<i>Afgifter på brændsler til varme og el</i>			
Fossilt brændsel til rumvarme	55,3	55,3	55,3
Fossilt brændsel til proces <sup>4)</sup>	4,5	55,3	55,3
Fossilt brændsel til fremstilling af el kondensværk, netto	0	55,3	~ 30 <sup>1)</sup>
Fossilt brændsel til fremstilling af el kraftvarmeværker, netto	0	55,3	~ 11 <sup>2)</sup>
<i>Afgifter (inkl. fiskale tariffer) på el forbrugt GJ (kWh) el</i>			
Almindelig el husholdninger mv.	322,2 (116,0) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
Elvarme husholdninger mv.	181,9 (65,5) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
El til proces	56,7 (20,4) <sup>3)</sup>	0	58,1 (20,9)
<i>Tilskud til el-produktion pr fremstillet GJ (kWh) el</i>			
Landvindmøller	39 (14)	0	55,3 (19,9)
Biomasse (dog ikke affald)	34 (12)	0	55,3 (19,9)
Solceller <sup>6)</sup>	0-322,2 (0-116,0)	0	55,3 (19,9)
Havvind	83 (30)	0	55,3 (19,9)
Biogas <sup>5)</sup>	194 (70)	0	55,3 (19,9)

1) Afgiften er opgjort netto, dvs. som summen af afgift på brændsel og tilskud til el-produktion. Afgiften varierer afhængig af den konkrete producents el-virkningsgrad. Der er i tabellen anvendt en el-virkningsgrad på 45 pct. Nettoafgiften er beregnet som (brændselsafgift – (produktionstilskud x virkningsgrad)), dvs. (55,3 – (55,3 x 0,45)). Nettoafgiften falder med stigende virkningsgrad. Ved en virkningsgrad på fx 1/3 og 1/2 bliver nettoafgiften hhv. 36,87 og 27,65 kr./GJ.

2) Afgiften er opgjort netto, dvs. som summen af afgift på brændsel og tilskud til el-produktion. Afgiften varierer afhængig af den konkrete producents el-virkningsgrad. Der er anvendt en el-virkningsgrad på 80 pct. Nettoafgiften er beregnet som (brændselsafgift – (produktionsstilskud x virkningsgrad)), dvs. (55,3 – (55,3 x 0,80)). Nettoafgiften falder med stigende virkningsgrad. Ved en virkningsgrad på fx 2/3 og 90 pct. bliver nettoafgiften hhv. 18,43 og 5,53 kr./GJ.

3) Opgjort inkl. fiskale tariffer, som er forudsat at udgøre 69,4 kr./GJ (25 øre/kWh) for almindelig el og elvarme og 55,6 kr./GJ (20 øre/kWh) for el til proces. De variable tariffer varierer markant mellem forbrugere afhængig af forbrugets størrelse, jf. tabel 28, afsnit 7 PSO-afgiften er ikke medtaget, da den er under udfasning og vil være fuldt afskaffet i 2022. Af den samlede afgift udgør elafgiften således:

Almindelig el 252,8 kr./GJ (91,0 øre/kWh)

El til varme 112,5 kr./GJ (40,5 øre/kWh)

El til proces 1,1 kr./GJ (0,4 øre/kWh)

4) For visse processer gælder der yderligere reducerede satser. Afgiften på brændsler anvendt til proces i landbrug, skovbrug og gartneri udgør 1,8 pct. af den almindelige sats, mens brændsler anvendt til mineralogiske og metallurgiske processer helt er afgiftsfritaget.

5) Der gives også tilskud til biogas der leveres til naturgasnettet eller som anvendes til transport, procesformål i virksomheder og til varmeproduktion.

6) Der gives ikke direkte tilskud til solceller. Egenproducenter betaler af deres egenproducerede elforbrug imidlertid ikke elafgift, og de betaler lavere tariffer end andre el-forbrugere. Hermed får de et indirekte tilskud svarende til afgiftsfritagelsen og den lavere tariffbetaling.

I tabel 15 er sammenlignet den nuværende afgifts- og tilskudsstruktur med den optimale struktur ved enten ingen udenrigshandelskorrektion eller en korrektion på 1. Der er taget

udgangspunkt i et afgiftsniveau på fossile brændsler svarende til den nugældende energiafgift på fossiler til rumvarme på 55,3 kr./GJ i 2017. Afgifternes- og tilskuddenes niveau behandles i afsnit 4.1.3.

#### 4.1.1 Den nugældende energiafgifts- og tilskudsstruktur

De nuværende afgifter og tilskud til varme og el er karakteriseret ved at være meget differentierede på tværs af teknologi, anvendelse og sektor.

##### *Afgifter på brændsler og el*

Afgifterne er differentierede afhængig af om energien anvendes til el eller til varme. Varme er input-beskattet, det vil sige afgiften ligger på brændslet, mens el er output-beskattet. El-afgiften ligger dermed på el-forbrug, mens brændsler til el-produktion ikke er afgiftsbelagt.

Fossile brændsler (kul-, gas- og olieprodukter) til rumvarme er belagt med samme afgift på 55,3 kr. pr. GJ. Anvendes brændslerne som et led i virksomhedernes proces udgør afgiften imidlertid alene 4,5 kr. pr. GJ. Brændsler anvendt til proces i landbruget har en særlig reduceret sats på 1,8 pct. af den almindelige sats. Brændsler anvendt til mineralogiske og metallurgiske processer er helt fritaget ligesom energiforbruget forbundet med energiproduktion i Nordsøen. Endvidere må egne energiprodukter som anvendes til produktion af et lignende eget energiprodukt ikke pålægges brændselsafgift ifølge Energibeskatningsdirektivet.

VE-brændsler (fx træ, halm og biogas) er ikke afgiftsbelagt. Bioaffald blandet med fossilt affald er dog afgiftsbelagt med samme sats som det fossile affald, som svarer til afgiften for fossiler i øvrigt.

Udformningen af afgifter på affald udgør en særskilt problemstilling, som blandt andet knytter sig til, at affald er et meget heterogent produkt, og det fx er vanskeligt at fastsætte energiindholdet. Samtidig skal afgifterne på affald også ses i sammenhæng med affaldspolitikken, herunder affaldshierarkiet, efter hvilket at det er bedst at undgå affaldsproduktion, næstbedst at genanvende, tredjebedst at afbrænde til energiproduktion og dårligst at deponere. Med dette affaldshierarki er der begrundelser for også at lægge afgift på bioaffald til forbrænding. Energiafgiften for affald er tilstræbt at have samme virkning som energiafgiften på fossilt brændsel. Men reglerne er udformet lidt anderledes og er lidt mere komplekse. Afgifterne på affald er behandlet i bilag 5. I bilaget er blandt andet set på, om der kan foretages forenklinger og ændringer af de nuværende afgifter, der gør afgifterne på affaldsenergi mere omkostningseffektive.

El-afgiften på el-forbrug er differentieret afhængig af om el bruges til proces, til varme eller til øvrigt brug. Satserne varierer markant fra 1,1 kr. pr. GJ på proces (0,4 øre pr. kWh) til 252,8 kr. pr. GJ på almindeligt elforbrug (91,0 øre pr. kWh), mens varmesatsen ligger ca. midt imellem og udgør 112,5 kr. pr. GJ (40,5 øre pr. kWh).

Hertil kommer, at der ud over selve elafgiften også betales tariffer til netselskaberne og Energinet samt PSO-afgift. Tarifferne dækker udgifter mv. ved transport mv. af el. Energiselskabernes energispareindsats er endvidere finansieret over tarifferne. Tarifferne opkræves pr. kWh, men det er kun en begrænset del af tarifferne, som afspejler omkostninger forbundet med forbrug af 1 ekstra kWh. Dermed kan den resterende del betragtes som ”fiskale tariffer”, som kan sidestilles med den statslige elafgift. De fiskale tariffer er i tabellen forudsat at udgøre 25 øre pr. kWh for almindelig el og el til rumvarme og 20 øre pr. kWh for el til proces, men varierer markant mellem de enkelte el-forbrugere afhængig af forbruget størrelse, jf. tabel 28, afsnit 7. I afsnit 7 er den ideelle indretning af tarifferne behandlet, herunder samspillet mellem afgifter og tariffer. PSO-afgiften, som finansierer VE-støtten, udfases gradvist fra 2017 og vil være fuldt afskaffet i 2022. Der er derfor set bort fra PSO-afgift her. PSO-ordningen er behandlet i detaljer i delanalyse 2.

For en mere detaljeret opgørelse af udformningen af afgifter henvises til delanalyse 1.

#### *Tilskud til VE-elproduktion mv.*

De nuværende tilskud til VE-elproduktion er tilsvarende karakteriseret ved at være differentierede på tværs af de forskellige VE-teknologier. Tilskuddene varierer både i niveau og struktur. Idet tilskudsordningerne ofte er blevet ændret over tid for de enkelte teknologier, varierer støtten endvidere med anlæggenes opførelsesår. Støtten til VE-teknologier afspejler, at den er søgt udformet sådan, at den løbende tilpasses de enkelte teknologiers vilkår i forhold til modenhed og omkostningsniveau.

Ud over tilskud til VE-elproduktion gives alene direkte tilskud til biogas der anvendes til andre formål (varme, proces, transport og i natur- og bygasnettet). Det afspejler afgiftsstrukturen, jf. at fossile brændsler til andet end el-produktion er afgiftspålagt, svarende til et indirekte tilskud til VE-brændsler, mens alt elforbrug er pålagt afgifter, uanset om det er VE eller fossilt produceret, og alle brændsler til elproduktion er afgiftsfritaget.

I tabel 15 er støtten til de forskellige VE-teknologier omregnet til en gennemsnitlig årlig støtte pr. produceret GJ (kWh) set over et anlægs levetid ved de nugældende regler. Der er tale om størrelsesordener. Støtten varierer fra 0 kr. pr. GJ til omkring i størrelsesordenen 300 kr. pr. GJ. For de konkrete anlæg vil støtten variere afhængig af bl.a. levetid og placering.

Støtten til *landvindmøller* gives i dag som et pristillæg på 25 øre pr. produceret kWh. Støtten gives dog kun til et bestemt antal producerede kWh (mængdeloft), der fastsættes for den konkrete mølle på baggrund af møllens rotorareal og generatorstørrelse. Samtidig må summen af markedsprisen på el og støtten maksimalt udgøre 58 øre pr. kWh, dvs. at støtten reduceres med 1 øre pr. kWh pr. øre som markedsprisen ligger over 33 øre pr. kWh. Idet der er et mængdeloft indbygget i støtten, har pristillægget økonomisk næsten samme virkning som et investeringstilskud. Udover pristillægget gives en balanceringsgodtgørelse på 1,8 øre pr. kWh. Både de 25 øre og de 1,8 øre fastholdes nominelt over tid, og udhules



dermed af inflationen. I delanalyse 6 er den nugældende støtteordning samt tidligere støtteordninger til landvind beskrevet i detaljer.

Støtten til *havvindmøller* er først og fremmest udformet som en garanteret pris pr. produceret kWh, der gives som ”contract-for-difference”. Støtten udgør således forskellen mellem den garanterede pris og spotmarkedsprisen på el, mens producenterne selv skal afsætte den producerede el på markedet. Er den garanterede pris fx 70 øre pr. kWh og markedsprisen på el 25 øre pr. kWh, udgør støtten 45 øre pr. kWh. Støtten gives alene for de første 50.000 fuldlasttimer. En fuldlasttime er et udtryk for en mølles maksimale produktion pr. time. En mølle på fx 2 MW kan producere 2.000 kWh på en fuldlasttime og kan dermed opnå tilskud til de første 100 mio. producerede kWh. Den garanterede pris fastsættes på baggrund af udbud. Fx er den garanterede pris for Anholt på 105,1 øre/kWh, mens den for Horns Rev 2 er på 51,8 øre/kWh og for Rødsand 2 på 62,9 øre/kWh. De kommende havmølleparker Horns Rev 3 og Kriegers Flak, som begge er under opførelse, har været i udbud, og fået garanterede priser på hhv. 77 og 37,2 øre/kWh.

Udover den garanterede pris modtager havvindmøller støtte i form af, at Energinet betaler for etablering og drift af kabler fra parkerne til land (nettilslutning). Udvidelser og forstærkninger af det overordnede transmissionsnet som skyldes opførelsen af havvindmølleparker betales endvidere af el-forbrugerne via tariffene. Endelig sker støtteafregningen af elektriciteten ved den produktion vindmøllerne har før net- og transformatorstab fra møllerne til forbrugerne.

Det samlede tilskud til havvindmøller varierer betydeligt på tværs af parker afhængig af den garanterede pris.

Støtten til kystnære havvindmøller er udformet som støtten til de øvrige havvindmølleparker. Det vil sige at der gives en fast afregningspris pr. produceret kWh som fastsættes på baggrund af udbud. Modsat havvindmøllerne betaler Energinet ikke for nettilslutningen til land.

Der gives ikke direkte støtte til el-produktion via *solceller* i dag. Der gives imidlertid indirekte støtte til egenproducenter i form af fritagelser for elafgifter og lavere tariffer ved egetforbrug. Ved egetforbrug af almindelig el spares således en elafgift på 91 øre/kWh. Hertil kommer, at egenproducenterne ikke betaler samme fiskale tariffer af deres egetforbrug som almindelige elforbrugere, jf. afsnit 7. Samlet udgør støtten til egetforbrug således i størrelsesordenen 116 øre pr. kWh.

*Biogas* støttes i forskellig form afhængig af bl.a. biogassens anvendelse:

- Støtte til el-produktion ved biogas
- Støtte til produktion af biogas, der tilføres by- eller naturgasnet
- Støtte til forbrug af biogas til varme, proces eller transport

Driftsstøtten til el-produktion gives i form af tre forskellige tilskud – et grundtilskud, et naturgasprisafhængigt tilskud og et midlertidigt tilskud. De tre tilskud betyder samlet, at producenterne (som anvender ren biogas, dvs. mindst 94 pct.) er garanteret en fast afregningspris for deres el på i alt 135,7 øre pr. kWh i 2017. Støtten udgøres således af forskellen mellem den faste afregningspris og markedsprisen på el.

Driftsstøtten til produktion af biogas, der tilføres by- eller naturgasnettet gives tilsvarende i form af et grundtilskud, et naturgasprisafhængigt tilskud og et midlertidigt tilskud. De tre tilskud betyder samlet, at producenterne i 2017 modtager et tilskud på 135,4 kr. pr. GJ (opgjort ved nedre brændværdi) opgraderet biogas, der leveres til nettet.

Driftsstøtten til forbrug af biogas til varme, proces eller transport gives også i form af et grundtilskud, et naturgasprisafhængigt tilskud og et midlertidigt tilskud. De tre tilskud betyder samlet, at der gives et tilskud i 2017 på 93,1 kr. pr. GJ (opgjort ved nedre brændværdi) anvendt biogas til proces eller transport. Ved forbrug til varme gives ikke grundtilskud, hvorfor tilskuddet hertil udgør 54,1 kr. pr. GJ i 2017 (opgjort ved nedre brændværdi). Til transport gives endvidere indirekte tilskud i form af iblandingkrav af biobrændstof.

Støtten til el-produktion baseret på *biomasse* udgør 15 øre pr. kWh produceret el. De 15 øre fastholdes nominelt over tid, og udhules dermed af inflationen. Der gives dog ikke støtte til bioaffald blandet med fossilt affald.

For en mere detaljeret opgørelse af udformningen af tilskud henvises til delanalyse 1.

Denne differentiering af afgifter og tilskud er ikke samfundsøkonomisk optimalt. Afgifter og tilskud vil således kunne omlægges, sådan der ved samme samfundsøkonomiske omkostninger fås større klima- og miljøgevinster, eller der kan nås samme klima- og miljømål for lavere omkostninger.

#### 4.1.2 Den ideelle energiafgifts- og tilskudsstruktur

Den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur for energiafgifter og -tilskud betyder, at den nuværende differentiering afskaffes. Uanset el-udenrigshandelskorrektur eller ej, skal der således indføres en ensartet afgift på alle fossile brændsler. Denne afgift skal gælde for såvel varme- som elproduktion og for alle sektorer, brancher og anvendelser mv.

Med et nationalt mål, hvor der ikke el-udenrigshandelskorrigeres skal der ikke være støtte til VE-el eller afgift på elforbrug. VE-el vil dog få et indirekte tilskud, via afgiften på fossile brændsler til el-produktion.

Hvis der foretages en el-udenrigshandelskorrektur skal denne ensartede sats på fossile brændsler suppleres med et ensartet tilskud til al el-produktion og en ensartet afgift på elforbrug. Ved en udenrigshandelskorrektur på 1 skal tilskuddet til el-produktion svare til afgiften på fossiler, mens afgiften på elforbrug skal svare til afgiften på fossiler korrigeret

for nettab, som udgør ca. 5 pct. Netto vil el-producenter, som anvender VE således få et tilskud. Tilsvarende vil el-producenter, som anvender fossiler, og som producerer ved en højere virkningsgrad end forudsat med udenrigshandelskorrektionen, netto få et produktionsstilskud, mens de som producerer ved en lavere virkningsgrad netto skal betale en afgift. Ved en udenrigshandelskorrektion på 1 vil producenter som anvender fossiler i praksis netto skulle betale en afgift, da el-virkningsgraden ellers skal være på over 100 pct.

Idet det efter EU's statsstøtteregele ikke er tilladt at indføre et generelt tilskud til el-produktion, skal tilskuddet til fossil el-produktion gives via afgiftslovene, hvor der indføres en afgift på de fx 55,9 kr. pr. GJ på alle fossile brændsler, som suppleres af et fradrag i afgiften på 55,9 kr. pr. GJ produceret el.

Den nuværende meget differentierede støtte til VE-elproduktion omlægges til en ensartet støtte til alle VE-teknologier, der udformes som et fast pristillæg pr. kWh til markedsprisen på el. Der kan argumenteres for, at der også bør gives støtte ved negative elpriser, idet den ekstra produktion vil bidrage til at opfylde VE-andelsmålet og til en reduktion af det fossile energiforbrug på marginalen via udenrigshandelskorrektionen. Øget VE el-produktion ved negative elpriser vil imidlertid formentlig ikke have en reel effekt på fortrængning af fossiler, da der ved negative elpriser ikke vil blive produceret fossil el i Danmark, og i udlandet må den ekstra produktion forventes at fortrænge anden VE. Når markedsprisen på el er negativ, vil den samfundsøkonomiske værdi af el endvidere være negativ, jf. delanalyse 6.

Den ideale struktur indebærer hermed, at erhvervenes markante afgiftslempelser på procesenergi afskaffes – såvel den almindelige proceslempelse som landbrugets særlige sats på 1,8 pct. af den almindelige sats og fritagelsen for mineralogiske og metallurgiske processer samt Nordsøen.

Fritagelsen for egne energiprodukter som anvendes til produktion af et lignende eget energiprodukt er, jf. ovenfor, fastlagt i Energibeskatningsdirektivet, og kan dermed ikke umiddelbart ophæves. I den ideale struktur er der imidlertid ingen begrundelser for at fastholde fritagelsen.

Idet fossiler til såvel varme- som el-produktion skal afgiftspålægges, er der ikke behov for i afgiftsmæssig sammenhæng at fastsætte regler for, hvordan brændselsforbruget ved kraftvarmeproduktion (samtidig el- og varmeproduktion) fordeles på el og varme. Det vil sige, at V-formlen og E-formlen kan afskaffes.

Der vil endvidere ikke være behov for en overskudsvarmeafgift, idet afgiftsspændet mellem brændsel anvendt til proces og rumvarme elimineres.

Og afgifterne på elforbrug sidestilles med afgifterne på varme. Hermed afskaffes det store afgiftsspænd mellem især afgiften på almindelig el men også el til rumvarme og afgiften på varme.

Afgiften på elforbrug er inklusiv fiskale tariffer. Udgør det optimale niveau fx 20,9 øre pr. kWh, jf. tabel 15, og staten opkræver fx 15 øre pr. kWh, bør de fiskale tariffer alene udgøre 5,9 øre pr. kWh. Har staten defineret det optimale niveau for de samlede afgifter og sin egen sats har den dermed også defineret, hvad summen af de fiskale tariffer til Energinet og de lokale netselskaber bør være. Tariffer er behandlet særskilt i afsnit 7, idet ændringer heraf også vil kunne medføre store samfundsøkonomiske gevinster.

Egenproducenter (solcelleejere og ejere af husstandsmøller) bør sidestilles med andre producenter og forbrugere. Egenproducenter bør således modtage samme støtte som andre VE-elproducenter for al deres produktion og betale samme elafgift af deres egetforbrug som andre el-forbrugere.

I forhold til affaldsbrændsel til varme- og elproduktion, behandles bioaffald i dag ligesom fossilt affald – dvs. der er samme afgift ved anvendelse til varmeproduktion, og der er ingen VE-tilskud ved el-produktion. Som det fremgår af bilag 4, og jf. ovenfor, tilsiger affaldspolitikken, hvorefter reduktion af affald og genanvendelse prioriteres frem for brændsel til energiproduktion, en højere afgift på affald end på andre brændsler. Idealet for affald er således, når Z (pt. 55,3 kr./GJ i 2017) er satsen for fossilt brændsel:

- Optimal sats for fossil energi i affald  $Z + X$
- Optimal sats for VE energi i affald  $0 + Y$

Hvis affaldshierarkiet er udtryk for et ønske om at reducere forbruget af udtømmelige ressourcer, vil der alt andet lige være større affaldspolitisk interesse i, at der sker genanvendelse af de fossile elementer i affald end af de biologiske elementer, dvs.  $X > Y$ .

Da det er vanskeligt at bestemme fossilindholdet i de konkrete affaldsfløje, er en gennemsnitsats det næstbedste. Den nuværende sats Z er således næppe så langt fra det optimale – igen under forudsætning af, at de øvrige afgifter på fossilt brændsel er optimale. Så længe fossilindholdet ikke kan bestemmes, kan der således argumenteres for, at al affald behandles som fossiler. Det vil sige, at der skal være samme afgiftssats på både bioaffald og fossilt affald som på fossiler.

Som det også fremgår af bilag 5 bør der imidlertid være opmærksomhed på at udvikle beregningsregler/-metoder, der med større præcision end i dag kan opgøre energiindholdet i affaldsbrændsel samt opgøre biomasseindholdet. Når det er opnået, kan det overvejes at differentiere afgiften på fossilt affald og på biomasseaffald, i overensstemmelse med idealet.

Biogas skal behandles som anden VE, når det anvendes som brændsel til el- og varmeproduktion, idet det bidrager til opfyldelse af målsætninger på energiområdet, på helt samme måde som andre VE-brændsler. Da al gas i naturgasnettet pålægges energi- og CO<sub>2</sub>-afgift indebærer det, at der skal gives tilskud til den biogas der tilføres nettet svarende til energi-afgiften, samt CO<sub>2</sub>-afgift for den del der anvendes uden for kvotesektoren, sådan der netto hverken er afgift eller tilskud, svarende til anden VE. Der bør ikke gives direkte tilskud til

anvendelse af biogas til proces og varme, da der gives indirekte tilskud svarende til afgiften på fossiler. Der er herud over forbundet nogle positive og negative eksternaliteter ved *produktion* af biogas, som kan begrunde en afgift hhv. tilskud til produktionen af biogas, der ligger ud over tilskud der gives, når biogassen anvendes som brændsel til el- og varmeproduktion. Dette er belyst i afsnit 4.4.

Den ideale struktur betyder også, at andre særlige afgifts- og tilskudsordninger, med henblik på at påvirke energiforbruget som udgangspunkt bør afskaffes. Det gælder fx Energiselskabernes Energispareindsats, hvorefter der gives investeringstilskud til energibesparende foranstaltninger. Energiselskabernes Energispareindsats er yderligere behandlet i afsnit 6.3. Som det fremgår ligger den optimale struktur meget langt fra den nuværende struktur. En omlægning til den optimale struktur vil derfor også være meget gennemgribende.

Den optimale struktur for energiafgifter- og tilskud tager udgangspunkt i, at emissionsafgifterne tilsvarende er udformet samfundsøkonomisk optimalt. Som kort belyst i afsnit 4.2 og yderligere i delanalyse 3 udgør partikeludledningen en væsentlig ureguleret eksternalitet, som ideelt set bør afgiftsbelægges. Størstedelen af partikeludledningen kommer fra anvendelsen af brændeovne, men det er særdeles vanskeligt ligesom det er forbundet med store administrative omkostninger at pålægge partikler afgift, enten direkte som en afgift på partikeludledning eller indirekte via en afgift på brændeovne. Hvis det ikke er muligt at lægge en afgift på partikeludledningen, bør denne søges reguleret via lavere afgift end ellers på konkurrerende brændsler. Det gælder således, at når der ikke er en afgift målrettet partikler, bør den optimale afgift for de energiformer, der er i konkurrence med især brænde og anden VE i den individuelle opvarmning, nedsættes med en del af de eksterne omkostninger for partikelforureningen. Andelen vil være lig den mængdeændring ved en general afgift på konkurrerende varme, der skyldes, at der skiftes til individuel opvarmning med brænde mv.<sup>17</sup> De brændsler der særligt er i konkurrence med brænde og anden individuel VE vurderes at være elvarme samt fossiler uden for kvotesektoren. Dermed bør der være en lavere afgift på elvarme end ellers samt en lavere afgift på fossiler brændsler der anvendes til varmeproduktion uden for kvotesektoren end ellers.

På vej hen mod den optimale struktur kan der endvidere peges på tiltag, der i særlig høj grad vil reducere de samfundsøkonomiske omkostninger i energipolitikken. Det drejer sig om at reducere den almindelige elafgift og elafgiften på rumvarme, jf. afsnit 6.1 og afskaffelse af dobbeltregulering, jf. afsnit 6.2.

---

<sup>17</sup> Skadesomkostningen forbundet med partikeludledningen fra brænde udgør fx 30 kr./GJ. Denne er ikke afgiftsbelagt. Brænde er i konkurrence med fossile brændsler og elvarme som belægges med en afgift på fx 55,3 kr./GJ. Samme afgift lægges på almindelig el – som ikke er i konkurrence med brænde. Med afgiften reduceres anvendelsen af de fossile brændsler samt elvarme. Fx kan 40 pct. af reduktionen henføres til et skifte til anvendelse af brænde, mens de restende 60 pct. af reduktionen medfører et fald i energiforbruget. Dermed skal afgiften på de fossile brændsler og elvarme reduceres med 40 pct. af 30 kr./GJ, svarende til 12 kr./GJ.

#### 4.1.3 Det ideale niveau for energifgifter og -tilskud

Det ideale niveau bør fastsættes som en ønsket betalingsvilje, det vil sige et niveau for afgifter og evt. tilskud, der afspejler en forventet VE-udbygning/fossilfortrængning og en forventet samfundsøkonomisk omkostning, jf. afsnit 3.1.

Det ideale niveau er dermed et politisk spørgsmål. Dog skal afgifter og tilskud fastsættes så internationale forpligtelser nås, dvs. på nuværende tidspunkt Danmarks EU-forpligtelse til at opnå en VE-andel på mindst 30 pct. i 2020. Denne forventes overopfyldt med stor margin jf. ovenfor.

I det omkostningseffektive system fastsættes således de politisk aftalte afgifts- og tilskuds-satser, som revideres med ændringer af den politiske betalingsvilje. Ændringer i den løbende betalingsvillighed bør ske gennem gennemskuelige procedurer som led i en politisk aftalecyklus.

Ændringer i niveauet for afgifter og tilskud skal ændres for såvel nye som eksisterende anlæg. Det gør sig allerede typisk gældende for afgifter i dag, jf. afsnit 3.1.

#### 4.2 Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler

De største forureningskilder som følge af dansk energiforbrug til stationær forbrænding udgøres af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler. Afgiftsreguleringen af luftforureningen er behandlet i delanalyse 3. Nedenfor er kort gengivet konklusionerne i delanalyse 3 og der henvises i øvrigt hertil for en nærmere gennemgang.

Overordnet er det konkluderet, at afgifterne på NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> skønnes at have det rette niveau efter idealet. Udledningen af partikler (PM<sub>2,5</sub>) er derimod ikke afgiftsbelagt men udgør en væsentlig eksternalitet og bør ud fra en rent samfundsøkonomisk betragtning som udgangspunkt afgiftsbelægges. Der er imidlertid betydelige udfordringer forbundet med at identificere afgiftsgrundlaget og begrænse de administrative omkostninger.

Det skal bemærkes, at en ændring af energifgifterne, jf. denne delanalyse, alt andet lige vil påvirke NO<sub>x</sub>- og SO<sub>2</sub>-udledningerne, hvilket særligt kan få betydning i forhold til opfyldelse af internationale aftaler. I det omfang det betyder, at Danmark får vanskeligt ved at opfylde sine internationale forpligtelser, vil det være omkostningseffektivt at forhøje afgifterne (NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>). Det forventes ikke, at en eventuel ændring af energifgifterne i afgørende omfang vil påvirke de nationale marginale skadesomkostninger ved danske NO<sub>x</sub>- og SO<sub>2</sub>-udledninger, idet de danske udledninger alene udgør en mindre del af den forurening, der påføres danskerne, mens hovedparten kommer fra udlandet. Det er endvidere alene en mindre del af de danske udledninger, der påføres danskere.

##### *SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>*

For SO<sub>2</sub> er afgiftssatsen 11,6 kr. pr. kg udledt SO<sub>2</sub> (2016-sats). De nationale marginale skadesomkostninger for de udledninger, som er omfattet af svovlafgiften, skønnes i gennem-

snit at udgøre omkring 12 kr. pr. kg SO<sub>2</sub> i faktorpriser, dvs. ganske tæt på afgiftssatsen. Efter fremskrivningen fra Nationalt Center for Miljø og Energi fra 2016 forventes Danmark ved den nuværende afgiftssats at overopfylde den internationale 2020-målsætning (med 26 pct.point), mens 2030-målsætningen med moderat usikkerhed kun netop forventes opfyldt (med 1 pct.point)<sup>18</sup>. Idet de internationale forpligtelser forventes overholdt med god margin i 2020, og de marginale skadesomkostninger for de sektorer, der er omfattet af afgiften, svarer nogenlunde til afgiftssatsen, skønnes SO<sub>2</sub>-afgiften efter idealet at have det rette niveau.

For NO<sub>x</sub> er afgiftssatsen 5 kr. pr. kg udledt NO<sub>x</sub> (2016-sats). Denne sats skønnes nogenlunde at svare til de marginale nationale skadesomkostninger for de udledninger, der er omfattet af afgiften på ca. 7 kr. pr. kg. Således vurderes NO<sub>x</sub>-afgiften at have omtrent det rette niveau, med mindre den internationale forpligtelse bliver vanskelig at indfri.

Fremskrivningen fra Nationalt Center for Miljø og Energi fra 2016 tyder på, at Danmarks internationale forpligtelse overholdes. Grundlaget for denne fremskrivning er dog data indsamlet under den tidligere NO<sub>x</sub>-afgiftssats på 26,6 kr. pr kg, der var gældende indtil 1. juli 2016. DCE forventes at offentliggøre en ny fremskrivning i 2017, som giver et opdateret billede af, om målsætningerne nås med den nuværende afgiftssats.

Der gælder særligt i svovlafgiften men også i NO<sub>x</sub>-afgiften en række lempelser og fritagelser, som betyder, at der ikke betales afgift af alle udledninger og af nogle betales en reduceret sats. Fritagelserne omfatter bl.a. færger, skibe og fiskeriets brændstofforbrug, VE-anlæg på op til 1 MW og for svovlafgiften også bl.a. brændsler med et svovlindhold på op til 0,05 pct. og energiprodukter, der anvendes til at fremstille et lignende eget energiprodukt. Fritagelserne og lempelserne skyldes bl.a. administrative hensyn, hensyn til enkelterhverv og begrænsninger i energibeskatningsdirektivet. Jf. delanalyse 3 bør disse søges reduceret, hvor det administrativt er hensigtsmæssigt.

#### *Partikler*

Partikler (PM<sub>2,5</sub>) udgør den væsentligste ikke-afgiftsbelagte eksternalitet, med skadesomkostninger på ca. 1 mia. kr. i 2014 (2016-priser), svarende til ca. 1/3 af samtlige skadesomkostninger fra stationær forbrænding. Især partikler fra brænde i husholdningers brændeovne medfører store nationale skadesomkostninger på ca. 0,8 mia. kr. i 2014 (2016-priser). Den samlede nationale skadesomkostning fra partikler (PM<sub>2,5</sub>) udgør 75 kr. pr. kg i faktorpriser (2016-priser) for alle sektorer set under et, men varierer markant mellem sektorer.

Danmark forventes efter fremskrivningen fra 2016 at opfylde reduktionsmålsætningen for partikler i 2020 med 11 pct.point og lige netop i 2030.

---

<sup>18</sup> "Emissionsfremskrivning 2015-2030", DCE, 2016.

Partikelforureningen fra brændeovne må isoleret set forventes at falde over tid, efterhånden som de ældre ovne udskiftes med nye, bl.a. som følge af et indført krav til nye brændeovne om lavere partikeludslip. Denne udvikling går forholdsvis langsomt, og selv nye brændeovne medfører ikke-negligible udledninger. Derudover er der også andre parametre, som har betydning for udledningerne. Hvis brændeforbruget stiger, vil det fx isoleret set trække i den anden retning.

Idet der er markante skadesomkostninger, der ikke er internaliseret ved afgifter, vil det, ud fra en rent samfundsøkonomisk betragtning og ifølge forurenere-betaler-princippet, som udgangspunkt være omkostningseffektivt at indføre en afgift målrettet udledningen af partikler. Der er imidlertid betydelige udfordringer forbundet med at identificere afgiftsgrundlaget og begrænse de administrative omkostninger.

De administrative udfordringer er dels kvalitative, dels kvantitative, jf. at der er ca. 840.000 brændeovne, masseovne, pejse og brændekedler. Forureningsomkostningerne er endvidere meget forskellige fra ovn til ovn alt efter brændselsforbruget, brændslets art, ovnenes alder og kvalitet, fyringsvaner og ovnenes lokalisering. Et centralt spørgsmål er derfor, hvordan man balancerer ønsket om at opnå en omkostningseffektiv afgift, der modsvarer de konkrete skadesomkostninger, med ønsket om at holde de administrative omkostninger på et rimeligt niveau. Der er i delanalyse 3 gjort nogle helt foreløbige overordnede overvejelser om en mulig udformning af en partikelafgift/afgift på brændeovne. En helt foreløbig og forsigtig konklusion er, at hvis de miljømæssige gevinster ved en afgift skal stå mål med de administrative omkostninger og tilpasningsomkostningerne, skal afgiften målrettes udledningerne i de tætbebyggede områder. Det er imidlertid ikke enkelt i praksis at afgrænse afgiften på denne måde.

Givet de væsentlige udfordringer ved at afgiftspålægge partikler kan partikler alternativt indirekte reguleres via lavere afgifter end ellers på konkurrerende brændsler, jf. afsnit 4.1.

#### *Øvrige luftforurenende stoffer*

Skadesomkostningerne forbundet med udledningerne af andre luftforurenende stoffer fra stationær forbrænding er fordelt med typisk små eller meget små beløb. De største er fra ammoniak, der medfører en skadesomkostning på ca. 30 mio. kr. fra husholdningernes brændeovne i 2014 (2016-priser). Langt størstedelen af ammoniakudledningerne sker i landbruget, hvilket der ikke er set yderligere på i delanalyse 3.

### **4.3 Emissionsafgift på CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser uden for kvotesektoren**

Udledningen af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser er som tidligere anført en global eksternalitet, hvor de marginale nationale skadevirkninger af de danske udledninger kan isoleret set siges at være meget små. Danmark er imidlertid bundet af EU-forpligtelser til at reducere udledningen af drivhusgasser uden for kvotesektoren. CO<sub>2</sub>-afgiftens niveau skal således fastsættes, så den netop sikrer opfyldelse af disse mål. Samtidig bør CO<sub>2</sub>-afgiften som udgangspunkt omfatte alle CO<sub>2</sub>-udledninger som er omfattet af EU-forpligtelsen uden for kvotesektoren.



Andre drivhusgasser omfattet af forpligtigelsen, dvs. metan, lattergas og fluor-gasser (HFC'er, PFC'er, SF6 og NF3) bør tilsvarende pålægges samme afgift opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Udledning af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser inden for kvotesektoren bør til gengæld ikke være pålagt CO<sub>2</sub>-afgift, da udledningerne her er reguleret af kvoter.

I 2015 blev der udledt ca. 32 mio. tons CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser uden for kvotesektoren, opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter og ekskl. LULUCF, jf. tabel 16. Disse udledninger er omfattet af EU-reduktionsforpligtelserne uden for kvotesektoren. Til sammenligning udgjorde udledningerne inden for kvotesektoren ca. 16 mio. tons.

CO<sub>2</sub> udgør størstedelen af udledningerne uden for kvotesektoren, svarende til 60 pct., mens metan- og lattergasudledningerne udgør hhv. 21 og 16 pct. Udledningerne af fluor-gasser er relativt begrænsede og udgør 2 pct. af de samlede udledninger.

Tabel 16. Udledning af drivhusgasser uden for kvotesektoren, 2015

(1.000 ton CO <sub>2</sub> e)	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Fluorgasser	I alt	I alt (pct.)
<b>Stationær forbrænding i alt</b>	<b>6.547</b>	<b>252</b>	<b>211</b>	<b>NA</b>	<b>7.010</b>	<b>22</b>
El- og varmeproduktion	458	84	74	NA	615	2
Olieraffinering	0	1	1	NA	2	0
Olie- og gasindvinding	0	1	7	NA	9	0
Industri	1.528	13	44	NA	1.585	5
Handel & service	799	14	5	NA	818	3
Husholdninger	1.996	113	57	NA	2.165	7
Landbrug og skovbrug	1.767	27	23	NA	1.817	6
<b>Andre kilder i alt</b>	<b>12.676</b>	<b>6.596</b>	<b>5.084</b>	<b>742</b>	<b>25.098</b>	<b>78</b>
Transport og andre mobile kilder, nationalt <sup>1)</sup>	12.261	11	136	NA	12.408	39
Flygtige emissioner (fordampning)	1	101	43	NA	145	0
Industrielle processer og brug af produkter	215	4	20	742	981	3
Landbrug	177	5.524	4.710	NA	10.411	32
Affald m.v.	21	955	176	NA	1.153	4
<b>Udledning af drivhusgasser i alt udenfor kvotesektor ekskl. LU-LUCF</b>	<b>19.223</b>	<b>6.849</b>	<b>5.294</b>	<b>742</b>	<b>32.108</b>	<b>100</b>
I alt (pct.)	60	21	16	2	100	

1) Opgjort ekskl. udledninger fra luftfart.

Kilde: DCE.

De sektorer, hvor udledningerne er størst, er transportsektoren (inkl. andre mobile kilder), der står for 39 pct. af de samlede udledninger, mens 32 pct. kommer fra landbruget. 22 pct. af udledningerne kommer fra stationær forbrænding. Udledningerne i transportsektoren er

stort set alene CO<sub>2</sub>, mens landbruget helt overvejende udleder metan og lattergas. Landbruget står således også for hhv. 81 og 89 pct. af de samlede metan- og lattergasudledninger.

Langt størstedelen af CO<sub>2</sub>-udledningerne er afgiftsbelagt, men i størrelsesordenen 40 pct. af drivhusgasudledningerne uden for kvotesektoren er afgiftsfri. Endvidere er nogle udledninger belagt med en lavere afgift end CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen. De nuværende afgifter på drivhusgasser afviger således på en række punkter fra idealet om, at alle udledningerne uden for kvotesektoren bør være pålagt samme afgift:

- Der er ikke CO<sub>2</sub>-afgift på fiskere, færger og skibes brændstof (ca. 0,8 mio. ton i 2015).
- Metan og lattergas er kun i meget begrænset omfang afgiftsbelagt (ca. 12 mio. ton i 2015).
- Fluorgassernes afgiftssatser er som udgangspunkt ca. 150 kr./ton og dermed lavere end CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr. pr. ton (ca. 0,7 mio. ton i 2015).

Hertil kommer, at en del af CO<sub>2</sub>-udledningerne inden for kvotesektoren også er omfattet af CO<sub>2</sub>-afgift:

- Der er dobbeltregulering af udledninger af CO<sub>2</sub> fra brug af fossilt brændsel brugt til rumvarme inden for kvotesektoren (ca. 3 mio. ton i 2014).

I afsnit 4.3.1 behandles CO<sub>2</sub>-afgiftens niveau, mens grundlaget behandles i afsnit 4.3.2. Efterfølgende behandles reguleringen af metan og lattergas i afsnit 4.3.3 og reguleringen af fluorgasser i afsnit 4.3.4.

#### 4.3.1 CO<sub>2</sub>-afgiftens niveau

CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen udgør 172,4 kr. pr. ton i 2017. Satsen svarer til 150 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> i 2008-niveau, som var den forventede kvotepris for perioden 2008-2012, med en stigende tendens, da satsen blev fastlagt som led i Energiaftalen 2008. Satsen ligger noget over den forventede CO<sub>2</sub>-kvotepris på 42 kr. pr. ton i 2017, og også den forventede pris i 2020 og 2030 på hhv. 46 og 77 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> (2017-priser)<sup>19</sup>. CO<sub>2</sub>-afgiften skal imidlertid sikre opfyldelse af EU-forpligtelserne uden for kvotesektoren.

Ved den nuværende sats forventes Danmark at overopfylde sin akkumulerede EU-forpligtelse til at reducere udledningen af CO<sub>2</sub> og andre drivhusgasser uden for kvotesektoren i 2020<sup>20</sup>.

I forhold til forpligtelsen i 2030 på det ikke-kvotebelagte område, er der på EU-niveau vedtaget et samlet reduktionsmål på 30 pct. i forhold til 2005. Dette mål er endnu ikke endeligt

---

<sup>19</sup> Kilde: ”Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner”, Energistyrelsen, maj 2017.

<sup>20</sup> Kilde: ”Basisfremskrivning 2017”, Energistyrelsen, 2017, s. 39.

byrdefordelt mellem landende. EU-Kommissionen fremlagde i juli 2016 forslag til byrdefordeling, hvor Danmarks reduktionsmål i 2030 udgør 39 pct. i forhold til 2005<sup>21</sup>. Ud over reduktioner i Danmark indeholder forslaget tre mekanismer, der kan anvendes til at nå målet: 1) køb af andre medlemslandes udledningsrettigheder, 2) køb og destruktion af kvoter inden for kvotesektoren og 3) modregning af LULUCF-kreditter<sup>22</sup>. Mekanisme 2 og 3 kan alene anvendes i begrænset omfang. Kommissionens forslag er under forhandling, og den endelige byrdefordeling samt adgang til anvendelse af de tre mekanismer er endnu ukendt.

Uanset Danmarks endelige reduktionsmål i 2030 forventes det ikke, at Danmark ved den nuværende afgiftssats kan opfylde sine forpligtelser i 2030 uden for kvotesektoren uden særskilte initiativer, herunder via anvendelse af de tre mekanismer. Idet byrdefordelingen mv. ikke er på plads, og det er uvist, hvor stor en del af forpligtelsen der kan nås via de tre mekanismer samt nationale reduktionsindsatser og til hvilken pris – bl.a. er der ikke et marked for eller en pris på udledningsrettigheder, er det særdeles usikkert at skønne over, hvad de marginale reduktionsomkostninger ved at opfylde 2030-målet bliver.

CO<sub>2</sub>-kvoteprisen er formentlig et udtryk for den billigste måde at opnå reduktioner uden for kvotesektoren på, hvis tiltag med reduktionsomkostninger under CO<sub>2</sub>-kvoteprisen gennemføres, og det i øvrigt tillades at købe kvoter. Det vil alt andet lige trække CO<sub>2</sub>-kvoteprisen op.

Hvis adgangen til at købe andre medlemslandes udledningsrettigheder forbliver ubegrænset, bør CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen ideelt set svare til prisen på udledningsrettigheder, der bliver den marginale reduktionsomkostning.

På grund af usikkerheden omkring reduktionsomkostninger mv. skønnes det på nuværende tidspunkt mest hensigtsmæssigt at fastholde den nuværende CO<sub>2</sub>-afgiftssats på 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> (2017-sats).

#### 4.3.2 CO<sub>2</sub>-afgiftens grundlag

Der skal betales CO<sub>2</sub>-afgift af de fossile brændsler der er omfattet af energiafgift, jf. mineralolie-, kul- og gasafgiftsloven, samt af brændsler anvendt til el-produktion, der ikke er omfattet af CO<sub>2</sub>-kvoter. Der betales alene CO<sub>2</sub>-afgift af fossile brændsler og ikke VE, som anses som CO<sub>2</sub>-neutralt.

---

<sup>21</sup> COM(2016) 482 final.

<sup>22</sup> LULUCF står for "Land Use, Land-Use Change and Forestry". EU-Kommissionen har givet adgang til at udnytte LULUCF-kreditter fra forbedret kulstofbalance i landbrugsjord og ved skovrejsning. Danmark får iflg. Kommissionens forslag adgang til at modregne op til 14,6 mio. LULUCF-kreditter i ikke-kvotemissioner.

Der gælder ingen reducerede satser i CO<sub>2</sub>-afgiftsloven, men den indeholder enkelte fritagelser. Væsentligst er fritagelsen:

- Der betales ikke afgift af brændstof til færger, skibe og fiskefartøjer. CO<sub>2</sub>-udledningerne herfra udgjorde i 2014 ca. 0,8 mio. ton uden for kvotesektoren.

Denne fritagelse bør søges afskaffet, jf. delanalyse 3, samtidig med den tilsvarende fritagelse for NO<sub>x</sub>- og SO<sub>2</sub>. Fritagelserne har oprindelse i Energibeskatningsdirektivet, men direktivet giver nu muligheder for at indføre afgifter herpå. En afskaffelse af fritagelserne vurderes at kunne føre til en betydelig reduktion af udledningerne, da brændstofudgifterne udgør en væsentlig omkostning, men dermed kan det også få store erhvervsøkonomiske konsekvenser.

Hovedreglen i den danske CO<sub>2</sub>-afgift er således, at afgiften opkræves af fossile brændsler, der anvendes uden for EU's CO<sub>2</sub>-kvotesektor. Brændsler, hvis udledninger er omfattet af EU's kvotesektor, er dermed som hovedregel fritaget for dansk CO<sub>2</sub>-afgift. Der er en væsentlig undtagelse til denne hovedregel. Det gælder nemlig, at der fortsat er dansk CO<sub>2</sub>-afgift på brændsler anvendt til rumvarme, uanset om udledningerne fra brændslerne er omfattet af EU- kvoterne eller ej. Dobbeltreguleringen omfattede i 2014 omkring 3 mio. tons CO<sub>2</sub>.

Dobbeltreguleringen betyder ikke, at der er større effekt på CO<sub>2</sub>-udledningerne på langt sigt. CO<sub>2</sub>-afgift på brændsler inden for EU's kvotesektor har således ikke nogen virkning på nettoudledningerne af CO<sub>2</sub> på langt sigt. Den danske afgift reducerer forbruget af fossile brændsler til rumvarme i Danmark, hvilket umiddelbart reducerer CO<sub>2</sub>-udledningerne. Men de kvoteomfattede virksomheder har dermed et mindre behov for at købe CO<sub>2</sub>-kvoter, og dermed falder prisen på CO<sub>2</sub>-kvoter. Et andet sted i kvotesektoren – i Danmark og/eller i andre EU-lande – vil udledningerne på sigt stige svarende til det umiddelbare danske fald. Dog skal det bemærkes, at der i kvotesystemet pt. er et overskud af kvoter, hvorfor der ved øgede danske kvoteomfattede udledninger må forventes en klimaeffekt på kort og mellem-langt sigt.

Dobbeltreguleringen fører imidlertid til højere brændselsomkostninger end ellers og dermed til højere varmepriser inden for det kvoteomfattede område. En afskaffelse af dobbeltreguleringen kan reducere CO<sub>2</sub>-udledningen fra det danske ikke-kvoteomfattede område i det omfang kvoteomfattet varme fortrænger individuelle olie- eller gasfyr.

Denne dobbeltregulering er dermed ikke hensigtsmæssig og bør afskaffes. I afsnit 6.2 er konsekvenserne af dobbeltregulering uddybet.

#### 4.3.3 Regulering af metan og lattergas

Metan vurderes på nuværende tidspunkt at være en 25 gange kraftigere drivhusgas end CO<sub>2</sub>, mens lattergas vurderes at være 298 gange mere kraftig, når virkningen beregnes over

en periode på 100 år. CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> svarer således til en afgift på 4.310 kr. pr. ton metan (ca. 79 kr. pr. GJ<sup>23</sup>) og på 51.375,2 kr. pr. ton lattergas.

Udledninger af metan fra naturgas og biogas som anvendes i stationære motorer er pålagt metan-afgift. Afgiften udgør på naturgas ca. 1,7 kr. pr. GJ<sup>24</sup> 6,7 øre/Nm<sup>3</sup> og på biogas 1,2 kr. pr GJ (2017-satser).

Afgiftssatserne svarer til CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Metan-afgiften blev indført som led i Forårspakke 2.0 med virkning fra 1. januar 2011. Det blev her lagt til grund, at metan er 21 gange kraftigere end CO<sub>2</sub>, og at der udledes hhv. 465 og 323 g metan pr. GJ naturgas og biogas. Det vurderes nu, at metan er 25 gange kraftigere end CO<sub>2</sub> samtidig med, at det efter DCE's seneste opgørelse af Danmarks CO<sub>2</sub>-udledninger er lagt til grund, at der udledes hhv. 481 og 434 g metan pr. GJ naturgas og biogas<sup>25</sup>. Hvis disse tal lægges til grund for fastsættelsen af metan-afgiften, skal den forhøjes med ca. 23 pct. på naturgas og med ca. 60 pct. på biogas. Metanafgiften bør dog korrigeres for, at der ved fastsættelsen af CO<sub>2</sub>-afgiften opgjort i øre pr. Nm<sup>3</sup> er forudsat, at der sker 100 pct. afbrænding af gassen, og dermed kan der ikke samtidig også ske udledning af metan.

