

Dekomponering af velfærdsberegninger

Følgebilag til rapporten Ensartet skat på
drivhusgasser

CONCITO
22. oktober 2013

Forfatter(e):
Jens Sand Kirk

Notatet er et følgebilag til rapporten ”Ensartet skat på drivhusgasser – En klimapolitik med mindst mulige omkostninger” der er udarbejdet af Copenhagen Economics for den grønne tænketank CONCTIO.

I rapporten beregnes velfærds- og finanspolitiske konsekvenser af at føre en ambitiøs dansk klimapolitik baseret på et princip om ensartet beskatning af drivhusgas i forhold til et mindre ambitiøst grundforløb med uens beskatning. Beregningerne er opdelt i fem scenarier, baseret på forskellige antagelser om blandt andet priser på energi og teknologi, afhængig af om verden er ambitiøs (lave priser) eller uambitiøs (høje priser). Beregningsmodellen og de i hvert scenarie anvendte forudsætninger er beskrevet i rapportens bilagsmateriale. I forlængelse af dette materiale bidrager notatet med en dokumentation af metoden til beregning af de velfærdsmæssige konsekvenser og med en dekomponering af rapportens 5 scenarier i 20 delscenarier.

Det skal understreges at de anvendte sammenhænge mellem ændringer i CO₂ priser og ændringer i energiforbrug og teknologiskift er klart i underkanten af hvad Copenhagen Economics finder sandsynligt. I en tidligere rapport for EU Kommissionen finder vi at langsigtændringer fra ændringer i energiskatter på adfærd typisk er 2-4 gange større end kortsigtsvirkninger.¹ Vi bruger Energistyrelsens fremskrivninger som grundforløb. Her bruges der priselasticiteter i den lave ende i forhold til den internationale litteratur. Hvis vores modelberegninger brugte systematisk andre priselasticiteter end grundforløbet antog, ville hele regnestykket være bundet op på inkonsistente forudsætninger. Vi har derfor valgt at bruge de konservative adfærdsændringer lagt til grund i Energiestyrelsen. Havde vi brugt mere kraftige adfærdsændringer ville velfærdsberegninger have været mere gunstigt generelt. Jo mindre energipriser/CO₂ priser behøver at blive ændret for at opnå en given målsætning jo lavere er velfærdsforvridningerne.

Notatet er struktureret som følger. I afsnit 1 beskrives de begreber og beregningsprincipper, der knytter sig til velfærdseffekterne i rapportens tabel 4.2 og D.1. Denne del er forholdsvis kortfattet, da det er anerkendte og velbeskrevne principper der anvendes.

I afsnit 2 beskrives og diskuteres de beregningsprincipper der knytter sig til reduktioner i drivhusgasudledning gennem teknologiskift, jf. afsnit 2. Sådanne teknologiskift er den centrale drivkraft til at sænke drivhusgasudledningen i alle modelscenarier.

Til sidst dekomponeres rapportens 5 scenarier i 20 delscenarier i afsnit 3. Scenarierne er beregnet ved variationer af sekventielt indførte eksperimenter. De kvalitative effekter af hver eksperimenttype beskrives med henvisning til de tidligere gennemgåede beregningsprincipper, og til sidst i notatet findes tabeller med de forskellige forudsætninger og de velfærdsmæssige og finanspolitiske resultater for hvert af de i alt 20 delscenarier.

¹ Copenhagen Economics (2010): ”Innovation of energy technologies: The role of taxes”

1 Beregning af velfærd

Velfærdsberegningerne tager udgangspunkt i økonomisk velfærdsteori. Den samlede velfærd er som udgangspunkt lig summen af to komponenter: Forbrugeroverskud og producentoverskud.

Forbrugeroverskuddet måler forskellen mellem hvad forbrugerne i alt betaler for en given vare eller tjeneste i forhold til hvad de ville være parate til at betale. Intuitionen er forholdsvis simpel, at betaler man 1 krone for en vare man gerne vil betale 2 kroner for, så har man opnået 1 kroners velfærd. Forbrugernes betalingsvillighed (pris) for at købe en given vare falder i reglen des mere man i forvejen har købt. Det kan illustreres som en nedadskrånende efterspørgselskurve, jf. Figur 1's venstre halvdel, hvor også forbrugeroverskuddet er illustreret som det lysegrå trekantsareal under efterspørgselskurven.

