

CO₂-afgift og tilbageførsel af provenu i ADAM-EMMA

Resumé:

Dette papir beskriver hvorledes provenuet fra en CO₂-afgift, indført i EMMA, kan tilbageføres i ADAM via en reduktion i punktafgifter, arbejdsmarkedsbidrag og momsats.

Det indeholder desuden en række beregningseksempler.

1 CO₂- afgift og tilbageførsel af provenu

Dette arbejdsrapport er med enkelte rettelser en gengivelse af dele af kapitel 7 i phd.-afhandlingen "Modeller i Energiplanlægning med Henblik på Bæredygtig Udvikling", der offentliggøres november 2002 [Karlsson, K. (2002)].

I følgende afsnit beskrives tilføjes af en CO₂-afgift i EMMA, samt hvorledes dette påvirker ADAM-EMMA simuleringerne. Alle filer, der nævnes ved navn i teksten kan slås op i fil-listen bilag 1.

CO₂-afgiften oprettes i filen "CO2TAX.cmd" og knyttes til kulstofindholdet i de enkelte brændsler. Dette gøres ved at danne en ny energiafgiftssats for de enkelte brændsler $\{i\}$ i de enkelte erhverv $\{j\}$ "tcqj $\{i\}\{j\}$ ", der er beregnet som brændslets emissionskoefficient "bc $\{i\}\{j\}$ " gange CO₂-afgiftssatsen. CO₂-afgiften indgår i ADAM i en generel energiafgift for hvert af de 19 erhverv og husholdninger.

Hvis der ikke etableres specielle foranstaltninger for at tilbageføre provenuet fra CO₂-afgiften, så vil provenuet gå ind i statens finansielle opsparing og ifølge ADAM strukturen sænke obligationsrenten. Ved tilbageførsel af provenu skal dermed forstås etablering af ordninger, som styrer provenuet andre steder hen end direkte i statskassen. Det kan være et ønske om, at sikre at indbetalerne (erhvervene og husholdningerne) af CO₂-afgiften får hele eller dele af provenuet ført tilbage, således at deres nettoomkostninger i forbindelse med afgiften reduceres. Provenuet kan føres tilbage som en lettelse i andre skatter og afgifter end energiskatterne eller efterfølgende som direkte tilskud. Dermed bibeholdes afgiftens adfærdsregulerende effekt, samtidig med at de negative effekter for erhvervene minimeres. Filen hvorfra tilbageførslen af CO₂-provenuet styres hedder "provretu.cmd".

Der kan anlægges forskellige synsvinkler på, hvad det overordnede mål med tilbageførslen af provenuet fra en CO₂-afgift skal være:

1. Størst mulig reduktion af emissioner
2. Bedst beskæftigelseseffekt i forhold til reduktion af emissioner
3. Bedst effekt på bruttonationalprodukt i forhold til reduktion af emissioner
4. Bedst effekt på livskvaliteten i forhold til reduktion af emissioner

Og der er mange andre områder, der kan fokuseres på. Alle kan vel i princippet være enige om, at der bør styres efter punkt 4., i det omfang det er muligt. De øvrige punkter har den fordel, at de er direkte målbare i ADAM-EMMA variabler.

Der er en del praktiske problemer ved at tilbageføre provenuet. For ikke at gribe ind i ADAM-modellens endogene sammenhænge, må provenuet tilbageføres via lettelse i skatter, afgifter eller andet, der er eksogent givet i

modellen. Derfor, vil der i det følgende kigges på tilbageførsel via refusion i momsindbetalinger (lettelse af momssatsen, "tg"), punktafgifter (samlet provenu fra punktafgifter, "Sigx{j}") og via arbejdsmarkedsbidraget (størrelse af arbejdsmarkedsbidraget, "Sda").

Nedsættelse af momsen og arbejdsmarkedsbidraget vil først og fremmest komme husholdningerne til gode (fremme privatforbruget), og nedsættelse af punktafgifter kan have effekt i alle erhverv, afhængig af hvorledes provenuet vælges fordelt mellem de enkelte erhverv.

1.1 Tilbageførsel af provenu via momsindbetalingen

Tilbageførsel af provenuet fra en CO₂-afgift, kan tænkes etableret som en reduktion af den generelle momssats. Dvs. det totale provenu fra momsindbetalingerne reduceres med hele eller en del af provenuet fra CO₂-afgiften, og der kan dermed beregnes en ny effektiv momssats.

En tilbageførsel via en momsen kommer først og fremmest husholdningerne til gode, da de står for over 70% af den indbetalte moms, derefter kommer den offentlige sektor med 10-15%, mens de øvrige erhverv ikke bidrager væsentligt til momsindbetalingerne.