Herudover er udledninger af metan ikke afgiftsbelagt. Lattergas er endvidere ikke afgiftsbelagt. De ikke-afgiftsbelagte udledninger af metan og lattergas udgjorde i 2015 ca. 12 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Langt hovedparten sker inden for landbruget, svarende til ca. 10 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. De næststørste udledninger af metan sker fra affaldsdeponier, svarende til ca. 0,8 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i 2014. Her ud over er udledningerne af metan og lattergas forholdsvis begrænsede, jf. tabel 16.

Principielt burde samtlige disse udledninger omfattes af CO<sub>2</sub>-afgiften med samme sats som de øvrige udledninger opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Det må imidlertid forventes at få store økonomiske konsekvenser for landbruget at afgiftspålægge dets udledninger, som vil slå igennem i lavere jordpriser. Hertil kommer, at det ikke er muligt at målrette en afgift til de konkrete emissioner, da der ikke er tale om punktkilder.

Udledningen fra deponier stammer hovedsageligt fra ældre deponier. En eventuel afgift vil derfor formentlig have begrænsede virkninger samtidig med, at den kan få karakter af en skat med tilbagevirkende kraft.

---

<sup>23</sup> Ved en brændværdi på 35,9 MJ/Nm<sup>3</sup> for ren metan og en massefylde på 0,66 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>24</sup> Afgiften er i CO<sub>2</sub>-afgiftsloven angivet til 6,7 øre/Nm<sup>3</sup>, som ved et energiindhold på 0,0396 GJ/Nm<sup>3</sup> kan omregnes til ca. 1,7 kr./GJ.

<sup>25</sup> DCE scientific report No. 189 (2016) "DENMARK'S NATIONAL INVENTORY REPORT 2015 AND 2016. Emission Inventories 1990-2014 - Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol"

### Landbrugets udledninger af metan og lattergas

I 2014 og 2015 udgjorde landbrugets udledninger af metan og lattergas hhv. 10,3 og 10,2 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Til sammenligning udgjorde udledningerne 12,1 mio. ton i 1990. Hele faldet kan tilskrives et fald i udledningerne af lattergas.

Pålægges samtlige disse udledninger en afgift på 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter vil det ved udledningerne i 2014 og 2015 medføre et umiddelbart provenu på ca. 1,8 mia. kr., som landbruget dermed vil blive belastet med.

Landbrugets udledninger kommer fra 1) dyrenes fordøjelse (metan), 2) håndtering af husdyrgødning (metan og lattergas) og 3) kvælstofgødsning af landbrugsjorde (lattergas). I tabel 17 er udledningerne på 10,3 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i 2014 opgjort på de tre kategorier samt hvilken type dyr udledningerne kommer fra hhv. markbrug.

Tabel 17. Landbrugets udledning af metan og lattergas i 2014

(1.000 ton CO <sub>2</sub> e)	Køer	Andet kvæg	Svin	Andre dyr	Markbrug	I alt
<b>Metan</b>						
Fordøjelse	2.176	990	344	126		3.636
Gødningshåndtering	428	337	1.343	91		2.200
<b>I alt metan</b>	<b>2.604</b>	<b>1.327</b>	<b>1.687</b>	<b>217</b>		<b>5.836</b>
<b>Lattergas</b>						
Gødningshåndtering	174	111	261	64		609
Fra gødning mv. af jord					3.881	3.881
<b>I alt lattergas</b>	<b>174</b>	<b>111</b>	<b>261</b>	<b>64</b>	<b>3.881</b>	<b>4.490</b>
<b>I alt metan og lattergas</b>	<b>2.778</b>	<b>1.438</b>	<b>1.948</b>	<b>281</b>	<b>3.881</b>	<b>10.326</b>

Kilde: DCE.

Af de samlede udledninger på 10,3 mio. ton, kan 6,4 mio. ton tilskrives animalsk produktion (fordøjelse og håndtering af husdyrgødning), heraf vedrører 2,8 mio. ton køer og 1,9 mio. ton svin, mens markbrug (kvælstofgødsning) står for ca. 3,9 mio. ton. En del af markbrugets 3,9 mio. ton vil i praksis også være relateret til animalsk produktion, i det omfang der anvendes husdyrgødning.

Det er ikke praktisk muligt at måle den faktiske udledning fra de enkelte dyr og marker og pålægge afgiften i forhold til dette.

Udledningen varierer markant mellem dyr. Den beregnede gennemsnitlige udledning fra en ko kan i 2014 fx opgøres til ca. 4,6 ton, heraf vedrører knap 3,9 ton fordøjelse og knap 0,8 ton gødningshåndtering, mens den fra andet kvæg i gennemsnit udgør i alt ca. 1,3 ton og fra et svin ca. 0,14 ton. Til sammenligning vil en bil der kører 20 km/l udlede ca. 2 tons ved en kørsel på 16.000 km.

Der er herudover variation i udledningerne som skyldes forskelle i racer, fodersammensætning, system til håndtering af gødning og drift. Det vurderes administrativt og teknisk vanskeligt, at justere afgiften i forhold til samtlige disse parametre.

Det er ligeledes ikke muligt at måle den samlede udledning fra markbrug. Flere forskellige parametre påvirker lattergasudledningen fra kvælstofgødning, såsom typen af gødning der anvendes og jordtype.

Det vurderes således ikke muligt, uden uforholdsvist store omkostninger, at pålægge en afgift direkte på udledningerne. Afgiften kan i stedet pålægges på en proxy for udledningerne der teknisk og administrativt bedre kan håndteres.

Eventuelle afgifter på landbrugets udledninger af klimagasser, kan således bestå af to elementer:

- En afgift beregnet med udgangspunkt i bestanden og sammensætningen af dyr, eventuelt differentieret mellem produktionsformerne (grundlag på 6,4 mio. ton, svarende til et umiddelbart provenu på ca. 1,1 mia. kr.). En ko vil blive belagt med en afgift på i størrelsesordenen 800 kr. årligt, mens et slagtesvin der lever  $\frac{1}{2}$  år vil blive belagt med en afgift på i størrelsesordenen 10 kr. (svarende til ca. 20 kr. årligt).

Afgiften udformes mest omkostningseffektivt som en produktionsafgift (og ikke som en afgift på forbrug), da det er udledningerne fra dansk produktion der medregnes i EU-forpligtelsen uden for kvotesektoren. Ved en forbrugsafgift vil det danske forbrug falde, men den danske produktion kan ikke forventes at falde tilsvarende, da importen også må forventes at falde.

Det vil være forbundet med betydelige administrative udfordringer at afgiftspålægge udledningerne meget præcist, idet udledningen ikke er den samme pr. dyr, men bl.a. afhænger af fodermængden. Dermed reduceres reguleringsgevinsten alt andet lige med en afgift pr. dyr. Hvis adfærdseffekten først og fremmest under alle omstændigheder består i en reduktion af antallet af dyr, vil tabet som følge af den manglende præcision imidlertid være mindre, end hvis adfærdseffekten fx ville ske via fx at reducere fodermængden.

Der er således en række udfordringer ved en afgift pr. dyr, særligt vil en afgift på husdyr ikke tilskynde landmændene til at reducere udledningen fra det enkelte dyr. En række klimavirkemidler vil derfor alt andet lige ikke komme i anvendelse. En flad afgift vil herudover ikke afspejle den variation i udledning, der allerede i dag er mellem besætningerne.

- En afgift knyttet til kvælstofgødskningen af jorde (grundlag på 3,9 mio. ton, svarende til et umiddelbart provenu på ca. 0,7 mia. kr.). Afgiften vil udgøre ca. 1,2 kr. pr. kg tilført kvælstof.

Landbrugets anvendelse af kvælstof reguleres i forvejen af hensyn til vandmiljøet. En eventuel afgift på beregnede lattergasudledninger vil i givet fald føre til overvejelser om justeringer i den nuværende og planlagte kvælstofregulering. Det ligger uden for analysen her at overveje ændringer i kvælstofreguleringen af hensyn til vandmiljøet. Der er derfor set bort fra, hvordan en eventuel afgift knyttet til kvælstofgødskningen af jorde i praksis vil skulle indrettes i forhold til balancen mellem præcision og administrative omkostninger. Udviklingen går i retning af, at kvælstofreguleringen af hensyn til vandmiljøet bliver mere differentieret efter blandt andet geografi. En eventuel omkostnings-effektiv afgift der afspejler lattergasudledningerne, vil ikke i samme grad skulle differentieres, men jordtyper og gødningstype påvirker også udledningen. De to reguleringsformer vil derfor ikke umiddelbart skulle være ens. Men en generel afgift på lattergasudledningerne vil alt andet lige også reducere belastningen af vandmiljøet. Og visse elementer i begge reguleringer må forventes at være fælles.

Landbrugets bruttofaktoriindkomst varierer meget mellem årene. I 2008, hvor den var lavest i perioden fra 1990, udgjorde den ca. 18 mia. kr., hvorefter den steg til ca. 35 mia. kr. i 2012, for at falde til ca. 24 mia. kr. i 2015 (løbende priser).<sup>26</sup> Det skal holdes op imod en umiddelbar afgiftsbelastning på 1,8 mia. kr., som således udgør 5-10 pct. Afgiften vil reducere dansk landbrugs konkurrenceevne, og da dansk landbrug i høj grad er i international konkurrence, vil der være begrænsede muligheder for at overvælte afgiften i priserne. Afgiften må således forventes at få betydelig effekt på landbrugets indtjening. Udover den umiddelbare afgiftsbelastning, vil de økonomiske konsekvenser således også bestå af, at landbrugets eksport reduceres og indtjeningen reduceres, hvilket kan have afledte konsekvenser på jordpriserne.

Belastningen vil endvidere fordele sig meget forskelligt afhængig af bedriftsform, jf. bl.a. den varierende udledning mellem dyretyper.

#### *Deponier*

Der udledes metan fra affaldsdeponier, hvor metanen langsomt udvikles. Der er afgift på affald, der deponeres, hvilket blandt andet har ført til, at der i dag deponeres langt mindre affald end tidligere. Siden 1997 har det endvidere været forbudt at deponere affald som er forbrændingseget, herunder biologisk affald. Metan-udledningerne fra deponier falder derfor gradvist og udgjorde i 2014 ca. 0,8 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, mod fx ca. 1,8 og 1,1 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i hhv. 1990 og 2005.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Tal fra Danmarks Statistik, Statistikbanken, tabel LBF11. Bruttofaktoriindkomsten angiver det beløb, der er til rådighed til aflønning af den samlede arbejds- og kapitalindsats i landbrugssektoren, herunder afskrivninger, forrentning af egen- og fremmedkapital, lønninger til fremmed medhjælp og vederlag for landbrugerens arbejdsindsats mv. Bruttofaktoriindkomsten beregnes som bruttoproduktion fratrukket forbrug i produktion, tillagt subsidier og fratrukket skatter og afgifter.

<sup>27</sup> Kilde: DCE scientific report No. 189 (2016), side 484. Udledninger fra "Solid waste disposal".



Størstedelen af metan-udledningerne stammer fra ældre deponier. En eventuel afgift på beregnede udledninger fra deponier vil formentlig derfor alene få begrænsede virkninger på udledningerne samtidig med, at en afgift på sådanne udledninger eventuelt kan få karakter af en skat med tilbagevirkende kraft.

En del af metanen fra deponier udvindes som biogas, dog kun i mindre omfang. I 2010 blev der udvundet 0,14 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter faldende til 0,08 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i 2014<sup>28</sup>. Med udvindingen reduceres metan-udledningerne, og udvundet metan bør ikke afgiftspålægges.

Givet udfordringerne med at afgiftspålægge landbrugets udledning af metan og lattergas og affaldsdeponiernes metanudledning, er en næst bedste løsning at give tilskud til noget som reducerer udledningerne – produktion af biogas. Ud over metan og lattergas sker der også kvælstofudvaskning i landbruget som ikke er reguleret via afgifter. Biogasproduktionen påvirker også kvælstofudvaskningen. I afsnit 4.4 er der derfor set nærmere på afgifts- og tilskudsregulering af produktionen af biogas som en næst bedste løsning til direkte afgiftsregulering af disse eksternaliteter.

#### 4.3.4 Regulering af fluorgasser

Fluorgasser (CFC, HFC'er, PFC'er og SF<sub>6</sub>) er pålagt afgift efter CFC-afgiftsloven. Fluorgasserne er meget kraftigt virkende drivhusgasser og er ofte flere tusinde gange kraftigere end CO<sub>2</sub>. Udledningerne af fluorgasser udgjorde i 2015 godt 0,7 mio. tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, svarende til ca. 2 pct. af udledningerne uden for kvotesektoren, jf. tabel 16. Udledningerne sker alene inden for de industrielle processer og brug af produkter. HFC'erne, som er mest udbredte, anvendes eller har været anvendt især som kølemiddel i stationære køle- og fryseanlæg i erhverv, i husholdningernes køleskabe og frydere, i airconditionanlæg i biler mv. og til opblæsning af skumplast. SF<sub>6</sub> anvendes til laboratorieformål og til fiberoptik, men har også tidligere især været anvendt til støjisolering i vinduer. PFC'er er meget lidt udbredte, men anvendes primært som kølemiddel. CFC anvendes som udgangspunkt ikke længere<sup>29</sup>.

CFC-afgiften betales i forbindelse med import/fremstilling af gasserne. Eventuel afgift tilbagebetales ved eksport. Udledningerne sker dels i forbindelse med anvendelse dels løbende fra bestanden af produkter, hvor de er anvendt.

CFC-afgiften udgør som udgangspunkt 150 kr. pr. ton opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Satsen er dermed lavere end CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr. pr. ton i 2017. Forskellen i satsen skyldes, at

---

<sup>28</sup> Kilde: DCE scientific report No. 189 (2016), side 484.

<sup>29</sup> Miljøstyrelsen har skønnet, at anvendelsen og importen af HFC'er, PFC'er og SF<sub>6</sub> i 2014 udgjorde hhv. 344, 0,1 og 2,0 ton, mens bestanden udgjorde hhv. ca. 2.415, 6 og 113 ton, jf. "Danish consumption and emission of F-gases", Miljøstyrelsen, Environmental Project No. 1842, 2016.

CFC-afgiften ikke inflationsreguleres i modsætning til CO<sub>2</sub>-afgiften. I dag er der således et spænd mellem CFC-afgiften og CO<sub>2</sub>-afgiften på godt 20 kr. pr. ton målt i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, som gradvist vil blive større og større.

Ud over at afgifterne ikke indekseres er der fastsat et loft over afgiften på de enkelte gasser på 600 kr. pr. kg. Det betyder, at de fluorgasser som er mere end 4.000 gange kraftigere end CO<sub>2</sub> er pålagt en lavere afgift end svarende til de 150 kr. pr. ton opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Særligt SF<sub>6</sub> er dermed belagt med en lempelig afgift, idet det vurderes at være 22.800 gange kraftigere end CO<sub>2</sub>. Dermed skulle SF<sub>6</sub> være pålagt en afgift på 3,42 mio. kr. pr. ton, hvis afgiften skulle svare til de 150 kr. pr. ton opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Endvidere er der enkelte fritagelser i CFC-afgiftsloven, som betyder, at ikke alle udledninger er afgiftspålagt. Det drejer sig bl.a. om anvendelse til laboratoriefremål og til mobile kølecontainere og køleanlæg i fly, skibe, fiskefartøjer og køretøjer. Stoffer i airconditionanlæg der ved import til Danmark er monteret i personbiler, busser, vare- og lastbiler er endvidere fritaget (mens stoffer som påfyldes efterfølgende er afgiftsbelagt).

CFC-afgiften bør hæves til niveauet for CO<sub>2</sub>-afgiften og fremadrettet indekseres på samme måde, sådan de to afgifter følges ad.

Det kan endvidere overvejes at ophæve loftet over loft over afgiften på 600 kr. pr. kg samt reducere omfanget af fritagelser. Fritagelserne er i høj grad administrativt begrundede. Fx kan det være vanskeligt for bilimportører at opgøre hvor stort indholdet af HFC er i en bils airconditionanlæg, og måske endnu sværere for en privatperson som importerer en bil. Og mobile kølere kan køre på tværs af landegrænser, og dermed kan det være vanskeligt at afgøre hvornår der sker udledning i Danmark. Det bør imidlertid efterses om administrative hensyn stadig kan begrunde de forskellige fritagelser.

På grund af deres meget kraftige effekt er fluorgasserne endvidere reguleret på anden vis end via afgifter. Det er således generelt forbudt at anvende, importere og sælge fluorgasser i Danmark. Der er dog enkelte undtagelser herfor, bl.a. må de anvendes i køleanlæg, varmepumper, airconditionanlæg, vaccinekølere og højspændingsanlæg over 1KV. Miljøstyrelsen kan endvidere i ganske særlige tilfælde dispensere fra forbuddet. Produkter til eksport er ikke omfattet af forbuddet. Miljøstyrelsen stiller også krav til arbejdet forbundet med anvendelsen. På grund af reguleringen er anvendelsen af stofferne således også begrænset.

#### **4.4 Afgifter på og tilskud til produktion af biogas**

Der gives i dag forskellige tilskud til biogas som er beskrevet i afsnit 4.1.1. Biogas er et VE-brændsel, og anvendelsen heraf til el- og varmeproduktion, transport mv. bidrager hermed til opfyldelse af målsætninger på energiområdet, ligesom andre VE-brændsler. I relation hertil skal biogas pålægges samme energifgifter og -tilskud som andre VE-brændsler, jf. afsnit 4.1.

Ved forbrænding af biogas udledes endvidere metan og luftforurenende stoffer, især NO<sub>x</sub>. Udledningerne heraf er dækket af emissionsafgifterne på metan, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>, jf. afsnit 4.2 og 4.3.

Endelig er der knyttet en række positive og negative eksternaliteter til *produktion* af biogas. Hvis miljøvirkninger ved landbrugsproduktion samt metanudledningerne fra deponier i forvejen var omfattet af miljøafgifter svarende til skadesomkostningerne, ville disse eksternaliteter ikke kunne begrunde særlige tilskud og afgifter til produktion af biogas. Eksternaliteter fra landbruget er imidlertid langt fra pålagt miljøafgifter, ligesom metanudledningerne fra deponier, jf. ovenfor, hvorfor der som en næst bedste løsning kan gives tilskud/afgiftspålægges alternativer.

Produktion af biogas er forbundet med forskellige miljøvirkninger som afhænger af, hvilket biomateriale der forgasses. Biogas produceres hovedsageligt af:

- Husdyrgødning
- Afgrøder
- Affald
- Udvikling af metan fra deponier.

Biogassen produceres ved forrådnelse af det biologiske materiale ved hjælp af bakterier under iltfrie forhold. Biogas består hovedsageligt af metan og CO<sub>2</sub>.

Den producerede biogas anvendes ikke alene som brændsel, og miljøvirkningerne der følger af produktionen er ikke betinget af, at biogassen anvendes som brændsel, men alene at den produceres.

I tabel 18 er angivet Skatteministeriets helt foreløbige og første skøn over miljøvirkningerne som følge af produktionen af biogas. De angivne miljøvirkninger er således alene et bud på størrelsesordener og skal belyses nærmere, inden de lægges til grund for eventuelle afgifter på og tilskud til produktion af biogas.

Efter opgørelsen jf. tabel 18 er miljøvirkningerne ved produktion af biogas positive, når gassen fremstilles ved indvinding fra deponier, svarende til ca. 80 kr./GJ. De er også positive ved fremstilling fra husdyrgødning og udgør skønnet i størrelsesordenen 20 kr./GJ. Derimod er miljøvirkningerne negative, og udgør skønnet i størrelsesordenen 20-25 kr./GJ, når gassen fremstilles af energiafgrøder og affald fra byerne og resterne efter afgangning spredes på landbrugsjord. *Produktionen* af sådan afgrøde- og affaldsbiogas bør således afgiftspålægges med 20-25 kr./GJ, mens *produktionen* af deponi- og husdyrgødningsgas omvendt bør have et tilskud svarende til de positive miljøvirkninger.

Nedenfor er der kort gjort rede for de enkelte virkninger, mens der i bilag 5 er gjort rede for forudsætningerne og beregningerne bag de opgjorte miljøvirkninger.

Tabel 18. Foreløbige skøn over miljøvirkninger fra produktion af biogas (+ angiver positiv effekt)

Kr./GJ biogas	Husdyrgødning (ved fortsat gødningsregnskab)	Afgrøder (der ellers ikke ville være bragt ud)	Affald (der ellers ikke ville være bragt ud*)	Deponi
Kvælstofudvaskning	6	-7,2	-15,3	0
Lattergasudslip	0	-1,1	-2,4	0
Metan	2,6	-4,3	-4,3	79
Transport	-4	-4	-4	
Lugtgener	14	-x	-x	0
<b>I alt</b>	<b>18,6</b>	<b>-16,6 -x</b>	<b>-22 - x</b>	<b>79</b>

\* Det er forudsat at hvis affaldet ikke blev anvendt til biogasproduktion ville det i stedet for blive brændt af. Hvis den alternative anvendelse i stedet for er, at det udbringes, vil miljøvirkningerne være nogle andre.

Kilde: Skatteministeriets beregninger. Der er redegjort for beregningerne i bilag 5.

### *Husdyrgødning*

Husdyrgødning, som er afgasset inden det bringes ud på marken, har en højere faktisk kvælstofgødningsvirkning for planterne end ikke-afgasset gødning. Afgasning vil dermed alt andet lige reducere mængden af kvælstof som bringes ud, og dermed udvaskes mindre kvælstof og udledninger af lattergas reduceres.

Reguleringen via gødningsregnskaber kan imidlertid neutralisere betydelige dele af disse effekter. Gødningsregnskaberne sætter således et loft over mængden af kvælstof som må tilføres markerne. Idet der i gødningsregnskaberne ikke korrigeres for, at den faktiske udnyttelsesandel er større for afgasset gødning end ikke-afgasset gødning, vil afgasning ikke reducere kvælstofmængden som tilføres marken, hvis loftet over kvælstofmængden er bindende. Dermed kan lattergasudledningerne ikke forventes at blive reduceret, da de afhænger af den tilførte mængde kvælstof. Kvælstofudvaskningen må imidlertid forventes at blive mindre, da anvendelse af afgasset gødning med samme mængde kvælstof som uafgasset gødning reducerer den akkumulerede udvaskning.

Når husdyrgødning opbevares sker der udledninger af metan. Hvis gyllen er afgasset, er udslippene mindre, hvis den afgassede gylle køles ned igen. Produktion af biogas fra husdyrgødning reducerer hermed metanudledningerne.

Afgasset husdyrgødning giver endvidere færre lugtgener, end hvis det ikke er afgasset. Transport af gylle til og fra biogasanlæg kan imidlertid give lugtgener. Hvis et biogasanlæg alene er forsynet med husdyrgødning fra egen bedrift, vil lugtgenerne entydigt falde, mens transport til et anlæg, vil trække i modsat retning. På trods af transport vil lugtgenerne formentlig samlet set typisk falde, da flere alt andet lige generes af lugten fra rå gylle på markerne end ved transport og over en længere periode.

### *Afgrøder og affald*

Effekterne på kvælstofudvaskningen og lattergasudledningerne af at afgasse andet end organisk gødning fra husdyr, såsom energiafgrøder og spild- og affaldsprodukter fra andet

end landbruget, afhænger af energiafgrødernes og spild- og affaldsprodukternes alternative anvendelse, hvis de ikke blev afgasset.

Hvis afgrøderne og affaldet ville være bragt ud på marken som gødning uanset afgangning eller ej, gælder der det samme som ved afgangning af husdyrgødning. Det vil sige, at afgangning alt andet lige reducerer mængden af kvælstof som bringes ud, og dermed udvaskes mindre kvælstof og udledninger af lattergas reduceres. Igen kan loftet over mængden af kvælstof i gødningsregnskaberne og den manglende korrektion for afgasset gødnings større udnyttelsesandel dog reducere denne effekt markant.

Hvis afgrøderne og affaldet derimod alternativt ville være blevet brugt til foder eller forbrændt, og markerne dermed alternativt ville være blevet gødet med kunstgødning, vil afgangning alt andet lige føre til større udvaskning af kvælstof og øgede lattergasudledninger. Det skyldes, at kvælstof i organisk gødning udnyttes dårligere af planter end i kunstgødning, og der skal derfor tilføre mere kvælstof, når der bruges organisk gødning, end når der bruges kunstgødning for at opnå samme gødningsvirkning første år, hvis eftervirkningen af tidligere udbragt organisk gødning ikke indregnes. Dette tages der højde for i gødningsregnskabet, idet der må tilføres mere kvælstof ved anvendelse af organisk gødning end ved kunstgødning.

Der er også udslip af metan fra afgasset organisk materiale i modsætning til fra kunstgødning. Brug af energiafgrøder og spildprodukter fra byerne, som ikke ellers ville være bragt ud, øger derfor udslip af metan.

Ved tilførsel af organisk gødning til landbruget udefra øges endvidere mængden af organisk gødning, der giver lugtgener.

Endelig vil visse af næringsstofferne i restprodukter, der brændes af ikke efterfølgende have nogen værdi. Det kan de have, når stofferne ikke brændes af, men tilføres marker. Miljøvirkningerne kan være blandede. Tilføres der fx i forvejen for mange af disse stoffer kan det give ekstra udslip. Fortegnet på effekten er usikker. Det vurderes endvidere usikkert, at størrelsesordenen af effekten er af mindre betydning. Der gælder for fosfor, at det er en begrænset ressource på land og det kan derfor have værdi, at det tilføres marker i stedet for at afbrændes, i det omfang det dermed tages ud af kredsløb. Der er imidlertid ikke tale om en ekstern omkostning, idet ejerne af fosforminerne ved deres prisfastsættelse har taget højde for at det er en udtømmelig ressource.

#### *Deponier*

Hvis der ikke indføres afgift på metan fra deponier, jf. afsnit 4.3.3, bør der gives tilskud til biogasproduktion fra deponier svarende til skadesomkostningen fra metan, dvs. ca. 79 kr. pr. GJ.

### *Transport i forbindelse med biogasproduktion*

Uanset hvordan biogas produceres vil det være forbundet med transport. Der er betydelige eksterne omkostninger knyttet til transport i form af trængsel, slid, ulykker, luftforurening og drivhusgasudledning. Disse er dækket af afgifter på transport, men for lastbiler og især landsbrugets traktorkørsel på landevejene er afgifterne betydeligt lavere end de eksterne omkostninger.

## **5 Effekter af omlægning til den ideelle afgifts- og tilskudsstruktur**

I dette afsnit belyses effekterne af at omlægge de nugældende meget differentierede energifgifter og -tilskud til den samfundsøkonomisk optimale struktur. Som tidligere belyst er det i høj grad et spørgsmål om at ensarte de differentierede satser og udbrede grundlagene – dvs. én sats som gælder alle, og hermed ingen særlige fritagelser og lempelser. Fordi de nugældende afgifter og tilskud er så differentierede, som de er, og fordi store dele af den fossile energianvendelse reelt ikke er afgiftsbelagt, kan der opnås betydelige samfundsøkonomiske gevinster ved en omlægning til den ideale struktur med ensartede satser.

Som også tidligere belyst udgør den optimale overordnede struktur:

1. Emissionsafgifter på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og partikler, jf. afsnit 4.2.
2. Ensartet emissionsafgift på alle CO<sub>2</sub>-udledninger og udledninger af andre drivhusgasser uden for kvotesektoren omfattet af EU-målsætningen, jf. afsnit 4.3.
3. Kombination af energifgifter og -tilskud som sikrer opfyldelse af nationale energipolitiske mål om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark og være foregangsland med færrest mulige omkostninger, jf. afsnit 4.1.

Hertil kommer afgifter og tilskud til produktion af biogas, jf. afsnit 4.4, samt en eventuel afgift på affaldsbrændsel på baggrund af affaldshierarkiet, jf. afsnit 4.1 og bilag 4.

Fokus for dette afsnit er omkostningseffektiv omlægning af strukturen for energifgifter og -tilskud som skal understøtte punkt 3. De opgjorte effekter er skønnet på baggrund af Skatteministeriets metoder og forudsætninger. Der er gjort rede for disse i særskilt bilag til delanalysen, som er udarbejdet af Skatteministeriet.

Det er i beregningerne forudsat, at der er indført optimale afgifter og tilskud, der understøtter punkt 1 og 2 samt ved produktion af biogas. Givet de administrative og politiske vanskeligheder ved at indføre en afgift målrettet partikler er det dog forudsat, at der ikke er indført – eller indføres – en sådan. De administrative udfordringer knytter sig bl.a. til registrering af brændeovne, hvor de nuværende registreringer i BBR ikke er opdateret, samt til opgørelse af den konkrete ovns udledninger, idet der bl.a. ikke findes målerudstyr til måling af udledningen, der kan anvendes i praksis.

Som belyst i afsnit 3 vil den konkrete optimale struktur afhænge af, hvilken konkret målsætning der forfølges, og hvordan den måles. Uanset konkret målsætning og målemetode

gælder dog altid, at de laveste samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå en given målsætning nås ved samme afgift på alt det, der ønskes begrænset, og samme tilskud til alt det, som ønskes fremmet. Det vil sige ens satser. Hvad der skal lægges afgift på, og hvad der skal gives tilskud til samt niveau herfor, afhænger til gengæld af, hvorledes den politisk fastsatte målsætning konkret er udformet. Jo højere ambitionsniveauet er, jo vigtigere bliver det imidlertid at have en optimal struktur, da forskellen mellem forvriddningsomkostningerne ved en inoptimal struktur hhv. den optimale struktur stiger med stigende afgifter og tilskud.

Der tages i dette afsnit, som i afsnit 4.1, udgangspunkt i en langsigtet målsætning om at reducere anvendelsen af fossil energi i Danmark og være foregangsland efter to modeller:

- Grundmodel I: Målet er at reducere anvendelsen af fossiler i dansk *produktion*. Det gøres mest omkostningseffektivt ved at indføre en ensartet afgift på alle fossile brændsler, jf. afsnit 3.2.2 og 4.1. Der skal således ikke være afgift (eller fiskale tariffer) på elforbrug eller tilskud til elproduktion.
- Grundmodel II: Målet er at reducere anvendelsen af fossiler i dansk *forbrug* – det vil sige, at der korrigeres for udenrigshandel med el. Det gøres mest omkostningseffektivt ved at indføre en ensartet afgift på alle fossile brændsler som ved grundmodel I. Herudover indføres et tilskud på al elproduktion og en afgift på al elforbrug (inkl. fiskale tariffer), som ved en udenrigshandelskorrektur på 1 skal svare til hhv. afgiften på fossile brændsler og afgiften på fossile brændsler korrigeret for nettab, jf. afsnit 3.2.2 og 4.1.

Der er tale om en samlet omlægning af de nuværende afgifter og tilskud til en omkostningseffektiv struktur efter hhv. Grundmodel I og II, der afspejler to forskellige målsætninger.

Det indebærer hermed også, at andre særlige afgifts- og tilskudsordninger afskaffes i både Grundmodel I og II, dvs. at bl.a. Energiselskabernes Energispareindsats afskaffes. Endvidere omlægges tarifferne i begge modeller, så de er indrettet optimalt, jf. afsnit 7. De fiskale tariffer, der i dag opkræves som et beløb pr. kWh, opkræves således i stedet for kosttægte, så de afspejler de ægte marginalomkostninger forbundet med de udgifter, tarifferne skal dække. For en stor del (forudsat 2/3) er der tale om udgifter der ikke afspejler marginalomkostninger, hvorfor de omlægges til fast abonnement pr. måler. Herudover afskaffes dobbeltregulering af CO<sub>2</sub>-udledningen i den kollektive varmforsyning inden for kvotesektoren i begge modeller.

Andre nationale målsætninger vil indebære en anden omkostningseffektiv struktur. Fx vil en VE-andelsmålsætning mest omkostningseffektivt nås via en ensartet afgift på al energiforbrug kombineret med et ensartet tilskud på al VE-produktion. De samfundsøkonomiske konsekvenser af en sådan omlægning er ikke belyst.

Endelig er der – som i delanalysen i øvrigt – taget udgangspunkt i et nationalt perspektiv, det vil sige det er effekterne for dansk økonomi der er belyst, ligesom det er den optimale

struktur set ud fra et dansk synspunkt der er belyst. Dermed tages der ikke højde for, at dansk regulering kan medføre at fx emissionskilder i visse situationer flytter til udlandet. Omkostningseffektiv inddragelse heraf forudsætter imidlertid forpligtende internationale aftaler.

#### *Metode bag opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser*

Effekterne af afgifter og tilskud jf. Grundmodel I opgøres ved at se på, hvilken ensartet afgiftssats på alle fossile brændsler der skal til, for at nå samme fossile brændselsforbrug i 2025 i *produktionen* som i baseline, og samfundsøkonomien ved at omlægge afgifter og tilskud forudsat i baseline til denne afgift.

Effekterne af afgifter og tilskud jf. Grundmodel II opgøres tilsvarende ved at se på, hvilken ensartet afgiftssats på alle fossile brændsler hhv. afgift på elforbrug og tilskud til elproduktion der skal til, for at nå samme fossile brændselsforbrug i 2025 i *forbruget* som ved baseline, og samfundsøkonomien ved at omlægge afgifter og tilskud forudsat i baseline til disse afgifter og tilskud. Det fossile brændselsforbrug i forbruget svarer til det fossile forbrug anvendt i produktionen tillagt nettoimporten af el. Ved en udenrigshandelskorrektion på 1, forudsættes det således, at der anvendes 1 GJ fossilt brændsel til produktion af 1 GJ el.

Idet niveauet for afgifter og tilskud er et politisk spørgsmål, der afspejler en betalingsvilje og et ambitionsniveau, er det således *ikke* belyst, hvad satserne skal være for at nå en given målsætning om, at fossilforbruget (i enten energiproduktion eller energiforbrug) i Danmark skal udgøre X PJ i 2025, eller hvad de samfundsøkonomiske omkostninger forbundet hermed vil være. Ved en mere vidtgående målsætning af fortrængning af fossiler vil den samfundsøkonomiske gevinst blive større, når det optimale afgifts- og tilskudssystem sammenholdes med en (hypotetisk) regulering med samme struktur som den eksisterende.

Ved fastlæggelsen af baseline tages udgangspunkt i energiforbruget i 2025 som angivet i Energistyrelsens ”Basisfremskrivning 2017”. ”Basisfremskrivning 2017” er karakteriseret ved ikke at være en egentlig prognose for det fremtidige energiforbrug, idet der anvendes en ”frozen policy”-tilgang. Det betyder, at alene besluttet national politik på energi- og klimaområdet er medtaget i fremskrivningen. Hermed er det fx lagt til grund, at der ikke gives tilskud til ny kapacitet til landvind, biomassekraftvarme og biogas efter hhv. 2018, 2019 og 2023, hvor EU’s statsstøttegodkendelser udløber. Energiforbruget i basisfremskrivningen er endvidere ikke opsplittet sådan, at udviklingen i de forskellige afgiftsgrundlag fremgår direkte heraf, hvorfor det har været nødvendigt at foretage en række yderligere antagelser og skøn.

Beregningerne af effekterne er foretaget som en kontrafaktisk beregning, hvor der sammenlignes brændselsforbrug mv. ved gældende afgifts- og tilskudsregler i 2025 med, hvordan det ville have været i 2025, hvis den ideale struktur altid havde været gældende.



I forhold til de forskellige VE-teknologier er støtten i dag karakteriseret ved – for den konkrete teknologi – at variere på tværs af anlæg (fx på grund af anvendelsen af udbud og overgangsordninger ved ændring af støtte). Endvidere gives støtten ikke som et fast tillæg pr. produceret kWh. I baseline (gældende regler) er støtten til den konkrete teknologi omregnet til en gennemsnitlig årlig støtte pr. produceret kWh/GJ set over et anlægs levetid. Niveaulet er fastsat som det niveau der skønnes at skulle være givet bagudrettet for at nå det forudsatte VE-niveau, jf. basisfremskrivningen, i baseline.

Der kan dermed siges at være regnet på de strukturelle effekter af en omlægning – dvs. effekterne er rensat for konjunkturudsving og der er forudsat fuld tilpasning, hvor det strukturelle niveau for energiforbruget og den strukturelle sammensætning ved gældende afgifter og tilskud er forudsat at se ud som energiforbruget i 2025, som skønnet med udgangspunkt i ”Basisfremskrivning 2017”. Dermed er de opgjorte effekter ikke et skøn over de faktiske effekter i 2025, hvis en omlægning blev gennemført nu eller i fx 2025. Fx vil der i praksis i 2025 stå vindmøller og solcelleanlæg opført ved tidligere støtte, og som fortsat vil skulle have støtte i 2025, men det gør der ikke ved en kontrafaktisk/strukturel beregning, hvor der er sket fuld tilpasning til en ny struktur.

Det skal understreges, at beregningerne er behæftet med betydelig usikkerhed og de opgjorte effekter skal derfor ses som en grov størrelsesorden for de samfundsøkonomiske gevinster, der kan opnås ved en omlægning.

I det følgende er der indledningsvis gjort rede for baseline for beregningerne, dvs. de forudsætninger der gøres om energiforbrug samt afgifter og tilskud i 2025 ved gældende regler, jf. afsnit 5.1. I afsnit 5.2 er der gjort rede for de skønnede samfundsøkonomiske konsekvenser ved en omlægning af afgifter og tilskud efter Grundmodel I og II. Det er i høj grad erhvervenes energianvendelse der er pålagt lav afgift eller helt er fritaget. I afsnit 5.3 er de erhvervsøkonomiske konsekvenser ved en omlægning derfor nærmere belyst, og der er skønnet over de samfundsøkonomiske gevinster der kan opnås, hvis erhvervenes energianvendelse fortsat i mindre eller større omfang er pålagt lavere afgifter end andre anvendelser. I et særskilt bilag, udarbejdet af Skatteministeriet, er i detaljer gjort rede for forudsætninger og beregninger bag opgørelserne og effekterne er yderligere uddybet. Der er endvidere foretaget følsomhedsberegninger og de væsentligste usikkerhedsfaktorer belyst. Blandt andet forudsætningen om, hvor integreret det danske el-marked er med udlandet, og dermed el-udenrigshandelens størrelse. Det skal bemærkes, at det især i bilaget, men også til dels i afsnittet her, er valgt at vise forudsætninger og beregninger med mange decimaler på trods af den meget store usikkerhed og opgørelsernes illustrative karakter. Det skyldes, at det dermed er lettere at følge beregninger og sammenhænge mellem tallene.

## 5.1 Baseline – forudsætninger om energiforbrug samt afgifter og tilskud i 2025

Brændselsforbruget som er omfattet af omlægningen forudsættes i 2025 at udgøre ca. 610 PJ, jf. tabel 19<sup>30</sup>. Heraf udgør forbruget af fossiler og afgiftsbelagt VE ca. 360 PJ. De 330 PJ er fossiler, mens 30 PJ er afgiftsbelagt bioaffald og bionaturgas. Ikke-afgiftsbelagt VE udgør 250 PJ. VE udgør således i alt ca. 280 PJ.

VE anvendes først og fremmest til rumvarme og elproduktion og kun i begrænset omfang til erhvervsformål. Det afspejler, at der er høje afgifter på fossile brændsler til rumvarme på op til ca. 65 kr./GJ og høje tilskud til VE-elproduktion, mens fossile brændsler anvendt til erhvervsformål enten er helt afgiftsfritagede eller belagt med lav afgift. Den gennemsnitlige afgift på fossile brændsler udgør i baseline således ca. 13,7 kr. pr. GJ, men varierer fra 0 kr. pr. GJ til ca. 65 kr. pr. GJ.

Såvel elforbruget som -produktionen forudsættes i 2025 at udgøre ca. 43 mia. kWh eller ca. 155 PJ, hvoraf VE-elproduktionen udgør ca. 2/3. Det forudsættes således, som i basisfremskrivningen, at dansk elproduktion svarer til dansk elforbrug, det vil sige at der i baseline ikke sker hverken import eller eksport af el.

Elforbruget er belagt med høje afgifter som inkl. fiskale tariffer udgør ca. 325 kr. pr. GJ for almindelig el (ca. 253 kr./GJ i almindelig elafgift og ca. 72 kr./GJ fiskale tariffer), ca. 185 kr. pr. GJ for el til rumvarme (ca. 113 kr./GJ i almindelig elafgift og ca. 72 kr./GJ fiskale tariffer) og ca. 59 kr. pr. GJ for el til proces (ca. 1 kr./GJ i almindelig elafgift og ca. 58 kr./GJ fiskale tariffer). De fiskale tariffer alene skønnes således omtrent at svare til afgiften på fossile brændsler til rumvarme.

Der gives store tilskud til VE-elproduktion, men med betydelig spredning på tværs af teknologier som varierer fra 0 kr. pr. GJ til i størrelsesordenen 300 kr. pr. GJ.

Endelig forudsættes det, at der opgraderes ca. 9 PJ bionaturgas til naturgasnettet med et tilskud på ca. 170 kr. pr. GJ.

---

<sup>30</sup> Brændsler anvendt til transport og andre mobile kilder indgår ikke i analysen. Dog indgår brændstof der er omfattet af en lavere afgift end den almindelige afgift på brændsler til transport eller som helt er afgiftsfritaget. Det drejer sig om brændstof til landbrugets traktorer mv., til fiskeriet samt til sø-, bane- og luftfart.

Tabel 19. Baseline for opgørelsen af effekter ved omlægning – forudsætninger om forbrug og produktion i 2025 samt afgifts- og støttesatser før en omlægning

	Forbrug og produktion i 2025		Afgift /støtte i 2025 (2017-priser)	
	Fossil inkl. afgiftsbelagt VE (PJ)	VE (PJ)	Afgift på fossil og afgiftsbelagt VE (kr./GJ) (Øre/kWh)	
<b>Brændsler</b>				
Brændsel til el	120	125	0	0
Brændsler til Nordsøen, raffinaderier, teknisk olie, bane, søfart, luftfart samt mineralogiske og metallurgiske processer	115	0	0	0
Almindelig proces og jordbrug	45	10	3,3 <sup>1)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>
Kollektiv rumvarme	35	60	65,3 <sup>2)</sup>	23,5 <sup>2)</sup>
Individuel rumvarme	45	55	55,3	19,9
<b>Brændsler i alt</b>	<b>360</b>	<b>250</b>	<b>13,7</b>	<b>4,9</b>
- heraf afgiftspligt VE	30 <sup>9)</sup>			
<b>Elforbrug</b>	I alt (PJ)	I alt (mia. kWh)	Afgift inkl. fiskal tariffer (kr./GJ) (Øre/kWh)	
Almindelig el	45	12	325,0 <sup>3)</sup>	117,0 <sup>3)</sup>
Elvarme	9	3	184,7 <sup>3)</sup>	66,5 <sup>3)</sup>
Proces	86	24	59,4 <sup>3)</sup>	21,4 <sup>3)</sup>
Nettab og forbrug i elværker	11	3		
Solel til egetforbrug	4	1		
<b>Elforbrug i alt</b>	<b>155</b>	<b>43</b>		
<b>Elproduktion</b>	I alt (PJ)	I alt (mia. kWh)	Støtte <sup>8)</sup> (kr./GJ)	Støtte <sup>8)</sup> (Øre/kWh)
VE-elproduktion (støttet)	99	28		
- heraf biomasse	17	5	30,6 <sup>4)</sup>	11 <sup>4)</sup>
- heraf landvind	35	10	27,8 <sup>5)</sup>	10 <sup>5)</sup>
- heraf havvind	38	11	55,6	20
- heraf solel til net	3	1	0 <sup>6)</sup>	0 <sup>6)</sup>
- heraf solel til egetforbrug	4	1	325,0	117,0
- heraf biogas	2	1	194,4 <sup>7)</sup>	70 <sup>7)</sup>
Ikke støttet elproduktion	56	16	0	0
<b>Elproduktion i alt</b>	<b>155</b>	<b>43</b>		
<b>Biogas</b>	Fossilt (PJ)	VE (PJ)	Støtte (kr./GJ)	Støtte (Øre/kWh)
Opgradering af biogas		9	125	45

1) Den almindelige energiafgiftssats for proces er 4,5 kr./GJ, mens landbruget alene skal betale 1,8 pct. af de fulde satser herunder til motordrift, og belastes med ca. 1,4 kr./GJ. Det vægtede gennemsnit er ca. 3,3 kr./GJ.

2) Rumvarmeafgiften er 55,3 kr./GJ. Kollektiv rumvarme indenfor kvotesektoren belastes dog af en dobbeltregulering på 11 kr./GJ i gennemsnit. Ca. 90 pct. af den kollektive rumvarme kommer fra værker omfattet af kvoter.

3) I sats for almindelig el og elvarme er medregnet 26 øre/kWh i fiskal tarif. I sats for proces i gennemsnit 21 øre/kWh. Landvindstøtte omfatter også manglende betaling for de udgifter landvind påfører nettene. Det samme vedrørende havvind.

4) Støtten til biomasse der anvendes til elproduktion udgør 15 øre/kWh el nominelt. Det svarer til 12,3 øre realt i 25 år. I 2025 vil de 12,3 øre være ca. 15 pct. mindre værd end i dag.

5) Støtten til landvindhøller indeholder også nominelle elementer og levetiden antages at være 25 år. De 10 øre/kWh er et usikkert skøn over den tilskudssats, der i 2025 ville have været nødvendig for at opretholde 2025-produktionen uændret.

6) Solel til nettet får ikke støtte, men fremstilles ofte sammen med solel, der bruges af producenten i stedet for el med høj afgift og tarif. Ved stor udbredelse vil der indirekte blive givet støtte i form af manglende betaling af tarif.

---

7) Støtten til biogas der anvendes til el-produktion kan enten være i form af en fast afregningspris eller et fast pristillæg. Ved fast pristillæg udgør støtten i 2017 85,8 øre/kWh. Ved fast afregningspris er støtten højere ved de nuværende markedspriser på el. Støtten forventes at falde over tid.

8) Den kontrafaktiske støtte – det vil sige støtten der i 2025 ville have været nødvendig for at opretholde 2025-produktionen er opgjort med udgangspunkt i produktionen i baseline, korrigeret for afskaffelse af Energiselskabernes Energispareindsats, afskaffelse af særligt tilskud til opgradering af biogas, afskaffelse af afgifts- og tariffstøtte til sol-el og indførelse af fælles elafgift og fiskal tarif efter Grundmodel I. Efter Grundmodel II udgør den tilsvarende korrigerede støtte ca. 0,6 øre/kWh mere for landvind og biogas, mens den er den samme for de øvrige VE-typer.

9) Bioaffald blandet med fossilt affald er belagt med samme afgift som det fossile affald, ligesom biogas som tilføres naturgasnettet er belagt med samme afgift som den fossile naturgas.

10) Støtten til biogas der opgraderes til naturgasnettet er 135,3 kr./GJ i 2017. Støtten forventes at falde over tid.

Kilde: Energistyrelsens "Basisfremskrivning 2017" samt Skatteministeriets beregninger.

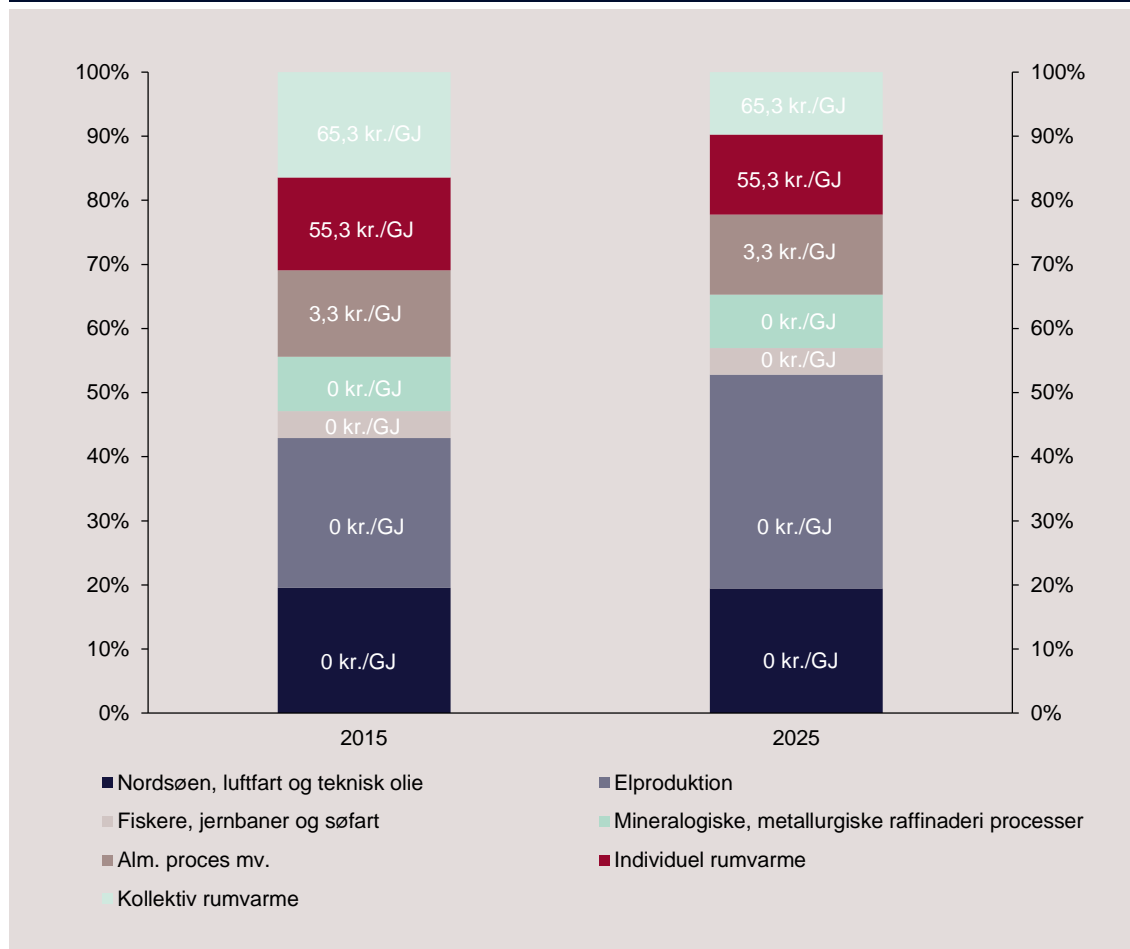
Sammenlignes baselineforbruget af fossile brændsler (inkl. afgiftsbelagt VE) i 2025 med forbruget heraf i 2015 skønnes det samlede forbrug at være ca. 360 PJ i både 2015 og 2025.