Ligeledes måler producentoverskuddet forskellen mellem den samlede indtægt fra salg og vare og tjenester i forhold til hvad producenterne ville være parate til at sælge til. Ligesom efterspørgselskurven er producenternes udbudskurve illustreret i figur, men som en opadskrånende kurve. Producentoverskuddet er markeret ved det mørkegrå trekantsareal.

Markedsligevægten, dvs. pris og handlet mængde, er i punktet hvor de to kurver krydser hinanden.

En afgift ("t" Figur 1) på en vare eller tjeneste indfører en kile mellem den pris producenten sælger sin vare for og den pris forbrugeren betaler. Effekten heraf er at forbrugerne efterspørger en mindre mængde, og at både forbrugeroverskud og producentoverskud reduceres. - Til gengæld opnår staten en indtægt fra afgiften. Dette er illustreret i Figur 1's højre side. Det resterende hvide trekantsareal mellem efterspørgsels- og udbudskurven udgør netto-velfærdstabet, eller dødvægtstabet, når statens indtægt fra afgiften medregnes i den samlede velfærd.

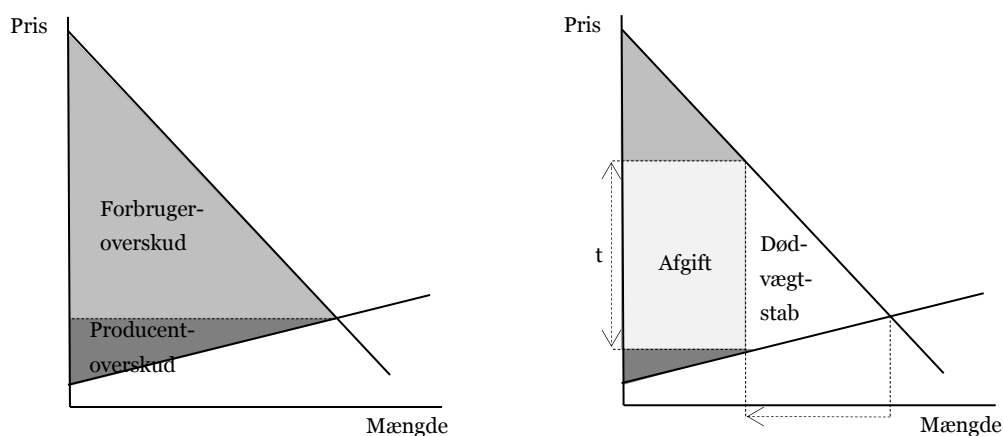
Det velfærdsteoretiske kriterium i rapporten er at man for et givet mål for den samlede drivhusgasudledning og et givet krav til de offentlige indtægter bør indrette energi og klimapolitikken sådan at det samlede velfærdsøkonomiske tab reduceres mest muligt. Velfærdseffekterne i hvert scenarie opgøres som ændringen i forhold til et grundforløb og sammenlignes med udgangspunkt heri med hinanden indbyrdes.

Til beregningerne af forbrugeradfærd benyttes en partiel ligevægtsmodel for efterspørgslen efter energi til produktion af el og fjernvarme og efter energi til endelig anvendelse. Efterspørgselskurven for en given type energi (f.eks. naturgas) til en given anvendelse (f.eks. opvarmning) afhænger som illustreret i Figur 1 negativt af forbrugerprisen, det vil sige salgsprisen prisen plus afgifter. Udbudskurven er til gengæld

vandret. Det betyder at der ikke er noget producentoverskud, jf. Figur 1 sammenlignet med Figur 3. Argumentet for dette er at de forskellige typer af energi (bortset fra el og fjernvarme) er internationalt handlede varer, hvor dansk efterspørgsel er så beskedent at den ikke har nogen betydning for markedsprisen.

Mellem hvert scenarie (sekventielt) beregnes den samlede velfærdseffekt som ændringen i arealet mellem efterspørgselskurven, udbudskurven og den handlede mængde som beskrevet ovenfor. Sekundært opdeles velfærd ændringen i henholdsvis ændring i bidraget fra afgifter på energi og drivhusgasser til staten og i ændring i forbrugeroverskud.