Fordelingen på anvendelser er imidlertid forskellig, idet en større andel i 2025 forventes at være fritaget for afgift. Allerede i 2015 er størstedelen af brændslerne, svarende til 56 pct., afgiftsfritaget, jf. figur 3. Det drejer sig om brændsler, der anvendes til forskellige erhvervsformål. I 2025 skønnes denne andel at være steget til ca. 65 pct. I begge år skønnes brændsler anvendt til almindelige procesformål samt i landbrug og skovbrug at udgøre ca. 13 pct., hvor afgiften gennemsnitligt udgør ca. 3,3 kr./GJ. Tilbage resterer 31 og 22 pct. af brændselsforbruget i hhv. 2015 og 2025, som anvendes til rumvarme. Dette er belagt med den høje energiafgiftssats på 55,3 kr./GJ, og herud over er en stor del af brændslerne anvendt i den kollektive varmforsyning dobbeltreguleret, idet der både betales CO<sub>2</sub>-afgift og CO<sub>2</sub>-kvote.

Det er denne betydelige differentiering af afgifter (som også gør sig gældende for elafgifter samt tilskud til VE-elproduktion), og det forhold, at en meget stor del af det fossile brændselsforbrug reelt er afgiftsfritaget, som er årsagen til de betydelige samfundsøkonomiske gevinster, der kan opnås, ved at indføre ensartede incitamentter til at nå nationale politiske mål om at reducere anvendelsen af fossiler og være foregangsland.

Som belyst i afsnit 2.1 er forvriddingsomkostningerne ved at have en fælles sats på det, der ønskes reduceret, langt mindre end ved differentierede satser (ved en given målsætning). Det gælder således fx, at en fordobling af en afgift eller et tilskud medfører en firedobling (2 x 2) af forvriddningstabt forbundet med afgiften eller tilskuddet ved lineære udbuds- og efterspørgselskurver, en tredobling af en afgift medfører en 9-dobling af forvriddningstabt (3 x 3) osv., jf. også fodnote 11. Dermed vil den samfundsøkonomiske gevinst ved at reducere de meget høje afgiftssatser på en del af elforbruget og en del af det fossile energiforbrug overstige tabet ved at udbrede afgiftsgrundlagene og forhøje de lempede afgifter. Tilsvarende gælder for en ensartning af tilskud til VE-el, hvor gevinsten ved at reducere de meget høje tilskud til fx egenproduceret sol-el, biogas og havvind vil overstige tabet ved at forhøje tilskuddene til fx kommerciel sol-el.

Figur 3. Forbruget af fossile brændsler (inkl. afgiftsbelagt VE) fordelt på anvendelser i 2015 og 2025



Anm.: Tal i søjlerne angiver de gennemsnitlige afgiftssatser i kr./Gj (2017-priser) for de forskellige anvendelser.  
 Kilde: Skatteministeriets beregninger.

## 5.2 Samfundsøkonomiske konsekvenser ved omlægning til Grundmodel I og II

Hvis afgifter og tilskud fastsættes som efter Grundmodel I – dvs. én ensartet sats på alle fossile brændsler og afskaffelse af VE-tilskud, skønnes der med betydelig usikkerhed ved de givne forudsætninger at kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på i størrelsesordenen 8 mia. kr. (2017-faktorpriser), jf. tabel 20.

Den ensartede afgiftssats på alle fossile brændsler skønnes at skulle udgøre 19,9 kr./GJ, hvormed den fossile brændselsanvendelse i dansk *produktion*, skønnes at være den samme som i baseline, jf. tabel 21. Idet der efter EU's Energibeskatningsdirektiv er en minimums-afgift på elforbrug, er der endvidere lagt en ensartet afgiftet på al elforbrug svarende til EU's minimumsafgift for erhverv på 0,4 øre/kWh, selv om den ud fra en samfundsøkonomisk betragtning efter denne model burde afskaffes helt.

Hvis afgifter og tilskud fastsættes som efter Grundmodel II, hvor målet er, at den fossile brændselsanvendelse i dansk *forbrug* (dvs. sum af ændring af fossile brændselsanvendelse og det definerede fossile brændselsindhold i nettoimport af el, som svarer til nettoimporten ved en udenrigshandelskorrektion på 1) er uændret i forhold til baseline, skønnes der at kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på i størrelsesordenen 7 mia. kr. (2017-faktorpriser).

Den ensartede afgiftssats på alle fossile brændsler skønnes at skulle udgøre 28,4 kr./GJ, mens den ensartede afgiftssats på al elforbrug og det ensartede tilskud til al elproduktion skønnes at skulle udgøre hhv. 10,7 og 10,2 øre/kWh (svarende til hhv.  $28,4 \times 1,05 = 29,8$  og 28,4 kr./GJ).

Tabel 20. Samfundsøkonomiske konsekvenser ved Grundmodel I og Grundmodel II

	Grundmodel I	Grundmodel II
<i>Samfundsøkonomi</i>	Mia. kr. i 2017-faktorpriser	
<b>Samfundsøkonomi med bytteforhold</b>	<b>7,9</b>	<b>6,7</b>
Samfundsøkonomi før bytteforhold	9,2	7,3
- heraf bytteforhold	-1,3	-0,6
- heraf offentlige finanser i alt	-2,9	-0,4
- heraf offentlige afgifter og tilskud	-6,0	-3,2
- heraf offentlige udgifter til energiforbrug	3,1	2,8
- heraf husholdninger	11,3	9,2
- heraf elproducenter	-0,8	0,6
- heraf andre private erhverv	0,2	-2,7
- heraf Nordsø, luft-, sø- og banefart, fiskeri samt teknisk olie	-1,6	-2,2
- heraf industri, raffinaderier og jordbrug	-0,8	-1,9
- heraf handel og service, bygge og anlæg samt øvrige erhverv	2,6	1,3
<i>Målopfylde og energiforbrug</i>		
Ændring i dansk fossil brændselsanvendelse	<b>0 PJ</b>	-54 PJ
Ændring i nettoimport af el	+81 PJ	+54 PJ
Samlet ændring fossiler og nettoimport af el	+81 PJ	<b>0 PJ</b>
Ændring i dansk VE-anvendelse	-91 PJ	-31 PJ
Ændring i energiforbrug	- 10 PJ	-31 PJ
<i>Elproduktion og -forbrug</i>		
Ændring i VE-elproduktion	-13,2 mia. kWh	-4,6 mia. kWh
Ændring i fossil elproduktion	-1,8 mia. kWh	-4,4 mia. kWh
Ændring i nettoimport af el	22,5 mia. kWh	15,1 mia. kWh
Ændring af nettab	0,3 mia. kWh	0,3 mia. kWh
Ændring i elforbrug	7,1 mia. kWh	5,9 mia. kWh

Kilde: Skatteministeriets beregninger.

Tabel 21. Afgifts- og støttesatser før og efter en omlægning efter hhv. Grundmodel I og Grundmodel II

(2017-priser)	Nuværende struktur	Grundmodel I	Grundmodel II
Kr./GJ (øre/kWh)			
<i>Afgifter på brændsler til varme og el</i>			
Brændsel til el	0	19,9	28,4
Brændsler til Nordsøen, raffinaderier, teknisk olie, bane, søfart, luftfart samt mineralogiske og metallurgiske processer	0	19,9	28,4
Almindelig proces og jordbrug	3,3	19,9	28,4
Kollektiv rumvarme	65,3	19,9	28,4
Individuel rumvarme	55,3	19,9	28,4
<i>Afgifter (inkl. fiskale tariffer) på el pr forbrugt GJ (kWh) el</i>			
Almindelig el husholdninger mv.	325,0 (117,0)	1,1 (0,4)*	29,7 (10,7)
Elvarme husholdninger mv.	184,7 (66,5)	1,1 (0,4)*	29,7 (10,7)
El til proces	59,4 (21,4)	1,1 (0,4)*	29,7 (10,7)
<i>Tilskud til el-produktion pr fremstillet GJ (kWh) el</i>			
Landvindmøller	27,8 (10)	0	28,4 (10,2)
Biomasse (dog ikke affald)	30,6 (11)	0	28,4 (10,2)
Solceller	0-325,0 (0-117,0)	0	28,4 (10,2)
Havvind	55,6 (20)	0	28,4 (10,2)
Biogas	194,4 (70)	0	28,4 (10,2)

\* Svarende til erhvervenes mindsteafgift på elforbrug efter Energibeskatningsdirektivet. Der gælder efter Energibeskatningsdirektivet en mindsteafgift for husholdninger på 0,8 øre/kWh. Denne differentiering er der set bort fra her.

Ved sammenligning af de to modeller og deres konsekvenser er det vigtigt at være opmærksom på, at det ikke er samme mål der forfølges efter de to modeller, og model II giver en større fortrængning af den fossile brændselsanvendelse end model I. Dermed kan det heller ikke på baggrund af en sammenligning af de samfundsøkonomiske konsekvenser afgøres, om omlægning til den ene model er mere hensigtsmæssig end omlægning til den anden.

Ses der bort fra bytteforhold skønnes der at kunne opnås en samfundsøkonomisk gevinst på i størrelsesordenen 9 mia. kr. efter Grundmodel I og 7 mia. kr. efter Grundmodel II.

Når den samfundsøkonomiske gevinst er større ved model I sammenlignet med model II skyldes det helt overvejende, at den fælles afgift på fossile brændsler er lavere efter model I end efter model II. Det kan ses af tabel 22 og 23, hvor de samfundsøkonomiske konsekvenser yderligere er opdelt på de enkelte elementer der indgår i omlægningerne efter hhv. Grundmodel I og Grundmodel II. Effekterne af de enkelte elementer er regnet i den rækkefølge, de er angivet i. Da elementerne er indbyrdes afhængige, ville resultaterne for de enkelte elementer være anderledes, hvis de var regnet i en anden rækkefølge. Fx medfører afskaffelsen af den indirekte afgifts- og tariffstøtte til solel bl.a. en reduktion i elforbruget i forhold til baseline, hvilket indregnes ved effekterne af de efterfølgende elementer.

Tabel 22. Samfundsøkonomiske konsekvenser ved Grundmodel I fordelt på de enkelte elementer

(Mio. kr., 2017-faktorpriser)	Samfund før bytteforhold	Bytteforhold	Samfund med bytteforhold	Offentlige finanser i alt	- heraf afgifter og tilskud	- heraf offentligt energiforbrug	Husholdninger	El-producenter	Andre private erhverv
Afskaffelse af energispareindsatsen	750	0	<b>750</b>	360	330	20	370	60	-30
Afskaffelse af tilskud til opgradering af biogas	500	0	<b>500</b>	750	750	0	0	0	-250
Ingen afgifts- og tariffstøtte til sol-el	930	+0	<b>930</b>	890	880	10	-220	190	70
Elafgift 0,4 øre/kWh samt omlægning af tarif	2.610	-90	<b>2.520</b>	-12.130	15.060	2.930	9.090	830	4.740
Eltilskud, ensartning indenfor teknologi	500	0	<b>500</b>	250	250	0	0	250	0
Elprod.tilskud 0 øre/kWh	2.300	-620	<b>1.680</b>	4.650	4.810	-160	-910	-390	-
Forhøjelse af lempe-satser til 19,9 kr./GJ	-2.210	-650	<b>-2.860</b>	2.950	3.040	-100	-530	-1.620	-
Nedsættelse af rumvarmesatser til 19,9 kr./GJ	2.860	100	<b>2.950</b>	-750	-1.160	420	2.790	-110	1.020
Ændring af partikeludledningen	690	0	<b>690</b>	0	0	0	690	0	0
Arbejdsudbud (ved SFG på 2,5 pct.)	230	-30	<b>200</b>	200	200	0	0	0	0
I alt	9.160	-1.300	<b>7.870</b>	-2.840	-5.960	3.120	11.280	-800	230

Kilde: Skatteministeriets beregninger.

De betydelige samfundsøkonomiske gevinster kommer først og fremmest ved, at 1) de meget høje afgiftssatser på almindeligt elforbrug og på elrumvarme, inkl. betydelige fiskale tariffer, samt på fossile brændsler til rumvarme reduceres, og 2) de meget høje elproduktionsstilskud til havvind, biogas og egenproduceret sol-el reduceres. Holdt op imod effekterne af Energiselskabernes Energispareindsats i form af lavere fossilt brændselsforbrug, er der også en betydelig samfundsøkonomisk gevinst forbundet med at afskaffe denne.

#### *Konsekvenser for husholdninger*

Det er især husholdningerne der betaler de høje afgiftssatser, hvorfor de også får de største gevinster ved en omlægning. Efter Grundmodel I skønnes de at få en gevinst på ca. 11,3 mia. kr., mod ca. 9,2 mia. kr. efter Grundmodel II, hvor afgifterne er højere.



Tabel 23. Samfundspøkonomiske konsekvenser ved Grundmodel II fordelt på de enkelte elementer

(Mio. kr., 2017-faktorpriser)	Samfund før bytteforhold	Bytteforhold	Samfund med bytteforhold	Offentlige finanser i alt	- heraf afgifter og tilskud	- heraf offentligt energiforbrug	Husholdninger	El-producenter	Andre private erhverv
Afskaffelse af energispareindsatsen	750	0	<b>750</b>	360	330	20	370	60	-30
Afskaffelse af tilskud til opgradering af biogas	500	0	<b>500</b>	750	750	0	0	0	-250
Ingen afgifts- og tariffstøtte til sol-el	930	+0	<b>930</b>	890	880	10	-220	190	70
Elafgift 10,7 øre/kWh samt omlægning af tarif	2.630	-60	<b>2.570</b>	-7.470	10.110	2.650	7.460	630	1.940
Eltilskud, ensartning inden for teknologi	500	0	<b>500</b>	250	250	0	0	250	0
Elprod.tilskud 10,2 øre/kWh	1.810	-50	<b>1.760</b>	370	400	-20	-130	1.760	-240
Forhøjelse af lempe-satser til 28,4 kr./GJ	-3.130	-510	<b>-3.650</b>	4.260	4.400	-140	-750	-2.190	-4.970
Nedsættelse af rumvarmesatser til 28,4 kr./GJ	2.580	50	<b>2.630</b>	70	-230	290	1.960	-110	730
Ændring af partikeludledningen	560	0	<b>560</b>	0	0	0	560	0	0
Arbejdsudbud (ved SFG på 2,5 pct.)	180	-20	<b>170</b>	170	170	0	0	0	0
I alt	7.310	-590	<b>6.730</b>	-350	-3.160	2.810	9.250	580	2.750

Kilde: Skatteministeriets beregninger.

### Konsekvenser for private erhverv

De private erhverv, herunder landbruget, får samlet set et betydeligt tab som følge af, at afgiften på brændsler til proces efter begge modeller sættes op. Afgiften øges således til 19,9 kr./GJ efter Grundmodel I og til 28,4 kr./GJ efter Grundmodel II, fra mellem 0 og 5,5 kr./GJ. Til gengæld får de en gevinst som følge af især de lavere afgifter og tariffer på el, men også af den lavere afgift på fossiler til rumvarme. Ved Grundmodel I skønnes de samlet at få en begrænset gevinst på ca. 0,2 mia. kr. (via den lavere samlede elafgift), og ved Grundmodel II, hvor afgifterne er højere, et tab på ca. 2,7 mia. kr. (hvor tabet ved forhøjelsen af afgiften på brændsler til proces dominerer).

Konsekvenserne for enkeltbrancher- og virksomheder vil variere betydeligt afhængig af energiforbrugets størrelse og sammensætning, jf. også afsnit 5.3. I afsnittet er der også redegjort nærmere for, hvilke elementer der indgår i opgørelsen af de erhvervsøkonomiske konsekvenser.

Erhverv der i dag er fritaget for energiafgift på fossile brændsler, dvs. Nordsø, teknisk olie, luft- og banefart, fiskeri og søfart, får entydigt et tab ved en omlægning, da de har et stort forbrug af brændsler til proces, men stort set intet elforbrug eller rumvarmeforbrug.

Industri, herunder de mineralogiske og metallurgiske processer, raffinaderier og jordbrug, får netto et tab ved omlægningen på grund af det høje forbrug af fossile brændsler til proces, men de får en lempelse på deres øvrige energiforbrug.

Handel og service, bygge og anlæg samt øvrige erhverv anvender både almindelig el, el til rumvarme og til proces samt rumvarme i øvrigt, mens de alene anvender fossile brændsler til proces i meget begrænset omfang. Netto får de således en gevinst ved en omlægning, da energiforbruget med høj afgift dominerer.

#### *Konsekvenser for elproducenter*

Elproducenterne får efter Grundmodel I et tab på skønnet ca. 0,8 mia. kr., men efter Grundmodel II en gevinst på skønnet ca. 0,6 mia. kr. Efter begge modeller er der særligt et tab som følge af indførelsen af afgift på fossile brændsler til elproduktion, som især har betydning ved model II, hvor afgiften er højest. Afskaffelsen af elproduktionstilskuddet medfører yderligere et tab efter Grundmodel I. Ved Grundmodel II ensartes elproduktionstilskuddet og det udbredes til også at omfatte fossil elproduktion. Elproduktionstilskuddet efter model II på 10,2 øre/kWh svarer omtrent til det nugældende tilskud til biomasse og landvind, mens det er lavere end fx tilskud til havvind og biogas. Samlet vil ændringen af tilskuddet medføre en gevinst for elproducenterne efter model II. Efter begge modeller får elproducenterne endvidere en gevinst isoleret set som følge af stigende markedspriser (ekskl. afgifter) på el. Efter model I skønnes elprisen således at stige med ca. 11 øre/kWh, mens den efter model II skønnes at stige med ca. 8 øre/kWh. (Stigende elpriser vil være en ulempe for elforbrugerne, men med afgiftslempelserne er der netto tale om markante fald i forbrugerpriserne på el).

Da der i dag er betydelig spredning i støtten til de forskellige VE-teknologier, vil der også være stor forskel på, hvordan omlægningen påvirker de forskellige VE-elproducenter, jf. særskilte bilag om effektberegninger. Havvind, biogas og egenproduceret sol, som i dag får den højeste støtte, får store tab. For biogas må der fx forventes alene at blive anvendt biogas fra rensningsanlæg og deponier til el-produktion.

Omlægningen påvirker også produktionen af fossil el forskelligt, afhængig af om den produceres som kraftvarme eller kondens. Kondens taber på grund af afgiften på fossile brændsler til elproduktion. Det gør kraftvarme-el også, men den vinder til gengæld på reduktion af afgiften på fossile brændsler til varmeproduktion.

#### *Konsekvenser for staten*

Staten får efter begge modeller et tab, da afgiftsprovenuet falder, hvilket kun delvis modsvares af færre støtteudgifter. Tabet er størst efter Grundmodel I, hvor afgifterne reduceres mest. Det offentlige får til gengæld lavere udgifter til energiforbrug. Samlet betyder det, at det offentlige netto får et tab på ca. 2,9 mia. kr. efter Grundmodel I og 0,4 mia. kr. efter Grundmodel II. Holdt op imod de betydelige samfundsøkonomiske gevinster der kan nås ved en omlægning, er der tale om relativt begrænsede tab.

Der er ved opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser ikke taget højde for et eventuelt samfundsøkonomisk tab forbundet med at finansiere statens mindreprovenu. Denne omkostning skønnes at udgøre ca. 70 mio. kr. efter Grundmodel I og ca. 10 mio. kr. efter Grundmodel II, idet det forudsættes, at der anvendes fordelingsneutral finansiering (dvs. således, at den samlede omlægning ved neutral virkning på de offentlige finanser har cirka samme fordelingsprofil som en reduktion af arbejdsmarkedsbidraget).

Det skal endvidere bemærkes, at da beregningerne er kontrafaktiske/strukturelle betyder det, at de opgjorte konsekvenser for det offentlige i 2025 ikke er et udtryk for, hvordan de offentlige finanser rent faktisk vil ændre sig i 2025, hvis en omlægning blev gennemført – men er et udtryk for den strukturelle virkning af en omlægning, ved et energiforbrug som forudsat i baseline, jf. tabel 19. I 2025 vil der fx faktisk skulle gives støtte til eksisterende VE-anlæg.

#### *Konsekvenser for dansk energiproduktion og -forbrug*

Som det også ses af tabel 20 må en omlægning af afgifter og tilskud til en omkostningseffektiv struktur forventes at medføre en betydelig ændring af dansk energiproduktion og -forbrug. Netto sker der et fald i forbrugerpriserne på el, som må forventes at føre til en stigning i elforbruget, på skønnet ca. 18 og 15 pct. efter hhv. model I og model II. På trods af stigningen i markedsprisen på el (ekskl. afgifter) falder både den danske VE-elproduktion og den danske fossile el-produktion. Det skyldes, at ændringerne af afgifter og tilskud i gennemsnit forringer de danske el-producenters vilkår – den fossile elproduktion pålægges afgifter, mens VE-elproduktionstilskuddet reduceres eller helt bortfalder. Efter model I, hvor VE-elproduktionstilskuddene helt bortfalder, skønnes VE-elproduktionen omtrent at blive halveret. Stigningen i markedsprisen på el (ekskl. afgifter) må forventes at føre til en betydelig nettoimport af el, som i Grundmodel I skønnes at udgøre ca. 22,5 mia. kWh og i Grundmodel II 15,1 mia. kWh. Det svarer til, at nettoimporten efter model I udgør ca. 46 pct. af elforbruget, mens det efter model II udgør ca. 31 pct.

Når omlægningerne medfører så stor en nettoimport af el, så skyldes det, at der i de lande, som Danmark er integreret med, også gives store tilskud til produktion af VE el og i visse tilfælde også fossil el<sup>31</sup>. Hertil kommer billig vandkraft fra Norge og Sverige. De mange tilskud her og i nabolandene sænker markedspriserne på el, hvilket har været med til at reducere den danske fossile produktion. Med reduktionen af de danske VE-tilskud, bliver udenlandsk el således også mere konkurrencedygtigt relativt til dansk VE-produktion. Det skal understreges, at andre landes tilskud ikke kan begrunde tilskud i Danmark. Tværtimod medfører det en gevinst for Danmark, at vi kan importere billig el, som er delvist betalt af udenlandske statskasser. Hvis reduktionen af fossiler i Danmark alene skulle ske via at dansk VE-produktion fortrænger fossil baseret produktion samt via nedgang i energifor-

---

<sup>31</sup> Eksempelvis er brændsel til varmfremstilling på fossile kondensværker i Tyskland fritaget for afgifter.

bruget (det vil sige ved uændret udenrigshandel med el), ville det således også medføre en større samfundsøkonomisk omkostning at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark end ellers.

Det er også denne betydelige nettoimport af el, kombineret med den stigende markedspris på el (ekskl. afgifter), der er årsagen til det bytteforholdstab, som reducerer den samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning. Når bytteforholdstabet er mindre efter model II end efter model I, skyldes det således, at såvel nettoimporten som markedsprisen på el efter denne model forventes at være lavere. Det skal bemærkes, at fortegnet på bytteforholdseffekten er meget afhængig af, om Danmark er importør eller eksportør af el. Ved eksport af el vil stigende elpriser medføre en bytteforholdsgevinst frem for et -tab. Som tidligere anført er det i basisfremskrivningen, og dermed i baseline, forudsat, at der hverken sker import eller eksport af el. Det er imidlertid en meget usikker forudsætning.

Det er ved opgørelsen af ændringerne i elimporten lagt til grund, at det danske elmarked i 2025 i højere grad end i dag er integreret med elmarkedet på kontinentet. Det er meget usikkert at skønne over hvor stor en udenrigshandel med el der vil ske, og forudsætningen om integrationens omfang er afgørende for skønnene.

Selvom elforbruget stiger, skønnes der alligevel at være et samlet fald i energiforbruget efter både Grundmodel I og II, idet det samlede fald i dansk brændselsanvendelse efter begge modeller overstiger importen af el. Dansk VE-anvendelse skønnes at falde efter begge modeller, mens den fossile brændselsanvendelse er uændret efter model I, jf. målsætningen, og falder efter model II.

Når det samlede energiforbrug skønnes at falde, skyldes det bl.a. at erhvervenes forbrug af brændsler til proces reduceres, samt at el-importen indgår i opgørelsen som den importerede mængde el, mens den danske el-produktion som importen fortrænger indgår som den anvendte brændsel – altså fortrænger 1 GJ importeret el fx 1 GJ fossil baseret dansk produceret el, hvor der er anvendt 2 GJ fossilt brændsel til at producere denne, reduceres energiforbruget netto med 1 GJ fossiler.

Efter begge modeller må der forventes at være et fald i VE-andelen som følge af nedgangen i VE-anvendelsen, jf. særskilte bilag om effektberegninger.

#### *Konsekvenser for partikelemissioner mv.*

Ændringerne af forbruget af brændsel må også forventes at påvirke udledningerne af skadelige stoffer, herunder partikler, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> samt udledningerne af CO<sub>2</sub>. Da det er forudsat, at afgiftssatserne på NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og CO<sub>2</sub> udenfor kvotesektoren, er fastsat korrekt, har dette imidlertid ingen nettovirkning for samfundsøkonomien.

Ved fx højere udledninger af NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> stiger miljøomkostningerne, men samtidigt vinder samfundet svarende til de ekstra afledte afgiftsindtægter. Da afgiftssatserne, der er

brugt, er eksklusive NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>, kan der dermed ses bort fra ændringer af disse udledninger ved opgørelsen af samfundsøkonomien.

På tilsvarende vis vil en ændret udledning af CO<sub>2</sub> uden for kvotesektoren føre til en ændring af provenuet fra CO<sub>2</sub>-afgiften. Denne provenuændring vil modsvare den mer-/mindreudgift der vil være til køb af udledningsrettigheder i andre lande for at neutralisere effekten på CO<sub>2</sub>-udledningen, jf. at CO<sub>2</sub>-afgiftssatsen ideel set bør svare til prisen på udledningsrettigheder, der bliver den marginale reduktionsomkostning.

Derimod er det forudsat, at der ikke er – og ikke indføres – en afgift på partikler. Dermed påvirker ændringer af partikeludledningen samfundsøkonomien svarende til de nationale marginale skadesomkostninger forbundet med partikeludledning. Idet omlægningerne forventes at reducere partikeludledningen, er der en samfundsøkonomisk gevinst herfra, som i begge modeller udgør ca. 8 pct. af den samlede gevinst.

Nedenfor er de enkelte elementer i omlægningerne ved de to modeller kort beskrevet.

#### *Afskaffelse af Energiselskabernes Energispareindsats*

Afskaffelsen af Energiselskabernes Energispareindsats giver en gevinst som følge af 1) afskaffelsen af udgifterne til ordningen og 2) afskaffelse af finansieringen via fiskale tariffer som gør el mv. dyrere. Samlet skønnes en afskaffelse at medføre en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 750 mio. kr. efter begge modeller. Effekterne er ens i de to modeller, da tiltaget ligger først i beregningsrækkefølgen.

Tilskud til energieffektivt udstyr, særligt sammenlignet med afgifter, er mindre omkostningseffektivt instrument til at reducere anvendelsen af fossiler, jf. også afsnit 6.3. Det gælder også ved perfekt og omkostningsfri administration og håndhævelse. Det skyldes, at afgifter ensartet giver incitamenter til (1) at reducere forbrug af de energitjenester (lys, varme og kraft mv.), der produceres ved forbrug af brændsel og el, (2) øge energieffektiviteten, (3) skifte væk fra de uønskede fossile brændsler. Tilskud giver alene incitamenter til at øge energieffektiviteten via anskaffelse af mindre energiforbrugende udstyr. Samtidig tilskynder det imidlertid også til en forøgelse af forbruget af energitjenester. Ved skifte til mere energibesparende maskiner mv. vil det således blive billigere at anvende maskinen (selve energitjenesten), hvilket isoleret set vil trække i retning af et øget energiforbrug.

Det er særligt husholdningerne (der i stort omfang betaler for tilskuddene via de fiskale tariffer, men som kun i mindre omfang får del i tilskuddene), som får en gevinst ved afskaffelsen. Staten får tilsvarende en gevinst, særligt som følge af øgede afgiftsindtægter fra det afledte højere energiforbrug.

Energispareindsatsen har baggrund i EU's Energieffektiviseringsdirektiv. Efter direktivet er medlemsstaterne forpligtet til at opnå nye energibesparelser på 1,5 pct. af deres energiforbrug årligt. Denne forpligtigelse skal bidrage til at sikre, at EU når sine overordnede energi-

effektiviseringsmål. Afskaffes spareindsaten, skal Danmark på anden vis dokumentere, at EU-forpligtelsen nås. Afhængig af alternativ dokumentationsmetode kan der være en samfundsøkonomisk omkostning forbundet hermed. Denne er ikke indregnet i virkningerne.

#### *Afskaffelse af særligt tilskud til opgradering af biogas*

Afgifter og tilskud til biogas kan opdeles på tre elementer, jf. afsnit 4.4:

- 1) Ved *produktion* af biogas er der knyttet en række positive og negative eksternaliteter. Eksternaliteternes størrelse og fortegn afhænger af, hvilket biomateriale der forgasses samt den alternative anvendelse af biomaterialet, hvis det ikke blev afgasset. Skatteministeriet har skønnet foreløbigt over miljøvirkningerne, jf. tabel 18, som er positive for husdyrgødning og deponi men negative for afgrøder og affald. Produktionen af biogas bør pålægges afgifter/tilskud svarende til miljøvirkningerne.
- 2) Ved forbrænding af biogas udledes metan og luftforurenende stoffer, særligt NO<sub>x</sub>. Udledningerne heraf er dækket af emissionsafgifterne på metan, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.
- 3) Ved anvendelse af biogas til el- og varmeproduktion mv. bidrager biogas til opfyldelse af målsætninger på energiområdet på samme vis som andre VE-brændsler. I relation hertil skal biogas pålægges samme energiafgifter- og tilskud som andre VE-brændsler.

Det er som tidligere anført forudsat, at der er indført optimale afgifter jf. punkt 1 og 2, mens fokus her er punkt 3.

Tilskuddet jf. pkt. 3 til opgradering af biogas til naturgasnettet bør være det samme som støtten til anden VE. Der betales i dag fuld afgift af al gas i naturgasnettet som var det fossiler, uanset om det indeholder biogas eller ej. Tilskuddet til biogas der tilføres naturgasnettet skal således svare til fossilafgiften, sådan nettoafgift/tilskud er nul, ligesom på anden VE.

Tilskuddet til opgradering af biogas ligger på et særligt højt niveau. Reduktionen af det særlige tilskud, som på dette trin i beregningsrækkefølgen alene reduceres til et niveau svarende til den alternative anvendelse, skønnes at medføre en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 500 mio. kr.

Det er staten der får en gevinst ved reduktionen via lavere tilskudsudgifter, mens de private erhverv, dvs. hovedsageligt landbruget får et tab.

Reduktionen af tilskuddet til et niveau svarende til den alternative anvendelse medfører en betydelig reduktion af det nuværende tilskud, som må forventes at betyde, at der ikke tilføres biogas til naturgasnettet. Produktion af biogas fra andet end rensningsanlæg og deponier må således generelt forventes i væsentlig grad at blive urentabelt.

#### *Omlægning af elafgift og fiskale tariffer til en fælles elafgiftssats*

En omlægning af elafgiften og de fiskale tariffer til en fælles elafgiftssats skønnes efter begge modeller at give en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 2,5 mia. kr. Såvel før som efter

bytteforhold giver model II en marginal højere samfundsøkonomisk gevinst end model I, selvom den fælles sats er højere efter model II.

Efter Grundmodel I afskaffes således elafgiften samt de fiskale tariffer, bortset fra 0,4 øre/kWh, svarende til EU's minimumssats på el til erhverv<sup>32</sup>. Efter Grundmodel II reduceres de til ca. 10,7 øre/kWh.

Der er tale om betydelige fald i afgiften (inkl. fiskale tariffer) på op til ca. 116 øre/kWh (almindelig el ved Grundmodel I). Selv på el til proces, der i dag er belagt med minimums-afgiften, sker der et fald efter model II, fordi de fiskale tariffer overstiger 10,3 øre/kWh – gennemsnitligt er de forudsat at udgøre 21 øre/kWh for el til proces.

Også når der tages højde for stigningen i markedsprisen på el (før afgifter) vil der selv efter model II for el til proces netto være tale om et fald i forbrugerprisen.

Ud over indførelsen af fælles sats for alle anvendelser af el og satsreduktionen, skønnes der efter begge modeller yderligere at være en samfundsøkonomisk gevinst som forsigtigt er forudsat at udgøre 0,5 mia. kr., som følge af 1) ensretning af satserne for en given VE-teknologi på tværs af et konkret anlægs alder (fx fordi støtten tildeles via udbud eller en overgangsordning), placering mv. og omlægning af støtten til en given VE-teknologi til en fast støtte pr. kWh i hele anlæggets levetid, 2) ensretning af tarifsatserne mellem de forskellige netselskaber og kunder inden for de enkelte selskaber og 3) afskaffelse af tariffstøtten på egenproduktion af el.

Ændringen af elafgifter og fiskale tariffer fører til øget forbrug af el og en reduktion af egenproduktionen af sol-el, hvor egenproduceret elforbrug modtager en høj indirekte støtte via fritagelserne for elafgift og tariffer.

Både husholdninger, private erhverv og elproducenterne får en gevinst ved afskaffelsen – husholdninger og erhverv får en lavere pris, mens elproducenterne, via den højere markedspris på el grundet øget efterspørgsel, får en højere pris for deres el. Udlandet får også en gevinst, dvs. der er et bytteforholdstab for Danmark. Alene staten får et tab, idet der er et betydeligt mindreprovenu.

Som også belyst i afsnit 3.2.1 er en afgift på elforbrug samfundsøkonomisk en meget dyr måde at reducere anvendelsen af fossiler i Danmark på. Det skyldes, at elafgiften kun indirekte reducerer forbruget af fossilt brændsel i Danmark via lavere markedspris på el. Den lavere markedspris påvirker imidlertid både den fossile produktion og VE-produktionen, og VE-produktionen falder mest. Elafgiften påvirker også importen.

---

<sup>32</sup> Efter Energibeskatningsdirektivet er der en mindsteafgift på 0,8 øre/kWh for husholdninger. Der er set bort fra denne differentiering her, som ikke har betydning for resultaterne.

Ved en omlægning til en omkostningseffektiv struktur dækkes det øgede forbrug af el således også i høj grad af import. Efter Grundmodel I skønnes fx lidt mere end halvdelen at blive dækket af import, mens alene knap 20 pct. dækkes af øget dansk fossil elproduktion. Resten, knap 30 pct., dækkes af øget dansk VE-elproduktion. På grund af den store import (og også VE-produktion) kan afgiftssatserne således reduceres meget, uden at anvendelsen af fossiler stiger markant.

Når gevinsten efter model II er marginalt højere end efter model I, skyldes det, at faldet i statens tab fra model I til model II, overstiger faldet i borgerens tab. Endvidere er elimporten lavere efter model II og markedsprisen på el stiger mindre, hvorfor model II giver et lavere bytteforholdstab. Det illustrerer således også, at den store samfundsøkonomiske gevinst ligger i at få reduceret de meget høje satser, mens tabet for borgerne ved at hæve afgifterne (lidt) fra et lavt niveau, ikke medfører store forvriddingsomkostninger.

#### *Omlægning af tilskud til VE-elproduktion*

Efter Grundmodel I afskaffes tilskud til VE-elproduktion. Efter Grundmodel II omlægges tilskuddet til et ensartet elproduktionstilskud på 10,2 øre/kWh, og det udbredes til også at omfatte fossil elproduktion. Omlægningerne medfører en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 1,8 mia. kr. efter begge modeller. Før bytteforhold giver model I en højere samfundsøkonomisk gevinst end model II, mens model II efter bytteforhold giver en marginalt højere samfundsøkonomisk gevinst.

Tilskuddet på 10,2 øre/kWh svarer omtrent til det nugældende tilskud til biomasse og landvind, mens det er lavere end fx tilskud til havvind og biogas. Der er således også efter model II tale om en betydelig reduktion af tilskuddet til især biogas fra ca. 70 øre/kWh, men også for havvind fra ca. 20 øre/kWh.

Dermed er der også stor forskel på, hvordan en omlægning påvirker de forskellige elproducenter. Efter begge modeller ophører produktionen af el på basis af havvind og sol, mens produktionen baseret på biogas stort set ophører.

Efter model II får fossiler også et tilskud som betyder, at de fossile producenter får en gevinst.

Reduktion af tilskud til VE fører samlet til lavere VE-elproduktion, samt en højere elimport og fossil elproduktion, via en højere markedspris på el. Efter model II gives endvidere tilskud til fossil elproduktion, hvilket også bidrager til at øge produktionen heraf efter denne model. Den højere markedspris reducerer også forbruget af el.

Som ved afskaffelsen af afgift på elforbrug gælder, at fossilforbruget som følge af lavere tilskud til VE kun påvirkes i mindre omfang på grund af importen af el. Efter Grundmodel I skønnes der at være en nedgang i VE-produktionen på ca. 17 mia. kWh. Godt 60 pct. (ca.



11 mia. kWh) af denne nedgang skønnes at blive dækket af import, mens alene godt 30 pct. (ca. 5 mia. kWh) dækkes af øget dansk fossil elproduktion. Resten (ca. 1 mia. kWh) er nedgang i forbrug.

Efter Grundmodel II er nedgangen i VE-elproduktionen alene ca. 11 mia. kWh. På grund af tilskuddene til den fossile elproduktion dækkes mere end 80 pct. (ca. 9 mia. kWh) af denne af øget dansk fossil elproduktion, mens øget import alene dækker godt 10 pct. (ca. 2 mia. kWh), og der alene er en meget begrænset nedgang i forbrug. Den lavere import og forbrugsnedgang skal ses i lyset af, at markedsprisen på el stiger langt mindre end ved model I.

Når den samfundsøkonomiske gevinst ved model I er størst før bytteforhold afspejler det lavere forvriddningsomkostninger på grund af det lavere tilskud. Efter bytteforholdsvirkningen er gevinsten størst efter model II. Bytteforholdsvirkningen dominerer således over den ekstra forvriddning, der er forbundet med at have et højere tilskud efter model II.

#### *Ensartning af afgift på fossile brændsler*

En ensartning af afgiften på fossile brændsler til en fælles afgiftssats skønnes efter Grundmodel I at give en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 0,1 mia. kr., mens den efter model II skønnes at medføre et samfundsøkonomisk tab på ca. 1,0 mia. kr.

Forskellen afspejler, at den fælles sats for at nå en uændret anvendelse af fossile brændsler, jf. målet efter Grundmodel I, bliver på ca. 19,9 kr./GJ, mens satsen der er nødvendig for at sikre at anvendelsen af fossile brændsler tillagt nettoimporten af el er uændret, jf. målet efter Grundmodel II, bliver på ca. 28,4 kr./GJ.

Efter model I skønnes forhøjelsen af satserne på proces mv. og på brændsler til el isoleret set at medføre et tab på ca. 2,2 mia. kr. før bytteforhold, mens nedsættelsen af satserne på brændsel til rumvarme skønnes at medføre en gevinst på ca. 2,9 mia. kr. før bytteforhold. Herudover er der et bytteforholdstab, som skønnes at udgøre godt 0,5 mia. kr.

Efter model II skønnes forhøjelsen af de lempede satser isoleret set at medføre et tab på ca. 3,1 mia. kr. før bytteforhold, mens nedsættelsen af satserne på brændsel til rumvarme skønnes at medføre en gevinst på ca. 2,6 mia. kr. før bytteforhold. Herudover er der et bytteforholdstab, som skønnes at udgøre knap 0,5 mia. kr.

Det er således særligt erhvervene der får et tab via forhøjelsen af de lempede satser, og særligt efter model II, mens det især er husholdningerne der får en gevinst som følge af de lavere satser på brændsler til rumvarme, og særligt efter model I. Staten får efter begge modeller endvidere et betydeligt merprovenu, og særligt efter model II.

Forhøjelserne af de lempedes satser illustrerer også, at der er et samfundsøkonomisk tab forbundet med at have målsætninger på energiområdet, også selvom afgifter og tilskud er indrettet omkostningseffektivt.

Den samlede virkning af Grundmodel I på anvendelsen af fossile brændsler og importen af el skønnes at være en stigning i el-importen på ca. 81 PJ, mens der efter Grundmodel II sker en nedgang i anvendelsen af fossile brændsler på ca. 54 PJ og en tilsvarende stigning i el-importen.

#### *Reduktion af partikeludledningen*

Ved begge modeller reduceres anvendelsen af individuel biomasse, idet alternativer bliver billigere. Idet der ingen afgift er på udledningen af partikler, medfører reduktion af partikeludledningen som følge heraf en samfundsøkonomisk gevinst, svarende til de nationale marginale skadesomkostninger forbundet med udledningen. Det er særligt nedsættelsen af elafgiften og de fiskale tariffer, der fører til at elvarme fortrænger brugen af brændeovne mv. Men også nedsættelsen af afgiften på fossiler til individuel rumvarme betyder, at fossilt brændsel fortrænger forbrug af brænde mv. Idet afgifterne på el og rumvarme nedsættes mest i Grundmodel I, sker der også den største fortrængning efter model I. Dermed reduceres partikeludledningen også mest her. Den samfundsøkonomiske gevinst som følge af reduceret partikeludledning skønnes således at udgøre ca. 0,7 mia. kr. efter model I og 0,6 mia. kr. efter model II.<sup>33</sup>

#### *Arbejdsudbudseffekt*

En ændring af afgifter og tilskud påvirker ligesom en ændring af skatter arbejdsudbuddet gennem en ændring af reallønnen. Det er forudsat, at virkningen på statens finanser af ændret arbejdsudbud udgør 2,5 pct. af den samfundsøkonomiske gevinst før bytteforhold. Herud over er der forudsat at være en arbejdsudbudseffekt på 2,5 pct. af ændringen i bytteforholdet. Det skyldes, at bytteforholdseffekten reducerer købekraften af dansk indkomst og derfor virker på samme måde som en overførsel til udlandet finansieret af en proportional skat på al dansk indkomst.

Størrelsen af arbejdsudbudseffekten skal afspejle fordelingsvirkningen af de ændrede afgifter og tilskud. De anvendte 2,5 pct. skal ses som en størrelsesordenen for denne og svarer omtrent til samme fordelingsvirkning som forudsat ved afskaffelsen af PSO-afgiften.

---

<sup>33</sup> Der er ved opgørelsen taget udgangspunkt i Miljø- og Fødevareministeriets "Nøgletalskatalog 2016" som i delanalyse 3. Dermed er der ikke taget højde for den opjustering af værdien af et statistisk liv som indgår i Finansministeriets seneste "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger" fra august 2017. En højere værdi af et statistisk liv vil øge den samfundsøkonomiske gevinst ved lavere partikeludledning.

### 5.3 Erhvervsøkonomiske konsekvenser

Ved en omlægning af afgifter og tilskud efter Grundmodel I skønnes de private erhverv samlet set at få en gevinst på 0,2 mia. kr., mens de ved omlægning til Grundmodel II skønnes at få et tab på 2,7 mia. kr., jf. også ovenfor. I boks 8 er der redegjort nærmere for, hvad der indgår i opgørelsen af de erhvervsøkonomiske konsekvenser.

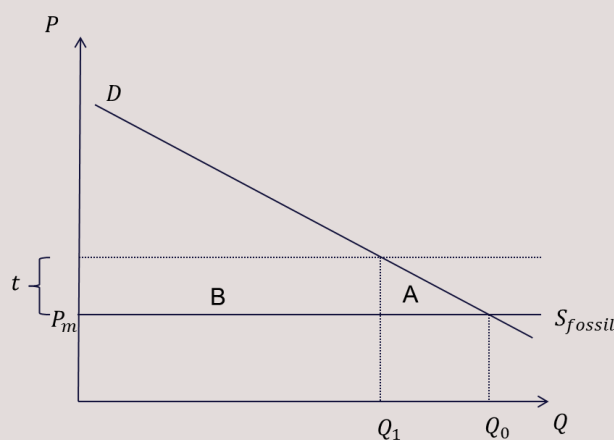
#### Boks 8. Opgørelse af erhvervsøkonomiske konsekvenser

De private erhverv skønnes, jf. tabel 20, at få en samlet gevinst på ca. 0,2 mia. kr. ved Grundmodel I og et samlet tab på ca. 2,7 mia. kr. ved Grundmodel II. I tabel 24 er de erhvervsøkonomiske konsekvenser yderligere opdelt på tre erhvervsgrupper og på de enkelte elementer, der indgår i omlægningen efter de to modeller.

De opgjorte erhvervsøkonomiske konsekvenser omfatter strukturelle omstillingsomkostninger (herunder udgifter til forretning og afskrivning af nyt produktionsudstyr) samt effekten på erhvervenes dækningsbidrag (dvs. driftsoverskuddet) af ændringer i afgifter, tilskud og markedsprisen på el. Det skal understreges, at der i beregningerne *ikke* er taget hensyn til overvæltning af erhvervenes omkostninger i afsætningspriserne og heller ikke i, at belastningen kan nedvælttes i de priser som leverandørerne får, herunder lønningerne. Det betyder, at de angivne størrelsesordener i tabellerne indebærer en *overvurdering* af såvel tab som gevinster for virksomhedernes ejere, hvis størrelsesorden vil afhænge af efterspørgslens prisfølsomhed.

Figuren nedenfor illustrerer virkningen af at indføre en afgift på fx fossil energi. Markedsprisen på fossile brændsler,  $P_m$ , er givet ved den vandrette udbudskurve  $S_{fossil}$ . Virksomhedernes efterspørgselskurve er givet ved kurven  $D$ . Før indførelsen af afgiften, forbruger virksomhederne mængden  $Q_0$ . Dette forbrug reduceres med afgiften,  $t$ , til  $Q_1$ . Efter indførelsen af afgiften påvirkes virksomhedernes driftsindtjening via:

- 1) Omstillingsomkostninger forbundet med at ændre fossilforbruget (areal A i figuren)
- 2) Afgift af fossilforbruget efter ændret adfærd (areal B i figuren).



#### Ad 1. Omstillingsomkostninger

Virksomhederne reagerer på afgiften ved at reducere anvendelsen af fossil energi. Fx ved at anskaffe mere energieffektive, men samtidig dyrere maskiner, skifte til VE-brændsel, anvende færre energikrævende produktionsprocesser, optimere energiforbruget m.v. Disse tilpasninger er forbundet med omkost-

ninger i form af fx højere udgifter til forrentning og afskrivning af maskiner samt lønudgifter til personale beskæftiget med energistyring. Virksomhederne vil afholde udgifter hertil, så længe besparelsen på energiudgifterne inkl. afgift er større end merudgiften, og reduktionen af fossilforbruget vil afspejle denne balance mellem omkostninger og gevinster. Ændringen i adfærd giver virksomhederne en gevinst i forhold til, at virksomhederne havde fortsat med at bruge den gamle mængde  $Q_0$ .

Ved opgørelsen af virkningerne af Grundmodel I og II er der taget udgangspunkt i empirisk funderede skøn for, hvor prisfølsom anvendelsen af fossil energi er. Derfor svarer de viste skøn for omstillingsomkostningerne til erhvervenes samlede mer-udgifter til en lang række forskellige tilpasninger og giver derfor et billede af de *samlede strukturelle* omstillingsomkostninger.

For nogle erhverv vil omstillingsomkostningerne være større end for andre. Fx er det lagt til grund i beregningerne, at det fossile brændselsforbrug reduceres med 3 GJ for de mineralogiske og metallurgiske processer samt raffinaderier, for hver 100 mio. kr. disse afgiftspålægges, mens det for landbruget og almindelig proces er lagt til grund, at det fossile brændselsforbrug reduceres med 1,8 GJ, for hver 100 mio. kr. afgift. For de mineralogiske og metallurgiske processer samt raffinaderier kan 2 GJ af reduktionen tilskrives ændret erhvervsstruktur, mens det alene gælder de 0,3 GJ for landbruget og almindelig proces, da de mineralogiske processer mv. er langt mere energiintensive. Skift i erhvervsstrukturen betyder, at der bliver færre arbejdspladser i de virksomheder, der er fossilintensive, fx kulfyrede kraftværker, men flere i de virksomheder, der bruger få fossiler fx vindkraftproducenter.

Omstillingsomkostningerne for erhvervene indgår i opgørelsen af de samlede samfundsøkonomiske omkostninger, da de ikke modsvares af en gevinst for andre. Omstillingsomkostningerne er en del af den "pris", samfundet betaler, med henblik på at realisere politisk fastsatte mål om mindre anvendelse af fossil energi etc.

#### *Ad 2. Konsekvenser efter adfærd*

Konsekvenserne efter adfærd (arealet B) afspejler, at virksomhedernes dækningsbidrag reduceres med de øgede produktionsomkostninger svarende til den betalte afgift. Dette beløb svarer til statens provenu fra afgiften. Derfor indgår det ikke i de samlede samfundsøkonomiske konsekvenser, idet det er et tab for erhvervene, men en gevinst for staten.

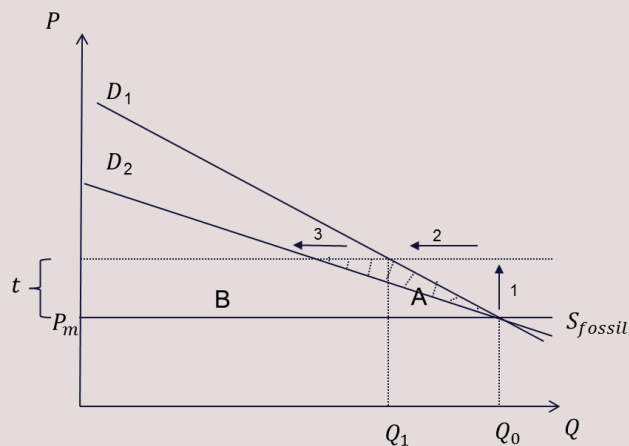
Som nævnt er beløbet opgjort brutto, altså før modregning af virkninger af overvæltning af virksomhedernes ekstra omkostninger i markedsprisen, nedvæltning i aflønning af ansatte eller eventuelt i priserne der gives til virksomhedernes leverandører.

#### *Tidshorisont for opgørelsen*

De samlede erhvervsøkonomiske konsekvenser (arealerne A og B) er i beregningerne opgjort på "mellemlangt" sigt, idet de afspejler omkostningerne for de virksomheder, der findes på tidspunktet for omlægningerne. Dvs. der er delvist taget hensyn til, at erhvervsstrukturen vil forskydes i retning af mindre energiintensive erhverv, i form af, at de virksomheder, der selv ikke efter muligheder for overvæltning i højere priser og lavere lønninger kan give overskud før faste omkostninger til forretning og afskrivninger på de eksisterende anlæg, vil reducere deres aktivitet. Ligeledes er der på mellemlangt sigt tilpasningsomkostninger forbundet med at udskifte nuværende maskiner m.v. med mere energibesparende teknologi.

På helt kort sigt kan virksomhedernes omstillingsmuligheder være begrænsede fordi det fx tager tid at anskaffe nye maskiner eller energieffektivisere produktionen i øvrigt. Det er illustreret på figuren neden-

for, hvor omkostningerne er højest ved uændret forbrug (pil 1). Gradvist flyttes efterspørgselskurven til mellemlangt sigt  $D_1$  (pil 2), i takt med omstillingen, og på lidt længere sigt til  $D_2$  osv. Dermed reduceres de erhvervsøkonomiske konsekvenser gradvist over tid, hvilket dækker over, at omstillingsomkostningerne stiger, mens afgiftsbyrden efter tilpasning reduceres. Da førstnævnte, men ikke sidstnævnte, indgår i de samfundsøkonomiske omkostninger, så øges disse på sigt, hvor tilpasningen til afgiftsreguleringen er større. Dette forhold skal imidlertid ses i sammenhæng med, at også den tilsigtede virkning af afgiften, dvs. mindre anvendelse af fossil energi, er større på lang end på kort sigt.



På lang sigt, hvor virksomhederne kan tilpasse sig reguleringen uden begrænsninger (herunder ved at ophøre med at udføre produktion eller delprocesser i forbindelse hermed), vil byrden for erhverv være i form af færre muligheder for at få en forrentning i energiintensive erhverv – og bedre i mindre energiintensive erhverv. Det skyldes grundlæggende, at omkostningerne overvæltes fuldt ud i højere priser eller – særligt i en lille, åben økonomi – lavere lønniveau. På langt sigt er virkningen for erhvervene således nul på nær de situationer, hvor der i produktionen anvendes en fast faktor som fx jord, som kan bære (en del af) tilpasnings- og afgiftsbyrden også på lang sigt.

De opgjorte, erhvervsøkonomiske konsekvenser skal således ses som udtryk for den samlede effekt af reguleringen, som belaster virksomhedernes ejere på mellemlang sigt. Herudover vil fx ændret sektorsammensætning af den økonomiske aktivitet indebære, at arbejdskraft flyttes fra erhverv, der indskrænker, til erhverv der udvider. I tilfældet med en afgift på fossil energi vil tilpasningen indebære færre job i fossilintensive erhverv og flere i øvrige erhverv. Denne tilpasning vil på kort sigt give anledning til omkostninger for de ansatte i det omfang, de bliver arbejdsløse eller må skifte til job med lavere løn. Disse omkostninger bæres imidlertid netop ikke af virksomhederne og indgår derfor heller ikke i de erhvervsøkonomiske konsekvenser. Det bemærkes endvidere, at de makroøkonomiske konsekvenser af en reduktion i beskæftigelsen ikke nødvendigvis er negative i det omfang der i udgangspunktet er (udsigt til) negativ konjunkturlighed, hvorved andre instrumenter i stabiliseringspolitikken aflastes.

Endelig hører det med, at omstilling bort fra energiintensive erhverv i sagens natur vil berøre forholdsvis få job, da produktionen her netop er ekstensiv i andre input end energi, herunder arbejdskraft.

#### *Konsekvenser af gradvis indfasning*

En omlægning af afgifter og tilskud kan indføres over en periode for at mindske konsekvenserne for de konkrete erhverv/virksomheder. Hvis en virksomhed fx vil skulle afvikle eller reducere væsentligt en bestemt produktionsproces, så kan gradvis indfasning af afgiften reducere den mellemfristede virkning på virksomheden dækningsbidrag: Dels fordi omstillingsomkostningerne kan udskydes, hvis eksempelvis

anskaffelsen af energieffektivt udstyr kan udskydes til senere (således at produktionen i overgangsfasen i højere grad finder sted med et relativt energi-in-effektivt produktionsapparat). Dels fordi statens prove-nu fra afgiften er mindre under indfasningen.

Men samtidig indebærer indfasningen, at reguleringens bidrag til opfyldelsen af politisk fastsatte mål om fx mindre anvendelse af fossil energi også forsinkes. I det omfang den langsigtede afgiftssats er afstemt med den politiske betalingsvilje for fossilforbrændning, da vil udskydelse af målopfyldelsen samlet set medføre et samfundsøkonomisk tab, fordi den gennemsnitlige omkostning ved mindre fossilforbrug er mindre end afgiftssatsen og betalingsviljen.

Herudover kan selve udformningen af en overgangsordning have samfundsøkonomisk betydning, fx hvis den kan give incitament til "hamstring" i form af fremrykning af investeringer med henblik på at disse omfattes af overgangsreglerne. Et andet eksempel er undtagelser for investeringer foretaget før et bestemt tidspunkt, hvilket vil skabe incitament til, at udskiftning af disse anlæg udskydes længere end hvad der er samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt. I begge tilfælde øges de samfundsøkonomiske omkostninger ved en given målopfyldelse. Hvis det ønskes at kompensere konkrete erhverv for indførelse af afgifter på fossiler (eller andet der ønskes reguleret), vil det samfundsøkonomisk være optimalt at gøre det via et engangstilskud, dvs. en overførsel fra stat til virksomhed, eller en bundgrænse for afgiftsgrundlaget, da de nævnte forvriddinger da vil undgås.

Erhvervene taber i høj grad på forhøjelsen af de lempede satser på procesenergi. Modsat får de i stort omfang en gevinst som følge af nedsættelsen af elafgiften og de fiskale tariffer. Når der tages højde for de fiskale tariffer, får erhvervene således efter begge modeller en lavere elafgift – også på den el som anvendes til erhvervenes processer, og når der er taget højde for at markedsprisen på el stiger.

Afgiften på el til proces inklusiv de fiskale tariffer udgør således i dag ca. 21,4 øre/kWh. Efter Grundmodel I nedsættes denne til 0,4 øre/kWh, mens markedsprisen på el skønnes at stige med ca. 11 øre/kWh. Netto falder prisen på el til erhvervenes processer således med ca. 10 øre/kWh. Efter Grundmodel II nedsættes den til ca. 10,7 øre/kWh, mens markedsprisen skønnes at stige med ca. 8 øre/kWh. Netto falder prisen på el til erhvervenes processer således med ca. 3 øre/kWh.

Efter Grundmodel I er nettovirkningen for de private erhverv samlet set stort set neutral. Efter Grundmodel II er der netto et tab for de private erhverv, hvilket først og fremmest skyldes, at såvel den fælles elafgift som den fælles afgift på fossile brændsler er højere efter model II sammenlignet med model I. Til gengæld er der fortsat et elproduktionstilskud efter Grundmodel II, hvorfor tabet som følge af ændring heraf er noget mindre end efter Grundmodel I.

Der vil efter begge modeller være få virksomheder, som får betydelige ekstra udgifter, mens mange virksomheder vil få mindre lettelser. En betydelig del af erhvervenes tilpasning til de ændrede afgifter og tilskud må således forventes at være i form af en ændret erhvervsstruk-

tur væk fra virksomheder, der bruger meget brændsel og over mod virksomheder, der bruger lidt fossilt brændsel.

I Grundmodel I skønnes det fx at anvendelsen af fossiler til mineralogiske, metallurgiske og raffinaderiprocesser falder med ca. 58 pct., mens den falder med ca. 84 pct. i Grundmodel II. En stor del af denne nedgang må forventes at kunne henføres til produktionsophør i Danmark. Det drejer sig om få virksomheder med et begrænset antal beskæftigede.

Hvis Danmark skal være helt uafhængig af fossile brændsler, vil Danmark også skulle være uafhængig af energiintensive virksomheder, der i dag anvender fossilt brændsel, og som ikke kan omstille produktionen til el- eller biomassebaseret produktion.

Omlægningen af afgifts- og tilskudsstrukturen reducerer virksomhedernes omkostninger til el, men øger dem på fossile brændsler til proces. Dermed øger det erhvervenes tilskyndelse til at omlægge fra fossilt brændsel til elforbrug.

Tabel 24. Konsekvenser for erhvervslivet ved omlægning af afgifter og tilskud efter Grundmodel I og II fordelt på erhverv og elementer i omlægningen

(Mia. kr. i 2017-faktorpriser)	Grundmodel I, i alt	Heraf Nord-sø, fly mv.	Heraf jordbrug og industri	Heraf handel og service mv.	Grundmodel II, i alt	Heraf Nord-sø, fly mv.	Heraf jordbrug og industri	Heraf handel og service mv.
Afskaffelse af energispareindsatsen	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,1
Afskaffelse af tilskud til opgradering af biogas	-0,3	0,0	-0,3	0,0	-0,3	0,0	-0,3	0,0
Ingen afgifts- og tariffstøtte til sol-el	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Fælles elafgift	4,7	0,0	1,3	3,4	1,9	0,0	0,3	1,7
Fælles elprod.tilskud	-1,7	0,0	-0,7	-1	-0,2	0,0	-0,1	-0,1
Forhøjelse af lempede satser	-3,6	-1,6	-1,5	-0,6	-5,0	-2,2	-1,9	-0,8
Nedsættelse af rumvarmesatser	1,0	0,0	0,3	0,7	0,7	0,0	0,2	0,5
<b>I alt</b>	<b>0,2</b>	<b>-1,6</b>	<b>-0,8</b>	<b>2,6</b>	<b>-2,7</b>	<b>-2,2</b>	<b>-1,9</b>	<b>1,3</b>

Anm.: Pga. afrundinger summerer enkeltelementer ikke nødvendigvis til totalerne.

Kilde: Skatteministeriets beregninger.

Opdeles de private erhverv i tre grupper er der således også stor forskel på hvordan de belastes, jf. tabel 24. Opdelingen er forbundet med betydelig usikkerhed, da opdelingen kræver antagelser om energiforbrug og elasticiteter for grupperne hver især. Derfor er det også vanskeligt at foretage yderligere opdelinger på enkelterhverv. Effekterne af de enkelte elementer er endvidere regnet i den rækkefølge, de er angivet i. Da elementerne er indbyrdes afhængige, ville resultaterne for de enkelte elementer være anderledes, hvis de var regnet i en anden rækkefølge. De samlede virkninger for erhvervene er imidlertid uafhængige af beregningsrækkefølgen.

De tre grupper er:

1) Erhverv der i dag er fritaget for energiafgift på fossile brændsler, dvs. Nordsø, teknisk olie, luft- og banefart, fiskeri og søfart. Disse har et højt forbrug af fossile brændsler, men stort set intet elforbrug eller rumvarmeforbrug. De får derfor entydigt et tab ved en omlægning, som udgør skønnet ca. 1,6 og 2,7 mia. kr. efter hhv. model I og model II, da deres udgifter til energiforbrug stiger.

2) Industri, herunder de mineralogiske og metallurgiske processer, raffinaderier og jordbrug. Disse har et højt forbrug af fossile brændsler til proces, med ingen eller lav afgift, men også et forbrug af el til proces og til rumvarme samt rumvarme i øvrigt. De har stort set intet almindeligt elforbrug. Netto får de et tab på grund af de høje forbrug af fossile brændsler til proces, men de får en lempelse på deres øvrige energiforbrug. Endvidere får industrien i stort omfang del i tilskuddene fra energispareindsatsen, mens de alene i mindre omfang bidrager til finansieringen af indsatsen via fiskale tariffer. Samlet skønnes de at få et tab på ca. 0,8 og 1,9 mia. kr. efter hhv. model I og model II.

3) Handel og service, bygge og anlæg samt øvrige erhverv. De anvender både almindelig el, el til rumvarme og til proces samt rumvarme i øvrigt. De anvender alene fossile brændsler til proces i meget begrænset omfang. Netto får de således en gevinst ved en omlægning, da energiforbruget med høj afgift dominerer. Forhøjelsen af de lempede satser på fossile brændsler medfører imidlertid også et tab for disse erhverv, da det fører til en stigning i elprisen. De får herud over et tab som følge af energispareindsatsen, da de kun i mindre grad får del i tilskuddene, men i stort omfang bidrager til finansieringen. Samlet skønnes de at få en gevinst på ca. 2,6 og 1,3 mia. kr. efter hhv. model I og model II.

Det skal bemærkes, at der i opgørelsen af de samfundsøkonomiske konsekvenser ikke indgår de umiddelbare, kortsigtede beskæftigelsesvirkninger af ændrede afgifter mv. Det skyldes, at beskæftigelsen på langt sigt er bestemt af arbejdsudbuddet og ikke af erhvervenes konkurrenceevne. Erhvervenes konkurrenceevne vil således på langt sigt samlet set tilpasse sig gennem ændringer i lønningerne, således at arbejdsudbuddet finder beskæftigelse. Omlægning til den optimale struktur må på langt sigt forventes at reducere det nominelle lønniveau, men samtidig må det forventes at priserne falder mere, og dermed at det reale lønniveau stiger.

På kort sigt inden at lønnen har nået at tilpasse sig, kan en belastning af erhverv via særskilt højere omkostninger til energi føre til større ledighed. Det er uhensigtsmæssigt i en lavkonjunktur, men kan modsat være hensigtsmæssigt i en højkonjunktur.

Beskæftigelsehensyn kan således heller ikke samfundsøkonomisk begrunde indførelse af særlige, permanente lempelser for erhverv, jf. også afsnit 2.2.5.1. Tilsvarende kan andre erhvervshensyn heller ikke begrunde særlige lempelser, jf. afsnit 2.2.5.

Der er imidlertid ofte erhvervspolitiske ønsker om at vise særlige hensyn til de særligt energitunge virksomheder. Afgifter på erhverv medfører også isoleret set et tab for både de berørte virksomheder og for samfundet, jf. ovenfor. Alligevel vil det medføre samfundsøkonomiske tab ved en given målsætning at lempe for disse. Lempede satser for erhverv



øger således disses energiforbrug. Dermed vil afgifterne på andet energiforbrug skulle sættes yderligere op, hvis den samlede fossile brændselsanvendelse skal fastholdes uændret. Som tidligere belyst øger en sådan differentiering forvridningerne, og det samfundsøkonomiske tab ved at forhøje afgifterne for alle andre, overstiger gevinsten ved at lempe for udvalgte erhverv.

Fritages Nordsøen, fiskeriet og søfart fx fortsat fra afgift på fossile brændsler, skønnes det, at den fælles sats for øvrige fossile brændsler efter Grundmodel I skal forhøjes fra ca. 20 kr./GJ, med ca. 1 kr., til ca. 21 kr./GJ. Det skønnes at reducere den samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning med ca. 0,2 mia. kr., jf. tabel 25.

Fritages yderligere fortsat fossile brændsler til mineralogiske og metallurgiske processer skønnes det, at den fælles sats skal hæves yderligere ca. 2 kr./GJ til ca. 23 kr./GJ. Det skønnes at reducere den samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning med i alt ca. 0,5 mia. kr.

Fastholdes herud over også de nugældende lempede satser på brændsler til almindelig proces samt jordbrugets lempede satser, således at det alene er brændsler til rumvarme og elproduktion, der omfattes af den fælles sats, skønnes den fælles sats at skulle hæves med i alt ca. 5 kr./GJ til ca. 25 kr./GJ. Samlet skønnes det at reducere den samfundsøkonomiske gevinst med i alt ca. 0,7 mia. kr.

Tabel 25. Konsekvenser af at undtage forskellige erhvervsanvendelser for fælles sats på fossile brændsler ved Grundmodel I

(Mio. kr., 2017-faktorpriser)	Fælles sats (kr./GJ)	Ændring af samfundsøkonomi	Heraf ændring af bytteforhold	Heraf andet end bytteforhold
Alle betaler fælles sats	19,9			
<b>Alle betaler fælles sats, bortset fra:</b>				
Nordsø, fiskere og søfart, der betaler som i dag	21,0	-160	-40	-110
Nordsø, fiskere, søfart samt mineralogiske og metallurgiske processer, der betaler som i dag	23,2	-470	-130	-340
Nordsø, fiskere, søfart, mineralogiske og metallurgiske processer samt almindelig proces og jordbrug, der betaler som i dag	25,3	-740	-220	-520

Kilde: Skatteministeriets beregninger.

Der vil fortsat være en betydelig samfundsøkonomisk gevinst ved en omlægning. Tabet ved at lempe afgifterne på erhvervenes fossile brændsler er således relativt begrænset holdt op imod den samlede gevinst ved Grundmodel I på ca. 8 mia. kr.

Årsagen til dette begrænsede tab er, at der tages udgangspunkt i en optimal struktur med ensartede og dermed relativt lave satser. Det har således ikke så stor betydning at afvige lidt fra den fælles sats, når denne i udgangspunktet er forholdsvis lav. Det illustrerer også, at

den store samfundsøkonomiske gevinst ved en omlægning særligt kommer via nedsættelsen af de meget høje satser. Og hvis der med den nuværende meget differentierede struktur blev foretaget en yderligere differentiering til fordel for erhverv, som betød at de højeste satser blev hævet yderligere, ville det medføre langt større samfundsøkonomiske omkostninger.

Effekterne ved fortsat at have lempede afgifter på erhverv er illustreret ved Grundmodel I. De tilsvarende effekter ved Grundmodel II vil være parallelle, og kan skaleres i forhold til forholdet mellem den fælles afgiftssats efter hhv. model I og model II. Da afgiften i model II er knap  $1\frac{1}{2}$  gange så høj som i model I, bliver forvriddningstabet cirka det dobbelte ( $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ ), jf. at forvriddningen ved en afgift stiger i anden potens af afgiften, og det samme gør de beregnede virkninger af at indføre selektive differentieringer for udvalgte erhverv.

## 6 Ændringer inden for rammerne af det nuværende system

Det vil kræve forholdsvis omfattende ændringer i afgifts- og tilskudssystemet, hvis de energipolitiske målsætninger skal nås med færrest samfundsøkonomiske omkostninger, jf. afsnit 4. På vej hen mod den optimale struktur kan der peges på tiltag, der i særlig høj grad vil reducere de samfundsøkonomiske omkostninger i energipolitikken. Det er en nedsættelse af elafgifter, særligt elvarmeafgiften, en afskaffelse af dobbeltregulering af CO<sub>2</sub> samt en afskaffelse eller omlægning af energispareindsatsen. Disse ændringer vil ikke i sig selv medføre en fossil fortræng og højere VE-andele, men de vil være forbundet med betydelige samfundsøkonomiske gevinster.

Ændringer i tarifferne vil ligeledes kunne medføre store samfundsøkonomiske gevinster, hvilket er behandlet særskilt i afsnit 7.

Afgifter og tilskud skal ligeledes ses i sammenhæng med anden regulering af forsynings-/energiområdet. Frit brændselsvalg, kraftvarmekrav og tilslutningspligt påvirker brændselsvalget. Ændringer i afgifts- og tilskudssystemet skal ses i sammenhæng med ændringer i anden regulering. Det er således væsentligt, at anden regulering ikke hindrer en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig omstilling af energikilder. De krav og bindinger, der er i fjernvarmesektoren medfører, at fjernvarmeselskaberne ikke kan agere på markedsvilkår. hvor de optimerer investeringerne inden for den samlede økonomiske ramme, og hvor varmekunderne frivilligt vælger fjernvarme, fordi det er billigst.

Fx skal brændselsbindingen til naturgas mv. ses i et historisk perspektiv, hvor reguleringen har haft til formål at understøtte økonomien i naturgasnettet. I de fjernvarmeområder, der er koblet til naturgasnettet, må nye anlæg til ren varmeproduktion i udgangspunktet kun godkendes, hvis varmen produceres med fossiler.

En afvikling af brændselsbindingen vil særligt medføre en samfundsøkonomisk gevinst uden for det kvoteomfattede område. Uden for det kvoteomfattede område vil frit brændselsvalg i mange tilfælde medføre en omstilling til biomasse. Det vil være forbundet med en

samfundsøkonomisk gevinst i form af forholdsvis billig VE, reduktion af CO<sub>2</sub> og billigere varmepriser.

## 6.1 Reduktion af elafgift

Uanset de forskellige energipolitiske målsætninger eller opgørelser heraf er elafgiften for høj i forhold til energiafgiften på fossile brændsler, jf. afsnit 3 og 4. Det gælder både for den almindelige elafgift og for elvarmeafgiften.

Elafgiften for almindelig elforbrug udgør 91 øre/kWh i 2017. Elvarmeafgiften er 40,5 øre/kWh i 2017. Afgifterne indekseres. Elafgiften til procesforbrug er 0,4 øre/kWh og indekseres ikke. Ud over energiafgiften belastes elforbrug også af fiskale tariffer på skønnet ca. 25 øre/kWh. De fiskale tariffer varierer markant mellem de enkelte el-forbrugere afhængig af elforbrugets størrelse, jf. afsnit 7. Energiafgiften for fossile brændsler til rumvarme er til sammenligning 19,9 øre/kWh.

Energiafgiften for den almindelige elafgift og elafgift for elvarme er hermed høj i forhold til den fossile energifgift for rumvarme – og de fiskale tariffer gør forskellen endnu større. Energiafgiften inkl. fiskale tariffer for el anvendt til rumvarme er over 3 gange så høj som afgiften for fossile brændsler anvendt til rumvarme, jf. tabel 26.

Tabel 26. Niveau af energifgift for henholdsvis el og fossil brændsel, 2017

2017	El	El inkl. fiskale tariffer <sup>1)</sup>	Fossil brændsel
	Kr./GJ (øre/kWh)		
Almindelig el (husholdninger mv.)	252,8 (91)	322,2 (116)	
Rumvarme	112,5 (40,5)	181,9 (65,5)	55,3 (19,9)
Proces	1,1 (0,4)	70,6 (25,4)	4,5 (1,6)

1) Den fiskale tarif er forudsat at udgøre 69,4 kr./GJ (25 øre/kWh). PSO-afgiften er ikke medtaget, da den er under udfasning og vil være fuldt afskaffet i 2022.

De positive samfundsøkonomiske effekter af en nedsættelse af en fiskal afgift på elforbrug er belyst i delanalyse 2 igennem afskaffelse af PSO-afgiften på el.

Differentierede afgifter kan – når der er tale om fiskale afgifter – begrundes ud fra Ramsey-reglen, hvor forvriddingerne reduceres ved at have de højeste fiskale afgifter på områder med lav elasticitet. Det vil sige de områder der er mindst følsomme over for afgiften skal have de højeste afgifter. Elasticiteten inden for erhverv (proces) er større end for almindeligt husholdningsforbrug, hvilket efter Ramsey-reglen kan tale for en lavere afgift for erhverv, om end næppe en helt så stor differentiering som i dag.

El-afgiften bør imidlertid ikke indeholde fiskale elementer, da det ikke er en samfundsøkonomisk optimal kilde til finansiering af offentligt forbrug, jf. afsnit 2. El-afgiften bør således

alene anvendes til at nå nationale målsætninger eller internationale forpligtelser på energiområdet.

Ud fra en minimering af de samfundsøkonomiske omkostninger ved at nå energipolitiske målsætninger – hvorefter afgiften bør være den samme på tværs af anvendelse mv., bør der således ske en ensretning af elafgiften for de forskellige typer af forbrug. Dvs. en højere elafgift for proces og lavere for elvarme og den almindelige elafgift.

Den almindelige elafgift på almindeligt elforbrug medfører høje forvridningsomkostninger fordi niveauet for afgiften er meget højt. I forhold til en grøn omstilling vil det dog have en særlig interesse at reducere elafgiften for varme. Det vurderes også, at der er en særlig stor elasticitet for elvarme. Når el anvendes til varmeproduktion konkurrerer elektriciteten således med brændsel, mens der ved mange andre anvendelser, fx til lys, komfur, vaskemaskine, computer mv ikke er noget reelt alternativ til el.<sup>34</sup>

#### *Fordele ved at reducere elvarmeafgiften*

Elvarmeafgiften anvendes til opvarmning med el via fx elradiatorer og varmepumper mv. Elvarmesatsen omfatter også el brugt til fjernvarmefremstilling, dvs. for el anvendt til elpatroner (dyppekogere) og store varmepumper.

En lempelse af elvarmeafgiften vil bidrage til at mindske afgiftsspændet mellem eldrevne varmepumper mv. og henholdsvis biomasse og fossile brændsler. En lempelse af elvarmeafgiften vil ligeledes gøre det mere økonomisk attraktivt at nyttiggøre overskudsvarme ved hjælp af varmepumper.

Produktion af el er omfattet af CO<sub>2</sub>-kvoteordningen. Et øget forbrug vil dermed ikke medføre en øget udledning af CO<sub>2</sub> inden for EU's kvotesystem på langt sigt. Varme produceret med el vil fortrænge biomasse og fossile brændsler. Et øget elforbrug vil reducere de samlede danske CO<sub>2</sub>-udledninger uden for det kvoteomfattede område.

---

<sup>34</sup> Se fx bilag om priselasticiteten på elforbrug i delanalyse 2. Det fremgår bl.a., at elasticiteten på elforbrug skønnes at udgøre ca. 0,3 (dvs. en prisændring på 1 pct. reducerer forbruget med 0,3 pct.). Det er en elasticitet der for el i erhverv (proces-el) gælder før skift i erhvervsstruktur, og for el til rumvarme gælder den for det elforbrug der vedrører forbruget i eksisterende installationer, dvs. før skift i opvarmningsform. På længere sigt vil elasticiteten for erhverv være højere som følge af skift i erhvervsstruktur. Effekten på elforbruget som følge af dette skift vurderes at være mindre end den umiddelbare effekt på elforbruget. På længere sigt vil elasticiteten for rumvarme tilsvarende være højere, idet elvarme, herunder varmepumper, vil fortrænge andre opvarmningsformer. Effekten heraf på elforbruget vurderes langt at overstige effekten på elforbruget i de eksisterende installationer. Virkningen er følsom overfor om elvarme, herunder varmepumper, er i nærheden af at være konkurrencedygtig med andre opvarmningsformer eller ej.

En reduktion af elvarmeafgiften vil ligeledes øge det økonomiske incitament til at skifte fra individuel opvarmning med brænde mv., hvilket vil reducere partikelforureningen<sup>35</sup>.

## 6.2 Afskaffelse af dobbeltregulering af CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>-udledninger i Danmark er som udgangspunkt reguleret ved enten EU's kvotesystem eller den nationale CO<sub>2</sub>-afgift. Fossile brændsler anvendt til fremstilling af fjernvarme på kvoteomfattede kraftvarmeværker er imidlertid både kvoteomfattet ift. CO<sub>2</sub>-udledningen og pålagt CO<sub>2</sub>-afgift. Udledningen fra disse værker er dermed omfattet af dobbeltregulering.

Ved en omkostningseffektiv CO<sub>2</sub>-reduktion, skal der gennemføres CO<sub>2</sub>-reduktioner der, hvor det er billigst.

Dobbeltregulering er dermed ikke omkostningseffektiv. Dobbeltregulering indebærer, at der bliver gennemført væsentligt dyrere CO<sub>2</sub>-reduktioner inden for kvotesektoren, end hvis der ikke var dobbeltregulering, idet der i Danmark gennemføres CO<sub>2</sub>-reduktioner til en højere pris end kvoteprisen (afgift+CO<sub>2</sub>-kvote). CO<sub>2</sub>-afgiften udgør således 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> i 2017, mens kvoteprisen forventes at udgøre 42 kr. pr. ton i 2017, jf. afsnit 4.3. Mens der dermed sker "for mange" reduktioner af de danske CO<sub>2</sub>-udledninger inden for kvotesektoren, er de samlede CO<sub>2</sub>-udledninger inden for kvotesektoren uændrede på langt sigt.

Øget brug af fossile brændsler inden for det kvoteomfattede område vil dermed heller ikke medføre en samlet stigning i CO<sub>2</sub>-udledninger inden for kvoteområdet på langt sigt. Merudledninger et sted vil på sigt blive neutraliseret af mindre-udledninger et andet sted i kvotesystemet.

CO<sub>2</sub>-afgifter og CO<sub>2</sub>-kvotesystemet belaster alene fossile brændsler til varmeproduktion. Biomasse anses som CO<sub>2</sub>-neutralt og er fritaget for alle afgifter og er ikke underlagt CO<sub>2</sub>-kvotesystemet. Dette indebærer en meget stor indirekte støtte til brug af biomasse indenfor det kvoteomfattede område, hvor CO<sub>2</sub>-udledningen er bestemt af CO<sub>2</sub>-kvotesystemet.

Der har tidligere været dobbeltregulering på el. Med *Aftaler om Vækstplan DK* blev dobbeltregulering af el afskaffet fra og med 2014.

---

<sup>35</sup> Det gælder generelt, at den optimale afgiftsstruktur ved nationale målsætninger påvirkes af, om der er en afgift på partikler eller ej. Når der ikke er en afgift målrettet partikler, bør den optimale afgift for de energiformer, der er i konkurrence med brænde og anden VE i den individuelle opvarmning, nedsættes med en del af de eksterne omkostninger for partikelforureningen. Andelen vil være lig den mængdeændring ved en general afgift på konkurrerende varme, der skyldes, at der skiftes til individuel opvarmning med brænde mv.

Det er ikke al fjernvarme, der er kvoteomfattet og dermed dobbeltreguleret. Omkring 30 pct. af fjernvarmen baseret på gas og 10 pct. af fjernvarmen ved affald er ikke kvoteomfattet. Omfanget af dobbeltregulering fra fjernvarme er skønnet til ca. 3,25 mio. ton CO<sub>2</sub> i 2014, svarende til et provenu på godt 550 mio. kr. Ud over fjernvarme er der dobbeltregulering af de CO<sub>2</sub> kvoteomfattede fremstillingsvirksomheder mv. Omkring 3 pct. af udledningerne fra energianvendelse i de kvoteomfattede fremstillingsvirksomheder vedrører ved et groft overslag rumvarme svarende til ca. 0,1 mio. ton CO<sub>2</sub> og et provenu på godt 15 mio. kr. ved en CO<sub>2</sub>-afgift på godt 170 kr. pr. ton.

Det samlede provenu fra CO<sub>2</sub>-afgiften forventes at udgøre ca. 3,7 mia. kr. i 2017.

En afskaffelse af CO<sub>2</sub>-afgiften for kvoteomfattet varme vil reducere varmeprisen for husholdningerne. En lavere fjernvarmepris for kvoteomfattet varme vil alt andet lige medføre et skifte væk fra individuel opvarmning, herunder fra biomasse, uden for det kvoteomfattede område. Det vil samlet set medføre en reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger, idet de falder uden for det danske kvoteområdet og er uændrede inden for EU's kvoteområde på langt sigt. En afskaffelse af dobbeltreguleringen vil dermed bidrage til at nå de danske forpligtelser for udledninger inden for det ikke-kvoteomfattede område. Det mindre forbrug af individuel biomasse vil medføre en lavere partikelforurening.

En afskaffelse af CO<sub>2</sub>-afgiften på kvoteomfattet varme vil medføre et umiddelbart mindre provenu på ca. 575 mio. kr. Med betydelig usikkerhed skønnes, at mindreprovenuet efter tilbageløb og adfærd udgør ca. 50 mio. kr.<sup>36</sup> De store adfærdseffekter tilskrives, at der anvendes mindre biomasse og mere afgiftsbelagt energi ved en afskaffelse af dobbeltreguleringen. Det varige mindreprovenu skønnes at udgøre ca. 25 mio. kr. Der er usikkerhed om tallene i forhold til, at den aktuelle omstilling over mod biomasse har betydning for niveauet af provenueffekterne.

Den samfundsøkonomiske gevinst ved en afskaffelse af dobbeltreguleringen er godt 300 mio. kr. En afskaffelse af dobbeltreguleringen vil bidrage til at opfylde den politiske aftale om afskaffelse af PSO-afgiften, hvor det fremgår, at regeringen og aftaleparterne er enige i målet om at reducere samfundsøkonomisk u hensigtsmæssig omstilling til biomasse.

### 6.3 Energispareindsatsens rolle ved lempede afgifter på erhverv

Energiselskaberne har indgået en frivillig aftale med myndighederne om at opnå årlige energibesparelser. Energiselskaberne kan igennem investeringstilskud og rådgivning købe sig til energibesparelser hos fx virksomheder og husholdninger der investerer i fx energibesparende udstyr. De samlede omkostninger betales af energiforbrugerne via højere tariffer.

Energispareindsatsen regulerer dermed en del af energiforbruget, hvor der også er afgifter og tilskud. Denne form for dobbeltregulering er ikke omkostningseffektiv.

---

<sup>36</sup> Svar på SAU spørgsmål nr. 461 af 17. maj 2016 (alm. del).

- I en omkostningseffektiv afgifts- og tilskudsstruktur er der ikke plads til en energispareindsats.

I det omfang afgifter og tilskud *ikke* er indrettet samfundsøkonomisk optimalt, er spørgsmålet da, om energispareindsatsen bør have en rolle i samspillet med de almindelige afgifter og tilskud.

*Hvorfor er den nuværende energispareindsats ikke omkostningseffektiv med afgifts- og tilskudsstrukturen i dag?*

Hvis energispareindsatsen var lavet som regelbestemte ens tilskud til visse energibesparende investeringer, og afgifter var indrettet optimalt, ville afgiftssatserne skulle nedsættes med den ækvivalente sats, hvor tilskuddet har samme effekt på energiforbruget som en afgiftsats.

Under energispareindsatsen er tilskuddene imidlertid ikke faste og regelbestemte. Ordningen er fastlagt ud fra kvantitative målsætninger, hvor tilskuddene i praksis varierer. Opgørelse af energibesparelser er baseret på en række forudsætninger, hvilket sammen med kontrol medfører en afvigelse mellem opgjorte og faktiske besparelser.

Energispareindsatsen har heller ikke samme virkning på energiforbruget som afgifter, jf. tabel 27. Fx giver afgifter både incitamenter til at reducere anskaffelse og brug af energiforbrugende udstyr samt til anskaffelse af mindre energiforbrugende udstyr. Tilskud giver alene incitamenter til anskaffelse af mindre energiforbrugende udstyr og samtidig til en forøgelse af forbruget af energitjenester. Ved skifte til mere energibesparende maskiner mv. vil det således blive billigere at anvende maskinen (selve energitjenesten), hvilket isoleret set vil trække i retning af et øget energiforbrug. Isolering af en bolig vil medføre et lavere energiforbrug, men vil samtidig gøre det billigere at opnå en højere temperatur. En del af den umiddelbare energibesparelse vil således blive modgæet af denne *rebound* effekt. Ved en afgift på fossiler mv. vil der være et incitament til både at isolere og nedbringe det løbende energiforbrug. De kvalitative effekter for henholdsvis energispareindsats og afgifter er sammenholdt i nedenstående oversigt.

Tabel 27. Kvalitativ sammenligning af Energispareindsats og afgifter på energi med hensyn til energiforbrug

	Energispareindsats	Afgifter på fossilt energi + el
Skift fra fossilt brændsel/el til VE	0	+
Skift til mere energieffektivt udstyr	+	+
Forbrug af energitjenester	-	+
I alt	+	+++

Anm.: "+" = Forbrug af fossil energi falder. "0" = ingen systematisk virkning på forbrug af fossilt brændsel. "-" = forbrug af fossil energi stiger.

Energispareindsatsen giver som udgangspunkt ikke direkte incitamenter til at skifte fossilt brændsel ud med VE. Der er dog i praksis visse undtagelser herfor fx ved, at energispare-

indsatsen belønner solvarme, varmepumper og skift fra fossilt brændsel, hvoraf en del vil være VE-baseret.

Netto fører energispareindsatsen til et vist fald i det fossile energiforbrug. Men effekten er mindre end for en tilsvarende afgift.

Den reelle effekt af energibespareindsatsen er således væsentligt mindre end de umiddelbart opgjorte effekter. En del af besparelserne ville have kommet under alle omstændigheder og *rebound* effekten vil reducere energibesparelsen. Det Økonomiske Råd (2013) har fx vurderet, at det alene er knap 20 pct. af de indberettede besparelser, der medfører reelle energibesparelser over en årrække.

I det omfang et tilskud skal have samme effekt på nettobesparelsen som en afgift, så skal tilskuddet være større end afgiften. Det øger forvriddingerne ved tilskuddene i energispareindsatsen set i forhold til samme nettovirkninger ved afgifter. Hertil kommer, at tilskuds-satserne varierer betydeligt.

Afgifterne har således selv ved givne kvantitative mål i spareindsatsen fortsat en betydelig evne til at reducere energiforbruget. Afgifterne er mere omkostningseffektive end energispareindsatsen. Med energispareindsatsen bør afgiften dermed forhøjes i forhold til den optimale sats, for at mindske forvriddingerne fra energispareindsatsen.

Samspillet mellem afgifter og spareindsatsen tilsiger som første prioritet helt at afskaffe spareindsatsen og ved given grøn omstillingsambition øge afgifterne. Da vil man med samme miljøeffekt opnå en betydelig samfundsøkonomisk gevinst.

Hvis spareindsatsen af politiske grunde skal fastholdes sammen med den optimale struktur for afgifter og tilskud, bør afgifterne sættes yderligere op for at reducere forvriddingsomkostningerne ved energispareindsatsen.

*Hvornår kan energispareindsatsen spille en rolle?*

- Der gælder generelt, at hvis det af politiske, administrative eller juridiske grunde ikke kan lade sig gøre at indrette afgifter og tilskud optimalt på visse områder kan der være en vis teoretisk begrundelse for tilskud til energibesparelser på disse områder.

Tilskud til energibesparelser er således et "second best"-instrument i forhold til afgifter til at opnå reduktioner af energiforbruget, herunder anvendelsen af fossiler. Med de nuværende meget lave afgifter på procesenergi, kan det således være tilskud til energibesparelser i erhverv.

Jo mindre præcis opgørelsen af de reelle energibesparelser er, jo lavere bør ambitionsniveauet/støttesatsen imidlertid være.



Finansiering af en sådan ordning bør i givet fald ske indenfor det område, der reguleres. Den nuværende finansiering via tariffer medfører omfordeling fra husholdninger til erhverv. Da den nuværende finansiering via tarifferne er mere forvridende end brede afgifter på energiforbrug, bør finansieringen i stedet for ske via egentlige afgifter. Hermed kommer tilskuddene på finansloven og dermed vil der formentlig også være mere fokus på håndhævelse og kontrol af brug af tilskudsmidlerne, og i det hele taget mere fokus på at få balance i tilskudssatserne til forskelligt udstyr.

## 7 Særligt om tariffer

Som en del af betalingen for el indgår tarifferne. Betalingen for el består således af flere forskellige elementer:

- Pris for den fysiske el
- Tariffer, der dækker udgifter mv. ved transport mv. af el
- Afgifter (elafgift, moms, PSO-afgift, betaling for Energiselskabernes spareindsats)

Prisen for den fysiske el fastsættes kommercielt i markedet, mens afgifterne fastsættes centralt politisk. Tarifferne fastsættes af el-distributørerne, det vil sige af elnetselskaberne, som ejer og driver el-distributionsnettet, og af Energinet, som ejer og driver el- og gastransmissionsnettet. Principper for fastsættelsen af tarifferne er imidlertid reguleret af statslige myndigheder, ligesom tariffernes niveau er underkastet monopolkontrol.

Tarifferne skal dække el-distributørernes (netskabernes samt Energinets<sup>37</sup>) omkostninger, væsentligst til transport af el fra producent til forbruger, og til udbygning og vedligeholdelse af el-nettet. Tarifferne betales til el-leverandørerne og svarer i *niveau* til omkostningerne forbundet hermed. Men *strukturen* i tarifferne afspejler ikke omkostningsstrukturen, det vil sige, at der ikke altid er nogen videre god sammenhæng mellem det, tarifferne beregnes af, og de omkostninger den konkrete forbruger og producent påfører el-selskaberne ved deres forbrug og produktion af elektricitet.

Tarifferne er reguleret af det offentlige, fordi el-distribution udgør et naturligt monopol, idet der er betydelige stordriftsfordele forbundet med distributionen. I et ureguleret marked vil en monopolist udnytte sin markedsmagt og kunne opnå en pris, der er langt større end marginalomkostningen ved produktionen af monopolistens vare og normalt ofte også langt større end de gennemsnitlige omkostninger. Ved en sådan monopolpris vil der blive forskel mellem forbrugerprisen og marginalomkostningerne og dermed opstår en samfundsøkonomisk forvridning.

---

<sup>37</sup> Energinet har ansvaret for at drive de overordnede transmissionssystemer i Danmark inden for el og gas.

Hvis el-distributørerne alene måtte opkræve tariffer svarende til deres marginalomkostninger ville de imidlertid få et underskud, fordi deres gennemsnitlige omkostninger er større. Elselskaberne får derfor lov til at opkræve tariffer svarende til deres faktiske omkostninger. Tarifferne, der ligger ud over de egentlige marginalomkostninger, kaldes fiskale tariffer. Det vurderes, at en meget stor andel af tarifferne udgøres af fiskale tariffer, idet der er betydelige stordriftsfordele ved el-distribution. PSO-afgift og betaling for Energiselskabernes spareindsats betales over tarifferne, men da de ikke er relateret til omkostninger af el-transport, er de også karakteriseret som fiskale tariffer.

I bilag 4 er det yderligere belyst, hvorfor det er hensigtsmæssigt at regulere et naturligt monopol som el-distribution.

#### *Tariffernes niveau og struktur*

Tarifferne er for forbrugerne delt op i tre typer betaling:

- Tilslutningstarif
- Abonnement
- Variabel tarif

Tilslutningstarif dækker udgifter ved tilslutning af nye kunder, og opkræves typisk som et engangsbeløb ved tilslutning (eller ved forøgelse af tilslutningens størrelse). Abonnementet udgør et fast beløb pr. kunde. Den variable tarif betales pr. forbrugt kWh. For mindre kunder (husholdninger og mindre virksomheder mv.) er den variable tarif en fast sats, mens den for kunder med et større elforbrug typisk er fastsat som tre satser differentieret efter om el'en forbruges i perioder med hhv. lav-, høj- eller spidslast. Spidslast er fx ved aftensmadstid, hvor mange bruger deres komfur, og nettet derfor i høj grad belastes ("kogespidsen").

Tabel 28. Gennemsnitlige tariffer i 2016 for elforbrugere

(øre/kWh)	Årligt el-forbrug i kWh				
	4.000	100.000	250.000	1 mio. (10kV-net)	25 mio. (50/60kV-net)
Abonnement	12,18	1,76	0,94	0,45	0,05
Variable tariffer	30,98	29,71	23,54	18,99	12,72
- <i>Energinet*</i>	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
- <i>overliggende nettarif</i>	0,27	0,27	0,27	0,10	0,08
- <i>lokal nettarif</i>	22,51	21,24	15,07	10,69	4,44
I alt	43,16	31,47	24,48	19,44	12,77

\* *Energinet* opkræver en transmissionsnettarif, som i 2016 udgjorde 4,3 øre pr. kWh, som dækker *Energinet*s omkostninger til drift og vedligehold af transmissionsnettet (400/150/132 kV) og udlandsforbindelserne, og en systemtarif, som i 2016 udgjorde 3,9 øre pr. kWh, som dækker omkostningerne til forsyningsikkerhed og elforsyningens kvalitet (reservekapacitet, systemdrift m.v.). I 2017 udgør de i alt 8,3 øre pr. kWh.

Kilde: Dansk Energi (juni 2016) "Elforsyningens nettatariffer og priser pr. 1. januar 2016".

Pr. 1. januar 2016 udgjorde abonnement og de variable tariffer i gennemsnit ca. 43 øre pr. kWh for en kunde med et elforbrug på 4.000 kWh årligt og ca. 13 øre pr. kWh for en kunde med et elforbrug på 25 mio. kWh, jf. tabel 28. Opkrævningen falder således markant med stigende el-forbrug. Det gælder ikke kun for abonnementet, men også for de variable tariffer, der falder fra ca. 31 øre pr. kWh til ca. 13 øre pr. kWh. Der er endvidere meget stor spredning i opkrævningen mellem netselskaberne, hvilket fremgår af Dansk Energi (juni 2016) ”Elforsyningens nettatariffer og priser pr. 1. januar 2016”. Tilslutningsbidraget udgjorde for et parcelhus typisk 13.700 kr.

Producenterne betaler også tariffer. Der betales en indfødningsstarif til Energinet som i 2017 udgør 0,3 øre pr. kWh. Vindmøller og decentrale værker, der fortsat er omfattet af aftagepligt, er fritaget for indfødningsstariffen. For nettoafregnede egenproducenter betales indfødningsstariffen af egenproducentens salg, dvs. egetforbruget er fritaget for denne. Producenternes tarifbetaling er dermed begrænset.

Egenproducerende solcelleejere opkræves de samme tariffer som andre forbrugere af deres forbrug fra nettet, mens de af deres egenproducerede forbrug betaler en rådighedstarif af egetforbrug enten pr. kWh eller som et fast årligt beløb. Det årlige beløb udgør typisk 65 kr. Endvidere betales et abonnement.

#### *Struktur i tarifferne er ikke omkostningseffektiv*

For forbrugerne udgør de variable tariffer en stor andel af den samlede tarifbetaling, særligt for kunder med et stort elforbrug. I de fleste perioder påføres netselskaberne imidlertid ikke særligt mange ekstra omkostninger ved et ekstra forbrug i kWh. Det netselskaberne producerer, er således kapacitet til at overføre el. Netselskabernes marginale omkostninger er dermed ikke omkostninger pr. kWh (energimængden), men pr. kW (kapaciteten eller effekten). De marginale omkostninger er i øvrigt begrænsede på kort sigt, mens de faste omkostninger udgør langt størstedelen af netselskabernes udgifter.

Samtidig påfører producenterne i stigende grad netselskaberne omkostninger med omlægningen af el-produktionen fra termiske værker til især vind og sol. Omlægningen må forventes at føre til større prisvariation, fordi solceller og vindmøller producerer el som solen skinner og vinden blæser, og dermed kan produktionen ikke på kort sigt tilpasse sig ændringer i efterspørgslen. De termiske værkers produktion reagerer derimod på kort sigt på priserne, og for forholdsvis få omkostninger. Stiger efterspørgslen, stiger priserne, og flere værker producerer mere. Når forbruget er særligt højt og priserne stiger særligt meget, tages mindre effektive værker i brug eller værker, der bruger dyrere brændsel.

Med en øget andel sol og vind kan elpriserne i længere perioder med meget sol og/eller megen blæst være særligt lave. Og fordi møllerne mv. på længere sigt fortrænger termisk kapacitet, vil priserne også i andre perioder alt andet lige blive højere, da der ikke i samme omfang vil være mulighed for at tilpasse el-produktionen på kort sigt.

Ved særligt lave elpriser åbner der sig et nyt meget stort marked for elektricitet, idet el bliver konkurrencedygtigt med brændsel ved fremstilling af fx fjernvarme, når der ses bort fra afgifter og tariffer. Der kan også være andre områder, hvor el til meget lav pris kan finde et marked.

Ved flere vindmøller og solceller kan tariffer, der i deres struktur ikke afspejler de marginalomkostninger der er forbundet med el-distribution, derfor føre til langt større forvriddinger end i dag.

Ved større prisvariation kan det bedre betale sig at lagre el herunder indirekte i vandkraftmagasiner og handle med andre områder og lande, hvor priserne (uden kabler) kan være anderledes. Det fører til, at det bedre kan betale sig at bygge kabler til udlandet mv. I dag er det forbrugerne, der betaler for disse kabler, men producenterne af vindmølle-el har i visse perioder større fordel heraf.

Det fører også til, at det bliver mere rentabelt at lagre el på batterier, når der produceres meget fra sol og vind og priserne er lave, med henblik på senere salg/egen anvendelse. Det gøres kun i begrænset omfang i dag fordi batterier stadig er relativt dyre, men der sker også dobbeltbeskatning, idet der betales tariffer og i visse tilfælde elafgift af el som lagres i batterier selvom det senere føres tilbage til nettet, jf. afsnit 8.

Der er således behov for at overveje en anden struktur i tarifferne, så tarifferne i højere grad opkræves kostægte, herunder betales af de som er årsag til omkostningerne. Det vil bl.a. betyde, at den stigende mængde el fra vindmøller og solceller bedre kan integreres for færre omkostninger end i dag. Den optimale indretning af tariffer er behandlet i afsnit 7.1, herunder de samfundsøkonomiske virkninger af at omlægge tarifferne. Der ses ikke på niveauet for tarifferne, selvom det en særskilt udfordring at sikre omkostningerne holdes nede, uden at det går ud over kvaliteten af netselskabernes ydelse, når selskaberne selv planlægger og udfører distributionsarbejdet og samtidig har ret til at få dækket enhver udgift. Omkostningsniveauerne reguleres bl.a. via fastsættelse af indtægtsrammer, som sætter et loft over netvirksomhedernes indtægter og via en benchmarking, som giver netvirksomhederne incitament til at øge effektiviteten.

I bilag 6 er det belyst, hvordan den nuværende tarifstruktur påvirker konkurrencen mellem el og andre brændsler til varmeproduktion. Ved lave elpriser, bliver el konkurrencedygtig med brændsel ved fremstilling af fjernvarme. Det gælder når man alene ser på markedspriserne på el og brændsler og dermed ser bort fra afgifter og tariffer. Afgifterne på brændsler og el anvendt til varmeproduktion er i dag ens (ved kraftvarmekapacitet) via elpatronordningen for netop ikke at skævvride valget mellem el og andre brændsler, men el'en er pålagt tariffer, hvilket reducerer el'ens konkurrenceevne betydeligt.