Figur 1 Velfærdstab ved afgifter på forbrug



Source: Copenhagen Economics

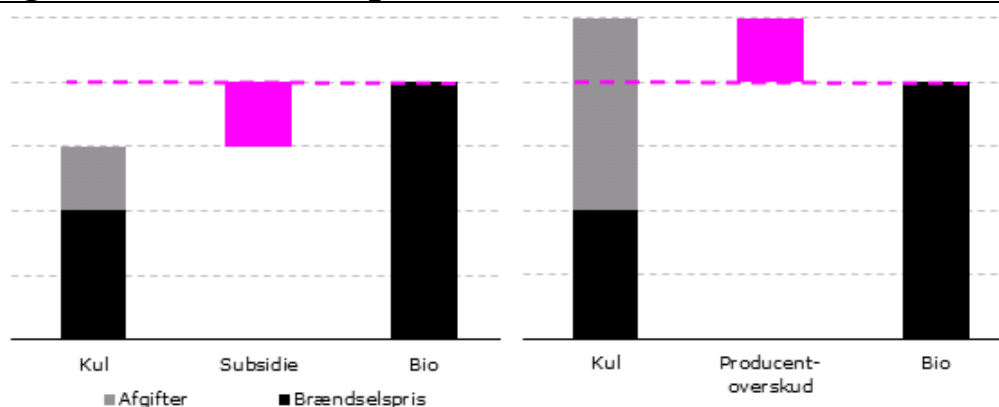
Produktionen af el og fjernvarme i kraftværkerne og efterspørgsel efter energi til produktionen er håndteret i et separat modul i modellen. Baseret på en fast fordeling af brændsler, brændselspriser, afgifter og støttesatser bestemmes produktionsomkostningerne og dermed prisen for el og fjernvarme. Produktionen bestemmes af efterspørgslen efter energi til endelig anvendelse givet denne pris.

I beregningen af velfærd og budgetbidrag medregnes indtægterne fra afgifter på brændselsinput i kraftværkerne samt udgiften til støtte til biobrændsel og til produktion af vindmøllestrøm finansieret gennem PSO-afgiften. Støtten til biobrændsel antages at være fastsat sådan at biobrændsel akkurat kan konkurrere med kul på kraftværkerne. Det vil sige, at når brændselsudgiften (Kr./GJ) for kul stiger, så reduceres støtten krone for krone. Hvis kulprisen eller afgifterne på kul er tilstrækkelig store, opstår en

ressourcerente, eller et producentoverskud, ved brug af biobrændsel. Det er antaget at bio-andelen i brændselssammensætningen allerede i grundfremskrivningen er så stor det er praktisk muligt, givet forudsætninger om omkostninger ved produktion. I modsat fald ville man forvente at biobrændsel ville erstatte kul, jf. den følgende diskussion om teknologiskift i endelig anvendelse. Givet denne antagelse vil bio-anlæggene kunne sætte deres afregningspris lig med kulkraftværkernes omkostninger og således få et producentoverskud, jf. Figur 1 og Figur 2. - Tilsvarende gør sig gældende for vindmøllestrøm. Dette er beskrevet i rapportens boks 2.

I beregningerne af budgetbidrag og velfærd er disse producentoverskud medregnet som positive bidrag, i det vi antager at staten i stedet for at støtte bio-anlæg og vindmøller vil beskatte den såkaldte ressourcerente.

Figur 2 Fra subsidie til producentoverskud i kraftvarmesektor



Source: Copenhagen Economics

2 Betydning af teknologiskift

Den centrale drivkraft til at opnå reduktioner i drivhusgasudledningen er skift til drivhusgasbesparende teknologier induceret af tilstrækkelig høje afgifter på drivhusgasser. Følgende beskrives hvordan teknologiskift modelleres og hvordan det påvirker velfærd og budgetbidrag.

Vi definerer såkaldte bagstopteknologier abstrakt som en alternativ måde at opnå samme nytteenergi, men med en lavere udledning af CO₂e (fortrængning) til en given

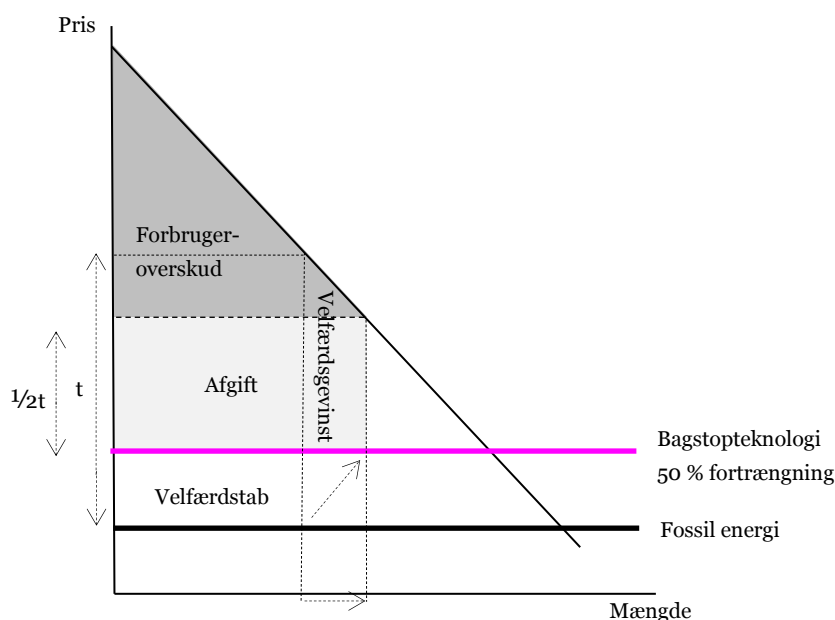
merpris i forhold til traditionelt fossilt energiforbrug, jf. Figur 3. Merprisen, eller reduktionsomkostningen, opgøres i Kr./tCO₂e i forhold til den fossile energi den erstatter.