Det kan derfor anbefales, at der – før det grundige arbejde med at fastlægge nye rammer for tarifferne, jf. nedenfor, gennemføres en ændring således, at:

- De fiskale tariffer som opkræves pr. kWh el højst må være X (helst 0) øre/kWh for elvarme omfattet af den særlige statslige elvarmesats. Hvis X er større end 0, bør X suspenderes, hvis kunden er afbrydelig, og ikke påfører elselskabet omkostninger til kapacitet. Det vil også gælde for el brugt til nyttiggørelse af overskudsvarme, jf. også delanalyse 5. I det omfang netselskabet kan påvise, at elvarmeforbrugeren ved forbrug i kWh påfører selskaberne ekstraomkostninger, kan der dog opkræves en delvis tarif.
- Tilsvarende kan det anbefales, at el som lagres på batterier og efterfølgende leveres tilbage til nettet fritages for fiskale tariffer. Det vil sige, at der ikke vil være tariffer pr. kWh eller for effekt vedrørende lagringen, medmindre netselskaberne kan påvise, at op- og nedladning af batteriet marginalt påfører selskaberne omkostninger. Afgifter og tariffer ved lagring af el på batterier er behandlet i afsnit 8.

### 7.1 Hvordan bør tarifferne indrettes?

Ved fastsættelsen af tarifferne gælder, at der bør forsøges taget de samme hensyn som ved fastsættelsen af den almindelige skatte- og afgiftspolitik:

- A. De samlede udgifter, der skal finansieres via tarifferne, bør reduceres indtil det punkt, hvor det på marginalen hverken giver mere nytte for kunderne at øge eller reducere forbruget af netselskabernes vare og dermed øge eller reducere udgifterne.
- B. Den del af udgifterne der svarer til marginalomkostningerne, bør finansieres ved tariffer, der opkræves sådan, at de afspejler de ægte marginalomkostninger.
- C. Resten af udgifterne, svarende til de fiskale tariffer, bør finansieres ved tariffer, der forvrider mindst muligt under hensyn til fordelingseffekter og administrative omkostninger – disse udgør langt størstedelen af udgifterne. De fiskale tariffer bør samordnes med elafgiften, idet der er et optimalt niveau for de samlede elafgifter – den statslige elafgift, PSO'en (indtil den fulde udfasning i 2022), betalingen for energiselskabernes energispareindsats og de fiskale tariffer pr. kWh.

Spørgsmålet, jf. A, om de samlede udgifter og leverede ydelser handler i høj grad om tariffernes niveau og behandles hermed ikke yderligere, jf. ovenfor.

Herud over er der et spørgsmål om, hvem der skal betale for netselskabernes omkostninger. Er det forbrugerne, eller er det producenterne? Spørgsmålet knytter sig også til spørgsmålet om ”ægte marginalomkostninger”, idet de som påfører netselskaberne en omkostning via deres adfærd, også er de som bør betale, da det giver de rette prissignaler.

#### 7.1.1 Ad B. Tariffer der afspejler de ægte marginalomkostninger

Tariffer der afspejler de ægte marginalomkostninger udgøres af:

- *Abonnement*, som dækker de faste marginalomkostninger ved en ekstra kunde eller producent af en bestemt type.
- *Værditarif*, der dækker nettab.
- *Effektarif*, der beregnes af effektforbrug omkring spidslast.

Det svarer til de tre typer marginalomkostninger, som kunderne ved deres adfærd påfører distributionsselskaberne. Den samlede tariffbetaling er således *kostægte* i den forstand, at den afspejler de samlede omkostninger. Men betalingen er kun *ægte kostægte* såfremt de enkelte betalinger svarer til marginalomkostninger på de enkelte elementer.

#### 7.1.1.1 *Abonnement*

For husholdningskunder betales i gennemsnit et abonnement på ca. 500 kr. årligt uden moms pr. 1. januar 2016. Der er stor spredning i størrelsen på abonnementerne mellem netselskaberne.<sup>38</sup>

Nogle af netselskabernes omkostninger afhænger alene af antal af kundeforhold. Udgifterne til målere, beregning af regninger, porto mv. er i praksis de samme, uanset hvor stor effekt eller forbrug af energi kunden har inden for et bredt interval. Disse udgifter dækkes af en fast betaling – et abonnement. At lade de faste udgifter pr. kunde eller måler finansiere af et abonnement er ægte kostægte.

Der kan også tænkes i et vist omfang at være stordriftsfordele forbundet med disse typer udgifter, det vil sige at der er færre omkostninger ved mange kunder end ved få. Ser man på sammenhængen mellem de enkelte netselskabers omkostninger og antallet af kunder, er der imidlertid ikke en sikker sammenhæng, således at de største er de billigste.

Ved et givet abonnement er omkostningen pr. kWh størst for kunderne med det laveste forbrug. For de husholdninger, med det laveste forbrug, udgør abonnementet den største del af tariffudgifterne. Selv om abonnementet i kr. er højere for virksomheder med et meget stort forbrug, blandt andet fordi målerne er dyrere, kommer langt hovedparten af abonnementsindtægterne fra husholdningerne.

Ud over de egentlige marginaludgifter pr. kunde kan der også være et fiskalt element. Da de fleste kunder vil have tilknytning til et netselskab, uanset hvor stort abonnement er, er der meget få forvriddingsomkostninger ved et fiskalt abonnement. Det kan dog have en lille virkning på antallet af selvstændige husholdninger eller husstandsstørrelsen og lidt større på antal (små) virksomheder. Men mange finder det ikke fordelingsmæssigt rimeligt, at opkræve ens skatter pr. husstand eller virksomhed.

Også de producenter som giver en fast udgift pr. producent bør betale abonnement. Forbrugerne betaler blandt andet abonnement, fordi der er udgifter til målere og afregning. Men der er også udgifter til målere og afregning for netselskaberne og Energinet ved producenter. Det gælder fx dem der sælger solcelleel eller el fra husstandsmøller.

---

<sup>38</sup> De gennemsnitlige faste betalinger udgjorde for en kunde med et forbrug på 2.000 og 4.000 kWh hhv. 24,31 og 12,18 øre pr. kWh pr. 1. januar 2016, jf. Dansk Energi (juni 2016) ”Elforsynings nettariffer og priser pr. 1. januar 2016”. I Sydøstjylland udgjorde de i gennemsnit 5,41 øre pr. kWh for en kunde med et forbrug på 4.000 kWh, mens de i Vest- og Sydjylland udgjorde 15,09 øre pr. kWh.

#### 7.1.1.2 Variabel tarif pr. kWh

Netselskaberne har også udgifter, der mere eller mindre præcist afhænger af forbruget af elektricitet. Disse udgifter bør dækkes af en variabel tarif pr. kWh forbrugt el.

En meget stor del af tarifferne udgøres i dag af en variabel tarif pr. kWh, jf. tabel 28. Det er imidlertid meget få udgifter, der direkte afhænger af forbruget af el i kWh. Elnettet slides ikke ved transport af el, hvis udnyttelsen er vel under kapaciteten. Netselskaberne har dog udgifter til nettab. Disse udgifter afhænger imidlertid både af elmængden i kWh og af elprisen. En sand kosttætte tarif for dækning af udgifter til nettab burde således snarere opkræves af værdien af den transporterede el end af mængden. Nettab i de lokale net (herunder målerusikkerhed) udgør i gennemsnit ca. 5 pct. Hertil kommer et par pct. i transmissionsnet. Ved en markedspris på 20 øre pr. kWh udgør udgifterne til nettab således omkring 1-1,5 øre pr. kWh. Når markedsprisen er 40 øre pr. kWh er udgiften hertil imidlertid omkring 2-3 øre pr. kWh og er markedsprisen 0, er udgiften hertil også 0.

Selskaberne har også udgifter til Energiselskabernes energispareindsats, jf. afsnit 6.3, som betales som en del af den variable tarif pr. kWh. Det er dog funktionelt en skat, ligesom PSO og elafgiften, og afhænger ikke af forbruget af el.

Netselskabernes omkostninger afhænger således kun i mindre omfang direkte af, hvor mange kWh, der transporteres, men snarere af den effekt eller kapacitet som kundens forbrug giver anledning til at bygge.

#### 7.1.1.3 Effekttarif

Den nødvendige kapacitet bestemmes af, hvor stort et elforbrug, der er i de perioder, hvor det samlede forbrug på det konkrete net er størst. Det største forbrug på et net med mange husholdningskunder er omkring klokken 18 om vinteren. Stiger forbruget på dette tidspunkt, vil det i det lokale net kunne kræve en udbygning eller forstærkning. Hvis nettet er udbygget til at kunne klare denne "kogespids" tillagt en sikkerhedsmargen, vil der være rigeligt kapacitet på de tidspunkter, hvor forbruget er lavere. Og er en kunde villig til at undlade at bruge el i spidslastsituationen, det vil sige kunden er afbrydelig, påfører kunden ikke netselskabet omkostninger i nævneværdig grad ved sit elforbrug i kWh.

Spidslasten vil ligge på forskellige tidspunkter på de forskellige lokale net, alt efter hvilke kunder og forbrug, der er på de lokale net. Der er endvidere ikke nødvendigvis sammenfald mellem den samlede spids på et lokalt net, og spidsen på en gruppe af lokale net og videre til transmissionsnettet.

Øges spidslasten på et konkret net, fx som følge af udbredelse af timemålere og timepriser, som betyder at (store) dele af elforbruget flyttes til tidspunkter, hvor elpriserne er lavest, vil det medføre ekstra omkostninger til udbygning af det konkrete lokale net. Hvis elbiler udbredes, kan det fx blive relevant i forhold til opladning af batterierne. Når tariffen opkræves

pr. kWh, vil det ikke være de, som påfører systemet ekstraomkostningerne, som betaler herfor.

Tarifferne der dækker disse marginalomkostninger, bør således ikke opkræves efter forbrug pr. kWh, hvis de skal være ægte kostægte. Tarifferne vil i højere grad være kostægte, hvis de opkræves efter den effekt, der er installeret hos kunden, og i endnu højere grad, hvis de opkræves afhængig af den effekt, der bruges i de forskellige spidser.

Om der betales til tilslutningen af ny effekt som et engangsbeløb, eller gradvist kan som udgangspunkt være ligegyldigt, hvis kunden ved sin adfærd efter tilslutningen ikke påvirker betalingen.

I praksis er der en meget betydelig udglatning af de enkelte kunders spidser, når man ser på en større gruppe kunder. I tabel 29 er det illustreret ved at se på 100 husholdningskunder, der hvert har et årligt forbrug på 4.000 kWh. Hvis forbruget er jævnt fordelt over alle årets timer, svarer det til en effekt på 0,46 kW.

Tabel 29. Illustration af at spredningen for en stor gruppe er mindre end for det enkelte medlem af gruppen

(kW)	Effekt i time, hvor forbrug er lavest	Effekt i gennemsnitstime	Effekt i time, hvor forbrug er størst
Laveste	0,00	0,46	1,81
Højeste	0,20	0,46	13,68
Gennemsnit for 100	0,07	0,46	4,71
For alle 100 i gennemsnit	0,19	0,46	1,41

Kilde: Datamateriale stillet til rådighed for Skatteministeriet af Energinet.

I den time, hvor forbruget er størst for det enkelte hus (ikke nødvendigvis det samlede forbrug), er forbruget mellem ca. 4 og 30 gange større end den konkrete husholdnings gennemsnitsforbrug (1,81/0,46 og 13,68/0,46). I gennemsnit bruger de 100 huse i den mest forbrugende time for hvert enkelt hus ca. 10 gange gennemsnitsforbruget (4,71/0,46).

Når man imidlertid ser på forbruget for alle 100 husholdninger under et, er forbruget i gennemsnit 3 gange gennemsnitsforbruget i den time, hvor forbruget for alle 100 huse er størst (1,41/0,46).

Parcelhus-husholdningernes forbrug minder i struktur en del om hinanden. Men andre kundegrupperes forbrugsprofil kan se anderledes ud. Ved gadebelysning anvendes el om natten, og ikke mens det er lyst. Bagere brugere el om morgenen, badhoteller om sommeren, juleudsmykning i december osv.

Ser man fx på hele elforbruget i Vestdanmark var gennemsnitseffekten pr. time på 2.232 MW. I den time, hvor forbruget var størst, var effekten imidlertid 3.476 MW, svarende til



ca. 1,6 gange mere end gennemsnittet, mens effekten i den time, hvor forbruget var mindst var 1.291 MW, svarende til ca. 58 pct. af gennemsnittet.

For en enkelt kunde kan effekten i den mest forbrugende time således være 30 (eller endnu flere) gange større end gennemsnitseffekten, for en stor kundegruppe 3 gange gennemsnitseffekten, og for alle kundegrupper (i Vestdanmark) ca. 1,6 gange gennemsnitsforbruget.

Det betyder, at der er begrænsninger på spidsernes antal og størrelse og dermed også på den nødvendige kapacitet. Og fordi forskellige forbrugere har forskelligt forbrugsmønster, vil marginalomkostningerne ved tilslutning af én ekstra forbruger være begrænset. En fordobling af antallet af forbrugere, vil dermed heller ikke medføre et behov for at fordoble kapaciteten.

#### *Tilslutning og behov for kapacitetsudvidelser*

Der er omkostninger ved at tilslutte såvel nye forbrugere som nye producenter og eventuelt, når der sker en stigning i forbrugs- eller produktionskapaciteten hos eksisterende kunder. Betalingen for disse omkostninger bør være i form af et bidrag pr. kW ny kapacitet, hvilket er mest kostægte. Og betalingen bør ske af de som forårsager kapacitetsudvidelsen. En del af udgifterne må endvidere dækkes af de fiskale tariffer, da udgifterne givetvis er større end marginalomkostningerne forbundet med tilslutning og kapacitetsudvidelser. Sådan sker det imidlertid ikke i dag.

Normalt vil det være de nye producenter og forbrugere, der må dække de konkrete omkostninger ved etablering af stikledningen fra den nye kunde til det almindelige elnet via tilslutningstariffen, om end der kan være en vis udjævning i form af standardtariffer.

Men en ekstra ny forbruger eller producent kan føre til, at det eksisterende almindelige net vil skulle forstærkes. Det sker ikke automatisk hver gang en ny producent eller forbruger tilsluttes, jf. at det vil være uforholdsmæssigt dyrt, men sker i større ”ryk”. Ved de forskellige forstærkninger kan kvaliteten også forbedres for de eksisterende forbrugere.

Normalt vil udgifterne til de bagvedliggende udvidelser af kapaciteten blive finansieret ved kWh-tariffer på alle forbrugere og producenter, herunder de eksisterende, der måske allerede har betalt for det eksisterende net.

Nettets kapacitet er almindeligvis bestemt af sikring af forsyningerne til forbrugerne. Når nettet herunder transmissionsnettet er udbygget af dette hensyn, vil det normalt ikke give større omkostninger at tilslutte en ny producent under forudsætning af, at der ikke i denne ende af nettet er mange andre producenter mv. Det kan tværtimod give færre omkostninger til net at tilslutte en producent, hvis der er få andre producenter i denne del af nettet, da el'en hermed alt andet lige skal transporteres kortere.

Nettet transporterer el fra producenter i Danmark eller udlandet til forbrugere i Danmark eller udlandet. I et almindeligt varemarked vil det være ligegyldigt for nettopriserne, om det formelt aftales at det er leverandøren eller kunden, der skal betale for transporten. Er det leverandøren, vil transportomkostningen blive lagt oven i prisen. Er det kunden, vil prisen være lavere end ellers. På elmarkedet er det normalt forbrugerne, der betaler for transporten. Hvis det havde været leverandørerne, ville producenterne ikke kunne lægge tariffen oven i prisen, uden tab af salg til udlandet. Det er dog ikke et afgørende argument for at producenterne ikke skal betale for transporten. Det er mere afgørende, jf. ovenfor, at kapaciteten er bestemt af hensyn til forbrugerne.

Ved overgang fra termiske værker til vindmøller og solceller, vil transmissionsnettet og net fra producentens tilslutningssted og videre til det overordnede transmissionsnet, imidlertid i videre udstrækning blive dimensioneret efter, at producenten skal kunne komme af med sin produktion, end at forbrugeren skal sikres forsyninger.

Skal hele landet fx forsynes med el fra vindmøller i gennemsnit, vil møllerne, når de producerer mest, producere 2,5-3 gange så meget som gennemsnitsforbruget. Hvis den store produktion falder sammen med, at forbruget er lavt, vil de producere op til 5 gange så meget. For solceller vil forholdet være, at produktionen vil kunne være ca. 10 gange større end gennemsnitsforbruget, hvis hele forbruget i gennemsnit skal dækkes af el fra solceller.

Det vil kræve en udbygning af nettet ud over det, der er nødvendigt for at sikre forbrugerne forsyningssikkerhed via dobbeltkapacitet – så forsyningen kommer frem også selv om en af ledningerne afbrydes.

Der vil da være gode argumenter for, at omkostninger til nye transmissionsforbindelser mv. bør betales af de producenter, der foranlediger, at udgifternes afholdelse. Det samme kan man argumentere for vedrørende kabler til udlandet og i visse tilfælde lokale transmissionsnet.

I Norge og Sverige kan vandkraftværkerne fx være placeret langt fra forbrugerne. Her må producenterne betale tarif for at komme af med elektriciteten. Tariffen kan være differentieret således, at produktionsanlæg, der opføres langt fra forbrugerne (hvorved der opstår særlig store nettab og der skal foretages netudbygning) betaler mere end dem, der er placeret tæt på forbrugeren. Sådanne anlæg, der er placeret særligt gunstigt, kan eventuelt få et tillæg.

Skiftet fra, at det er forbrugerne, til at det er producenterne, der foranlediger transmissionsnettet forstærket, vil først ske ved en høj andel vindmølle- og solcelleel. Skiftet vil ske ved en lavere andel, hvis møllerne og solcellerne koncentrerer sig på steder langt fra forbruget.

Etablering af kabler til udlandet begrundes imidlertid i dag med hensyn til producenterne. Hvis der etableres et kabel til et andet land med højere elpriser end i Danmark, vil etable-

ringen heraf således også føre til højere elpriser for de danske elforbrugere, og hermed påføres de danske forbrugere et tab, mens producenterne får en gevinst i form af et øget salg til en højere pris. I boks 9 er vist et eksempel på effekterne af etablering af et kabel til udlandet, hvor elprisen er højere i udlandet.

#### Boks 9. Etablering af kabel til udlandet

Der etableres et nyt kabel mellem Danmark og land Z. Kablet har en kapacitet på 400 MW – dvs. der kan føres 0,4 mio. kWh i kablet pr. time og i alt ca. 3,5 mia. kWh igennem et år.

Danmark og land Z afholder hver halvdel af etableringsomkostningerne. Det koster eksempelvis 85 millioner kr. om året at betale halvdel af kablet. Den danske halvdel af kablet og installationer mv. koster fx 1,7 mia. kr., og renter og afdrag ved ca. 30 års levetid og realrente på 3 pct. er ca. 5 pct.

Det forventes, at kablets kapacitet vil være fuldt udnyttet til eksport fra Danmark i halvdel af tiden.

Før ville elprisen i Danmark fx have været 15 øre/kWh, men efter vil prisen blive 20 øre/kWh i den halvdel af året, hvor kablet er fyldt op med eksport. I Z kan regnes med en elpris på 24 øre/kWh. Ejerne af kablet får da flaskehalsindtægter på 1.750 mio. kWh a 4 øre/kWh = 70 mio. kr., hvoraf halvdel tilfalder Danmark = 35 mio. kr.

De danske forbrugere forbruger i denne periode fx 16 mia. kWh før prisstigningen og 15.950 mio. kWh efter. Forbrugerne taber ved en stigning i markedsprisen på 5 øre/kWh 798,75 mio. kr.  $(15.950 \times 0,05 + ((16.000 - 15.950) \times 0,05 \times 0,5))$ .

De danske producenter, der producerer 16 mia. kWh før og 17,7 mia. kWh efter, vinder 800 mio. kr. (16 mia. kWh x 5 øre pr. kWh) ved den oprindelige produktion og yderligere 42,5 mio. kr. (1,7 mia. kWh x 5 øre pr. kWh x 0,5) ved den ekstra produktion på 1,7 mia. kWh.

I den anden halvdel af årets timer er der ledig kapacitet, idet der netto eksporteres 875 mio. kWh, hvorved markedsprisen i gennemsnit stiger 2,5 øre/kWh. Produktion og forbrug var i forvejen 16 mia. kWh, i denne halvdel af året.

De danske forbrugere reducerer deres forbrug til 15.975 mio. kWh og taber dermed 399,6875 mio. kr.  $((15.975 \times 0,025 + ((16.000 - 15.975) \times 0,025 \times 0,5))$ .

Producenterne vinder 400 mio. kr. ved den oprindelige produktion og yderligere 10,625 mio. kr. (0,85 mia. kWh x 2,5 øre pr. kWh x 0,5) ved produktionsfremgangen på 850 mio. kWh. (eksporten på 875 mio. kWh - 25 mio. kWh forbrugsnedgang)

Regnskabet vil da være:

#### Energinet

Udgifter til forrentning og afskrivning mv. dansk andel	- 85,00 mio. kr.	
+Dansk andel af flaskehalsindtægter	35,00 mio. kr.	
= Underskud ved kablet = ekstra tarif forbrugere		50,00 mio. kr.
Energinet netto efter tarif er sat op		0

#### Forbrugere

Højere tarif til Energinet ca. 0,16 øre/kWh	-50,00 mio. kr.	
Højere priser når kablet er fuldt udnyttet		-798,75 mio. kr.
Højere priser når kablet er delvist udnyttet		-399,6875 mio. kr.
I alt forbrugere ca. 3,9 øre/kWh	-1.248,4375 mio. kr.	

#### Producenter

Højere priser når kablet er fuldt udnyttet		+842,5 mio. kr.
Højere priser når kablet ikke er fuldt udnyttet	+410,625 mio. kr.	
I alt producenter	1.253,125 mio. kr.	

**Netto før afledte effekter af mindre elforbrug****+4,6875 mio. kr.**

Før afledte effekter af lavere elforbrug er der således en nettogevinst på ca. 4,7 mio. kr. for samfundet. Men brutto vinder producenterne ca. 1,25 mia. kr., mens forbrugerne før de har betalt ekstra tarif til Energinet har tabt ca. 1,2 mia. kr. og efter ca. 1,25 mia. kr.

Det kan bemærkes, at de afledte effekter af mindre elforbrug for samfundsøkonomien ville have været ca. -50 mio. kr. første år med prisstigningerne og ca. 0,3 mia. kr. på længere sigt, når forbruget er tilpasset den højere markedspris. Det skyldes, at forbruget af el i forvejen er belastet af afgifter og tariffer, der er højere end de samlede omkostninger herunder miljøomkostninger.

Når først kablerne er etableret, er der få marginale omkostninger ved at benytte kablerne. Men forrentning og afskrivning på investeringen samt andre faste omkostninger skal finansieres. Optrækes tarif pr. kWh for at benytte kablet, vil kablet blive benyttet for lidt, når der er ledig kapacitet. Og kablet underdimensioneres, hvis det alene skal finansieres af flaskehalsindtægter.

Når først kablerne er etableret, er der få marginale omkostninger ved at benytte kablerne. Men forrentning og afskrivning på investeringen samt andre faste omkostninger skal finansieres. Optrækes tarif pr. kWh for at benytte kablet, vil kablet blive benyttet for lidt, når der er ledig kapacitet. Og kablet underdimensioneres, hvis det alene skal finansieres af flaskehalsindtægter.

Ved etablering af kabler til udlandet, som kommer producenterne til gode, vil det formentlig findes mere rimeligt og give sundere incitament, hvis det er producenterne, herunder særligt vindmøllerne, der særligt får gavn af et kabel til udlandet, der havde betalt Energinets underskud. De, der i praksis foranlediger udgiften, bør også være dem, der betaler herfor. I nogle tilfælde vil kabler blive etableret til lande med lavere elpriser og elektriciteten vil flyde begge veje. Her vil underskuddet ved kablet bedst kunne dækkes af både producenter og forbrugere efter en beregnet nøgle.

Betalingen bør endvidere være i form af et bidrag pr. kW ny kapacitet, som er mest kostægte, og ikke i form af et bidrag pr. kWh.

Idet marginalomkostningerne ved, at en ekstra vindmølle foranlediger udbygning af kapaciteten, er lavere end gennemsnitsomkostningerne, vil der således også ved finansieringen af udgifter til transmissionsledninger og kabler mv. kunne være behov for fiskale tariffer ud over indtægter fra flaskehalsindtægter og indtægter fra tilslutningsbidrag beregnet efter de sande marginalomkostninger.

### 7.1.2 Ad C. Fiskale tariffer

Netselskaberne ville som tidligere langt fra få dækket deres samlede omkostninger, hvis de alene måtte opkræve tariffer svarende til de marginalomkostninger, som kunderne påfører selskaberne ved deres adfærd.

Forskellen mellem de samlede omkostninger og indtægterne fra tariffer, der afspejler marginalomkostningerne, må finansieres ved fiskale tariffer.

Ved fastlæggelsen af den fiskale tarifpolitik kan netselskaberne og Energinet beskutte forbruget af el via fiskale tariffer pr. kWh, via et højere abonnement eller fx få betaling for effekt eller kapacitet.

Ved tariffer pr. kWh kan selskaberne eventuelt fastlægge en trappeskala, hvor forbrug op til en vis grænse belastes med en tarif, og forbrug ud over denne grænse eller eventuelt efterfølgende interval beskattes med en anden tarif. Der kan være flere trin i sådanne trapper. Er skalaen degressiv, falder tariffen jo større forbruget er. En sådan struktur er til fordel for store forbrugere, der typisk vil være større virksomheder og offentlige institutioner, mens mindre forbrugere og virksomheder da må betale mere.

Den fiskale tarifpolitik må som skattepolitikken afveje forskellige hensyn. Denne afvejning sker som udgangspunkt i de enkelte elselskaber. Nogle af selskaberne ejes af forbrugerne eller kommunen. Her vil lokale politiske præferencer finde frem til en balanceret tarifstruktur – set ud fra de lokale fordele og ulemper. Men de lokale beslutningstagere vil ikke inddrage virkningerne for andre (staten) i deres tariffastsættelse. Andre selskaber inddrager ikke lokale politiske præferencer, men kan have en tilskyndelse til at reducere administrative omkostninger, da de da har lettere ved at nå effektiviseringsmål og eventuelt inden for indtægtsrammerne kan sikre ejerne et overskud.

Overlades fastlæggelsen af de fiskale tariffer – såvel med hensyn til niveau som struktur – til de lokale selskaber, vil de samlede afgifter ikke blive optimeret set fra hele samfundets interesse. De statslige myndigheder må derfor også have en politik med hensyn til de fiskale tariffer. Det gælder umiddelbart i forhold til den variable tarif pr. kWh, hvor staten ved fastlæggelsen af de statslige afgifter må tage hensyn til, hvilke fiskale tariffer der i øvrigt er.

Men det gælder også med hensyn til abonnementet, hvor et meget højt fiskalt abonnement direkte eller indirekte kan belaste statens overførsler til dem med lave indkomster.

Der er et optimalt niveau for de samlede elafgifter – Skatteministeriets elafgift, PSO betalingen (indtil den udfases fuldt ud i 2022), betalingen for Energiselskabernes spareindsats samt de fiskale tariffer pr. kWh.

Som udgangspunkt bør elforbruget alene beskattes, hvis der er et ønske om at nå nationale politiske mål på energi- og klimaområdet, jf. afsnit 2. Udgør det optimale niveau fx 20,9 øre pr. kWh, jf. tabel 13, og staten opkræver fx 15 øre pr. kWh, bør de fiskale tariffer alene udgøre 5,9 øre pr. kWh. Har staten defineret det optimale niveau for de samlede afgifter og sin egen sats har den dermed også defineret, hvad summen af de fiskale tariffer (til Energinet og de lokale netselskaber) bør være og må i praksis også bestemme fordelingen mellem de to.

Hvis indtægterne fra de fastsatte lokale tariffer ikke er tilstrækkelige til at dække forskellen i de samlede omkostninger og indtægterne fra tariffer svarende til de sande marginalomkost-

ninger ved kundernes adfærd, vil selskaberne være henvist til at finansiere resten via abonnement. Ved fastsættelsen af den statslige elafgiftssats vil staten dermed skulle tage stilling til, hvad den finder er et rimeligt niveau for abonnementet.

Variation i selskabernes udgifter i forhold til leverancerne af el vil da slå ud i forskellige abonnementsbetalinger selskaberne imellem. Det kan give et andet tryk for at holde omkostningerne nede på det nødvendige niveau end i dag.

Særligt på de områder, hvor elasticiteten er høj, og hvor staten har sat lavere satser (og ganske særligt elvarme og eventuelt batterier) er det vigtigt at begrænse elselskabernes mulighed for frit at fordele de fiskale tariffer. Her er der særlig risiko for, at de fiskale tariffer vil være ekstra forvridende set for det samlede samfund.

### 7.1.3 Samfundsøkonomi ved omlægning til kostægte tariffer

Fordelen ved ægte kostægte tariffer efter effekt, som betales af dem der påfører netselskaberne en udgift er, at der dermed gives de rigtige prissignaler.

Det er alene i de perioder, hvor forbruget er størst, at brug af nettet kan påføre andre omkostninger. I alle andre perioder påføres ikke omkostninger til bygning og vedligeholdelse af net. I de perioder hvor forbruget samlet er størst i de lokale net kan tarifferne stige, hvis de baseres på effektforsøg. Her vil netselskabet eventuelt få en fordel, hvis forbrugeren reducerer sit forbrug, og nettet ikke i forvejen er overdimensioneret.

En omlægning af tarifferne til kostægte tariffer svarende til de egentlige marginalomkostninger ved behov for effekt eller kapacitet betyder, at der er behov for at finansiere en betydelig del af netselskabernes og Energinets udgifter ved en fiskal tarif, jf. de betydelige stordriftsfordele som illustreret i bilag 6.

Der er potentielt væsentlige samfundsøkonomiske gevinster ved at indrette tarifferne kostægte. Størrelsesordenen af den samfundsøkonomiske gevinst kan illustreres ved en meget grov model for elmarkedet, hvor alene virkningerne med stor effekt er medtaget, jf. tabel 30.

I modellen deles elforbruget på i alt ca. 30 mia. kWh årligt op i den del, der foregår uden for spidslast, svarende til ca. 90 pct., og den del, der foregår i spidslast, svarende til ca. 10 pct.

I øjeblikket opkræves i nedrundede tal gennemsnitligt 20 øre/kWh i tariffer til netselskaber mv. af hele forbruget – dækkende over en markant spredning mellem forbrugere, jf. tabel 30, men alene forbrug i spidslast påvirker de marginale udgifter til net med i alt 40 øre/kWh.

De nuværende tarifindtægter opkrævet via en tarif pr. kWh udgør 6 mia. kr. (20 øre/kWh x 30 mia. kWh), hvoraf de 0,6 mia. kr. opkræves for forbrug i spidslast. Ved opkrævning af de kostægte tariffer på 40 øre/kWh i spidslast opkræves alene 1,2 mia. kr. (40 øre/kWh x 3 mia. kWh) og alene i spidslast. Netselskaberne mister derved indtægter på 4,8 mia. kr., der i stedet for opkræves via abonnement.

Ændringen af tarifferne betyder, at tariffen i spidslast forhøjes med 20 øre/kWh, mens den uden for spidslast reduceres med 20 øre. Ved en forudsætning om, at en ændring af tarifferne med 1 øre/kWh ændrer forbruget med 0,6 pct., reduceres elforbruget i spidslast med 0,36 mia. kWh, mens det uden for spidslast øges med 3,24 mia. kWh. I alt øges forbruget med 2,88 kWh.

Det øgede elforbrug giver staten et afledt merprovenu på 720 mio. kr. ved en gennemsnitlig marginal afgift på 25 øre/kWh.

Borgerne får en brugergevinst på 360 mio. kr., svarende til stigningen i forbruget ganget med halvdelen af det gennemsnitlige fald i tariffen på 16 øre pr. kWh. Det afspejler, at borgerne i gennemsnit værdsætter det ekstra forbrug med mellem 0 og 16 øre pr. kWh og i gennemsnit 8 øre pr. kWh.

Tabel 30. Illustration af samfundsøkonomiske virkninger ved omlægning af tarifstruktur til kostægte tariffer

			Forbrug uden for spidslast	Forbrug i spidslast	I alt forbrug
A	Forbrug	Mia. kWh	27	3	30
B	Nuværende tarif til etablering og vedligeholdelse af net.	Øre/kWh	20	20	20
C = A x B	Tarif indtægter	Mio. kr.	5.400	600	6.000
D	Ægte marginalomkostninger til etablering og vedligeholdelse af net	Øre/kWh	0	40	4
E = A x D	Marginale udgifter	Mio. kr.	0	1.200	1.200
F	Afgifter mv. af marginalt forbrug *	Øre/kWh	25	25	25
G = D - B	Ændring tarif ved kostægte princip	Øre/kWh	-20	20	-16
H = A x G	Umiddelbar virkning for netselskab	Mio. kr.	-5.400	600	-4.800
I = Sum H fordelt i forhold til A	Umiddelbar virkning tarif fra abonnement	Mio. kr.	4.320	480	4.800
J = A x G x 0,6	Ændring i forbrug	Mio. kWh	3.240	-360	2.880
K = F x J	Afledt virkning statens finanser	Mio. kr.	810	-90	720
L = (B + G) x J	Gevinst tarif til selskaber ved ændret adfærd	Mio. kr.	0	-144	-144
M = - D x J	Sparet omkostning ved mindre elforbrug i spidslast	Mio. kr.	0	144	144
N = L + M	Netto elselskaber	Mio. kr.	0	0	0
O = - 1/2 x G x J	Brugergevinst borgere	Mio. kr.	324	36	360
P = K + O	Netto samfund før arbejdsudbud faktorpriser	Mio. kr.	1.134	-54	1.080

\*Den gennemsnitlige sats er væsentligt højere end den her anførte gennemsnitlige marginale sats på 25 øre/kWh. Det skyldes, at i praksis reagerer elforbrug med de lavere satser (proces 0,4 øre/kWh, og elvarme 40,5 øre/kWh) kraftigere på ændrede priser end almindeligt elforbrug i husholdninger mv. med den højeste sats på 91 øre/kWh.

I grove træk vil samfundet vinde ca. 1,1 mia. kr. ved at lade de variable tariffer blive kostægte og lade resten opkræve som abonnement i stedet for som betaling pr. kWh. Tariffer pr. kWh forvrider forbruget, hvilket er særligt dyrt for samfundsøkonomien, hvis det sker ved høje satser. Tariffer i form af abonnement ændrer ikke relative priser og forvrider derfor ikke.

Hovedparten af gevinsten (720 mio. kr.) kommer fra, at der i forvejen er betydelige fiskale afgifter af elforbrug. Var der ikke særlige fiskale afgifter ville den samfundsøkonomiske gevinst være på ca. 360 mio. kr.

I opgørelsen er ikke medregnet virkningerne af, at markedsprisen på el vil ændres ved et større elforbrug. Ligeledes er ikke medregnet de sparede udgifter til tilskud til vindmøller mv. ved højere markedspriser.

## 8 Afgifter og tariffer på el ved lagring på batterier

Ved lagring af el på batterier og efterfølgende videresalg kan der ske en dobbeltbeskatning af el, hvilket reducerer incitamentet til at anvende batterier som lagring i visse tilfælde. Lagring af el i batterier sker i dag alene i begrænset omfang, fordi batterierne er forholdsvis dyre. Brug af batterier kan medføre større indirekte tilskud til egenproduceret el.

### 8.1 Dobbeltbeskatning af lagring af el

#### *Gældende afgiftsregler*

Udgangspunktet efter elafgiftsloven er, at der skal betales elafgift af elektricitet, der forbruges her i landet. Det afgørende i forhold til afgiftspligten er således, om elektriciteten er omfattet af forbrugsbegrebet i loven.

Lagring af elektricitet betragtes som udgangspunkt som forbrug. Det vil sige, at afgiften kan blive pålagt to gange ved lagring af el. Første gang ved køb af elektriciteten fra elnettet, da elektriciteten anses for værende overgået til forbrug, og anden gang når elektriciteten efter lagring sælges til elnettet og efterfølgende igen anses for at overgå til forbrug. Der kan hermed potentielt være dobbeltbeskatning.

Ved afgift på el, der anvendes til lagring af el i et batteri, er der dermed i udgangspunktet også afgift på lagertab.

Elværkerne (og egenproducenter) har mulighed for, uden afgift, at oplagre egenproduceret el i batterier, da afgiften først forfalder, når den leveres til andre eller bruges til andet formål end til fremstilling og levering af el. El kan indirekte lagres på anden vis end ved hjælp af batterier. Det kan fx ske ved at pumpe vand op i et magasin eller komprimere gas, når elpris er lav, og fremstille kraft, når elpris er høj.



Ser man bort fra solceller og andre egenproducenter, beregnes afgifterne af de mængder el, der leveres og faktureres til kunderne. Der sker således ikke efter gældende regler modregning, hvis en del af den leverede elektricitet siden måtte blive leveret tilbage til elnettet efter oplagring i et batteri.

Elafgiften er differentieret efter anvendelse, og udgør 90 øre/kWh, dog 40,5 øre/kWh for elvarme (2017-satser). Momsregistrerede virksomheder kan dog få godtgjort afgiften ned til 0,4 øre/kWh med visse undtagelser for elvarme og visse liberale erhverv. For batterier til elbiler gælder der indtil udgangen af 2019 den regel, at husholdninger og andre med elbiler kan undgå at betale de høje afgifter, hvis de i stedet for selv at lade batterierne op, lader en momsregistreret virksomhed gøre det. Hvis en momsregistreret virksomhed sælger rådighed over et batteri, og prisen er den samme uanset, hvor meget el der tappes af batteriet, er nettoafgiften på 0,4 øre/kWh. Når elafgiften til brug for elbiler kommer op på den almindelige elafgift, er der indført en tilbagebetalingsordning, hvorefter el der leveres til net eller andet forbrug godtgøres for elafgift. Hermed vil der ikke være dobbeltbeskatning af el, der oplades i batterier til brug for eldrevne registrerede køretøjer, og som sendes tilbage til nettet eller bruges til andre formål. Ordningen gælder alene for momsregistrerede virksomheder.

Niveauet for dobbeltbeskatning og afgift på lagertab afhænger således af, om der er tale om afgiftsfritaget el fra fx solceller eller om elektriciteten er købt og oplagret som proces-, varme- eller anden el. I tabel 31 er vist de forskellige niveauer for samlet elafgift efter lagring og ved endelig anvendelse.

Tabel 31. Samlet elafgift ved lagring på batteri

	<i>El anvendes som</i>	Fritaget/ egenproduceret	Proces	Elvarme	Anden el
<i>El lagres som</i>	Afgift, øre/kWh	0	0,4	40,5	91
Fritaget/egenproduceret	0	0,0	0,4	40,5	91,0
Proces	0,4	0,5	0,9	41,0	91,5
Elvarme	40,5	47,6	48,0	88,1	138,6
Anden el	91	107,1	107,5	147,6	198,1

Anm.: Der er forudsat et lagringstab på 15 pct.

Der er antaget et lagringstab på 15 pct. For at kunne sælge 1 kWh til endeligt forbrug, skal der således lagres knap 1,18 kWh el (1/0,85). Købes elektricitet som anden el, betales i første omgang (91/0,85) 107 øre for at have 1 kWh til videresalg. Anvendes elektriciteten efterfølgende som elvarme, betales yderligere 40,5 øre/kWh. Samlet er der betalt 147,6 øre/kWh, hvor den samlede afgift uden lagring ville have været 40,5 øre/kWh. Ved egenproduceret el er der samlet ingen ekstraafgift ved lagring og videresalg. For en momsregi-

streret procesvirksomhed er dobbeltbeskatningen ligeledes begrænset og udgør ca. 0,5 øre pr. leveret kWh.

#### *Model der afskaffer dobbeltafgift*

Uanset elafgiftens niveau vil det være hensigtsmæssigt med regler – der også er i overensstemmelse med elafgiftens natur og logik – hvorefter der ikke skal betales afgift af den el, der efter oplagring leveres tilbage til nettet. Dermed vil el brugt til lagring ikke blive betragtet som endeligt forbrug, hvorfor der ikke længere ville være en potentiel dobbeltbeskatning.

Spørgsmålet er da hvilken afgift, der bør betales af den el, der går tabt under op- og afladningen. Den tabte el ville typisk gå tabt som varme uden nyttig anvendelse.

Tabet er på den ene side elforbrug som et hvert andet elforbrug. På den anden side er der også tale om forbrug af elektricitet, der bruges til at fremstille elektricitet. Og da elafgiftsatsen er beregnet eller burde beregnes under hensyn til disse tab, taler det for at afgiftsfritage de lagertab, der kan henføres til tilbagelevering til nettet. Derfor bør disse op- og nedladningstab fritages for elafgift uanset, hvor det foregår.

For at sådanne afgiftsregler kan administreres kræver det, at op- og afladningstabene kan opgøres. Det kan ske ved, at der sker tre målinger 1) en måling af den el, der tilføres batteriet og 2) af den el, der fraføres batteriet samt 3) af den el, der leveres til nettet. Elektriciteten, der leveres til batteriet, vil da være afgiftsfri, mens der alene vil være afgift af den el, der aflades batteriet fratrukket leverancen til nettet. Den ene af de tre målere ville kunne undværes (den der måler leverancen fra batteriet), hvis op- og afladningstabet kan opgøres på anden måde. Tabene kunne uden risiko for det statslige provenu opgøres som det mindste tab, der kan beregnes ud fra batteriets art (spænding, modstand, materiale og hvad der ellers indgår i en sådan beregning af det forventede tab), jf. eksemplet i boks 10.

Boks 10. Eksempel på opgørelse af afgiftsgrundlag af lagringstab for el fra batteri (inkl. tab), der leveres tilbage til nettet

Hvis det fx gjaldt at der blev leveret 400 kWh til et batteri inden for en måned, og der var et beregnet tab på mindst 12 pct. i alt begge veje, mens det faktiske målte tab var 16 pct., ville afgiftsregnestykket ved hhv. tre og to målere se således ud:

**Ved tre målere**

Målt leverance til batteri i måneden	400 kWh
Målt tab fra batteriet (forskel på til- og fraført) (0,16x400)	64 kWh
<hr/>	
Til rådighed for forbrug eller leverance	336 kWh
Heraf målt leveret til nettet	126 kWh
<hr/>	
Forbrug	210 kWh
Oplagringstab der henføres til forbrug	40 kWh
<hr/>	
Grundlag for afgift	250 kWh

Oplagringstabet på 64 kWh fordeles med  $210 \text{ kWh}/336 \text{ kWh} \times 64 \text{ kWh} = 40 \text{ kWh}$  til forbrug, hvoraf der skal betales afgift, og  $126 \text{ kWh}/336 \text{ kWh} \times 64 = 24 \text{ kWh}$  til leverance til nettet, hvoraf der ikke skal betales afgift. Samlet vil der da skulle betales afgift af 250 kWh af den samlede leverance på 400 kWh, mens 150 kWh vil være afgiftsfri. Der er set bort fra lagerforskydninger, der over tid vil gå lige op.

**Ved to målere**

Målt leverance til batteri i måneden	400 kWh
Målt leveret til nettet	126 kWh
<hr/>	
Til ladningstab og forbrug	274 kWh
Heraf beregnet lagertab vedr. leverance $126/(1-0,12) \times 0,12$	17,18 kWh
<hr/>	
Beregnet forbrug (grundlag for afgift)	256,82 kWh

Ved to målere beregnes lagertabet forbundet med leverancen til nettet, som ikke er afgiftsbelagt, på baggrund af batteriets beregnede tab på 12 pct. og den målte leverance til nettet på 126 kWh. Det kan således opgøres til  $126/(1-0,12) \times 0,12 = 17,18 \text{ kWh}$ , mens resten henføres til forbrug.

*Tariffer ved lagring af el på batteri*

Tarifreglerne, herunder vedrørende PSO som er under udfasning og afskaffes fuldt ud i 2022, følger nogenlunde de samme principper som for elafgiften. Tarifferne beregnes således af bruttoleverancen, det vil sige at der også betales tariffer af den el fra et batteri der leveres tilbage til nettet. Der er normalt ikke tariffer på forbrug af el til fremstilling af el.

Det vil være naturligt og optimalt, at der – ligesom for elafgiften – ikke bliver beregnet fiskele tariffer af den del af leverancen, der senere leveres tilbage inklusive de tab, der er forbundne hermed.

Det vil sige, at der ikke vil være tariffer pr. kWh vedrørende lagringen, medmindre netelskaberne kan påvise, at op- og nedladning af batteriet marginalt påfører selskaberne omkostninger. Der vil selvfølgelig kunne opkræves abonnement, herunder eventuelt forhøjet, hvis selskaberne har ekstra omkostninger ved målinger og administration.

## 8.2 Incitamentter til at anvende batterier til lagring af el

Batterier til lagring af el kan anvendes til hovedsageligt tre formål:

- Lagring af el, når den er billig med henblik på salg til nettet, når den er dyr
- Balanceringsydelse
- Lagring til egetforbrug enten som egenproducent, fx solcelleejer, men også for andre når el'en kan købes billigt

Med de nuværende priser på batterier og prisudsving på el kan det ikke betale sig at oplagre el på batterier, når elprisen er lav og sælge el, når elprisen er høj. Det skønnes, at prisen for et sådant batteri skal falde til langt under det halve, før der eventuelt måtte være en forretning i at købe el billigt, lagre det og sælge det, når el er dyr, jf. boks 11. Dermed kan det heller ikke betale sig for en husholdning eller virksomhed at købe et batteri for at lagre el til egetforbrug, når el'en er billig og bruge den lagrede el, når el'en er dyr.

Der kan dog være en indtægt fra batterier i form af salg af balanceringsydelser (både op og ned), særligt fordi ydelsen kan leveres med meget kort varsel. Modsat vil der være omkostninger til administration, målere etc., der i det mindste for mindre virksomheder og husholdninger skønnes at være af prohibitiv karakter.

### Boks 11. Illustration af økonomi ved investering i batteri med henblik på salg af el til nettet

Et batteri med en kapacitet på 10 kWh koster i omegnen af 20.000 kr. Ved en levetid på måske urealistisk 20 år og en realrente på 3 pct., vil de årlige udgifter til forrentning og afskrivning være på ca. 1.344 kr., svarende til ca. 3,7 kr./dag.

Ved opladning og afladning tabes i alt ca. 15 pct. af den ladede el, afhængig af batteriets kvalitet og omstændighederne, dvs. at der skal lades ca. 17,6 pct. mere el, end der kan sælges. Dette tab medfører i sig selv, således at der ikke marginalt netto tjenes ved at købe el til fx 17 øre/kWh, med mindre salgspri- sen er over 20 øre/kWh, altså ca. 17,6 pct. højere.

Kan der ske en fuld opladning og en fuld afladning pr. dag, skal der tjenes 37 øre/kWh (3,7 kr./kWh / 10 kWh), der aflades, for at udgifter til forrentning og afskrivning på batteriet kan dækkes. Hertil kommer de omkring 17,6 pct. af markedsprisen som følge af tabet ved op- og afladning.

#### Eksempel

Der købes 11,75 kWh el a 20 øre	= 2,35 kr.
Der sælges 10 kWh el a 60,5 øre/kWh	= 6,05 kr.
Indtægt til forrentning og afskrivning af batteri	= 3,70 kr.

Den daglige variation i elpriserne er langt lavere end 40 øre/kWh.

Der kan imidlertid være tilfælde, hvor en virksomhed til andet formål har et batteri, fx:

- I tilknytning til et solcelleanlæg med henblik på at opnå det større tilskud ved brug af egenproduceret el i forhold til tilskud ved salg til nettet.
- Som nødstrømsanlæg
- Til drift af biler eller motorredskaber mv.

Selv hvis afgiftsreglerne blev normaliseret, vil der formentlig fortsat være en tilskyndelse til, at opladningen af batterier sker via momsregistrerede virksomheder frem for ved fx den enkelte elbilejer. Det skyldes, at der er mulighed for at få indtægter fra salg af balanceringsydelser til Energinet. De administrative omkostninger ved at hver enkelt elbilejer måtte agere på balanceringsmarkedet vil være prohibitive. Hvis salget imidlertid sker via en virksomhed, der kan råde over et større antal batterier, kan der være en forretningsmodel.

For solceller og øvrige egenproducenter af el, hvor egetforbruget er afgiftsfritaget, og der dermed heller ikke sker dobbeltbeskatning ved salg til nettet, er der en meget stor indirekte tilskyndelse til at anvende lagring på batterier. Afgifts- og tarifbesparelse pr. produceret el fra solceller mv. udgør op til ca. 130 øre/kWh ekskl. moms og 162,5 øre/kWh inkl. moms. Batterier øger den andel af produktionen, der kan anvendes med stort indirekte tilskud, hvilket kan medføre, at batterier i højere grad også bliver interessante som lagring i forbindelse med køb og salg af el.

## 9 Bilag 1. Bytteforholdsvirkninger

Bytteforholdsvirkninger skyldes *markedsforhold*, herunder om et land er importør eller eksportør af en vare, og ikke forhold ved en given vare. Eventuelle bytteforholdsvirkninger ved grønne afgifter er således ikke knyttet til egenskaber ved energi. Der vil således være samme bytteforholdsvirkninger ved at lægge særlige afgifter på andre varer med samme markedsforhold som energi, men hvor varerne kan have helt andre egenskaber end energi.

Eventuelle bytteforholdsvirkninger knytter sig til, at en afgift på en vare kan reducere prisen før afgift på denne vare. Bytteforholdsvirkningerne kan komme ad to veje: 1) Er et land importør af en vare, kan det være muligt at trykke importprisen, som er udlandets indtægt men indlandets udgift. 2) Ved afgift på import falder importen i mængde og eventuelt pris, jf. 1). Det er da ikke nødvendigt at eksportere helt så meget for at finansiere importen. Dermed kan landet sætte prisen op på eksportvarerne og øge egne indtægter og andres udgifter.