Hvis reduktionsomkostningen er mindre end den afgift forbrugeren kan spare ved at skifte til teknologien, så falder forbrugerprisen. Forbrugerprisen hhv. før og efter teknologiskift er illustreret i Figur 3 ved hhv. den øverste og nederste vandrette stiplede linje. Imidlertid, for en given efterspurgt mængde (venstre lodrette stiplede linie), reduceres den samlede velfærd svarende til reduktionsomkostningen, jf. arealet med teksten "Velfærdstab" i Figur 3.

I det illustrerede eksempel kan CO₂-udledningen reduceres med 50 % ved skift til bagstop-teknologien. - Forbrugerne sparer derved halvdelen af afgiften per nytteenergienhed. Afgiftsbesparselsen er imidlertid ikke et udtryk for ændret velfærd, men blot omfordeling fra stat til forbruger, jf. afgiften reduceres og forbrugeroverskuddet øges.

Sekundært, som følge af den lavere forbrugerpris vil forbruget af energi stige. Det giver både flere afgifts-indtægter og et højere forbrugeroverskud, jf. arealet med teksten "Velfærdsgevinst" i Figur 3.

Figur 3 Betydning af teknologiskift



Source: Copenhagen Economics

3 Dekomponerede beregninger

I rapporten beregnes som beskrevet tidligere i alt 5 scenarier i forhold til et grundforløb. Disse er beskrevet kort nedenfor i tabel 1. Indholdet svarer til Tabel 4.2 og D.1 i rapporten. For en mere detaljeret beskrivelse og fortolkning af resultaterne henvises til teksten omkring disse to tabeller i rapporten.

Tabel 1 Oversigt over hovedscenarier

Nr.	Scenarier	Politik
0	Grundforløb	Energiaftalen frem til 2030 og derefter uændret politik
1	Ensartet skat i en ambitiøs verden	Alle afgifter erstattes af en ensartet afgift på 880 Kr./tCO ₂ e fra 2030-2050
2	Ensartet skat i en uambitiøs verden	Alle afgifter erstattes af en ensartet afgift på 1760 Kr./tCO ₂ e fra 2030-2050
3	Hensyn alene til leakage	I landbrug og industri erstattes den ensartede afgift af reduktionsstøtte af hensyn til carbon-leakage.
4	Hensyn til leakage og ETS	I forsyning, industri og landbrug erstattes den ensartede afgift af reduktionsstøtte af hensyn til carbon-leakage og ETS.
5	Ensartet skat i en ambitiøs verden + Høj teknologiomkostning i vejtransport	Isoleret betydning af høj reduktionsomkostning i vejtransport på 1760 Kr/tCO ₂ .

Note: Numrene refererer til de dekomponerede scenarier i Tabel 3-Tabel 6.

Kilde: Copenhagen Economics

Hvert af de 5 hovedscenarier tager udgangspunkt i det samme grundscenarie, men er bygget op sekventielt af et antal delscenarier, 18 i alt. De velfærdsøkonomiske effekter, ændringen i budgetbidrag fra beskatning af drivhusgasser og energi og i udledningen af drivhusgasser er dekomponeret på disse 20 delscenarier i Tabel 3-Tabel 6 for hhv. 2030 og 2050.

Tabel 2 indeholder en beskrivelse af tabellernes respektive indhold.

I venstre side af tabellerne er den sekventielle orden illustreret med streger og prikker, men den kan også aflæses af teksten i tabellerne. - F.eks. for scenarie 7, hvor "08) 01 + ..." betyder at scenarie 8 bygger på scenarie 1.

For at give en indføring i hvordan Tabel 3-Tabel 6 skal læses og hvordan delscenarierne skal fortolkes følger efter Tabel 2 en beskrivelse af de sekventielle effekter i scenariet "Ensartet skat på drivhusgasser i en ambitiøs verden" i 2030, jf. Tabel 3.

Table 2 Indholdsbeskrivelse for tabel 3-8

Overskrift	Beskrivelse
Fortrængning i sektor	Beskriver hvor stor en andel af drivhusgasudledningen der kan reduceres ved teknologiskift ved den pågældende reduktionsomkostning, jf. Figur 3 og hovedrapportens appendix C.
Reduktionsomkostning	Merprisen i forhold til fossil energi for bagstopteknologi i den konkrete anvendelse, jf. afsnit 2 og hovedrapportens appendix C.
tCO ₂ e per indbygger	Den samlede udledning af drivhusgasser inklusiv ikke-energirelaterede udledninger i CO ₂ -ækvivalent mål.
Beskattet tCO ₂ e per indbygger	Den del af den samlede drivhusgasudledning der er omfattet af beskatning.
Gns. CO ₂ -afgift (kr./t)	Statens indtægter fra afgifter på fossil energi og ikke-energirelaterede drivhusgasser inkl. kvotesalg delt med den samlede drivhusgasledning. Bemærk at den gns. CO ₂ -afgift er lidt højere end den ensartede skat på drivhusgas i respektive scenarier. Det skyldes at NOx- og svovlafgifter er fastholdt og regnes med i statens indtægter.
Gns. Marginal CO ₂ -pris (kr./t)	Den gennemsnitlige marginale CO ₂ -pris er forskellig fra den gennemsnitlige, fordi den kvoteomfattede industri tildeles kvoter under ETS og ikke som kraftværkerne skal købe kvoterne af staten.
Provenu fra udledning af CO ₂ e	Statens indtægter fra afgifter på fossil energi og ikke-energirelaterede drivhusgasser inkl. kvotesalg.
Provenu fra el, fjernvarme og VE	Statens indtægter fra beskatning af andet energiforbrug
Subsider	Statens udgifter til PSO-støtte, men også til subsidiering af teknologiskift i leakage-udsatte anvendelser og under ETS i scenarie 12 og 13.
Producentoverskud i kraftvarme	Producentoverskud fra bio-anlæg og vindmøller, jf. afsnit 1.
Budgetbidrag	Summen af de tre ovenstående bidrag.
Forbrugeroverskud ifht. grundforløb	Ændring i forbrugeroverskud i forhold til grundforløbet, jf. afsnit 1.
Velfærd ifht. grundforløb	Ændring i samlet velfærd i forhold til grundforløbet, dvs. ændring i forbrugeroverskud plus ændring i budgetbidraget, jf. afsnit 1.

Source: Copenhagen Economics

Ensartet skat i en ambitiøs verden (2030)

1.1: Vi undersøger her den "rene velfærdseffekt"² af at overgå til en ensartet beskatning af drivhusgasser. Alle afgifter på energi³ erstattes af en ensartet skat på drivhusgas på 1760 Kr./tCO₂e. Det er på niveau med afgifterne på benzin, og er det niveau der er vurderet nødvendigt for at nå en ambitiøs klimamålsætning i et forløb med en uambitiøs verden⁴. Budgetbidraget fra energi og drivhusgasbeskatning stiger fra 45 til 89 mia. kr., CO₂e-udledningen falder fra 7,2 til 6,8 t per indbygger samtidig med at der opnås en velfærdsforbedring på 10 mia. kr. Afgiftsbelastningen bliver væsentligt forøget, fordi der indføres beskatning på ikke-energirelateret udledning (primært landbrug) og fordi beskatning af forbrug af el og fjernvarme erstattes af beskatning på input til produktion af el og fjernvarme. På trods af dette resulterer udjævningen af skatterne altså i en velfærdsgevinst samtidig med en reduceret CO₂-udledning.

1.2: Vi undersøger her betydningen af ændrede energipriser afledt af at verden i stedet fører en ambitiøs klimapolitik. Der indføres således et sæt af lavere priser på olie, gas og kul. De lavere energipriser fører til et lidt højere forbrug af fossil energi og dermed til en forøgelse af CO₂-udledningen med 0,1 t per indbygger, men også til forbedret velfærd på 9,2 mia. kr., fordi den energi der importeres fra udlandet bliver markant billigere (bytteforholdsgevinst).