### *Bytteforholdsgevinst ved afgift via lavere pris på importvarer*

Bytteforholdsgevinster via reduktion af importprisen kan illustreres ved et eksempel, hvor det forudsættes, at et land står for hele verdensforbruget af fossil energi men ingen egenproduktion har. Uden en afgift bruger landet 1.000 enheder til en pris på 1. Ved en afgift (der her i praksis er en told) på 0,3 pr. enhed, svarende til miljøomkostningen, falder mængden til 950 enheder, mens importprisen falder med 0,2.

Bytteforholdsgevinsten er da 190 kr. (950 enheder x 0,2), men landet har foretaget en tilpasning på 50 enheder, fordi forbrugerprisen steg 0,1. Tilpasningsomkostningen er da 2,5 (50 enheder x 0,1 x 0,5), således at landet netto får en gevinst på 187,5 før eventuel miljøvirkning.

Jo mindre andel af verdensforbruget et land forbruger i jo mindre grad kan importprisen trykkes via en afgift. I tabel 32 er vist virkningen af, at en gruppe lande, der står for forskellige andele af verdensforbruget slutter sig sammen med henblik på at trykke prisen på importvaren fossil energi. Tabellen illustrerer, at meget store lande, der i kraft af deres størrelse har markedsmagt, vil kunne få en betydelig bytteforholdsgevinst ved at pålægge import en told eller afgift, mens den mulighed ikke er til stede for små lande.

Tabel 32. Virkninger af, at forskellige grupper af lande slutter sig sammen i en toldunion der omfatter fossil energi

Andel af forbrug før told	Optimal toldsats	Pris uden told	Samlet mængde	Toldunion før miljø	Andre forbrugslande	Miljø-ofre	Producent lande	Verden med miljø
60	0,95	0,62	904,80	114,29	166,82	28,56	-362,67	-53,00
50	0,75	0,75	937,50	62,50	132,81	18,75	-242,19	-28,13
40	0,57	0,85	961,70	30,62	95,39	11,48	-150,19	-12,69
30 (Kina)	0,42	0,92	979,20	12,50	59,55	6,25	-82,47	-4,17
20	0,27	0,96	991,00	3,62	29,22	2,72	-36,04	-0,48
10 (EU)	0,13	0,99	997,70	0,45	8,05	0,67	-8,92	0,25
5	0,07	1,00	999,40	0,06	2,11	0,17	-2,22	0,11
1 (10 pct. af EU)	0,0133	0,9999	999,980	0,0004	0,0880	0,0067	-0,089	0,0062
0,1 (1 pct. af EU)	0,0013	1,0000	999,998	0,0000	0,0009	0,0001	-0,001	0,0001

Forestillede man sig, at forbrugerne i EU, USA, Kina og Indien, der står for 60 pct. af verdensforbruget slog sig sammen med henblik på at presse prisen ned, ville den optimale toldsats eller kvotepris for dette kartel være 95,2 pct. af den oprindelige pris. Det ville presse prisen ned med næsten 40 pct., og kartellet ville få en gevinst på ca. 19 pct. af den oprindelige energiregning. Dem, der ikke er med i kartellet får imidlertid en gevinst på ca. 42 pct., så der er et betydeligt incitament til free riding. Internt i disse lande og områder er der dog også producenter af fossil energi (særligt USA). Hvis der er en vis selvforsyning, falder den optimale sats betragteligt.

For det lille land med 0,1 pct. af verdensforbruget, svarende til Danmarks, kan bytteforholdet via lavere importpris begrunde en afgift på ca. 0,1 kr./GJ. Herud over er Danmark i gennemsnit over årene stort set selvforsynende med fossil energi i mængde og klart i værdi. Der er således ikke begrundelse for særlige danske afgifter på fossil energi via mulighederne for at forbedre bytteforholdet via lavere importpriser.

*Bytteforholdsgevinst via, at lavere import giver mulighed for højere pris på eksportvarerne*

Bytteforholdet bestemmes ikke alene af importpriserne men også af eksportpriserne. Ved højere eksportpris, vil mængden af eksportvarerne falde. Er elasticiteten over 1, vil indtægterne fra eksporten også falde.

Reduceres importen af en vare med X mia. kr., fordi varen i stedet fremstilles i Danmark, vil ligevægten i økonomien blive opretholdt ved, at eksportindtægten også falder X mia. kr. Tilpasningen sker "automatisk". I strukturel ligevægt er der fuld beskæftigelse og ved given produktivitet en given indkomst, opsparing og investering. Denne strukturelle opsparing fratrukket de strukturelle investeringer giver et strukturelt overskud på betalingsbalancens løbende poster.

I en markedsøkonomi vil konkurrenceevnen tilpasse sig, så der opstår fuld beskæftigelse og dermed det strukturelle betalingsbalanceoverskud, snarere end omvendt, at ændringer i konkurrenceevnen vil føre til ændringer i det strukturelle betalingsbalanceoverskud.

Der er således den sammenhæng, at ved mindre import er der brug for mindre eksport. Og mindre eksport tilvejebringes ved dårligere konkurrenceevne. Og dårligere konkurrenceevne er en samfundsøkonomisk gevinst – hvis udgangspunktet er, at den er ”for god”, dvs. der er pres på arbejdsmarkedet, idet et land har fordele af at sælge sine varer så dyrt som muligt til udlændinge. Det er igen forudsat, at der er tilstrækkelige eksportindtægter, der kan betale for samfundsøkonomisk gavnlige import, dvs. importvarerne er billigere end hjemligt fremstillede.

Meknikken i hvordan en begrænsning i importen kan føre til en bytteforholdsgevinst via højere eksportpriser kan illustreres ved et forsimplet eksempel, jf. boks 12.

#### Boks 12. Illustration af bytteforholdsgevinst via begrænsning af import og dermed højere eksportpriser

Det forudsættes, at uden afgifter er importindholdet i energi på marginalen fx 60 pct., mens det for andre varer mv. er fx 35 pct.

Det forudsættes endvidere, at der forbruges 500 PJ fossil energi til en importpris på i gennemsnit 60 kr./GJ og 100 kr./GJ i samlet pris før afgifter. Dvs. der importeres for 30 mia. kr. eller kan eksporteres til givne priser.

En afgift på 1 kr./GJ reducerer fx forbruget med 2 PJ, svarende til 120 mio. kr. i importpriser og 200 mio. kr. i alt, så importen umiddelbart falder med 120 mio. kr.

De 200 mio. kr. bruges på andet med et importindhold på 70 mio. kr., så importen falder med 50 mio. kr. (120 - 70), mens den hjemlige produktion tilsvarende stiger med 50 mio. kr. Afgifter på varer med et stort indhold af fossil energi vil således begrænse importen. Ved mindre import skal eksporten også være mindre. Det opnås ved at hæve eksportprisen. Herved opstår en bytteforholdsgevinst.

Afgiftssats	Fald i mængde	Fald i importen	Forvridningsomkostning	Mulig bytteforholdsgevinst	Netto, bytteforhold fratrukket forvridning
Kr./GJ	PJ	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. kr.	Mio. kr.
1	2	50	1	12,5	11,5
2	4	100	4	25,0	21,0
3	6	150	9	37,5	28,5
4	8	200	16	50,0	34,0
5	10	250	25	62,5	37,5
<b>6</b>	<b>12</b>	<b>300</b>	<b>36</b>	<b>75,0</b>	<b>39,0</b>
7	14	350	49	87,5	38,5
8	16	400	64	100,0	36,0
9	18	450	81	112,5	31,5
10	20	500	100	125,0	25,0
11	22	550	121	137,5	16,5
12	24	600	144	150,0	6,0

Begrænsningen i importen og forbedringen i bytteforholdet stiger proportionalt med afgiftssatsen. Fordobles afgiften til 2 kr./GJ, fordobles også faldet i importen og dermed stigningen i den hjemlige produktion til 100 mio. kr. etc.

Men særlige afgifter forvrider samtidigt samfundsøkonomien. Forvridningen for første 1 kr./Gj udgør så-



ledes 1 mio. kr. ( $1 \text{ kr./GJ} \times 2 \text{ PJ} \times \frac{1}{2}$ ). Forvridningen ved  $2 \text{ kr./GJ}$  udgør 4 mio. kr. ( $2 \text{ kr./GJ} \times 4 \text{ PJ} \times \frac{1}{2}$ ) etc. Forvridningerne stiger med kvadrattet af afgiftssatsen.

Der vil derfor være en "optimal" afgift, hvor den marginale forvridningsomkostning er identisk med den marginale bytteforholdsgevinst, jf. tabellen ovenfor.

Bytteforholdsgevinsten i tabellen er beregnet således:

Det er forudsat, at den samlede eksport inden afgiften udgør 1.000 mia. kr.

Nettoeksportelasticiteten er på ca. -5 på længere sigt. Stiger eksportprisen med fx 1 pct., svarende til 10 mia. kr., falder eksportmængden med ca. 5 pct., svarende til ca. 50 mia. kr. Netto falder eksporten i værdi med ca. 40 mia. kr. De 10 mia. kr. er bytteforholdsgevinsten ved højere eksportpriser, der er en samfundsøkonomisk gevinst. Men ved højere eksportpriser falder eksportindtægterne og dermed mulighederne for at foretage samfundsøkonomisk gavnlig import.

Faldet i importen udgør 50 mio. kr. pr.  $1 \text{ kr./GJ}$  afgift på fossil energi. Skal nettoeksportindtægten falde med ca. 50 mio. kr., kan eksportprisen hæves med  $0,00125$  pct., svarende til 12,5 mio. kr. Hermed falder eksportmængden med  $0,00625$  pct. ( $5 \times 0,00125$  pct.), svarende til 62,5 mio. kr., som fratrukket de 12,5 mio. kr. giver 50 mio. kr. Pr.  $1 \text{ kr./GJ}$  afgift på fossil energi udgør den mulige bytteforholdsgevinst hermed 12,5 mio. kr., jf. tabellen.

For samfundet opnås det bedste resultat, når bytteforholdsgevinsten fratrukket forvridningsomkostningen, (der er beregnet uden at tage hensyn til bytteforholdsgevinsten, idet der er forudsat en langt højere eksportelasticitet) er højst. Det sker ved en afgift på  $6 \text{ kr./GJ}$ , der har reduceret forbruget med ca. 2,4 pct. ( $12 \text{ PJ} / 500 \text{ PJ}$ ). Her er bytteforholdsgevinsten på 75 mio. kr., mens forvridningsomkostningen er på 36 mio. kr. Netto er der da vundet 39 mio. kr. før arbejdsudbudsvirkninger mv. ved en skatteomlægning på brutto i størrelsesordenen 3 mia. kr. ( $500 \text{ PJ} \times 6 \text{ kr./GJ}$ ).

### *Kan bytteforholdsgevinster begrunde afgifter på fossil energi i Danmark?*

Det er et velkendt resultat fra almindelig udenrigshandelsøkonomi, at den optimale toldsats (afgift, der alene påhviler import) for det enkelte land ikke er 0, men positiv, men også at den optimale afgift på eksport ikke er 0 men positiv, og aldrig negativ (tilskud til eksport).

Bytteforholdsgevinsten stiger tilnærmelsesvis lineært med toldsatsen, mens forvridningen i sammensætningen af forbrug mv. på grund af særavgiften på importen stiger med kvadratet af afgiftssatsen og lineært med elasticiteten.

Da små lande tenderer til at have større elasticitet i udenrigshandelen end store, er den optimale toldsats derfor lavere for små lande end for store, når der ikke er internationale aftaler der koordinerer toldpolitikken.

Det er også et velkendt resultat, at selvom det enkelte land kan få fordele ved told – på bekostning af andre lande, vil alle lande set under et få en gevinst ved at forbyde told. Det vil i særlig grad gælde de små lande, og med mindre der gælder ekstreme forudsætninger, vil alle lande hver for sig have gevinst ved frihandel.

Det er derfor økonomisk hensigtsmæssigt for alle lande, at indgå aftaler om frihandel, der forbyder told eller andet, der generer importen.

Men fordelene ved frihandel kommer for det enkelte land særligt fra, at udlandet ikke møder hjemlandets eksport med told mv. Det enkelte land kan således give sig selv en fordel – på bekostning af et større tab for andre lande, hvis det kan omgå forbud mod told ved at indføre (lave) skatter, der har nogle af de samme virkninger som told. Det vil sige afgifter eller skatter, der særligt fører til mindre import.

Skal afgiftssystemet optimeres i forhold til at opnå den optimale bytteforholdsgevinst, vil det bedste som udgangspunkt være en ensartet værdiafgift på importen og ikke en ensartet afgift pr. energienhed eller udledningsmængde. En sådan direkte målrettet told er dog ikke tilladt. Det næstbedste – og bedre end en særafgift på kun en varegruppe som fossil energi – ville være en klynge af afgifter på de typer af forbrug, hvor der er et højt importindhold. Der er fx et højere importindhold i varer end i tjenester. Der kan derfor opnås en vis bytteforholdsgevinst ved en vis differentiering af momsen, således at den er højere på fødevarer og industrivarer end på tjenester. Gevinsten er dog beskednen i forhold til provenuet og vender til et tab, hvis differentieringen går for vidt, som det ofte er tilfældet i konkrete forslag om særlige skattefradrag eller tilskud til husholdningsservice.

I eksemplet i boks 12 var resultatet, at den optimale afgiftssats på fossil energi var på ca. 6 kr./GJ, svarende til ca. 10 pct. af importværdien i gennemsnit, hvis man kun måtte belaste importen via afgifter på fossil energi. Umiddelbart kan man lægge disse 6 kr./GJ oveni den afgiftssats, der måtte kunne forsvares ud fra miljøhensyn.

Men eksemplet i boksen er forenklet og alene til illustration af mekanikken, ved et sæt af forudsætninger. Og det er langt fra sikkert, at dette sæt af forudsætninger er opfyldt i de konkrete tilfælde.

Resultatet afhænger således kritisk af, at mindre forbrug af fossilt brændsel netto reducerer importen.

Det kan man imidlertid ikke være sikker på. Er der en afgift på 6 kr. /GJ kan det fx betale sig at indføre biobrændstof, der er op til 6 kr./GJ dyrere end fossilt brændstof.

Kul koster i størrelsesordenen 20 kr./GJ og træpiller omkring 50 kr./GJ, men der spares ca. 60 kr./GJ i afgift, når der laves fjernvarme af træpiller i stedet for at bruge kul. I praksis er marginalforbruget af træpiller importeret. En del af forvridningen ved afgifter på fossilt brændsel er netop, at det kan give incitamentet til at bruge andet brændsel, der er dyrere uden afgift, men billigere med afgift.

Da er der ikke nogen bytteforholdsgevinst, men et bytteforholdstab, idet importen netto stiger.

Det kan også være, at energibesparelsen er opnået ved at købe noget (importeret) udstyr, der er dyrere end ellers, svarende til afgiftsbesparelsen. Da er der heller ikke nogen bytteforholdsgevinst, men et tab.

Selv ved hjemligt produceret overskudsenergi såsom fx halm, vil måske halvdelen af fremstillingsomkostningerne på omkring fx 40 kr./GJ gå til forrentning og afskrivning af importerede landbrugsmaskiner og lastbiler samt drivmidler hertil. Således at der ikke er nogen bytteforholdsgevinst, men et tab, når halmen erstatter kul.

I eksemplet er det endvidere forudsat at importbesparelsen stiger lineært med faldet i forbrug af fossilt brændsel. Det vil imidlertid i almindelighed gælde, at importbesparelsen har en aftagende vækst ved højere afgiftssatser.

Sammenfattende kan der således argumenteres for en vis afgift på import på baggrund af bytteforholdsvirkninger, og fordi dette er forbudt for en vis lidt mindre afgift på noget, der i praksis har et højt importindhold. Det kan efter konkrete omstændigheder være fossil energi, men kunne i lige så vid udstrækning være afgifter på danskeres turistrejser til udlandet, sydfrugter eller metaller.

Ved andre konkrete omstændigheder kan øget forbrug af fossilt energi føre til en stigning i nettoimporten. Formentlig vil bytteforholdsargumentet således vende ved høje afgiftssatser, fordi marginalvirkningerne her ofte vil være en stigning i nettoimporten.

Danmark har så høje afgifter på fossilt energi, at der er større sandsynlighed for, at bytteforholdsvirkningen medfører et samfundsøkonomisk tab, end at den giver en gevinst. En eventuel gevinst vil i øvrigt sjældent kunne overstige et par procent af bruttoprovenuet.

Normalt undlades at inddrage bytteforholdsvirkningerne i samfundsøkonomiske beregninger, også fordi en korrekt beregning af virkningerne på import og eksport kan vise sig meget omfattende, fordi sammenhængene kan være komplekse og modsat en intuitiv forventning.

Det kan dog være relevant for visse afgifter at inddrage bytteforholdsvirkninger. Det gælder fx værdiafgift på nye køretøjer, hvor bytteforholdsvirkninger (lavere importpriser) kan begrunde en del af registreringsafgiften. Det gælder også visse afgifter der belaster salg til udenlandske besøgende, fx ferie- eller konferenceophold, hvor en lav elasticitet for Danmark samlet fører til et samfundsøkonomisk tab ved lavere priser. For det enkelte hotel vil en reduktion i prisen på 5 pct. måske føre til 15 pct. flere gæster, mens det kan gælde, at hvis alle hoteller sætter prisen ned med 5 pct., stiger mængden kun med 3 pct., og nettoreultatet er, at der for landet som helhed må bruges 3 pct. flere omkostninger, mens indtægterne netto falder med 2 pct.

## 10 Bilag 2. Mængde- eller prisregulering under usikkerhed

Er hældningen størst på den marginale miljøomkostningskurve, giver kvoteregulering de laveste samfundsøkonomiske omkostninger. Er hældningen på efterspørgselskurven størst, giver afgiftsregulering de laveste samfundsøkonomiske omkostninger<sup>39</sup>.

### *Intuitiv forklaring*

En meget stejl kurve for de marginale miljøomkostninger afspejler, at der er en kritisk mængde. Overskrides denne mængde, har det store miljømæssige konsekvenser. Derfor er det vigtigt, at man ikke overskrider denne kritiske mængde. Det sikres bedst ved kvoter. En flad kurve for de marginale miljøomkostninger afspejler, at der ikke er en særlig kritisk mængde, der giver særlige miljøproblemer, men at miljøomkostningerne er proportionale med produktionen. Da vil en afgift være bedste instrument til regulering, da satsen ved en afgift vil kunne være ens med den stort set konstante marginale miljøomkostning, mens kvoteprisen kun ved en tilfældighed vil blive ens med de marginale miljøomkostninger.

### *Hvad er hældningen på kurven for de marginale miljøomkostninger i Danmark*

I praksis er de marginale miljøomkostninger for danskerne ved danske udledninger i forbindelse med energiforbrug konstante. Det skyldes, at de danske udledninger alene udgør en mindre del af de forureningsskader, der påføres danskerne. For klimagasser udgør de danske udledninger ca. 1 promille af de samlede globale udledninger af klimagasser. I praksis vil de marginale miljøomkostninger være de samme uanset hvor meget, der udledes fra Danmark. For NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> gælder også, at alene en mindre del – fx 5-25 pct. af danskeres skade ved NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> stammer fra danske udledninger. Variation i de danske udledninger på fx 50 pct. vil derfor alene føre til en ændring i koncentrationen af de skadelige stoffer i Danmark med 2,5-12,5 pct. Da vil der næppe være nogen afgørende forskel i de marginale skadesomkostninger.

Det betyder, at afgiftsregulering i praksis er en mere omkostningseffektiv regulering end kvoter og anden kvantitativ regulering. I praksis kan man regne med, at de marginale miljøomkostninger ved energiforbrug for danskerne er konstante.

### *Illustration*

De marginale eksterne omkostninger udgør fx  $MCE = 50 \text{ kr.} + a \times (Q - 100 \text{ stk.})$

Er mængden  $Q = 100 \text{ stk.}$ , er de marginale eksterne omkostninger 50 kr. Er mængden derimod 101 stk. er de marginale omkostninger  $50 \text{ kr.} + a$ .

---

<sup>39</sup> Se Weitzman, M. 1974. "Prices vs. Quantities". The Review of Economic Studies, Vol. 41, No. 4, pp. 477-791.

De private omkostninger udgør 20 kr./stk.

De samlede samfundsmæssige omkostninger er summen af de private omkostninger tillagt de marginale eksterne omkostninger. Optimum opnås, ved den kombination af pris og mængde, der gælder, hvor efterspørgselskurven skærer den samlede marginale omkostningskurve. Om det opnås ved en afgift eller ved en mængderegulering er ligegyldigt ved fuld sikkerhed om kurvernes form og placering bare kvotepris/afgiftssats i ligevægten er lig med de marginale skadesomkostninger.

I det følgende er et eksempel på en kurve for de samlede marginale privatøkonomiske og miljøomkostninger, hvor  $a = 0,2$ . Da er de marginale miljøomkostninger  $MCE = 30 \text{ kr.} + 0,2 \times Q$  og de samlede marginale omkostninger for samfundet på  $MCE + P_0 = 50 + 0,2 \times Q$ .

Der kan fx være usikkerhed om de private omkostninger. De 20 kr./stk. er fx gennemsnittet af 50 pct. sandsynlighed for, at de er 10 kr./stk., og 50 pct. sandsynlighed for at de er 30 kr. pr. stk.

Er politikken indrettet ud fra gennemsnittet på 20 kr./stk., skal afgiften være 50 kr./stk. eller kvotemængden 100 stk. Men det er nu ikke ligegyldigt, om man vælger kvoteregulering eller afgiftsregulering.

Det er illustreret i eksempel hvor 1) hældningen på efterspørgselskurven er -1, mens hældningen på kurven for de marginale miljøomkostninger er 0,2, altså numerisk 5 gange mindre. 2) hældningen på efterspørgselskurven er fortsat -1, men hældningen på kurven for de marginale miljøomkostninger er nu 1,8, altså numerisk 1,8 gange større.

*1) Når kurven for marginale miljøomkostninger er mindre elastisk end efterspørgselskurven*

I følgende tabel 33 er vist miljøskader, forvriddingsomkostninger mv. ved henholdsvis afgiften og kvoten med denne usikkerhed.

Tabel 33. Virkninger af afgift og kvote hhv. med og uden usikkerhed, når kurven for marginale miljøomkostninger er mindre elastisk end efterspørgselskurven

		Afgifter P0 = 10	Afgifter P0 = 30	Gennemsnit afgifter P0 = 20	Kvoter P0 = 10	Kvoter P0 = 30	Gennemsnit kvoter P0 = 20
<b>Med usikkerhed</b>							
P1	Kr./stk.	60	80	70	70	70	70
Afgiftssats/kvotepri	Kr./stk.	50	50	50	60	40	50
Q1	Stk.	110	90	100	100	100	100
Q0	Stk.	160	140	150	160	140	150
MC miljø ved Q1	Kr./stk.	52	48	50	50	50	50
MC miljø ved Q0	Kr./stk.	62	58	60	62	58	60
Forvridning	Kr.	-1.250	-1.250	-1.250	-1.800	-800	-1.300
Ændring ekstern omkostning	Kr.	2.850	2.650	2.750	3.360	2.160	2.760
<b>Netto samfund</b>	<b>Kr.</b>	<b>1.600</b>	<b>1.400</b>	<b>1.500</b>	<b>1.560</b>	<b>1.360</b>	<b>1.460</b>
<b>Med sikkerhed</b>							
P1	Kr./stk.	61,67	78,33	70	61,67	78,33	70
Afgiftssats/kvotepri	Kr./stk.	51,67	48,33	50	51,67	48,33	50
Q1	Stk.	108,33	91,67	100	108,33	91,67	100
Q0	Stk.	160	140	150	160	140	150
MC miljø ved Q1	Kr./stk.	51,67	48,33	50	51,67	48,33	50
MC miljø ved Q0	Kr./stk.	62	58	60	62	58	60
Forvridning	Kr.	-1.334,72	-1.168,06	1.251,39	-1.334,72	-1.168,06	1.251,39
Miljøgevinst ved regulering	Kr.	2.936,39	2.569,72	2.753,06	2.936,39	2.569,72	2.753,06
<b>Netto samfund</b>	<b>Kr.</b>	<b>1.601,67</b>	<b>1.401,67</b>	<b>1.501,67</b>	<b>1.601,67</b>	<b>1.401,67</b>	<b>1.501,67</b>

Anm.: MC miljø = MCE = 30 kr./stk. + 0,2 x (Q - 100 stk.), P1 = 170 - Q, MC privat = P0 + t = 20 + t. Hvor t er afgiftssats eller kvotepri ved en kvote på 100 stk.

Tabellen er delt op i en øvre og nedre halvdel. I den øvre halvdel er vist resultaterne, hvis afgiften/kvoten har været indrettet optimalt ved en forventet privatøkonomisk omkostning på 20, men det senere viser sig at prisen bliver 10 eller 30 kr./stk. I nedre del er vist resultatet, hvis man havde indrettet politikken optimalt ud fra de priser, der faktisk kom.

Det ses af tabellen, at med usikkerhed giver afgifter en større samfundsøkonomisk reguleringsgevinst (1.500 kr.) end ved kvoteregulering (1.460 kr.), uanset om den private omkostning viser sig at blive lavere eller højere end det centrale skøn.

Der ses først på, hvad der sker, hvis det viser sig, at den private marginalomkostning er mindre end forudsat. Det er vist i første søjle for afgiften og fjerde søjle for kvoten.

Først afgiften. Første søjle er delt op i den øvre del, hvor afgiften på 50 kr./stk. er korrekt i forhold til den forventede pris uden afgift på 20 kr./stk., og i en nedre del, hvor afgiften er korrekt ved den pris, der faktisk viser sig.

I første søjle hvor prisen uden afgift/kvoteomkostninger er 10 kr./stk. og ikke 20 kr./stk. som forudsat, da afgiften på 50 kr./stk. blev indført, bliver ligevægtsprisen med afgift på 60 kr. og ligevægtsmængden på 110 stk. Afgiften reducerer mængden med 50 stk. uanset prisen uden afgift. Forvridningsomkostningerne er derfor 1.250 kr.

Miljøomkostningen falder med i gennemsnit 57 kr./stk.  $(52 \text{ kr.} + 62 \text{ kr.})/2$  for 50 stk. = 2.850 kr. Der er således opnået en reguleringsgevinst på 1.600 kr.

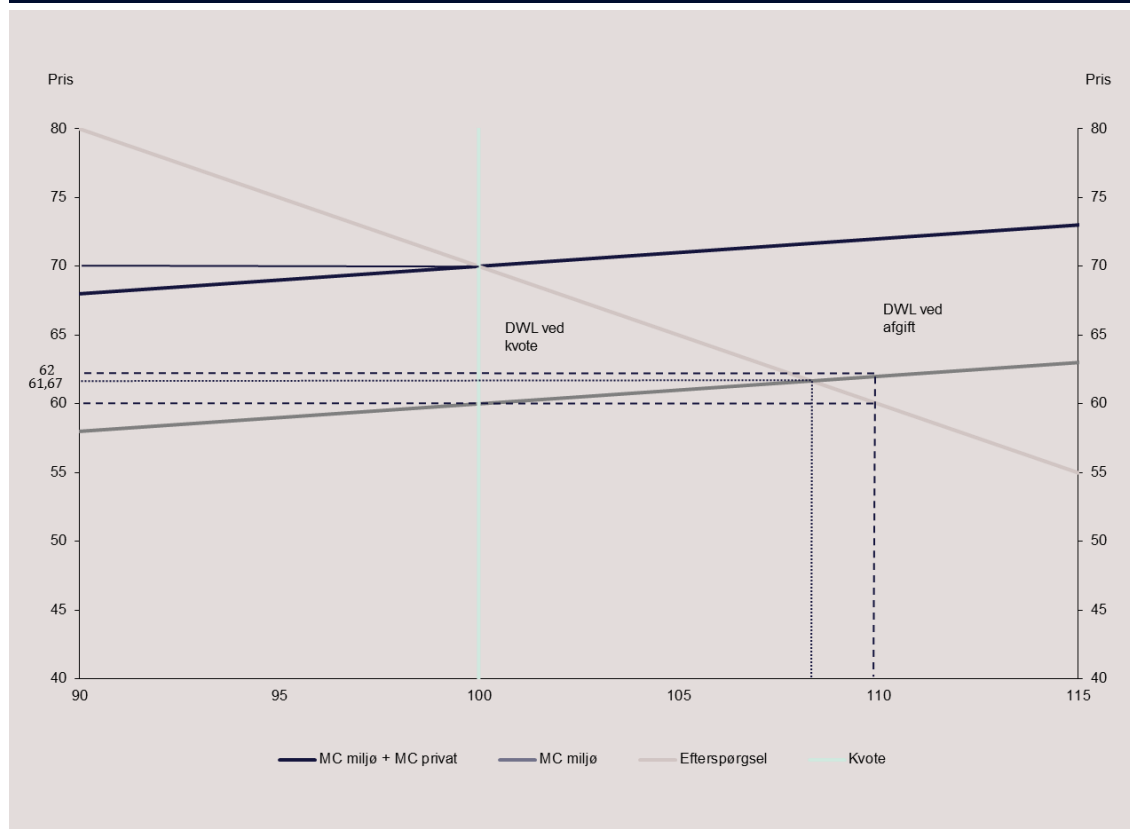
Men ved 110 stk. er den marginale miljøomkostning ikke 50 kr./stk., den er på 52 kr./stk. Forureningsomfanget er for stort, og prisen for lav. Ved  $P_0 = 10$  kr./stk. er den korrekte afgift på 51,67 kr. og den optimale mængde på 108,333. Det ville have ført til, at mængden ikke var faldet med 50 stk., men med 51,67 stk. Man er således ikke helt i optimum. Afvigelsen fra optimum er arealet af den lille trekant i figur 4 herunder, altså gennemsnittet af 0 og  $2 \cdot (62-60)$  ganget med 1,67 stk. =  $1 \times 1,67$  kr. = 1,67 kr.

Vender man sig til kvotereguleringen – fjerde søjle ses i nederste del, at man kunne have nået nøjagtig samme resultat med en optimal kvote som med en optimal afgift, hvis man havde vidst, at prisen  $P_0$ , blev 10. Men ligesom ved afgiften, er kvoten i øvre halvdel af tabellen sat ud fra centralskønnet for  $P_0 = 20$ .

Mens man ved afgiften på 50 opnåede en lidt for stor forurening, opnår man ved kvoten en ”for lille” forurening. Ved kvoten er den optimale mængde 108,333 stk., men kvoten er 100 stk. Det er naturligt, at det er optimalt at bruge mere af varen når den privatøkonomiske pris falder. Prisen for varen bliver med kvoten på 70 kr./stk. uanset de privatøkonomiske omkostninger, men burde ved 100 stk. alene have været på 60 kr./stk. Tabet ved ikke at være i optimum er vist ved trekanten, hvis areal er  $\frac{1}{2} \times 10 \times 8,3333 = 41,67$  kr. Kvoten har således ramt 5 gange så galt med hensyn til den optimale mængde (8,3333 stk. /1,6667 stk.) som afgiften og 5 gange så galt med hensyn til den optimale pris (8,333 kr./stk./1,67 kr./stk.). Derfor bliver tabet ved kvotereguleringen i forhold til optimum 25 gange større end tabet ved afgiftsregulering i forhold til optimum.

Effekterne er illustreret i figur 4.

Figur 4. Virkninger af afgift hhv. kvote under usikkerhed, når kurven for marginale miljøomkostninger er mindre elastisk end efterspørgselskurven



Mergevinsten ved afgiftsregulering er på 40 kr. uanset om prisen er lavere eller højere. Kun hvis prisen  $P_0$  viser sig at blive helt identisk med forventningen vil afgiftsregulering og kvoteregulering være lige gode.

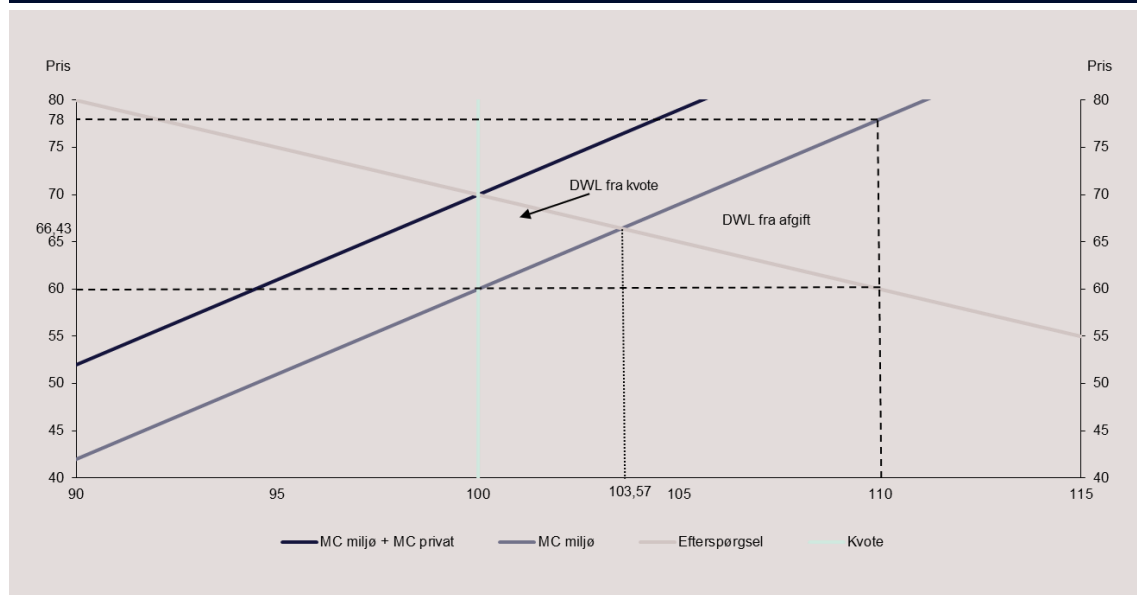
2) Når kurven for marginale miljøomkostninger er mere elastisk end efterspørgselskurven

Situationen er beskrevet i figur 5.

Med usikkerhed og den nye forudsætning om forholdet mellem elasticiteterne bliver kvoteregulering nu bedre end afgiftsregulering for samfundsøkonomien. Det er illustreret i følgende tabel 34.



Figur 5. Virkninger af afgift hhv. kvote under usikkerhed, når kurven for marginale miljøomkostninger er mere elastisk end efterspørgselskurven



Tabel 34. Virkninger af afgift og kvote hhv. med og uden usikkerhed, når kurven for marginale miljøomkostninger er mere elastisk end efterspørgselskurven

		Afgifter P0 = 10	Afgifter P0 = 30	Gennemsnit afgifter	Kvoter P0 = 10	Kvoter P0 = 30	Gennemsnit kvoter
<b>Med usikkerhed</b>							
P1	Kr./stk.	60	80	70	70	70	70
Afgiftssats/kvotepri	Kr./stk.	50	50	50	60	40	50
Q1	Stk.	110	90	100	100	100	100
Q0	Stk.	160	140	150	160	140	150
MC miljø ved Q1	Kr./stk.	68	32	50	50	50	50
MC miljø ved Q0	Kr./stk.	158	122	140	158	122	140
Forvridding	Kr.	-1.250	-1.250	-1.250	-1.800	-800	-1.300
Ændring ekstern omkostning	Kr.	5.650	3.850	4.750	6.240	3.440	4.840
<b>Netto samfund</b>	<b>Kr.</b>	<b>4.400</b>	<b>2.600</b>	<b>3.500</b>	<b>4.440</b>	<b>2.640</b>	<b>3.540</b>
<b>Med sikkerhed</b>							
P1	Kr./stk.	66,43	73,57	70	66,43	73,57	70
Afgiftssats/kvotepri	Kr./stk.	56,43	43,57	50	56,43	43,57	50
Q1	Stk.	103,57	96,43	100	103,57	96,43	100
Q0	Stk.	160	140	150	160	140	150
MC miljø ved Q1	Kr./stk.	56,43	43,57	50	56,43	43,57	50
MC Miljø ved Q0	Kr./stk.	158	122	140	158	122	140
Forvridding	Kr.	1.592,09	949,23	1.270,66	1.592,09	949,23	1.270,66
Ændring ekstern omkostning	Kr.	6.049,95	3.607,09	4.828,57	6.049,95	3.607,09	4.828,57
<b>Netto samfund</b>	<b>Kr.</b>	<b>4.457,86</b>	<b>2.657,86</b>	<b>3.557,86</b>	<b>4.457,86</b>	<b>2.657,86</b>	<b>3.557,86</b>

Med afgiftsregulering er nettoresultatet for samfundet 40 kr. dårligere end det ville have kunne være ved kvoteregulering. Ved afgiftsregulering er afstanden fra optimum på 57,86 kr. Ved kvoteregulering er afstanden fra optimum på 17,86 kr. Tabet ved ikke at være i optimum ved afgiftsregulering i forhold til ved kvoteregulering er således 3,24 gange større.  $(57,86 \text{ kr.} / 17,86 \text{ kr.}) = 3,24$ . De 3,24 svarer til kvadratroden af forholdet mellem de numeriske elasticiteter  $(1,8/1)^2 = 3,24$ .

Den absolutte forskel der før var på 40 kr. i afgifternes favør, men nu er i kvotereguleringens, afhænger – udover af forskellen i de numeriske hældninger og af markedets størrelse – af usikkerheden i anden potens.

## 11 Bilag 3. Opgørelse af Danmarks energiforbrug og håndtering af udenrigshandel med el i Energistatistikken

I dette bilag belyses det, hvordan Danmarks energiforbrug opgøres i Energistyrelsens Energistatistik, herunder hvordan import og eksport af el håndteres i opgørelsen via udenrigshandelskorrektion.

Danmarks bruttoenergiforbrug i et givent år tager udgangspunkt i energien forbrugt til energiproduktion (inkl. evt. genbrug). Til forbrug til produktion tillægges import, mens der fratrækkes eksport, nettogrænsehandel til udlandet og udenrigsbunkring (brændstof til skibe i udenrigsfart) samt lagertræk.

I 2015 udgjorde bruttoenergiforbruget i Danmark 720 PJ, jf. tabel 35. Der blev anvendt 675 PJ til energiproduktion, mens der en import på 788 PJ og en eksport 690 PJ, svarende til en nettoimport på 98 PJ. Nettoimporten udgjorde ca. 14 pct. af energien anvendt til produktion, men det dækker således over markante bruttobevægelser. Nettoimporten af el udgjorde ca. 21 PJ.

Tabel 35. Bruttoenergiforbrug i 2015 (PJ)

(PJ)	Råolie og halvfabrikata	Olieprodukter	Naturgas	Kul og koks	Affald (ekskl. bio)	VE	El	Fjernvarme	Bygas	I alt
Primær energiproduktion	331	-	174	-	16	155	-	-	-	<b>675</b>
Genbrug	-	0	-	-	-	-	-	-	-	<b>0</b>
Import	184	402	25	67	2	52	56	0	-	<b>788</b>
Eksport	-209	-361	-82	-2	-	-1	-35	-	-	<b>-690</b>
Grænsehandel	-	-7	-	-	-	-	-	-	-	<b>-7</b>
Udenrigsbunkring	-	-32	-	-	-	-	-	-	-	<b>-32</b>
Lagertræk	-2	-34	4	11	-	0	-	-	-	<b>-20</b>
Statistisk diff. og tilgang ved blanding	2	4	1	0	-	0	-	-	-	<b>6</b>
<b>Bruttoenergiforbrug i alt</b>	<b>306</b>	<b>-28</b>	<b>120</b>	<b>76</b>	<b>18</b>	<b>206</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>720</b>
<i>Bruttoenergiforbrug i alt (pct.)</i>	43%	-4%	17%	11%	2%	29%	3%	0%	0%	100%
Energisektor	-306	291	-24	0	0	0	-4	-1	0	-43
Konverteringssektor	0	-4	-35	-71	-17	-138	100	127	1	-39
Distributionstab mm.	0	0	0	0	0	0	-7	-25	0	-32
<b>Endeligt energiforbrug i alt</b>	<b>0</b>	<b>259</b>	<b>61</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>68</b>	<b>111</b>	<b>101</b>	<b>1</b>	<b>606</b>

Kilde: Energistyrelsen, "Energistatistik 2015".

Der anvendes typisk mere end 1 GJ brændsel til at producere 1 GJ energi, ligesom der til produktion af energi (i energi- og konverteringssektoren) også anvendes energi. Herud over sker der et tab af energi i forbindelse med distribution af den producerede energi til forbrugerne. Derfor er det *endelige energiforbrug* mindre end bruttoenergiforbruget. I 2015 udgjorde det endelige energiforbrug 606 PJ, svarende til ca. 84 pct. af bruttoenergiforbruget.

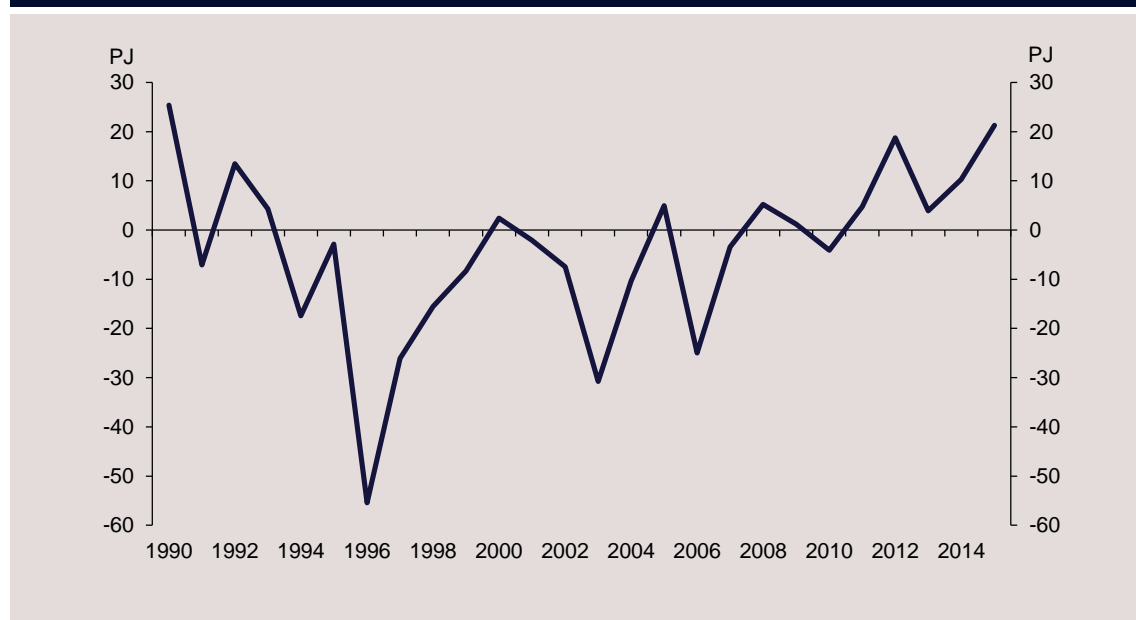
Opgøres bruttoenergiforbruget på brændsler udgjorde olie den største andel med ca. 39 pct. Forbruget af fossile brændsler udgjorde i alt ca. 68 pct., mens VE udgjorde ca. 29 pct. Nettoimporten af el udgjorde ca. 3 pct. af det samlede bruttoenergiforbrug.

#### *Nettoimport af el og betydningen for bruttoenergiforbruget*

I 2015 udgjorde nettoimporten af el en forholdsvis stor andel af bruttoenergiforbruget, men andelen varierer markant fra år til år. I 2009 udgjorde nettoimporten fx alene ca. 1 PJ eller ca. 0,1 pct. af bruttoenergiforbruget, mens der i 1996 var en nettoeksport på ca. 55 PJ eller ca. 6 pct., jf. figur 6.

Opgjort som andel af det endelige elforbrug udgjorde nettoimporten ca. 19 pct. i 2015, mens den i 2009 alene udgjorde ca. 1 pct. I 1996 udgjorde nettoeksporten ca. 49 pct. af det endelige elforbrug.

Figur 6. Nettoimport af el 1990-2015



Kilde: Energistyrelsen "Energistatistik 2015".

Variationen i nettoimporten har tilfældige årsager, og er typisk forårsaget af ændringer i vandkraftproduktionen i Norden på grund af skift i nedbørsmængderne. Det el-marked som Danmark er en del af, er således et regionalt, først og fremmest nordisk el-marked.

Markedet for fjernvarme i Danmark er til sammenligning et (stort set) lukket marked. I perioden 1990-2014 har nettoimporten varieret mellem omkring 0,1-0,2 PJ årligt.

De store skift i nettoimporten af el betyder, at bruttoenergiforbruget kan variere kraftigt fra år til år. Det skyldes, at der til produktionen af 1 GJ el i flere tilfælde anvendes noget mere end 1 GJ brændsel. Forholdet er dog forskelligt afhængigt af brændsel og produktionsteknologi:

- For produktion af 1 GJ el via vind, vand og sol forudsættes pr. definition, at der anvendes 1 GJ ”brændsel”.
- For produktion af 1 GJ el via kraftvarme (dvs. hvor der produceres el og varme samtidig) anvendes 1,1-1,5 GJ brændsel, afhængigt af bl.a. anlæggets alder.
- For produktion af 1 GJ el alene (kondens) anvendes 2-3 GJ brændsel, afhængigt af især anlæggets alder.

Ved opgørelsen af bruttoenergiforbruget er det som anført forbrug til produktion der indgår. Produceres 1 GJ el ved anvendelse af fx 2,2 GJ kul, er det de 2,2 GJ kul, der indgår i opgørelsen.

Import og eksport af el indgår i opgørelsen af bruttoenergiforbruget med 1:1-forhold mellem produktion og forbrug, uanset hvordan den er produceret. Eksporteres den ene GJ el, som er produceret ved anvendelse af 2,2 GJ kul, reduceres bruttoenergiforbruget med 1 GJ. Tilsvarende øges bruttoenergiforbruget med 1 GJ, hvis der importeres 1 GJ el, selvom der er anvendt 2,4 GJ kul. Tilsvarende gør sig gældende for den meget begrænsede nettoimport af fjernvarme.

Idet både import og eksport indgår med 1:1-forhold, uanset faktisk brændselsforbrug, kan det siges indirekte at være forudsat, at energiforbruget anvendt til at producere den el som importeres, modsvares af energiforbruget anvendt til at producere den el som eksporteres – på nær nettoimporten. I 2015 er fx importeret ca. 56 PJ el, mens der er eksporteret ca. 35 PJ el. I opgørelsen af bruttoenergiforbruget indgår det faktiske brændselsforbrug anvendt til at producere de 35 PJ el. Det kunne fx være 15 PJ vind-el, 30 PJ kul og 10 PJ halm, dvs. i alt 55 PJ. Energiforbruget er reduceret med 35 PJ på grund af eksporten af el, men også tillagt 56 PJ som følge af importen. Netto er altså tillagt 21 PJ el.

I tabel 36 er det illustreret ved et eksempel over tre år, hvordan bruttoenergiforbruget kan svinge over årene som følge af udsving i nettoimporten af el. Der er i eksemplet set bort fra import og eksport af andet end el, grænsehandel mv. Der er taget udgangspunkt i, at der anvendes 2,2 GJ brændsel til produktion af 1 GJ el.

Tabel 36. Eksempler på udsving i bruttoenergiforbrug som følge af udsving i nettoimporten af el

(PJ)	Forbrug af brændsel til primær energiproduktion	Nettoimport af el	Bruttoenergiforbrug i alt
<b>År 1</b>			
Ved nettoimport af el	700	20	720
Beregnet forbrug af brændsel, hvis nettoimporten af el i stedet var produceret i DK v 2,2 GJ brændsel pr 1 GJ el	700	44	744
<b>År 2</b>			
Ved nettoimport af el	744	0	744
Beregnet forbrug af brændsel, hvis nettoimporten af el i stedet var produceret i DK v 2,2 GJ brændsel pr 1 GJ el	744	0	744
<b>År 3</b>			
Ved nettoimport af el	788	-20	768
Beregnet forbrug af brændsel, hvis nettoimporten af el i stedet var produceret i DK v 2,2 GJ brændsel pr 1 GJ el	788	-44	744

I eksemplet er nettoimporten af el set over de tre år nul. I år 1 er nettoimporten 20 PJ, i år 2 er den nul, og i år 3 er der en nettoeksport på 20 PJ. I år 2, hvor nettoimporten er nul, svarer forbruget af brændsel til primær energiproduktion på 744 PJ til bruttoenergiforbruget.

I år 1 er der en nettoimport på 20 PJ, mens der er anvendt 700 PJ brændsel til primær energiproduktion. Bruttoenergiforbruget udgør hermed 720 PJ. Hvis der ikke havde været nogen nettoimport af el, men de 20 PJ i stedet for var produceret i Danmark ved anvendelsen af 2,2 GJ brændsel pr. produceret GJ el, ville bruttoenergiforbruget i stedet udgøre 744 PJ – dvs. som i år 2.

I år 3 er der en nettoeksport på 20 PJ, mens der er anvendt 788 PJ brændsel til primær energiproduktion, og bruttoenergiforbruget udgør hermed 768 PJ. Hvis der ikke havde været nogen nettoeksport af el, ville brændselsforbruget have været 44 PJ lavere, og bruttoenergiforbruget ville dermed alene udgøre 744 PJ – dvs. igen som i år 2.

I eksemplet svinger bruttoenergiforbruget således fra 720 til 768 PJ på grund af variationer i nettoimporten af el. Udsvingene dækker imidlertid ikke over en reel ændring i forbrug af brændsler til energiproduktion som følge af dansk energiforbrug, som i alle årene udgør 744 PJ.

Energistyrelsen opgør derfor også i Energistatistikken et korrigeret energiforbrug, hvor der korrigeres for el-udenrigshandel. Der foretages endvidere en klimakorrektion af den del af energiforbruget der anvendes til varme i forhold til et ”normalår”, sådan at energiforbruget øges i varme år og reduceres i kolde år. Formålet med korrektionerne er at få et mere reelt

billede af udviklingen i forbruget af brændsler til energiproduktion som følge af dansk energiforbrug fra år til år.