1.3: Fordi priserne på de marginale drivhusgasbesparende teknologier forventes at være lavere (50%) når verden er ambitiøs kan vi nøjes med en halvt så stor skat og stadig nå det samme reduktionsmål i forhold til hvis verden er uambitiøs. I dette delscenarie analyseres den "rene velfærdseffekt" af at sænke skatten til 880 Kr./tCO₂, stadigvæk uden at indregne forventede teknologiskift. Dermed reduceres velfærdstabet fra beskatningen med yderligere 2,8 mia. Kr. Scenariet illustrerer gevinsten ved at det ikke vil være nødvendigt med meget høje energiskatter i fremtiden hvis verden også er ambitiøs.

1.4-1.7: I disse scenarier indregnes omkostningerne ved at føre en ambitiøs klimapolitik. Det væsentlige er at disse teknologiskift kommer fordi afgiftssystemet er indrettet til at give forbrugerne tilstrækkeligt incitament til at skifte teknologi. For den samlede velfærd er prisen teknologiomkostningen. - Gevinsten er at det derved lykkes at sænke drivhusgasudledningen. Samlet set reduceres udledningen fra 7,1 tCO₂e i grundforløbet til 3,8 t i scenarie 7, der er synonymt med hovedscenariet "Ensartet skat i en ambitiøs verden". Samtidig opnås en velfærdsgevinst på 12,8 mia. Kr. i forhold til grundforløbet, fordi de positive bidrag fra 01-03 opvejer teknologiomkostningerne.

² Bemærk at teknologien er fastfrosset og der er i dette scenarie heller ikke er indregnet konsekvenser for eller hensyn til carbon leakage og ETS. Disse forhold indregnes i efterfølgende scenarier.

³ Inkl. PSO-afgift og ETS-kvotepligt, men ekskl. svovl og NOx-afgift

⁴ Derfor benyttes scenariet også som afsæt til at beregne omkostningerne ved teknologiskift i en uambitiøs verden, jf. scenarie 8-13.

Tabel 3 Budgetbidrag og velfærd ifht. grundforløb og CO₂e-udledning i 2030

mia. kr.	Provenu fra udledning af CO ₂ e	Provenu fra el, fjernvarme og VE	Subsider	Producentoverskud i kraftvarme	Budgetbidrag i alt	Forbrugersoverskud ifht. Grundforløb	Velfærd ifht. Grundforløb	tCO ₂ e per indbygger
0 Grundforløb	23,6	23,1	-1,5	0,0	45,1	0,0	0,0	7,1
1 Ensartet skat i en ambitiøs verden	20,9	0,1	0,0	8,2	29,3	28,7	12,8	3,8
1.1: Grundforløb(00) + Ensartet skat på drivhusgas - 1760 Kr/tCO ₂ e	71,8	0,2	0,0	17,4	89,3	-33,6	10,6	6,8
1.2: 1.1 + Ambitiøst udland	72,9	0,2	0,0	16,4	89,5	-24,6	19,8	6,9
1.3: 1.2 + Ensartet skat på drivhusgas - 880 Kr/tCO ₂ e	39,9	0,2	0,0	6,4	46,5	22,2	23,6	7,5
1.4: 1.3+ Teknologiskifte i industriens energiforbrug	39,6	0,2	0,0	6,4	46,1	22,5	23,4	7,4
1.5: 1.4 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	37,0	0,2	0,0	6,4	43,5	23,6	22,0	6,9
1.6: 1.5 + Teknologiskifte i vejtransport	26,9	0,1	0,0	6,4	33,4	23,6	11,9	5,0
1=1.7: 1.6 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	20,9	0,1	0,0	8,2	29,3	28,7	12,8	3,8
2 Ensartet skat i en uambitiøs verden	38,2	0,1	0,0	20,6	59,0	-22,2	-8,3	3,6
2.1: 1.1 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	71,4	0,1	0,0	17,4	88,9	-33,5	10,3	6,8
2.2: 2.1 Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	66,3	0,1	0,0	17,4	83,8	-31,2	7,4	6,3
2.3: 2.2 + Teknologiskifte i vejtransport	47,8	0,1	0,0	17,4	65,3	-31,2	-11,0	4,5
2=2.4: 2.3 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	38,2	0,1	0,0	20,6	59,0	-22,2	-8,3	3,6
3 Hensyn alene til leakage	18,2	0,3	-2,8	20,5	36,1	0,4	-8,5	3,7
3: 2 + Hensyn leakage (subsidie)	18,2	0,3	-2,8	20,5	36,1	0,4	-8,5	3,7
4 Hensyn til leakage og ETS	14,2	0,6	-13,4	0,0	1,3	22,6	-21,2	3,8
4: 3 + Hensyn til leakage og ETS (subsidie)	14,2	0,6	-13,4	0,0	1,3	22,6	-21,2	3,8
5 Ensartet skat i en ambitiøs verden + Høj teknologiomkostning i vejtransport	38,9	0,1	0,0	16,4	55,5	-5,0	5,4	3,7
5.1: 1.2 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	72,4	0,2	0,0	16,4	89,0	-24,1	19,8	6,9
5.2: 5.1+ Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	67,2	0,2	0,0	16,4	83,8	-20,4	18,3	6,4
5.3: 5.2+ Teknologiskifte i vejtransport (Høj pris)	48,4	0,2	0,0	16,4	65,0	-20,4	-0,5	4,6
5=5.4: 5.3 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	38,9	0,1	0,0	16,4	55,5	-5,0	5,4	3,7

Source: Copenhagen Economics

Tabel 4 Budgetbidrag og velfærd ifht. grundforløb og CO₂e-udledning i 2050

mia. kr.	Provenu fra ud- ledning af CO ₂ e	Provenu fra el, fjernvarme og VE	Subsider	Producentoverskud i kraftvarme	Budgetbidrag i alt	Forbrugersoverskud ifht. Grundforløb	Velfærd ifht. Grundforløb	tCO ₂ e per ind- bygger
00) Grundforløb	28,3	21,5	0,0	2,0	51,7	+0,0	+0,0	7,0
Ensartet skat i en ambitiøs verden	12,6	0,2	0,0	11,2	23,9	+33,6	+5,8	2,2
01) 00 + Ensartet skat på drivhusgas - 1760 Kr/tCO ₂ e	72,9	0,2	0,0	18,2	91,4	-33,5	+6,1	6,6
02) 01 + Ambitiøst udland	74,7	0,2	0,0	16,8	91,7	-16,9	+23,1	6,8
03) 02 + Ensartet skat på drivhusgas - 880 Kr/tCO ₂ e	40,9	0,2	0,0	6,4	47,4	+33,4	+29,1	7,4
04) 03 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	40,1	0,2	0,0	6,4	46,6	+33,6	+28,5	7,2
05) 04 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	35,5	0,2	0,0	6,4	42,0	+33,6	+23,9	6,4
06) 05 + Teknologiskifte i vejtransport	19,2	0,2	0,0	6,4	25,7	+33,6	+7,6	3,4
07) 06 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	12,6	0,2	0,0	11,2	23,9	+33,6	+5,8	2,2
Ensartet skat i en uambitiøs verden	22,8	0,1	0,0	25,2	48,1	-33,4	-37,1	2,0
08) 01 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	71,8	0,1	0,0	18,2	90,2	-33,4	+5,0	6,5
09) 08 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	62,6	0,1	0,0	18,2	81,0	-33,4	-4,2	5,7
10) 09 + Teknologiskifte i vejtransport	32,9	0,1	0,0	18,2	51,3	-33,4	-33,9	3,0
11) 10 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	22,8	0,1	0,0	25,2	48,1	-33,4	-37,1	2,0
Hensyn alene til leakage	8,6	0,3	-8,8	25,0	25,1	-11,5	-38,2	2,1
12) 11 + Hensyn leakage (subsidie)	8,6	0,3	-8,8	25,0	25,1	-11,5	-38,2	2,1
Hensyn til leakage og ETS	8,2	0,8	-24,6	0,0	-15,5	+22,3	-45,0	2,1
13) 11 + Hensyn til leakage og ETS (subsidie)	8,2	0,8	-24,6	0,0	-15,5	+22,3	-45,0	2,1
Ensartet skat i en ambitiøs verden + Høj teknologiomkostning i vejtransport	23,2	0,2	0,0	16,6	40,0	+3,3	-8,4	2,1
14) 02 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	73,5	0,2	0,0	16,8	90,4	-16,1	+22,6	6,7
15) 14 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	64,3	0,2	0,0	16,8	81,2	-11,5	+18,0	5,9
16) 15 + Teknologiskifte i vejtransport (Høj pris)	33,8	0,2	0,0	16,8	50,7	-11,5	-12,5	3,0
17) 16 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	23,2	0,2	0,0	16,6	40,0	+3,3	-8,4	2,1