Energistyrelsen anvendte i Energistatistikken for 2015 en el-udenrigshandelskorrektion på ca. 2,2. Det forudsættes hermed, at der anvendes ca. 2,2 GJ brændsel til at producere 1 GJ el, jf. boks 13. Heraf udgør VE ca. 12 pct., og der forudsættes således anvendt ca. 2,0 GJ fossile brændsler pr. produceret GJ el, når virkningsgraden ved anvendelsen af VE er den samme som ved anvendelsen af fossiler. Korrektionen revideres årligt på baggrund af udviklingen i den faktiske el-produktion.

Med korrektionen forsøges at vise, hvordan det danske forbrug af brændsler ville have set ud, hvis hele Danmarks energiforbrug blev dækket af dansk produktion. De 2,2 kan siges at være retvisende som en sæsonkorrektion på helt kort sigt, da de termiske værker kan tilpasse sin produktion meget hurtigt, mens fx produktion af vind- og sol-el ikke kan tilpasse sig kortsigtede ændringer i efterspørgsel eller udbud.

Der foretages ikke en udenrigshandelskorrektion af nettoimporten af fjernvarme, givet dens meget begrænsede størrelsesorden.

#### Boks 13. El-udenrigshandelskorrektion i Energistatistikken

Energistyrelsen beregner til brug for den årlige energistatistik en el-udenrigshandelskorrektion.

Korrektionen beregnes som det samlede brændselsforbrug anvendt til el-produktion på termiske anlæg divideret med el-produktionen på termiske anlæg.

Idet der alene tages udgangspunkt i den termiske el-produktion indgår solenergi, vind- og vandkraft ikke. Endvidere er set bort fra den produktion der er baseret på biogas og affaldsprodukter.

Korrektionen anvendt i et konkret år baseres på de foregående 5 års brændselsforbrug og el-produktion.

I 2015 er korrektionen fx opgjort til ca. 2,2 (svarende til en gennemsnitlig el-virkningsgrad på 44,5 pct.) baseret på årene 2010-2014. Forbruget af brændsler fordeler sig på 65,2 pct. kul, 20,9 pct. naturgas, 8,4 pct. træpiller, 3,5 pct. skovflis og 2,0 pct. olie. VE (træpiller og skovflis) udgør hermed 11,9 pct.

I 2015 betød korrektionerne for udenrigshandel og klima samlet en opjustering af bruttoenergiforbruget fra 720 PJ til 756 PJ. Ved en nettoimport af el på 21 PJ i 2015 medfører en udenrigshandelskorrektion på 2,2, at nettoimporten indgår med ca. 46 PJ (21 PJ x 2,2).

## 12 Bilag 4. Afgifter på affald

Energiafgiften for affald er tilstræbt at have samme virkning som energiafgiften på fossilt brændsel. Men reglerne er udformet lidt anderledes og er lidt mere komplekse. Det skyldes, (1) at affaldsbrændsel typisk er meget heterogent, og det ofte ikke er muligt at opgøre energien i affaldsbrændsel direkte (2) der er en række særlige lempelser for affald og, (3) at det vil kunne give administrativ friktion og tilpasningsbesvær af engangskarakter at forenkle reglerne, så de bliver lettere at administrere på langt sigt.

Affald adskiller sig endvidere fra andre brændsler på den måde, at affaldsanlæggene typisk får betaling for at modtage affaldet – forbrændingsgebyr, i stedet for at skulle betale en positiv pris for brændslet.

Hertil kommer, at afgifterne på affald også skal ses i lyset af affaldspolitikken.

Affald udgør i dag en stor kilde til el- og særligt varmeproduktion. Der er omkring 30 anlæg, der bruger affald som brændsel (og i visse tilfælde i kombination med andet brændsel) ved fremstilling af el og varme. I 2015 udgjorde fjernvarmeproduktionen baseret på affald ca. 27,2 PJ, svarende til ca. 21 pct. af den samlede fjernvarmeproduktion, mens elproduktionen udgjorde omkring 6,0 PJ (ca. 1,7 mia. kWh), svarende til ca. 6 pct. af den danske el-produktion. Herudover blev der anvendt ca. 2 PJ affald i individuelle anlæg, særligt i industrien<sup>40</sup>.

Energiafgiften på affald er udformet som en afgift baseret på det beregnede energiindhold i affaldet. Tidligere har afgiften været udformet som en afgift pr. ton affald. Omlægningen fra en afgift pr. ton til en afgift pr. GJ, har medført en øget kompleksitet og højere administrative omkostninger. Det vurderes imidlertid stadigvæk, at gevinsterne ved omlægningen overstiger omkostningerne, jf. afsnit 12.4. Mens det således ikke er hensigtsmæssigt at forenkle ved at gå tilbage til en afgift pr. ton, kan der foretages andre forenklinger og ændringer af de nuværende afgifter, der gør afgifterne på affaldsenergi mere omkostningseffektive, jf. afsnit 12.5.

Indledningsvis er i afsnit 12.1 beskrevet de nuværende regler, i afsnit 12.2 hvorfor der bør være afgifter på affaldsenergi og i afsnit 12.3 hvordan afgifterne på affaldsenergi virker.

### 12.1 Nugældende regler

Mens energiafgiften på andre fossile brændsler end affald er udformet som en afgift på det faktiske energiindhold i brændslet (opgjort i kr. pr. GJ brændsel), er energiafgiften på affald baseret på det beregnede energiindhold i affaldet. Det skyldes, at det er vanskeligt at opgøre energiindholdet direkte, og det vil typisk variere fra det ene affaldslæs til det andet, med sammensætningen af affaldet. I gennemsnit forudsættes det i fx statistiske opgørelser, at

---

<sup>40</sup> Kilde: ”Energistatistik 2015”, Energistyrelsen.



affald indeholder ca. 10,5 GJ/ton, som i praksis dækker over en spredning fra mellem ca. -2 (affald med et højt vandindhold) og 42 GJ/ton (plastaffald).

Ved fastsættelsen af energifgiften opgøres energiindholdet ud fra den producerede mængde varme. Ved en virkningsgrad på 120 pct. svarer energifgiften på affald til energifgiften på fossiler, idet afgiften på affald udgør 46,0 kr. pr. GJ produceret varme (svarende til satsen gældende for andre fossiler på 55,3 kr. pr. GJ/1,2).

Afgiften er endvidere delt op i to afgifter – affaldsvarmeafgiften og tillægsafgiften.

*Tillægsafgiften* udgør 31,8 kr./GJ brændsel. Det giver en afgiftsbelastning på 26,5 kr./GJ (31,8 kr./GJ/1,2) produceret kraftvarme efter V-formlen<sup>41</sup>. For affaldsenergi kan V-formlen anvendes ved al varmfremstilling, uanset om den produceres af anlæg med kraftvarmekapacitet eller af anlæg som alene kan producere varme. Det gælder ikke for øvrige fossile brændsler, hvor der ved ren fjernvarmfremstilling for anlæg uden kraftvarmekapacitet skal betales afgift af den faktisk anvendte brændselsmængde. Det er ofte en lempelse. Hvis V-formlen ikke anvendes opgøres tillægsafgiften på baggrund af produktionen ved en forudsat virkningsgrad på 85 pct.

*Affaldsvarmeafgiften* opkræves af den leverede fjernvarme tillagt egetforbruget. Affaldsvarmeafgiften udgør forskellen mellem satsen for fossil kraftvarme opgjort efter V-formlen på 46 kr./GJ varme og tillægsafgiften delt med 1,2 (31,8 kr./GJ/1,2) svarende til 26,5 kr./GJ varme. I 2017 er affaldsvarmeafgiften således 19,5 kr./GJ varme (46 kr./GJ-26,5 kr./GJ).

Opdelingen i tillægsafgift og affaldsvarmeafgift er historisk betinget. Afgifter på affald blev således indført omkring 1990 med *affaldsafgiften*, hvor der blev indført en afgift på affald til deponering og afbrænding. Afgiften for affald, der skulle deponeres, blev højere end afgiften på affald, der skulle afbrændes. Afgiften blev opkrævet som et beløb pr. ton.

*Affaldsvarmeafgiften* blev indført i slutningen af 1990'erne i forbindelse med en forhøjelse af afgifterne på olie, kul og gas. Affaldsvarmeafgiften skulle neutralisere effekten af, at affaldsforbrændingsanlæg kunne sætte priserne på varme op (og dermed prisen for modtagelse af affald ned), når konkurrerende varme blev belastet af ekstra energifgifter.

---

<sup>41</sup> Ved kraftvarmeproduktion skal energien fordeles mellem det, der vedrører varme, hvor der er fuld afgift på brændslet, og det der vedrører el, hvor der er afgiftsfrihed. Det kan ikke afgøres ved naturvidenskabelige regler. Der er derfor fastsat fordelingsregler i lovgivningen. Der er to muligheder – E-formel og V-formel. *E-formel*: Brændsel til fremstilling af el er lig med elproduktion delt med 0,67. Resten af brændselsforbruget er til varme. *V-formel*: Brændsel til fremstilling af varme er lig med varmeproduktion delt med 1,2. Resten af brændselsforbruget er til el.

I 2010 blev *affaldsafgiften* omlagt. For affald, der deponeres, er afgiften fortsat en afgift pr. ton, og satsen blev forhøjet til 475 kr. pr. ton. Men afgiften pr. ton affald, der afbrændes blev afskaffet. I stedet indførtes *tillægsafgiften* samt *CO2-afgift*.

I 2013 blev hovedparten af affaldsværkerne, og dermed langt hovedparten af affaldsenergien, omfattet af EU's CO2-kvotesektor. Der betales da alene CO2-afgift vedrørende varmeproduktionen (dobbelregulering), jf. at der betales kvoter af alle udledninger vedrørende både el og varme.

Som noget særligt for affaldsvarme er bortkølet varme direkte belastet af tillægsafgift og CO2-afgift. Det gælder ikke ved anvendelse af fossile brændsler til kraftvarme, men det er heller ikke relevant. Affaldsværkerne får således ofte en betaling for affald, for at skaffe leverandøren af med affaldet. Dermed kan det være hensigtsmæssigt at producere varme, selvom den ikke kan sælges, og efterfølgende køle varmen. For gas og kul skal værkerne imidlertid betale en positiv pris for brændslet, hvorfor de ikke har denne tilskyndelse.

Der betales endvidere energiafgift af en stor del af VE-affaldet, mens øvrige VE-brændsler som udgangspunkt er fritaget herfor. En betydelig del af energien i affald (ca. 55 pct.) er bioaffald, der er fuldt energiafgiftspligtigt, når det er blandet med fossilt affald. Alene ren VE-affald er fritaget for energiafgift. Al bioaffaldet er endvidere fritaget for CO2-afgift.

Der ydes en række særlige lempelser til affaldsenergi. Nogle af de lempelser som også gælder for andre kraftvarmeproducenter har endvidere særlig stor værdi for affaldsenergi. Det drejer sig blandt andet om følgende:

1. V-formel til opgørelse af afgiftsgrundlaget ved kraftvarmeproduktion har særlig stor værdi for affaldsforbrænding, fordi de typisk har en lav el-virkningsgrad.
2. Der gælder ikke 35 pct. værnsregel som begrænser den mængde brændsel der kan tilføres til el-produktion ved kraftvarmeproduktion. Bruges V-formlen (i stedet for E-formlen) gælder der for andre kraftvarmeverker en værnsregel, der sætter et loft over hvor meget brændsel der kan henregnes til el-siden. Loftet opgøres som el-produktionen delt med 0,35.
3. Ren fjernvarme kan bruge V-formlen, der i øvrigt alene gælder for kraftvarme, jf. også ovenfor.
4. Lempelse for røggaskondensator i tillægsafgiften og CO2-afgiften svarende til 10 pct. af den samlede el- og varmeproduktion. Lempelsen kan benyttes, hvis mindst 7 pct. af den samlede produktion af el og varme kommer fra røggaskondensatoren. Lempelsen skyldes, at man ved omlægningen af affaldsafgiften fra en afgift pr. ton til tillægs- og CO2-afgiften pr. affaldsenergi efterstræbte, at overgangen skulle have begrænsede fordelingsvirkninger.
5. Tillægsafgiften kan betales efter faktisk virkningsgrad, målt efter iltmetoden, i stedet for den forudsatte på 85 pct. Erfaringerne viser, at iltmetoden i praksis ikke medfører en lavere afgift.

6. Bundfradrag for hvor meget bortkølet varme, der skal indgå i beregning af tillægsafgiften og CO<sub>2</sub>-afgiften, ved bortkøling. Bundfradraget gælder alene for dem, der fremstiller kraftvarme. Yderligere skal det gælde, at anlægget i 2008 bortkølede mere end 10 pct. af den samlede produktion af el og varme. Bundfradraget udgør bortkølingen fratrukket 10 pct. af den samlede energiproduktion, dog højst 2 gange el-produktionen i 2008.

## 12.2 Hvorfor energiafgift på affald?

Danmark er særegen ved at have høje afgifter på affaldsenergi. Afgifterne skal imidlertid ses i sammenhæng med energi-, skatte- og affaldspolitikken.

Den overordnede *affaldspolitik* bygger på det såkaldte affaldshierarki:

- Bedst at undgå affaldsproduktion
- Næstbedst at genbruge eller genanvende affald
- Tredjebest at bruge affald som brændsel
- Dårligst at deponere affald

Affaldshierarkiet udtrykker en prioritering ud fra en miljømæssig synsvinkel. De konkrete miljøvirkninger af særlige typer affald kan ændre på rækkefølgen. Hierarkiet er en overordnet tommelfingerregel.

Affaldshierarkiet understøttes af afgiftspolitikken ved at der er en afgift på 475 kr./ton affald, der deponeres, hvilket normalt anses for den miljømæssigt dårligste løsning. Uden denne afgift ville deponering være billigere end affaldsforbrændingsgebyret mange steder. Og deponeringerne ville stige.

Der er også afgift på affaldsenergi. Her er afgiften mv. for typisk affald omregnet på ca. 390 kr./ton, men energiafgifterne på fossil varme, der sælges i konkurrence med affaldsvarme er højere. Så netto er virkningen som nævnt, at affald, der forbrændes, ikke belastes særskilt i Danmark af afgifterne. Fjernede man afgifterne på affaldsenergi ville nettoresultatet være en kraftig stigning i tilskyndelsen til at afbrænde affald. Det ville gå udover genanvendelsen af affald, men også begrænse deponeringen yderligere. Deponeringerne er dog allerede stærkt begrænset.

Affaldspolitikken tilsiger således en afgift på affald, der forbrændes.

Ud fra et *energipolitisk* synspunkt bør der være samme afgift på fossil energi i affald som på andre former for fossil energi, mens der bør være samme afgift på bioaffald som på andre former for biomassebrændsel.

Givet at der er afgifter på gas, olie og kul er det hensigtsmæssigt også af *skattepolitiske* grunde at have det på affald allerede af fiskale grunde for at reducere forvriddingerne.

Affaldspolitikken tilsiger imidlertid en højere afgift (et tillæg), idet genanvendelse af affald foretrækkes frem for anvendelse af affald som brændsel.

Idealet er således, når  $Z$  (pt. 55,3 kr./GJ i 2017) er satsen for fossilt brændsel:

Optimal sats for fossil energi i affald  $Z + X$

Optimal sats for VE energi i affald  $0 + Y$

Hvis affaldshierarkiet er udtryk for et ønske om at reducere forbruget af udtømmelige ressourcer, vil der alt andet lige være større affaldspolitisk interesse i, at der sker genanvendelse af de fossile elementer i affald end af de biologiske elementer, dvs.  $X > Y$ .

Da det er vanskeligt at bestemme fossilindholdet i de konkrete affaldslæs, er en gennemsnitsats det næstbedste. Den nuværende sats er således næppe så langt fra det optimale – igen under forudsætning af, at de øvrige afgifter på fossilt brændsel er optimale.

### 12.3 Hvordan virker afgifterne på affaldsenergi?

Et overblik over virkningerne af afgifterne på affaldsenergi fås bedst i første omgang ved at se bort fra særregler og -situationer, og i stedet se på den typiske situation. I den typiske situation anvendes affald til at fremstille kraftvarme, der bortkøles ikke og der er ikke røg-gaskondensator.

Et affaldsforbrændingsanlæg fremstiller hovedsagelig tre varer/ytelser i kombination:

- Bortskaffer affald/reducerer volumen
- Fremstiller fjernvarme
- Fremstiller elektricitet

I tabel 37 er det illustreret, hvordan nettoindtægterne marginalt beregnes af de tre forskellige varer/ytelser ved afbrænding af 1 ton affald. Der er taget udgangspunkt i et eksempel, som ligger tæt på gennemsnittet for 2014.

Ved modtagelse af et ekstra ton affald kan affaldsforbrændingsanlægget regne med ekstra bruttoindtægter på ca. 1.120 kr., heraf 430 kr. (ca. 38 pct.) fra affaldsgebyret og 690,4 kr. (ca. 62 pct.) fra salg af el og varme. Afgifterne knyttet til varmeproduktion og leverance udgør ca. 369 kr., mens kvoteforbrug knyttet til afbrænding af affaldet udgør 20 kr. De samlede udgifter til afgifter og kvoter på 389 kr. udgør ca. 35 pct. af bruttoindtægterne.

Hovedparten vedrører energiudnyttelsen. Efter afgifter er marginalindtægten ca. 731 kr./ton, heraf 410 kr. (ca. 56 pct.) fra affaldsgebyret, 221 kr. (ca. 30 pct.) fra varmesalg og 100 kr. (ca. 14 pct.) fra el-salg. For anlæg, der behandler farligt affald er affaldsgebyret væsentligt højere.

Tabel 37. Marginale indtægter ved afbrænding af 1 ton affald for et typisk værk

	Salg af bortskaffelse af affald	Salg af varme	Salg af el	I alt
Leverance	1 ton a 10,6 GJ	7,2 GJ (2.000 kWh)	1,8 GJ (500 kWh)	
Pris	430 kr./t	82 kr./GJ (29,5 øre/kWh)	20 øre/kWh (55,6 kr./GJ)	
Salgsindtægt inklusive afgifter	430 kr.	590,4 kr.	100 kr.	1.120,4 kr.
Energiafgift		46 kr./GJ	0	
Energiafgift		331,2 kr.	0	331,2 kr.
CO2 afgift		5,3 kr./GJ		
CO2 afgift og kvote	20*	38,2 kr.**	0	58,2 kr.
Afgifter i alt		369,4 kr.		369,4 kr.
Indtægter netto marginalt	410 kr.	221,0 kr.	100 kr.	731,0 kr.

\* Anlæg omfattende af kvoter belastes af CO2 kvoter.

\*\* Dobbeltregulering.

Indtil 2019 modtager de fleste anlæg også det såkaldte grundbeløb, der er beregnet på baggrund af tidligere el-produktion og dermed ikke er afhængig af den aktuelle el-produktion. Grundbeløbet udgør ca. 100 kr./ton affald i gennemsnit, ved en elpris på 20 øre/kWh. Det er i samme størrelsesorden som indtægterne fra salg af el. Der gives alene grundbeløb til værker med kraftvarmekapacitet.

Affaldsværkerne kan endvidere i et begrænset omfang få det el-produktionstilskud på 15 øre/kWh, der gives til el produceret på biomasse. De kan således alene få tilskud svarende til den andel, som energien i rene læs biomasse udgør af det samlede brændselsforbrug. Det meste affald er en blanding af fossiler og biomasse. Men el-produktionstilskuddet vedrørende blandet affald gives som om det hele var fossilt, det vil sige der gives ikke tilskud til blandet affald.

De samlede nettoindtægter er derfor på ca. 831 kr. i gennemsnit i eksemplet. For alle anlæg inklusive dem, der ikke er kraftvarmeværker udgør de ca. 877 kr./ton i 2014. Da anlæggene er prisregulerede svarer det også til omkostningerne inklusive normalforrentning af kapitalen.

Hovedparten af anlæggenes omkostninger er uafhængige af den variable produktion og er faste omkostninger. Det gælder forretning og afskrivninger på de forholdsvis dyre anlæg. Ligeledes gælder det hovedparten af personaleomkostningerne. De variable omkostninger er blandt andet omkostninger ved at skaffe sig af med aske og slagge og udskiftning af sliddele på anlæggene.

Der var meget betydelig spredning i omkostningerne omkring gennemsnittet på omkring 877 kr./ton. Omkostningerne varierede mellem 500 og 1.400 kr./ton, når der ses bort fra særlige outliers og anlæg specialiseret i forbrænding af farligt affald.

Der er også betydelig spredning i prisen på salg af varme, der varierede mellem 60-101 kr./GJ (inklusive afgift på ca. 51 kr./GJ varme). Der gælder, når der ses bort fra en enkel outlier, hvor varmeprisen var 48 kr./GJ. Gennemsnittet var 82 kr./GJ.

Endelig var der meget betydelig spredning i affaldsgebyret, der var mellem 300 og 600 kr./ton affald, når der ser bort fra outliers og gebyr for farligt affald.

Elprisen er markedsprisen, der varierer over tiden.

En del af forskellen i omkostningerne skyldes, at afskrivningerne på anlæggene er forskudt i forhold til den faktiske værdiforringelse. Afskrives der for hurtigt vil et nyt effektivt anlæg se mindre effektivt ud end et ældre anlæg, der stadig er i drift, men allerede fuldt afskrevet, selv om det ældre anlæg i virkeligheden er det mindst produktive.

Alt andet lige vil værket med store indtægter fra affaldsgebyr have mindre indtægter fra varmesalg og omvendt.

#### *Prisregulering og markedsregulering*

Affaldsforbrændingsanlæg er ikke naturlige monopoler for så vidt angår tjenesten bortskaffelse af affald. Der er mange affaldsforbrændingsanlæg i Danmark og i nabolande. Men ved regulering, er der begrænsninger i konkurrencen. Det er derfor, der kan være så store forskelle i forbrændingsgebyret. Ved konkurrence ville dem med højt gebyr ikke modtage så meget affald. Gebyret ville derfor blive konkurreret ned for de dyre anlæg – og op for de billigste. På grund af begrænsninger i konkurrencen i, hvor man kan komme af med sit affald, er det naturligt, at der er en prisregulering af affaldsgebyret.

Ofte vil varmeproducenterne have monopolmagt med hensyn til varmeleverancerne. Her er der også prisregulering.

Såvel forbrændingsgebyret som varmeprisen er således prisreguleret, mens elprisen er den pris, der kan opnås på det frie marked.

De fleste affaldsforbrændingsanlæg sælger varmen til det lokale fjernvarmeselskab, der står for distribution af fjernvarmen. Varmeprisen er da fastsat i en kontrakt. Den aftale varmepris må højst være det laveste af den såkaldte substitutionspris, prisloftet og en omkostningsberegnet pris. En del steder ejer fjernvarmeselskabet affaldsforbrændingsanlægget. Her er priserne reguleret på samme måde om end, der ikke er nogen kontrakt.

Den omkostningsberegnete pris består af særomkostningerne ved varmeproduktionen tillagt en andel af fællesomkostningerne for forbrænding og varmeproduktion. Andelen kan variere.

Substitutionsprisen er den pris, det billigste alternativ til affaldsvarmen koster, inklusive afgifter og kapitalomkostninger mv. Den er individuelt beregnet fra fjernvarmenet til fjernvarmenet. Nogle steder er varmeprisen høj, fx pt hvor der fyres med naturgas. Andre steder lav, hvis der er billig VE til rådighed.

Prisloftet har samme karakter som substitutionsprisen, men er fælles for alle fjernvarmenet. Tidligere var der 2-3 prislofter. Et for varme solgt i konkurrence med decentral gasvarme. Et andet for varme solgt i konkurrence med kul i store byer og eventuelt et tredje for varme solgt i konkurrence med VE varme. Prisloftet var en slags standardiseret beregnet substitutionspris i de tre situationer. Prisloftet er nu ens uanset, at substitutionsprisen er forskellig for de tre situationer. Det blev fundet, at det var urimeligt at værker, der solgte varme i konkurrence med gasvarme kunne få en så høj varmepris, hvilket muliggjorde et lavt affaldsgebyr. Det er dog økonomisk hensigtsmæssigt, at værker, hvor varmen er særligt meget værd, har en konkurrencefordel ved affaldsbortskaffelse og at affaldet søger derhen sammenlignet med værker, hvor varmen har en lavere værdi, fx fordi den konkurrerer med overskudsvarme.

Affaldsgebyret er tilsvarende beregnet på baggrund af særomkostninger plus en andel af fællesomkostningerne.

#### *Forskel i hvordan affaldsvarmeafgift og tillægsafgift indgår i omkostningsberegningerne*

Historisk har affaldsvarmeafgiften været henregnet som en særomkostning for varmesiden. Da kan den overvælttes i varmeprisen, så længe prisen ikke derved når over substitutionsprisen/prisloftet. Det der ikke kan overvælttes i varmeprisen kan overvælttes i affaldsgebyret, hvis markedet ellers kan bære det.

Tillægsafgiften, der afløste en afgift pr. ton affald, der var en særomkostning for affaldssiden, bliver de fleste steder anset for en særomkostning for affaldssiden, og kan dermed overvælttes i affaldsgebyret.

I afgiftslovgivningen lægges der dog op til, at affaldsværkerne og fjernvarmenettene aftaler, at også tillægsafgiften bliver en særomkostning for varmesiden. Det vil varmesiden kunne acceptere, hvis prisen for varme uden afgift bliver sat tilsvarende ned. Der er et økonomisk incitament til at lave en sådan ændring. Afgifterne, der belaster varmen vil således helt eller delvist kunne godtgøres, hvis varmen anvendes til proces i virksomheder. En række værker, der via fjernvarmenet leverer til procesvirksomheder, har derfor aftalt, at tillægsafgiften er blevet en energiafgift (særomkostning for varmesiden).

### *Regulering af affaldsstrømme*

I et frit marked vil affaldet søge hen til det værk, hvor forbrændingsgebyret er lavest inklusiv transportomkostninger. Affaldsleverandørerne er imidlertid begrænset i deres valg af affaldsforbrændingsanlæg ved regulering. Som udgangspunkt skal de levere til det anlæg kommunen anviser. For erhvervsaffald kan virksomheden dog vælge at levere til et andet anlæg, end det kommunen anviser, men kun hvis det andet anlæg ligger i udlandet.

Affaldsforbrændingsanlæggene er typisk ejet af kommunen eller et IS ejet af flere kommuner. Kommuner kan sende forbrænding af affald indsamlet i kommunen i udbud, men vil ofte henvise til eget værk eller et værk, hvormed kommunen samarbejder.

Affaldsforbrændingsanlæggenes markedsandel reagerer imidlertid på ændringer i forbrændingsgebyret. De primære affaldsproducenter, fx virksomheder, kan frit levere til genbrugsvirksomheder. En del af dette affald genbruges eller genanvendes, mens resten tilføres et affaldsforbrændingsanlæg.

Genbrugsvirksomheder, der har afdelinger lokaliseret i kommuner, der leverer til et billigt affaldsforbrændingsanlæg, har en konkurrencefordel. De primære affaldsproducenter kan også henvende sig til vognmænd fra billige kommuner, der da kan se deres snit til at levere til anlæg knyttet til vognmandens kommune. Det kan det billigste anlæg have fordel af, hvis det har ledig kapacitet og kan afsætte varmen. Da er interessen i, at kontrollere om reguleringen efterleves, begrænset.

Værkerne kan supplere affaldsbrændsel med andet brændsel, fx biomasse. Her er markedet frit, og ofte må værkerne betale for sådant brændsel.

Som nævnt kan erhvervsaffald bevæge sig over grænserne. Men omkostninger ved transport og særlige tilladelser kan begrænse import og eksport.

Selv om området er prisreguleret, reagerer værkerne allerede på incitamentet. Kommunerne kan have en interesse i, at borgerne får billigere varme eller lavere affaldsgebyr. Ejerne vil formentlig reagere på incitamentet i endnu større udstrækning, når værkerne bliver markedsregulerede og ejerne må udtage et eventuelt overskud.

Som anført er de marginale nettoindtægter fra modtagelse af et typisk ton affald på ca. 730 kr. Udgør de marginale omkostninger ca. 40 pct. heraf, svarende til ca. 300 kr., tjener værket ved fuldt forbrændingsgebyr 430 kr./ton marginalt eller svarende til størrelsen af affaldsgebyret. Værkerne har derfor normalt en stærk tilskyndelse til at skaffe sig tilstrækkeligt affald til, at ovnenes kapacitet er fuldt udnyttet. Mange af værkerne har flere ovne, og det er muligt at variere afbrændingen på en ovn ned til fx 2/3 af den fulde kapacitet.



#### *Afgifternes betydning for affaldsbaseret varmes konkurrenceevne ift. andre brændsler*

Isoleret set forringer afgifterne på affaldsvarme mv. affaldsværkernes internationale konkurrenceevne med ca. 389 kr./ton. En så stor prisforskel kan kompensere for lange transportafstande til lande, der ikke har tilsvarende afgifter.

Men som afgifterne er indrettet, kan afgifterne normalt væltes over i højere priser på varmen. Det er fordi afgiftsgrundlaget er koncentreret om produktionen af fjernvarme, der i modsætning til el-fremstilling og affaldsforbrænding ikke er i international konkurrence.

Afgifterne på affaldsvarmen skal ses sammen med priserne på konkurrerende fjernvarme, hvor afgifter på brændsel er væltet over i højere varmepriser og dermed har ført til en forhøjelse af substitutionsprisen, indirekte prisloftet og varmekundernes betalingsvillighed.

I boks 14 er affaldsvarmes afgiftsfordel ved salg i konkurrence med fossil og VE-varme illustreret.

Prisen på gasfjernvarme er belastet med samlet energi- og CO<sub>2</sub>-afgift på ca. 56 kr./GJ, mens den for kulkraftvarme er belastet med ca. 60 kr./GJ produceret varme.

For affaldsvarme er den samlede energi- og CO<sub>2</sub> afgift på ca. 51 kr./GJ produceret varme.

Affaldsforbrændingsanlæg, der sælger varmen, hvor prisen er begrænset af substitutionsprisen eller indirekte af prisloftet for fossil fjernvarme, har således en nettofordel af afgiftssystemet på 5-9 kr./GJ varme. Det svarer til 35-65 kr./ton affald eller afrundet ca. 50 kr./ton.

#### Boks 14. Affaldsvarmens afgiftsfordel ved salg i konkurrence med fossil og VE-varme

Uden afgift koster kulvarme inklusive anlæg 16 kr./GJ, gasvarme 39 kr./GJ og VE varme 75 kr./GJ. VE varme er ikke konkurrencedygtig. Lægges der en afgift på 60 kr./GJ kulvarme, 56 kr./GJ gasvarme men ingen på VE varme vil affaldsvarmens fordel ved afgifter på konkurrerende brændsler være:

Affaldsvarme solgt i konkurrence med:

- kulvarme	60 kr./GJ
- VE varme, der ellers konkurrerer med kulvarme (75 -16)	59 kr./GJ
- gasvarme	56kr./GJ
- VE varme, der ellers konkurrerer med gasvarme(75-39)	36 kr./GJ

Uvægtet gennemsnit 53 kr./GJ

Afgift i alt affaldsvarme 51 kr./GJ

Netto fordel af afgiftssystem for affaldsvarme 2 kr./GJ

Omkring 2/3 af fjernvarmen i Danmark forbruges i store byer, hvor kulpriserne mv. har sat niveauet for varmepriserne, mens de andre 1/3 forbruges i mindre byer, hvor gaspriserne er afgørende.

En stor del af fjernvarmen fremstilles ikke ved fossilt brændsel, men ved VE-brændsel. VE-baseret fjernvarme er normalt, men ikke altid, billigere end fossilt baseret fjernvarme

med afgift. Men uden afgift er i det mindste kulbaseret fjernvarme klart billigere end VE-baseret fjernvarme. Med afgift er der ikke den store forskel i priserne. En meget stor del af den VE-baserede fjernvarme i gasområderne vil blive opgivet, hvis der ikke var afgifter på gas. Indirekte har affaldsvarmen derfor også fordele af afgifterne på fossilt brændsel, når der sælges i konkurrence med VE varme.

Blev alle CO<sub>2</sub>- og energiafgifter i Danmark afskaffet, ville nettoeffekten på affaldsanlæggenes internationale konkurrenceevne være omtrent 0 eller måske et tab på op mod 50 kr./ton. Tillægsafgift, affaldsvarmeafgift og CO<sub>2</sub>-afgift på affaldsbaseret varme mv. har således snarere den virkning, at afgifterne (næsten) neutraliserer de fordele affaldsforbrænding i Danmark har af, at varmepriserne i Danmark er særligt høje på grund af afgifter på traditionelle fossile brændsler. Netto – når der tages hensyn til hele afgiftssystemet – er der derfor ikke noget særligt stort incitament til at ophøre med at producere affald til afbrænding eller genanvende brændbart affald, og mange steder er fortegnet modsat.

#### 12.4 Afgift baseret på energiindhold eller pr. ton affald?

Afgiften på affald har tidligere været udformet som en afgift pr. ton affald frem for en afgift baseret på det beregnede energiindhold i affaldet. Omlægningen medførte en mere ensartet afgiftsmæssig behandling af affald og fossile brændsler, og blev gennemført for at gøre affaldsforbrændingen mere omkostningseffektiv. Omlægningen har imidlertid gjort reglerne mere komplicerede og administrativt tunge. Gevinsten ved omlægningen vurderes dog fortsat at overstige de ekstra administrative omkostninger og kompleksiteten.

Hvis afgiften igen blev udformet som en afgift pr. ton affald vil det således betyde:

1. At det økonomisk bedre vil kunne betale sig at anvende affald med højt energiindhold og omvendt i mindre grad kunne betale sig at anvende affald med lavt energiindhold. I praksis må den værdifulde del af genanvendelsen forventes at falde, hvis mængderne af højenergiaffald stiger.
2. Det vil i mindre grad kunne betale sig at fremstille el, mens det i højere grad vil kunne betale sig at fremstille varme.
3. Det vil i mindre grad kunne betale sig for erhverv at bruge affald som brændsel, herunder fjernvarme fra affaldsforbrændingsanlæg.

##### 12.4.1 Ad 1) Affald med forskelligt energiindhold

Økonomien ved brug af affald med forskelligt energiindhold afhænger i betydelig grad af forholdene. Kraftvarmeverkerne og affaldsforbrændingsanlæggene er på forskellige dimensioner begrænset i kapacitet. Der kan således være en begrænsning i, hvor meget varme, der kan afsættes fra værket pr. tidsenhed. Yderligere kan der være en grænse for, hvor meget varme kedlen kan producere. En anden begrænsende dimension kan være mængden af brændsel, der er til rådighed og mængden af brændsel kedlen er i stand til at forbrænde. Der kan også være en grænse for, hvor store mængder røg, der kan renses etc.

Produktionen på et anlæg vil være begrænset til den laveste af de forskellige kapacitetsbegrænsninger. Er den effektive begrænsning i kapaciteten i form af, at et værk har nået græn-

217 / 238

sen for, hvor meget varme der kan produceres på kedlen eller afsættes, er økonomien anderledes end, hvis begrænsningen er på en anden dimension. Der må derfor ses på de to situationer hver for sig.

*Værket er ikke begrænset af, hvor meget varme, der kan produceres/afsættes*

Hvis et værk ikke er begrænset af, hvor meget varme, der kan produceres eller afsættes, vil værket økonomi forbedres ved samme pris pr. ton affald ved et højere energiindhold i affaldet. Der vil således kunne produceres mere el og varme pr. ton affald og dermed nås en højere indtægt, mens energifgiften vil være den samme.

Affaldsforbrændingsanlæggene kan alene med stor usikkerhed vurdere det præcise energiindhold i et læs fra en bestemt leverandør. Men anlæggene vil forsøge herpå, og formentlig vil de i gennemsnit ramme middelret.

Affaldsselskaber, der forsøger at optimere deres resultat, vil lade gebyret afhænge af affaldets energiindhold. Gebyret vil blive sat ned for de leverandører, hvor der er en forventning om et højt energiindhold og omvendt. I øjeblikket må affaldsgebyret ikke differentieres på baggrund af skøn. Men anlæggene kan være mere villige til at acceptere affald, der formalt kan eller bør afvises, hvis det har et højt energiindhold.

Omlægges energifgiften til en afgift pr. ton bliver det langt mere vigtigt end i dag at være i stand til at identificere energiindholdet i affaldet for de forskellige leverandører og differentiere gebyrerne derefter – altså sætte gebyret ned for affald med højt energiindhold.

En eventuel omlægning af afgiften fra affaldsenergi til affaldsvægt vil således føre til ekstra forbrug af affald med højt energiindhold via:

- Større produktion, idet det dårligere kan betale sig at undgå affald med et højt energiindhold
- Mindre genanvendelse, det kan dårligere betale sig at genanvende
- Større import, idet det bedre kan betale sig at importere.

Modsat vil affaldsgebyret blive sat op for de fraktioner, der har et lavt energiindhold, hvilket vil føre til mindre produktion, større genanvendelse og eksport.

Samlet må der forventes at ske en stigning i nettoimporten. Særligt vil mængderne af plastaffald med højt energiindhold alt andet lige stige. Det samme gælder fossilindholdet i affaldet.

Mængderne i tons, der genanvendes, vil måske netto være uændrede. Men genanvendelsen vil falde for de affaldstyper, hvor der er en særlig affaldspolitisk interesse i genanvendelse. Modsat vil den stige for de typer, hvor der ikke er særlig interesse. De typer, hvor genanvendelsen stiger, vil være affald med et stort vandindhold. Men der er ikke større affaldspolitisk perspektiv i, at man forsøger at genanvende snavset vand. Det er ikke en mangelvare.

Virkningerne vil blive forstærket når affaldsmarkedet bliver liberaliseret.

*Værket er begrænset af, hvor meget varme, der kan produceres/afsættes*

Hvis værket er begrænset af, hvor meget energi, der kan komme ud af kedlen eller afsættes, vil tilførsel af affald med et større energiindhold pr. ton føre til, at værket må begrænse antallet af ton affald som anvendes. Hvis værket både har marginale nettoindtægter pr. GJ energi produceret, og producerer/afsætter op til maksimum, og marginale nettoindtægter pr. ton der forbrændes, via gebyret for at modtage affald der brændes af, er værkets økonomi bedre ved at modtage affald med lavt energiindhold end affald med højt energiindhold, hvis affaldsgebyret i øvrigt er det samme. Det er således modsat situationen, hvor der ikke er begrænsninger på produktionen/afsætningen.

En ændring af energiafgiften til en afgift pr. ton affald vil ikke ændre på disse værkers tilskyndelse til at undgå eller anskaffe sig affald med højt eller lavt energiindhold, når det er forudsat, at værket kører på varmekapacitetsgrænsen.

*12.4.1.1 Samlet effekt på energiindholdet i affald af en omlægning til afgift pr. ton*

Da forskellige affaldsforbrændingsanlæg kører eller er fri af varmekapacitets grænsen, samme værk på visse tider kører eller er fri af grænsen er netto resultatet, at nettoimporten af affald med højt energiindhold stiger. Altså at omlægningen fører til at energiindholdet pr. ton stiger.

**12.4.2 Ad 2) Mindre tilskyndelse til at fremstille el og større tilskyndelse til at fremstille varme**  
I øjeblikket sælges varmen til ca. 82 kr./GJ med afgifter. Efter afgifter har affaldsforbrændingsanlægget en nettopris på ca. 30,7 kr./GJ. Prisen for el er ved 20 øre/kWh på 55,56 kr./GJ. Idet nettoprisen på el er højere end prisen for varme, kan det ved nuværende afgifter bedre betale sig at fremstille el end varme af en given energimængde fra kedlen.

Hvis energiafgiften lægges om til en afgift pr. ton affald, er der større fortjeneste ved at fremstille varme så længe elprisen er under ca. 29,5 øre/kWh, når man ser bort fra kapacitetsomkostninger. Tage man også hensyn hertil, vil det ikke kunne betale sig at forny el-produktionskapaciteten på de egentlige affaldsforbrændingsanlæg. Det er en forvriddning, da den samfundsøkonomiske værdi af el er højere end af fjernvarme, idet markedsprisen på el er højere.

**12.4.3 Ad 3) Erhverv vil fravælge affaldsbaseret fjernvarme til proces og affald til proces**

Affaldsenergiafgifterne kan ved anvendelsen af energien til proces godtgøres ned til samme meget reducerede niveau, som for fossilt brændsel. Lægges afgiften om til en afgift pr. ton, vil man ikke kunne give erhvervene godtgørelse for afgifterne på affaldsenergi. Det vil forringe konkurrenceevnen for affaldsenergi og de erhverv, der bruger affaldsenergi og føre til endnu en forvriddning. For erhverv, der bruger affald til proces, kan man eventuelt anmode om at få godkendt en reduceret sats. Det vil imidlertid være vanskeligt at reducere satsen til

under 20 pct. af det normale niveau, mens det er muligt at reducere satsen til 0 for fx mineralogiske processer, når der er tale om en affaldsenergiavgift, som det gøres i dag.

#### 12.4.4 EU-ret

Man må gerne efter EU-retten have en national afgift på affald udtrykt i kr. pr. ton affald. En affaldsenergiavgift som den danske er omfattet af EU's energibeskatningsdirektiv, der pålægger, at der skal være afgifter på alle kulbrinter. Der er en række fritagelser for særlige affaldsfraktioner. De er tilladt efter systems natur og logik, hvis der er tale om afgifter på affaldsenergi, men ikke, hvis der er tale om en afgift pr. ton affald.

#### 12.4.5 Sammenfattende om omlægning af energiafgiften til afgift pr. ton

Sammenfattende vurderes de affalds-, energi- og skattepolitiske fordele ved at have en affaldsenergiavgift i stedet for en afgift pr. ton affald at være langt større end de administrative meromkostninger.

En umiddelbar provenuneutral omlægning må således forventes at føre til:

- Større forbrug af affald med højt energiindhold, herunder ved import af plastrigt fossilt affald
- Betydelige provenutab som følge af ændret adfærd, idet gennemsnitsafgiften pr. GJ vil blive reduceret.
- Større CO<sub>2</sub>-udledninger
- Mindre værdi genanvendelse
- Større produktion af varme og mindre produktion af el af et givent ton affald
- Mindre anvendelse af affaldsenergi til proces i erhverv

De ekstra forvridninger kan meget vel blive i størrelsesordenen ½-1 mia. kr., hvilket langt overskrider de ekstra administrative omkostninger.

Herud over er der hensyn til EU-retten.

### 12.5 Anbefalinger ændringer af afgiften på affald

Mens det ikke er hensigtsmæssigt at forenkle via en omlægning af energiafgiften til en afgift pr. ton affald, kan der foretages andre forenklinger og ændringer af de nuværende afgifter, der gør afgifterne på affaldsenergi mere omkostningseffektive. En del af disse kan foretages uafhængigt af mere generelle ændringer:

*Differentiering af satser for fossilt affald og biomasseaffald på baggrund af udvikling af metoder til opgørelse af energi- og CO<sub>2</sub>-indhold i affaldsbrændsel samt biomasseindhold*

Der bør være opmærksomhed på at udvikle beregningsregler, der med større præcision end i dag kan opgøre energiindholdet i affaldsbrændsel, udledningerne af CO<sub>2</sub> og biomasseindholdet. I dag kan anvendes fx Kulstof 14, energibalancemetode og røggasmetode.

- Udvikle metoder til opgørelse af energiindhold og CO<sub>2</sub>-indhold i affaldsbrændsel samt biomasseindhold.

Det vurderes, at der er gode muligheder for at opgøre energiindholdet via energibalancemodellen. Opgørelsen af CO<sub>2</sub>-indeholdet og biomasseindholdet vurderes at kunne basere sig på de metoder der anvendes i forbindelse med opgørelse af CO<sub>2</sub>-kvotebehovet.

Idealet er, når Z (pt. 55,3 kr./GJ i 2017) er satsen for fossilt brændsel:

Optimal sats for fossil energi i affald  $Z + X$

Optimal sats for VE energi i affald  $0 + Y$

Hvis affaldshierarkiet er udtryk for et ønske om at reducere forbruget af udtømmelige ressourcer, vil der alt andet lige være større affaldspolitisk interesse i, at der sker genanvendelse af de fossile elementer i affald end af de biologiske elementer, dvs.  $X > Y$ .

Afgiftssatsen på fossilt affald bør mindst svare til afgiftssatsen for almindelige fossile brændsler som gas og kul. Afgiftssatsen for biomasse andelen af affald bør højst svare til satsen for fossilt affald.

- Når eller hvis metoder er opnået overvejes differentiering i satser for fossilt affald og biomasseaffald.

#### *Sammenlægning af affaldsvarmeafgiften og tillægsafgiften*

Affaldsvarmeafgiften og tillægsafgiften har stort set samme grundlag. Forskellen er, at bortkøling er med i tillægsafgiften men ikke i affaldsvarmeafgiften, samt at der gives rabat i tillægsafgiften for røggaskondensatorer. Netto giver det stort set samme grundlag.

En sammenlægning af de to afgifter vil udgøre en forenkling. En sammenlægning bør imidlertid drøftes i meget god tid med brancherne med henblik på at undgå tilpasningsfriktioner, idet de to afgifter indgår forskelligt i prisreguleringer og kontrakter.

Før en sammenlægning kunne det være hensigtsmæssigt at fastsætte regler hvorefter affaldsværket og fjernvarmekøberen skal forhandle sig til nye varmepriskontrakter, hvor tillægsafgiften bliver en særømkostning for varmesiden og ikke som nu for affaldssiden. Når tillægsafgiften er en ømkostning for affaldssiden, kan der ikke gives godtgørelse i afgiften ved anvendelse til proces.

Det kan derfor anbefales, at:

- Tillægsafgiften skal være en særømkostning for varmesiden.
- Tillægsafgift og affaldsvarmeafgift slås sammen med tillægsafgiftens grundlag som det fortsættende.

#### *Afskaffelse af særregel om at al affaldsvarme kan pålægges afgift som kraftvarme*

I øjeblikket beskattes affaldsvarme fremstillet uden kraftvarmekapacitet med en lavere sats som om der er kraftvarmekapacitet. Denne begunstigelse bør afskaffes.

- Affaldsvarme som produceres uden kraftvarmekapacitet bør beskattes som fjernvarme og ikke som kraftvarme.

Energiafgiften på fjernvarme uden samtidig el-fremstilling udgør ca. 65 kr./GJ varme ved en virkningsgrad på 85 pct. ( $55,3 \text{ kr./GJ} / 0,85 = 65 \text{ kr./GJ}$  varme). Energiafgiften på kraftvarme er 46 kr./GJ varme ved V-formlen. Afgiftslempelsen som følge af, at der kan anvendes kraftvarmesats selv om der ikke laves kraftvarme udgør hermed ca. 19 kr./GJ produceret varme. Ved en varmeproduktion på ca. 2,6 PJ svarer det til en mindrefgift på ca. 49 mio. kr. Hertil kommer ca. 14 mio. kr. i CO<sub>2</sub>-afgift.

*35 pct. værnsregel ved anvendelse af V-formel skal også gælde for affald*

Tilsvarende bør den nuværende værnsregel – 35 pct. reglen – også gælde for affaldsvarme.

- 35 pct. reglen skal også gælde affaldsområdet
- Generelle ændringer af kraftvarmereglerne bør også gælde affaldsområdet.

Afgiftsgrundlaget for affaldskraftvarmeværker med en lav samlet virkningsgrad og særlig lav el-virkningsgrad skønnes at udgøre ca. 1,9 PJ a 46 kr./GJ = 87 mio. kr. i energiafgift og ca. 10 mio. kr. i CO<sub>2</sub>-afgift.

*Afskaffelse af dobbeltregulering*

- Hertil kommer, at hovedparten af affaldsforbrændingsanlæggene er kvoteomfattede og dermed er dobbeltregulerede. Denne dobbeltregulering af CO<sub>2</sub> via både kvote og CO<sub>2</sub>-afgift bør afskaffes for såvel affaldsforbrændingsanlæggene som for øvrige dobbeltregulerede anlæg.

## 13 Bilag 5. Miljøvirkninger ved produktion af biogas

I tabel 38 er angivet Skatteministeriets helt foreløbige og første skøn over miljøvirkningerne som følge af produktionen af biogas. De angivne miljøvirkninger er således alene et bud på størrelsesordener og skal belyses nærmere, inden de lægges til grund for eventuelle afgifter på og tilskud til produktion af biogas.

Efter opgørelsen jf. tabel 38 er miljøvirkningerne ved produktion af biogas positive, når gassen fremstilles ved indvinding fra deponier, svarende til ca. 80 kr./GJ. De er også positive ved fremstilling fra husdyrgødning og udgør skønnet i størrelsesordenen 20 kr./GJ. Derimod er miljøvirkningerne negative, og udgør skønnet i størrelsesordenen 20-25 kr./GJ, når gassen fremstilles af energiafgrøder og affald fra byerne og resterne efter afgangning spredes på landbrugsjord.

Tabel 38. Foreløbige skøn over miljøvirkninger fra produktion af biogas (+ angiver positiv effekt)

Kr./GJ biogas	Husdyrgødning (ved fortsat gødnings- regnskab)	Afgrøder (der ellers ikke ville være bragt ud)	Affald (der ellers ikke ville være bragt ud*)	Deponi
Kvælstofudvaskning	6	-7,2	-15,3	0
Lattergasudslip	0	-1,1	-2,4	0
Metan	2,6	-4,3	-4,3	79
Transport	-4	-4	-4	
Lugtgener	14	-x	-x	0
<b>I alt</b>	<b>18,6</b>	<b>-16,6 -x</b>	<b>-22 - x</b>	<b>79</b>

\* Det er forudsat at hvis affaldet ikke blev anvendt til biogasproduktion ville det i stedet for blive brændt af. Hvis den alternative anvendelse i stedet for er, at det udbringes, vil miljøvirkningerne være nogle andre.

Nedenfor er der gjort rede for forudsætningerne og beregningerne bag de opgjorte miljøvirkninger.