Source: Copenhagen Economics

Tabel 5 Antagelser, udledning og priser i 2030

	Fortrængning i sektor	Reduktionsomkostning (Kr./tCO ₂ e)	tCO ₂ e per indbygger	Beskattet tCO ₂ e per indbygger	Gns. CO ₂ -afgift (kr./t)	Gns. Marginal CO ₂ -pris (kr./t)
00) Grundforløb			7,1	4,6	556	620
Ensartet skat i en ambitiøs verden			3,8	3,8	919	919
01) 00 + Ensartet skat på drivhusgas - 1760 Kr/tCO ₂ e			6,8	6,8	1.781	1.781
02) 01 + Ambitiøst udland			6,9	6,9	1.782	1.782
03) 02 + Ensartet skat på drivhusgas - 880 Kr/tCO ₂ e			7,5	7,5	902	902
04) 03 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	495	7,4	7,4	901	901
05) 04 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	495	6,9	6,9	902	902
06) 05 + Teknologiskifte i vejtransport	70 pct.	880	5,0	5,0	910	910
07) 06 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	495	3,8	3,8	919	919
Ensartet skat i en uambitiøs verden			3,6	3,6	1.805	1.805
08) 01 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	990	6,8	6,8	1.785	1.785
09) 08 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	990	6,3	6,3	1.787	1.787
10) 09 + Teknologiskifte i vejtransport	70 pct.	1.760	4,5	4,5	1.797	1.797
11) 10 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	990	3,6	3,6	1.805	1.805
Hensyn alene til leakage			3,7	1,8	830	872
12) 11 + Hensyn leakage (subsidie)			3,7	1,8	830	872
Hensyn til leakage og ETS			3,8	2,0	622	774
13) 11 + Hensyn til leakage og ETS (subsidie)			3,8	2,0	622	774
Ensartet skat i en ambitiøs verden + Høj teknologiomkostning i vejtransport			3,7	3,7	1.796	1.796
14) 02 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	495	6,9	6,9	1.780	1.780
15) 14 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	495	6,4	6,4	1.782	1.782
16) 15 + Teknologiskifte i vejtransport	70 pct.	1.760	4,6	4,6	1.790	1.790
17) 16 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	495	3,7	3,7	1.796	1.796

Source: Copenhagen Economics

Tabel 6 Antagelser, udledning og priser i 2050

	Fortrængning i sektor	Reduktionsomkostning (Kr./tCO2e)	tCO2e per indbygger	Beskattet tCO2e per indbygger	Gns. CO2-afgift (kr./t)	Gns. Marginal CO2-pris (kr./t)
00) Grundforløb			7,0	4,7	658	768
Ensartet skat i en ambitiøs verden			2,2	2,2	937	937
01) 00 + Ensartet skat på drivhusgas - 1760 Kr/tCO2e			6,6	6,6	1.780	1.780
02) 01 + Ambitiøst udland			6,8	6,8	1.781	1.781
03) 02 + Ensartet skat på drivhusgas - 880 Kr/tCO2e			7,4	7,4	901	901
04) 03 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	495	7,2	7,2	898	898
05) 04 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	495	6,4	6,4	900	900
06) 05 + Teknologiskifte i vejtransport	70 pct.	880	3,4	3,4	917	917
07) 06 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	495	2,2	2,2	937	937
Ensartet skat i en uambitiøs verden	70 pct.	990	2,0	2,0	1.825	1.825
08) 01 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	990	6,5	6,5	1.780	1.780
09) 08 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	990	5,7	5,7	1.784	1.784
10) 09 + Teknologiskifte i vejtransport	70 pct.	1.760	3,0	3,0	1.804	1.804
11) 10 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	990	2,0	2,0	1.825	1.825
Hensyn alene til leakage			2,1	0,9	658	797
12) 11 + Hensyn leakage (subsidie)			2,1	0,9	658	797
Hensyn til leakage og ETS			2,1	0,9	627	1.109
13) 11 + Hensyn til leakage og ETS (subsidie)			2,1	0,9	627	1.109
Ensartet skat i en ambitiøs verden + Høj teknologiomkostning i vejtransport			2,1	2,1	1.814	1.814
14) 02 + Teknologiskifte i industriens energiforbrug	25 pct.	495	6,7	6,7	1.778	1.778
15) 14 + Teknologiskifte i ikke-energirelaterede emissioner	25 pct.	495	5,9	5,9	1.780	1.780
16) 15 + Teknologiskifte i vejtransport (Høj pris)	70 pct.	1.760	3,0	3,0	1.798	1.798
17) 16 + Teknologiskifte i kraftvarme og fjernvarme	70 pct.	495	2,1	2,1	1.814	1.814

Source: Copenhagen Economics