### 13.1 Karakter af husdyrgødning, affald og energiafgrøder

I tabel 39 er vist de væsentligste karakteregenskaber ved husdyrgødning, affald og energiafgrøder i form af majsensilage.

Gødning, affald og mange energiafgrøder har et højt vandindhold og et lavt tørstofindhold. Fx er tørstofindholdet i svinegylle ca. 4,5 pct. Resten er vand (95,5 pct.), som ikke bliver omdannet til biogas.

Tørstoffet består af aske og organisk materiale. Det organiske materiale har en brændværdi. Brændværdien er omkring 19 GJ/ton askefrit tørstof for andet end fedt og olier. Brændværdien er lidt forskellig afhængig af om det organiske materiale er kulhydrater eller cellulose, men ikke meget. Brændværdien for fedt og olier er væsentlig højere.



Tabel 39. Indhold af forskellige stoffer i 1 ton gødning, affald og majsensilage - størrelsesordener

	Tørstof i alt (kg)	heraf aske (kg)	heraf organisk matr. (kg)	Energiindhold som biogas (GJ)	Kvælstofindhold (Kg)	Kvælstofindhold i biogas (Kg/GJ)
Svinegylle	43,1	8,6	34,5	0,39	4,22	10,75
Kvæggylle	74,1	14,8	59,3	0,68	3,63	5,37
Gylleblanding (50/50)	58,6	11,7	46,9	0,53	3,93	7,35
Affald	320,0	64,0	256,0	2,92	8,96	3,07
Majsensilage	320,0	64,0	256,0	2,92	4,16	1,43

Kilde: Blandt andet "Kvælstofudvaskning og gødningsvirkning ved anvendelse af afgasset biomasse", DCA-rapport nr. 065, september 2015.

Ikke hele brændværdien bliver til biogas. Dels vil mikroorganismene, der er med til at danne gassen fortære noget af energien, dels vil ikke alt materiale blive forgasset. Det letfordøjelige omdannes, mens alene en mindre del af det svært nedbrydelige omdannes. Her er regnet med, at 60 pct. af energien bliver til biogas. Energien i fx 1 ton gylle (halv svinegylle og halv kvæggylle) som omdannes til biogas kan således beregnes til  $(46,9 \text{ kg organisk materiale} \times 0,6 \times 19 \text{ GJ/ton}) = 0,53 \text{ GJ}$ .

I hvert ton gylle er der omkring 4 kg kvælstof, og af hvert ton gylle kan der fremstiles ca. 0,5 GJ biogas svarende til, at der i er i gennemsnit omkring 7,5 kg kvælstof i et ton gødning ( $3,93 \text{ kg kvælstof}/0,53 \text{ GJ biogas}$ ), der skal afgasses.

### 13.2 Kvælstofudvaskning og lattergasudslip fra husdyrgødning

#### *Kvælstofudvaskning*

Kvælstofgødningen kan være i organisk form eller i mineraliseret form. Planterne kan udnytte kvælstofgødningen, når den er mineraliseret. Men da er den også lettere at udvaske. Ved bioforgasningen øges/fremskyndes andelen i mineraliseret form. Det betyder på kort sigt, at planterne optager mere N, men også at der udvaskes mere N. Det organiske N i ikke-afgasset husdyrgødning vil alternativt efterhånden mineralisees. Det sker dog i større omfang på tidspunkter, hvor der ikke er vækst i planterne. Derfor vil en større del af denne mineraliserede N blive udvasket og en mindre del optaget af planterne.

Afgasses gyllen fører det derfor til, at den faktiske gødningsværdi for planterne af 1 ton kvælstof øges især i det første år. I de senere år falder gødningsværdien, men netto stiger den over årene. Udvasningen falder efter det første år.

Nettoresultatet er, at de akkumulerede udvaskninger af N reduceres ved tilførsel af samme mængde N til marker i form af forgasset gødning sammenlignet med ikke-forgasset gødning, jf. tabel 40.

Tabel 40. Fald i kvælstofudvaskningen pr. dyreenhed (ca. 100 kg N) når gyllen er afgasset ved samme tilførsel af N pr. ha.

	Ler JB6	Ler JB6	Ler JB6	Sand JB3	Sand JB3	Sand JB3
	1 år	10 år	50 år	1 år	10 år	50 år
Svinegylle	0	-1,1	-1,6	0	-2,0	-3,1
Kvæggylle	0	-1,0	-1,5	0	-1,9	-2,8

Kilde: "Kvælstofudvaskning og gødningsvirkning ved anvendelse af afgasset biomasse", DCA-rapport nr. 065, september 2015.

I tabellen er set på virkningen af at tilføre marker 100 kg N i henholdsvis afgasset gødning og ikke afgasset gødning. En dyreenhed, fx en ko, producerer 100 kg N i gødningen.

Det ses af tabellen, at de akkumulerede udvaskninger på lerjord efter 10 år falder med 1 kg og 2 kg på sandjord ved tilførsel af brutto 100 kg N, svarende til omkring 9,3 GJ svinegas (ved et N-indhold på 10,75 kg/GJ, jf. tabel 39) og 18,6 GJ kvæggas (ved et N-indhold på 5,37 kg/GJ, jf. tabel 39).

Efter 50 år er effekten ca. 1,5 gange større. Nutidsværdien af effekten svarer nogenlunde til den akkumulerede effekt efter 10 år.

Ved et gennemsnit af sand- og lerjord falder kvælstofudvaskningen akkumuleret således med ca. 1,5 kg pr. 9,3 GJ biogas fra svinegylle, svarende til ca. 0,16 kg N pr. GJ biogas fra svinegylle (1,5 kg/9,3 GJ).

Tilsvarende for biogas fra kvæggylle falder udvaskningerne med ca. 0,08 kg N pr. GJ biogas fra kvæggylle.

Ved en forudsat skadesomkostning ved udvaskning på 50 kr./kg N giver afgasningen af gylle en miljøgevinst ved mindre udvaskning på ca. 8 kr./GJ biogas fra svinegylle (0,16 kg N pr. GJ x 50 kr./kg N) og ca. 4 kr./GJ biogas fra kvæggylle (0,08 kg N pr. GJ x 50 kr./kg N). Det svarer til ca. 6 kr./GJ biogas fra en ligelig blanding af kvæg- og svinegylle.

Ved disse beregninger har det været forudsat, at kvælstofmængderne til landbrugsjord er effektivt begrænset ved gødningsregnskaberne. Ved gødningsregnskaberne blev den tilladte tilførsel af N i gødning således reduceret med godt 15 pct. i forhold til, hvad der er driftsøkonomisk rentabelt. Ved ændringer i reguleringen aftalt i vinteren 2016 er reguleringen lempet således, at gødningsregnskaberne alene reducerer gødningsmængderne med ca. 5 pct.

#### *Lattergasudslip*

Gødningsværdien for planterne er mindre ved gødskning med organisk gødning end ved kunstgødning. Det er der taget hensyn til ved, at der er fastsat såkaldte udnyttelsesandele. Udnyttelsesandelen for kvæggylle er fx 70 pct., for svinegylle på 75 pct. og ved affald og

majsensilage på 40 pct. Hvis det er tilladt at tilføre 100 kg N/ha i form af kunstgødning er det hermed tilladt at tilføre 143 kg. N i form af kvæggylle (100 kg/0,7), 133 kg N i form af svinegylle, og 250 kg N i form af majsensilage og affald.

Ved forgasningen øges den faktiske udnyttelsesprocent. Hvis der ikke havde været gødningsregnskabsrestriktioner ville det føre til, at landmænd, der både gødede med husdyrgødning og kunstgødning ville have reduceret kunstgødningsmængden, således at den samlede mængde kvælstof faldt.

Men der korrigeres i gødningsregnskaberne ikke for, at den faktiske udnyttelsesandel er større for afgasset gødning end for uafgasset gødning. Derfor tilføres der samme mængde N ved afgasset husdyrgødning som ved uafgasset husdyrgødning. Landmanden værdsætter dog den afgassede gødning højere, da den giver et merudbytte.

Det er groft opgjort den samlede mængde kvælstof til landbrugsjord, der bestemmer udslippet af lattergas. En første tilnærmet beregning tilsiger således, at ved uændrede udnyttelseskrav falder lattergasudslip ikke ved afgasning af gylle. Dermed er der ingen miljøvirkninger via ændring af lattergasudslip.

*Virkning hvis der ikke var gødningsregnskaber eller udnyttelseskravene blev korrigeret*

Hvis der ikke var gødningsregnskaber, ville den samlede mængde kvælstof til landbrugsjord falde, når gylle blev afgasset. Det ville føre til et større fald i udvaskningerne – måske det dobbelte, og ville også føre til et mindre udslip af lattergas.

Det ligger ud over denne rapport at beregne den præcise virkning på udnyttelseskrav mv. Størrelsesorden af virkningen på lattergas vil måske være, at bruttomængden af N, der tilføres ved forgasset gylle vil falde med 5-10 pct.

I 1 GJ biogas fra gylle er der ca. 10,75 kg N ved svinegylle og ca. 5,37 kg N ved kvæggylle, jf. tabel 39. Som en meget grov størrelsesorden kommer der ca. 7,5 ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i form af lattergas ved gødskning af jord pr. ton brutto N i gødning der tilføres jord. Idet lattergas er en meget kraftigt virkende klimagas, er den faktiske mængden af lattergas langt mindre.

Ved et fald i kvælstoftilførslen på fx 10 pct. ved forgasning falder mængderne af N hermed med 1,08 kg pr. GJ for biogas fra svinegylle og 0,54 kg pr. GJ for biogas fra kvæggylle. Det svarer til et fald i mængden af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter på 8,1 kg pr. GJ biogas fra svinegylle (7,5 ton CO<sub>2</sub>-ækv. x 1,08 kg pr GJ) og 4,1 kg pr. GJ biogas fra kvæggylle.

Miljøværdien heraf udgør, ved en skadesomkostning svarende til CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr./ton, ca. 1,4 kr./GJ biogas fra svinegylle (8,1 kg pr. GJ x 172,4 kr./ton) og ca. 0,7 kr./GJ biogas fra kvæggylle.

Det skal understreges, at effekten kun kommer hvis der sker en korrektion af udnyttelseskravene eller gødningsregnskaberne ophæves.

### 13.3 Kvælstofudvaskning og lattergasudledninger fra energiafgrøder og affald

Ved gødningsregnskaber, hvor udnyttelseskravet ikke korrigeres for afgasset gylle, sker der ingen ændring i den samlede mængde N, der tilføres marker ved anvendelse af afgasset gylle frem for ikke-afgasset gylle.

Hvis der imidlertid tilføres N fra ”byerne” i form af affald og spildprodukter eller tilsættes energiafgrøder, der alternativt havde været eksporet fra landbruget eller ikke var dyrket, stiger mængden af N, der tilføres marker, idet det afgassede affald/energiafgrøde erstatter kunstgødning. Det fører til ekstra kvælstofudvaskning og ekstra lattergasudledning.

#### *Kvælstofudvaskning*

Udnyttelseskravet for affald og energiafgrøder er 40 pct. Det betyder, at hvis der tilføres 1 ton N fra affald og fra energiafgrøder stiger kvælstofmængderne til jorden med netto 0,6 ton (1 ton N i affald – 0,4 ton N i kunstgødning).

Der er ca. 3,07 kg N knyttet til produktion af 1 GJ biogas fra byaffald og ca. 1,43 kg N knyttet til produktion af 1 GJ biogas fra energiafgrøden ensilagemajs, jf. tabel 39. Pr. GJ biogas stiger N-mængderne til landbrugsjord da med 1,84 kg ved affald fra byerne (60 pct. af 3,07 kg) og 0,86 kg ved energiafgrøden ensilagemajs. Forholdene er varierende for forskellige typer affald og afgrøder.

Ved en marginal udvaskning på 22 pct. på sandjord og 12 pct. på lerjord på kort sigt og formentlig mere på længere sigt og i størrelsesordenen 1/6 i gennemsnit vil udvaskningerne af kvælstof stige med ca. 0,31 kg pr. GJ biogas fra affald fra byerne (1,84 kg/6) og med 0,14 kg pr. GJ biogas fra majsensilage.

Ved en forudsat miljøomkostning på 50 kr./kg kvælstofudvaskning svarer det til ca. 15,3 kr./GJ biogas fra byaffald og ca. 7,2 kr./GJ energiafgrøde.

#### *Lattergasudledninger*

Der kommer også højere lattergasudslip, svarende til ca. 13,8 kg pr. GJ biogas fra byaffald (1,84 kg N pr. GJ x 7,5 ton CO<sub>2</sub>-ækv. pr. ton N) og ca. 6,5 kg pr. GJ biogas fra energiafgrøder opgjort i CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Miljøomkostningerne herved udgør således ca. 2,4 kr./GJ biogas fra byaffald og 1,1 kr./GJ biogas fra energiafgrøder, ved en miljøomkostning svarende til CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr./ton.

### 13.4 Hvad sker der når det, der forgasses er en blanding af gødning og affald

Energinet opgjorde i 2010 det samlede potentiale for biogas fra landbruget til 81 PJ, heraf 22 PJ fra gødning, 42 PJ fra energiafgrøder og 17 PJ fra enggræs og efterafgrøder. Hertil

kommer en andel af det biologiske affald, der i dag udnyttes ved afbrænding på brutto ca. 21 PJ. Selvom gødningen udgør den største mængde i ton samlet vægt, vil en stor del af gassen komme fra andet end gødning.

EU er opmærksom på de mindre gunstige virkninger af at bioforgasse spildprodukter og affald samt energiafgrøder. Derfor er støtten til biogas betinget af, at produktionen er bæredygtig.

Der er derfor i Danmark fastsat et krav om, at højst 25 pct. af vægten må være energiafgrøder. Fra 2018 skærpes kravet til højst 12 pct. For affald skal mindst 75 pct. af tørstoffet være fra gødning, hvis de mildere krav til opbevaring mv. kan følges.

Der kommer ca. 5,5 gange mere biogas fra 1 ton affald end fra 1 ton gylle, jf. tabel 39. Ved en blanding af 12 pct. energiafgrøde og 88 pct. gylle efter vægt, vil 42 pct. af energien hermed komme fra affaldet og 58 pct. fra gyllen.

Miljøvirkningen pr. GJ biogas vil da være  $(0,58 \times 6 \text{ kr.} - 0,42 \times 7,2 \text{ kr.}) = 0,5 \text{ kr./GJ}$  biogas af en blanding af 12 pct. energiafgrøde og 88 pct. gødning (ligelig blanding af kvæggylle og svinegylle) via udvaskning, og  $-0,5 \text{ kr./GJ}$  fra lattergas. Hertil kan komme en negativ miljøvirkning via, at forbrug af gødning ved produktion af energiafgrøder formentlig er større end ved produktion af fx korn. Samlet kan miljøvirkningerne således beregnes til ca. 0 kr./GJ.

For affald fra byerne vil regnestykket være  $(0,75 \times 6 \text{ kr.} - 0,25 \times 11,3 \text{ kr.}) = 1,7 \text{ kr./GJ}$  biogas af en blanding af 25 pct. affald og 75 pct. gødning (ligelig blanding af kvæggylle og svinegylle) via udvaskning, og  $-0,6 \text{ kr./GJ}$  fra lattergas. Det vil sige i alt ca. 1,1 kr./GJ. Det er formentlig ikke sikkert forskelligt fra 0 kr./GJ.

### 13.5 Udledninger af metan

#### *Metan fra gødning, affald og energiafgrøder*

I meget store størrelsesordene afgasses ca. 8 pct. af gødningen, hvilket giver ca. 4 PJ biogas. Der kommer ca. 2 mio. ton metan fra gødningshåndtering. Bioforgasning reducerer metanudledninger med ca. 50 pct. for svinegylle og 25 pct. for kvæggylle, hvis gødningen bagefter køles ned og der i øvrigt handles miljøfornuftigt ved forbehandling, transport mv.

De 4 PJ fra gødning er således knyttet til 0,16 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter før virkning af forgasning (4 PJ x 0,08). Virkningen af forgasningen er ca. 37,5 pct. ved en ligelig blanding af svine- og kvæggylle, svarende til en reduktion af metanudledningerne på ca. 0,06 mio. ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter (0,16 mio. ton x 0,375), eller ca. 0,015 ton CO<sub>2</sub> pr. GJ biogas.

Ved en miljøvirkning på 172,4 kr./ton svarer det til ca. 2,6 kr./GJ biogas fra gødning (3,4 kr./GJ biogas fra svinegylle og 1,7 kr./GJ biogas fra kvæggylle).

Affald fra byerne og energiafgrøder øger udledningerne af metan. Ved en pro rata beregning fører det til en negativ miljøvirkning på 4,3 kr./GJ gas fra energiafgrøder og affald.

#### *Metan fra deponier*

Ved udnyttelsen af metan fra deponier reduceres udledningerne af metan til luften. Metan vurderes på nuværende tidspunkt at være en 25 gange kraftigere drivhusgas end CO<sub>2</sub>, når virkningen beregnes over en periode på 100 år. Miljøvirkningen fra metanudledninger kan således opgøres til ca. 79 kr. pr. GJ metan<sup>42</sup>, ved en miljøvirkning svarende til CO<sub>2</sub>-afgiften på 172,4 kr. pr. ton CO<sub>2</sub>. Udvinning af metan fra deponier har hermed en positiv miljøeffekt på ca. 79 kr./GJ deponigas.

### **13.6 Transport**

Biogasproduktion er forbundet med ekstra transport af gylle til og fra biogasanlæg, ligesom der er ekstra transport forbundet med adskilt indsamling af affald frem for samlet indsamling til forbrænding.

Transport er forbundet med eksterne omkostninger i form af udledning af drivhusgasser, almindelig luftforurening, ulykker støj, vejslid og trængsel. Der er afgifter på transport, men for lastbiler og særligt ved landbrugets traktorkørsel på landeveje, er afgifterne væsentlig lavere end de eksterne omkostninger. CO<sub>2</sub>-afgiften på brændstof dækker dog omkostningerne forbundet med udledningen af drivhusgasser.

Ifølge ”Transportøkonomiske Enhedspriser” (udarbejdet af DTU og COWI for Transportministeriet, version fra februar 2017) er de eksterne omkostninger på 3,87 kr./km for en lastbil med en kapacitet på 16 ton. Der er betydelig spredning. Ved fx kørsel på landet er omkostningerne alene 0,87 kr./km, mens de ved bykørsel er 9,35 kr./km.

Køres der i alt fx 32 km (landbrug er 16 km fra biogasanlæg) er de eksterne omkostninger ved kørsel på landet måske i alt ca. 1,73 kr./ton transporteret gods ((0,87 kr./km x 32 km) / 16 ton), eller afrundet 2 kr. Da der kommer ca. 0,5 GJ biogas fra 1 ton gylle, er de eksterne omkostninger ved biogas på grund af transport i størrelsesordenen 4 kr./GJ biogas.

Formentlig er omkostningerne større ved separat indsamling mv. af affald til forgasning.

### **13.7 Lugtgener**

I rapporten ”Biogas - Drifts- og samfundsøkonomisk analyse - sæsonvariation september 2010” har Niras for Energinet angivet gevinsten ved færre lugtgener ved afgasset gylle til ca. 7 kr./ton gylle. Da der kommer ca. 0,5 GJ biogas fra 1 ton gylle, svarer det til en effekt på ca. 14 kr./GJ biogas fra gylle.

Ved tilførsel af biologisk materiale udefra vil lugtgenerne alt andet lige stige.

---

<sup>42</sup> Ved en brændværdi på 35,9 MJ/Nm<sup>3</sup> for ren metan og en massefylde på 0,66 kg/m<sup>3</sup>.

## 14 Bilag 6. Hvorfor offentlig regulering af tariffer og tariffernes betydning ved varmeproduktion

### 14.1 Hvorfor er der offentligt regulering af tarifferne?

De fleste priser fastsættes på et marked. På normale markeder vil udbudskurven udtrykke producenternes marginalomkostninger ved at levere varen. I de fleste markeder vil udbudskurven på kort sigt (ved given kapacitet) være stigende. Der er større omkostninger ved at levere en ekstra enhed jo større mængde, der skal leveres. På langt sigt, hvor producenterne kan tilpasse kapaciteten, er udbudskurven meget mere elastisk – flad. Ved en pris der er højere end summen af de variable produktionsomkostninger og de gennemsnitlige faste produktionsomkostninger, kan det betale sig at udvide produktionskapaciteten og omvendt. Priserne på de fleste markeder vil derfor på længere sigt, hvor alle omkostninger principielt er variable, blive lig med de langsigtede marginalomkostninger.

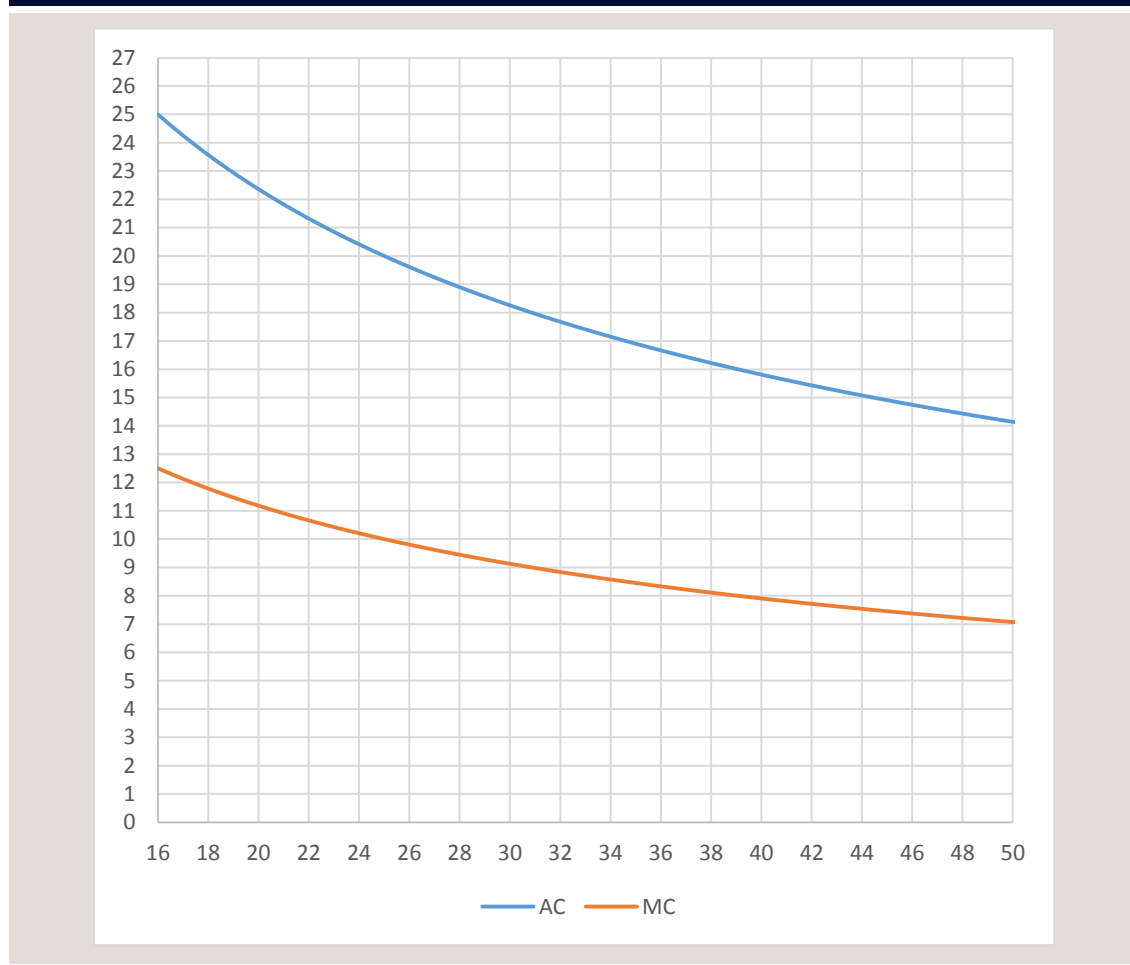
De fleste producenter har indtil en vis produktion stordriftsfordele. På de fleste markeder vil der være flere producenter, der producerer med de fulde stordriftsfordele. Prisen vil derfor blive konkurreret ned mod de langsigtede marginalomkostninger. I markedsligevægten vil prisen derfor være lig med producenternes langsigtede marginalomkostninger og samtidig vil den svare til forbrugernes marginale værdsættelse ved ligevægtsmængden. Det er en løsning, hvor der ikke kan opnås en større samlet gevinst ved en anden mængde.

Distribution af elektricitet adskiller sig markant fra andre ydelser ved, at der er meget betydelige stordriftsfordele. Derfor vil de laveste enhedsomkostninger opnås ved, at der alene er en virksomhed der fremstiller ydelsen. Yderligere er der meget små marginale omkostninger på kort sigt – ved given kapacitet. Det koster ikke ret meget i variable omkostninger at distribuere kWh. Omkostningerne består i at skabe kapacitet til at transportere elektriciteten. Når der er tilstrækkelig kapacitet, er omkostningerne stort set alene nettabet.

Omkostningskurverne for en virksomhed, hvor stordriftsfordelene reducerer omkostningerne ved mængder, der er større end det samlede marked, er illustreret i figur 7.

Ud af den vandrette akse er angivet mængden og omkostningerne pr. stk. er angivet ud af den lodrette akse. Den øverste kurve (AC) viser de gennemsnitlige omkostninger, mens den nederste kurve (MC), viser de marginale omkostninger. De marginale omkostninger er konstant under de gennemsnitlige og faldende. De gennemsnitlige omkostninger falder derfor også i takt med at mængden stiger – der er stordriftsfordele.

Figur 7. Illustration af gennemsnitsomkostninger og marginalomkostninger med stordriftsfordele



Omkostningerne ved el-distribution er fortrinsvis i form af ledninger, transformatorer og lignende. Her gælder, at en forøgelse af kapaciteten med 10 pct. øger omkostningerne med langt under 10 pct. Det gælder i det mindste, når man anlægger kapaciteten. Der er stort set de samme omkostninger ved at grave et kabel ned, uanset om kablet er stort nok til at forsyne 100 husstande, 1.000 husstande eller 10.000 husstande. Og omkostningerne til et kabel med dobbelt kapacitet er væsentligt mindre end det dobbelte.

Når der er sådanne stordriftsfordele taler man om, at der er et naturligt monopol. Det er der også ved distribution af vand, gas, afledning af spildevand og tidligere ved fastnettelefoni. I et ureguleret marked vil en monopolist udnytte sin markedsmagt og kunne opnå en pris, der er langt større end marginalomkostningen og normalt ofte også langt større end de gennemsnitlige omkostninger. Ved en sådan monopolpris vil der blive forskel mellem forbrugerprisen og marginalomkostningerne, og dermed opstår en forvridding.

Myndighederne kan bekæmpe monopoler ved at forbyde, at virksomheder slår sig sammen, og ved at påbyde at monopolvirksomheder splittes op. Markedet i dag er fx 32 stk. Her er gennemsnitsomkostningerne på 18 kr. pr. stk. og marginalomkostningerne på 9 kr. pr. stk. Pålægges virksomheden splittet op i 2 lige store enheder, hver med en produktion på 16



stk., i praksis ved at der er 2 mindre el-ledninger til samme område, vil omkostningerne blive på i gennemsnit 25 kr. pr. stk. og marginalt på 12,5 kr. altså godt 40 pct. højere i dette eksempel. I praksis kan omkostningerne, hvis der skal være 2 net i stedet for ét blive op til dobbelt så høje. Det er oplagt ikke optimalt.

Myndighederne kan også fastlægge, at virksomheden ikke må forlange en pris, der er højere end marginalomkostningerne på 9 kr. pr. stk. De 9 kr. pr. stk. er den pris, der sikrer den rette samfundsøkonomiske mængde. Men ved denne pris får virksomheden et underskud på i gennemsnit andre 9 kr. pr. stk., svarende til forskellen mellem de gennemsnitlige og de marginale omkostninger, det vil sige i alt 288 kr.

Det skal understreges, at det, nettene producerer, er kapacitet til at overføre el. De marginale omkostninger her er således ikke omkostninger pr. kWh (energimængden), men pr. kW (kapaciteten eller effekten). Hvis kundernes træk på kapacitet ikke meningsfuldt kan opgøres inden for rimelige omkostninger og ikke kan opkræves betalinger herfor, er ”underskuddet”, der skal dækkes, i praksis alle omkostningerne.

Dette underskud skal finansieres. Det kunne ske over Finansloven og dermed de almindelige skatter lige som det offentlige betaler for bygning af veje og etablering af sejlrender. Men i Danmark og i de fleste andre lande dækkes underskuddet ved, at elselskaberne får lov til at opkræve tariffer, der ligger ud over de marginale omkostninger. I praksis sker finansieringen derfor ved semiskatter eller parafiskale afgifter, der dog ikke opkræves af skattemyndighederne, men af netselskaberne under offentlig kontrol. Disse tariffer der ligger ud over de egentlige marginalomkostninger kaldes fiskale tariffer.

## 14.2 Tariffernes betydning for konkurrencen mellem el og brændsler ved varmeproduktion

Ud over at tarifstrukturen påvirker de almindelige forbrugeres mv. elforbrug, har strukturen også betydning for konkurrencen mellem el og brændsler til varmeproduktion. Fjernvarmeverkerne vil således ofte have flere varmekilder til rådighed.

### 14.2.1 Konkurrencen mellem el og brændsler ved markedspriser

I figur 8 er vist de variable varmeomkostninger som funktion af markedsprisen for el anværk uden afgifter for et fjernvarmeselskab, der har en gaskedel, et gasbaseret kraftvarmeanlæg, en elpatron og en varmepumpe til rådighed.

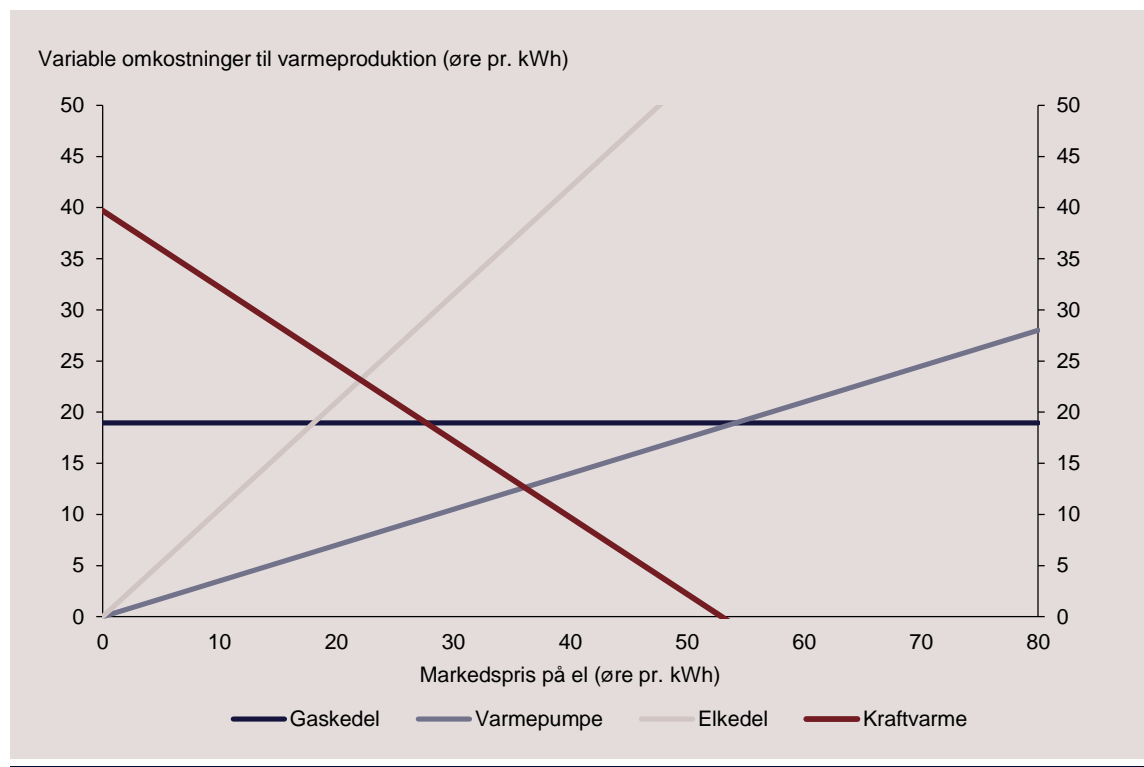
Det er forudsat, at prisen på gas inkl. CO<sub>2</sub>-kvoter udgør 50 kr./GJ<sup>43</sup>, svarende til 18 øre pr. kWh. Det er endvidere forudsat, at gaskedlen har en virkningsgrad på 95 pct., kraftvarme-

---

<sup>43</sup> Jf. ”Baggrundsrapport til Basisfremskrivning 2017”, Energistyrelsen, 2017, udgør naturgasprisen an fjernvarmeverk i 2017 46,6 kr./GJ (2016-priser), mens CO<sub>2</sub>-kvoterprisen udgør 41,1 kr./ton CO<sub>2</sub> (2016-priser). Ved et forudsat CO<sub>2</sub>-indhold på 57,06 kg/GJ, svarer det til en CO<sub>2</sub>-kvotepris på ca. 2,6 kr./GJ naturgas.

værket en samlet virkningsgrad på 87,5 pct. og heraf varme 50 pct., elkedlen en virkningsgrad på 100 pct. og varmepumpen på 300 pct. Elprisen ved forbrug er forudsat at udgøre 105 pct. af elprisen ved salg, hvilket afspejler nettab. Endelig er det forudsat, at kraftvarmeværket har særomkostninger til elfremstilling på 5 øre/kWh ud over brændselsomkostningerne til gas.

Figur 8. Omkostninger ved varmeproduktion med ændringer af elprisen v. gaskedel, gaskraftvarme, elkedel og varmepumpe



Ud af den vandrette akse er vist markedsprisen for el i øre pr. kWh. Ud af den lodrette akse er opgjort de variable omkostninger til varmeproduktion i øre pr. kWh produceret varme.

Bruger værket gaskedlen er omkostningerne ca. 19 øre pr. kWh (18 øre pr. kWh / 0,95) uafhængig af markedsprisen på el, jf. den lodrette kurve.

Fremstilles varmen i kombination med el (kraftvarme) via gaskedlen, bruger værket næsten dobbelt så meget gas pr. produceret varmenhed som ved fremstilling af varme alene. Til gengæld producerer det også 0,75 kWh el for hver kWh produceret varme. Omkostningerne pr. produceret kWh varme før indtægter fra salg af el udgør 39,75 øre ((18 øre pr. kWh / 0,5) + 0,75 x 5 øre pr. kWh). Men omkostningerne falder med 0,75 øre pr. kWh varme for hver gang salgsprisen for el, svarende til markedsprisen, stiger med 1 øre pr. kWh.

Kraftvarmen ved eksemplets brændselspris på gas bliver da konkurrencedygtig med kedelvarme ved en markedspris på el på 27,8 øre pr. kWh.<sup>44</sup>

Elkedelen (elpatron) kan fremstille varme til markedsprisen på el plus 5 pct. (på grund af nettab). Ved en markedspris på el på 20 øre pr. kWh kan elkedlen således producere 1 kWh varme for 21 øre. Dermed bliver elkedlen konkurrencedygtig med gaskedelvarmen ved markedspriser på el på under 18 øre pr. kWh.

Er der kun disse tre opvarmningsformer (gaskedel, kraftvarmeværk og elpatron) vil varmen blive fremstillet ved elkedel, når markedsprisen er under 18 øre pr. kWh, på gaskedlen ved markedspriser mellem 18 øre pr. kWh og 27,8 øre pr. kWh og på kraftvarmeværket ved markedspriser over 27,8 øre pr. kWh.<sup>45</sup>

En sådan kombination af opvarmningsformer vil være meget effektiv til at stabilisere markedsprisen på el, når der er megen vind-, sol- og vandkraft. Når markedsprisen på el er meget lav, vil den marginale el i praksis komme fra vindmøller, solceller eller vandkraft, og el er konkurrencedygtig til varmfremstilling. Da varmeforbruget er i samme størrelsesorden som det samlede elforbrug (eksklusiv elvarme), er der et meget stort potentiale for, at billig el kan anvendes til fremstilling af fjernvarme. Alternativet ville være at sælge elektriciteten billigt til udlandet. Der er således et bytteforholdsargument for, at elektriciteten – når vindmøllerne producerer meget – bruges til dansk varmfremstilling og ikke alene eksporteres, hvor eksportprisen trykkes af den høje produktion.

Når elprisen bliver højere (fordi vindmøllerne mv. producerer mindre end normalt), vil elektriciteten i praksis marginalt på kort sigt komme fra de brændselsbaserede værker. I stedet for at forbruge el vil fjernvarmeværkerne producere el ved kraftvarme, der er mere energieffektivt end kondensproduktion.

Uden afgifter og fiskale tariffer mv. vil der således blive ydet et væsentligt balanceringsbidrag fra fjernvarmeværkerne, hvis de har elkedel og kraftvarmekapacitet. I praksis vil de altid også have en brændselskedel.

Etableres der også en varmepumpe kan den fremstille varme til 1/3 af markedsprisen på el plus 5 pct. (på grund af nettab). Ved en markedspris på el på 20 øre pr. kWh kan elkedlen således producere 1 kWh varme for 7 øre ( $20 \text{ øre pr. kWh} \times 1,05 / 3$ ). Dermed vil den være konkurrencedygtig i forhold til kraftvarmeværket, så længe markedsprisen er under ca. 36

---

<sup>44</sup> Var der ikke særømkostninger ved elfremstilling og var der samme virkningsgrad på kedel og kraftvarmeværk på 95 pct. ville kraftvarmeværket producere el, når elprisen var over 19,8 øre/kWh el.

<sup>45</sup> For et kulfyret anlæg, der kan fremstille varme for sig, bliver el-produktion sammen med varme lønsomt ved en markedspris på el på 16,4 øre pr. kWh, når kulprisen er det halve af gasprisen. Elkedlen bliver konkurrencedygtig ved markedspriser på el under 9 øre pr. kWh.

øre pr. kWh. Varmepumpen er konkurrencedygtig med gaskedlen, når markedsprisen er under 54 øre pr. kWh. Varmepumpen vil altid være konkurrencedygtig med el-kedlen.

I praksis vil varmepumperne producere hele varmebehovet i den største del af tiden, når de først er blevet etableret. Varmepumper er dog væsentligt dyrere end elkedler i anskaffelse. Får fjernvarmeværker også varmepumper, vil det samtidigt være mindre sandsynligt at de reinvestere i kraftvarmekapacitet.

Fjernvarmeværker med varmepumper vil ikke yde et nært så stort balanceringsbidrag som varmeværker med elkedel. Dels er forbruget mindre prisfølsomt, fordi de er konkurrencedygtige ved højere elpriser, dels bruger de mindre el til fremstilling af en given mængde varme. Samfundsøkonomisk skal man dog ikke beskutte varmepumper særligt hårdt eller særligt lempeligt alene under henvisning til, at fordelingsvirkninger måtte være særlig gunstige for vindmøller eller ej.

#### 14.2.2 Konkurrencen mellem el og brændsler ved priser inkl. energiafgift og tariffer

Tidligere, før elpatronordningen blev indført, var elektricitet så hårdt beskattet, at det stort set aldrig kunne betale sig at bruge el til fjernvarmefremstilling (der kunne dog være visse indtægter fra balanceringsydelse og som en billig reservevarmekapacitet).

Varmen fra kraftvarmeværket var endvidere væsentligt mildere beskattet end varmen fra kedlen. Ser man alene på energiafgiften (og dermed ser bort fra dobbeltregulering via CO<sub>2</sub>-afgift på kvoteomfattet varme), belastede den nuværende energiafgift på 55,3 kr. pr. GJ (19,91 øre pr. kWh) brændsel (2017-sats) gaskedelvarme med 20,96 øre pr. kWh varme (19,91 øre pr. kWh / 0,95), men kraftvarmen med 16,59 øre pr. kWh varme (19,91 øre pr. kWh/1,2). Denne afgiftsbesparelse på 4,37 øre pr. kWh varme kunne bruges til at fremstille el, selv om det ikke kunne betale sig alene baseret på el-markedsprisen. Den kritiske markedspris, hvor elproduktionen blev lønsom faldt således med 5,8 øre/kWh (4,37/0,75) fra 27,8 øre pr. kWh til 22,0 øre pr. kWh, idet der pr. produceret kWh varme produceres 0,75 kWh el.

For de små decentrale værker som yderligere modtager grundbeløb for el-produktion (som løber frem til udgangen af 2018), faldt den kritiske elpris yderligere.

##### 14.2.2.1 Elpatronordningen

Elpatronordningen blev indført med ikrafttræden fra 2008. Formålet med ordningen var at reducere afgiften på el til varmeproduktion, sådan at elektriciteten blev et konkurrencedygtigt alternativ til brændsler. De høje elafgifter betød således, at selv på tidspunkter hvor elmarkedsprisen var lav, blev billig el eksporteret til udlandet i stedet for at blive anvendt til varmeproduktion med samfundsøkonomiske tab og negative miljøkonsekvenser for Danmark til følge.

Ordningen indebærer, at der er indført et loft over, hvor meget energiafgiften kan belaste varmen med på 46 kr. pr. GJ (16,6 øre pr. kWh) varme (2017-sats) (der er set bort fra dobbeltregulering via CO<sub>2</sub>-afgift på kvoteomfattet varme, fordi den bør afskaffes, jf. afsnit 6.2). Ordningen gælder alene for værker med kraftvarmekapacitet, men gælder for alle brændsler og ikke kun el ved produktion af varme alene. Satsen på de 16,6 øre pr. kWh svarer til den afgift der betales af fossile brændsler til kraftvarmeproduktion efter V-formlen, hvor afgiftsgrundlaget opgøres som 1/1,2. Der skal således tilsvarende betales en afgift på 16,6 øre pr. produceret kWh varme (19,91 øre pr. kWh/1,2), jf. ovenfor.

Samtidigt blev el til varmfremstilling for disse værker fritaget for PSO-afgift. Der er hidtil ikke sket en tvungen regulering af de fiskale tariffer for Energinet og de lokale netselskaber, men det blev tilkendegivet, at det ikke ville stride mod ordningens hensigt, hvis de fiskale tariffer blev suspenderet. Hvis netejerne benyttede sig af muligheden for at suspendere de fiskale tariffer, ville konsekvensen dermed have været, at varme fra gaskedel, elkedel og kraftvarmeværk alle ville være blevet fordyret med 16,6 øre pr. kWh produceret varme i forhold til priserne uden afgifter. Dermed ville man ikke forrykke balancen mellem de tre opvarmningsformer.

Elvarmepumperne er også omfattet af ordningen. De vil dog alene få en afgiftsreduktion som følge af ordningen, når den statslige elvarmeafgift er over 50 øre pr. kWh (16,6 øre pr. kWh x 3), på grund af deres høje virkningsgrad. Efter 1. januar 2013 har den statslige elafgift for elvarme ligget under 50 øre pr. kWh (2017-niveau). I 2017 udgør den således 40,5 øre pr. kWh.<sup>46</sup> Varmen fra elvarmepumperne har efter 1. januar 2013 været belastet med de laveste afgifter opgjort pr. produceret varmeeenhed, når der alene ses på de statslige afgifter.

#### *14.2.2.2 Fiskale tariffer og balance mellem fjernvarmeopvarmningsformer*

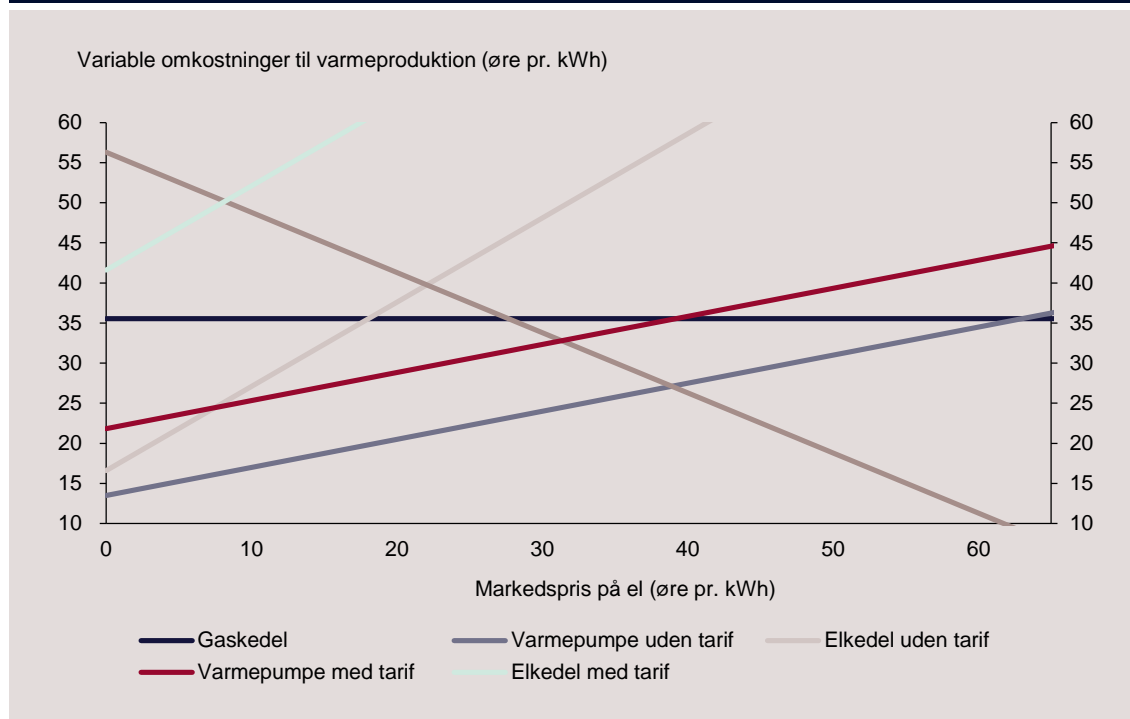
Tilstedeværelsen af fiskale tariffer pr. kWh til Energinet og de lokale netselskaber forrykker afgørende på den tilstræbte balance, så elkedler og varmepumper har en dårligere konkurrenceevne end tilstræbt ved ordningen. Det er vist i figur 9, der svarer til figur 8, hvor der er tillagt energiafgift og fiskale tariffer.

Udover elprisen er det således forudsat, at der betales samlede fiskale tariffer på 25 øre pr. kWh el ved anvendelsen af elkedlen og varmepumpen. Herud over betales der en afgift på 16,6 øre pr. kWh produceret varme, ved anvendelse af gaskedlen og el-kedlen, jf. elpatronordningen, og tilsvarende 16,6 øre pr. kWh ved kraftvarme, jf. V-formlen. Ved anvendelse af varmepumpen belaster elvarmeafgiften varmeproduktionen med 13,5 øre pr. kWh (40,5/3).

---

<sup>46</sup> Det er her forudsat, at varmepumpens virkningsgrad (COP-værdi) er 3. Ved den nuværende elvarmeafgift vil alene varmepumper med en COP-værdi på ca. 2,4 (40,5/16,6) eller lavere få en afgiftslempelse med elpatronordningen i forhold til at betale elvarmesatsen pr. kWh el.

Figur 9. Omkostninger ved varmeproduktion med ændringer af elprisen v. gaskedel, gaskraftvarme, elkedel og varmepumpe ved energilagt og fiskale tariffer



Kurverne for hhv. elkedlen uden tarif, gaskedlen og kraftvarme er således alle forskudt opad med 16,6 øre, og de skærer dermed hinanden ved samme markedspriser for el som når man ser bort fra afgifter, jf. figur 8. Varmepumpekurven uden tarif forskydes alene opad med 13,5 øre ( $40,5/3$ ) og skærer dermed kraftvarmekurven ved en højere markedspris på ca. 39 øre pr. kWh el mod før ved 36 øre pr. kWh, idet den lavere afgift flytter balancen til fordel for varmepumpen.

Når der er fiskale tariffer på elektricitet, og elkedelkurven dermed forskydes opad med 25 øre og varmepumpekurven med 8,3 øre ( $25/3$ ) bliver elkedlen aldrig konkurrencedygtig med gaskedlen og varmepumpen bliver ukonkurrencedygtig med kraftvarme ved en elpris på ca. 31 øre pr. kWh mod før ca. 36 øre pr. kWh.

Et væsentligt element i hensigten med elpatronordningen er således ikke opnået de steder, hvor der opkræves fiskale tariffer.

I visse tilfælde har varmeværket også adgang til en biomassekedel. Varmomkostningerne her vil være ca. 19 øre/kWh altså i samme størrelsesorden som gasvarme uden afgift, fordi biomassen er afgiftsfritaget<sup>47</sup>. Når der er fiskale tariffer på el til varmepumpen, vil varme-

<sup>47</sup> Jf. ”Baggrundsrapport til Basisfremskrivning 2017”, Energistyrelsen, 2017, udgør prisen på træflis an decentralt værk i 2017 48,0 kr./GJ (2016-priser).

pumpevarme ikke være konkurrencedygtig i forhold til varme fra en biomassekedel. Det vil den imidlertid være ved lave elpriser, hvis der ikke er fiskale afgifter på el til fjernvarme.

Det kan derfor anbefales, at man allerede før det grundige arbejde med at fastlægge nye rammer for tariffene gennemfører en ændring således, at de fiskale tariffer som opkræves pr. kWh el højst må være X (helst 0) øre/kWh for elvarme omfattet af den særlige statslige elvarmesats. Hvis X er større end 0, bør X suspenderes, hvis kunden er afbrydelig, og slet ikke påfører netselskabet omkostninger til kapacitet.

Netselskaberne ved allerede i dag hvilket elforbrug, der er omfattet af den særlige elvarmeafgift i husholdningerne. Energinet og dermed også de lokale netselskaber ved endvidere hvilket elforbrug, der er omfattet af den særlige elpatronordning. For anden elvarme omfattet af den særlige elvarmesats i momsregistrerede erhverv, herunder varmekærter udenfor elpatronordningen, vil det være nødvendigt, at virksomhederne oplyser om det forbrug, der er omfattet af den særlige elvarmeafgift.