Beregning af momsreduktion ved tilbageførsel af CO₂-provenu via momsen, sker som en sækelse af den generelle momssats, "tg":

Samlet momsprovenu beregnes i ADAM som summen af momsprovenu fra erhverv "SigX", fra husholdninger "SigC" og en hjælpevariabler "SigI" :

$$Sig = SigX + SigC + SigI \quad \text{Ligning 1}$$

Det samlede provenu fra CO₂-afgiften beregnes i programfilen "CO2prov.cmd" og er tildelt variabelnavnet "ptcqjzSP".

Beregning af det reducerede momsprovenu, som modsvarer provenuet fra CO₂-afgiften, kan dermed skrives som :

$$\text{Reduceret momsprovenu} = SigX + SigC + SigI - moms \quad \text{Ligning 2}$$

Her beskriver "moms" den andel af det samlede CO₂-provenu, som ønskes tilbageført via momsen.

En ny momssats, der opfylder betingelserne i (1) og (2) kan dermed beregnes således :

$$tg = @tg * (@Sig - (moms - @moms)) / @Sig \quad \text{Ligning 3}$$

I PCIM-sproget henfører "@" til referencedatabasen. Ved iterationer mellem ADAM og EMMA kørt under det præsenterede "koblingssystem" bliver referencedatabasen hele tiden skiftet ud med resultatet af den forrige simulering i ADAM. Ved den angivne ligning vil satsen dermed blive justeret i forhold til en ændring i provenu fra år til år. Ved anden ADAM-simulering i første iteration vil @moms være nul. Dermed fratrækkes hele den tilbageførte del af CO₂-provenuet i første iteration ("moms" – 0). Derefter vil "@moms"

antage værdien fra forrige iteration, og dermed bliver ”tg” fra anden iteration og frem kun opdateret med ændringen i CO₂-provenu (”moms”) fra iteration til iteration.

Beregningsmetoden er ikke helt nøjagtig, da ligningen for den nye momssats er noget simplificeret i forhold til de reelle ligninger i ADAM. Afvigelserne er dog af en sådan karakter, at metoden vurderes at være tilfredsstillende. Herunder i tabel 7-1 er vist en sammenligning af det samlede CO₂-provenu og reduktionen i momsprovenu, i en kørsel hvor CO₂-provenu tilbageføres udelukkende via en sænket momssats. I eksemplet er der regnet med en CO₂-afgift stigende fra 40 1995-kr/ton CO₂ i 1996 til 1200 1995-kr/ton CO₂ i 2030.

År	Reduceret momsprovenu (mio. kr.)	CO ₂ -afgifts provenu (mio. kr.)
2000	-9.922	10.871
2010	-28.771	33.369
2020	-69.468	77.674
2030	-157.991	173.010

Tabel 1

Sammenligning af CO₂-provenu og reduceret momsprovenu ved tilbageførsel af provenuet fra en CO₂-afgift via en reduceret momsafgift.

Den del af CO₂-afgiftsprovenu, som ikke returneres via momsindbetalingerne, vil dermed køre direkte i statskassen, ligesom i situationen uden styret tilbageførsel.

Problemet med denne fremgangsmåde er, at momssatsen skal reguleres hver gang CO₂-afgiften reguleres. Hvis CO₂-afgiften antages at stige år for år, så kræver det at momssatsen falder år for år.

1.2 Tilbageførsel af provenu via indirekte skatter

De indirekte skatter i ADAM omfatter energifgifter og punktafgifter (afgifter på materialeforbrug i erhvervene). Det er her valgt at tilbagefører provenuet via punktafgifterne, da energifgifter netop indeholder CO₂-afgifterne fra EMMA.

Der er i det følgende set bort fra tilbageførsel via husholdningernes punktafgiftindbetalinger, da husholdningerne betaler forskellige punktafgifter for hver varegruppe. I ADAM betyder det, at ligningen for provenuet fra punktafgifter fra husholdninger er sammensat af 16 led med hver sin sats. At inddrage alle disse varegrupper, ville komplicere beregningerne betydeligt. Husholdningerne må derfor ”nøjes” med den sekundære effekt, der kommer af at erhvervenes omkostninger til materialer sænkes, hvorved deres outputpris reduceres.

Der stor forskel på de forskellige erhverv med hensyn til indbetaling af punktafgifter, hvilket naturligt hænger sammen med, at der anvendes forskellige mængder og typer af materialer i erhvervene. I en del erhverv, først

og fremmest landbruget, er provenuet fra punktafgifterne negativt. Dette skyldes at negative punktafgifter beskriver subsidier eller statsstøtte i ADAM. Dermed er anvendelsen af punktafgifter til tilbageførsel af provenu fra CO₂-afgifter ikke begrænset af, at provenuet fra punktafgifterne skal være positivt. Negativt provenu skal altså forstås som subsidier. En reduktion af punktafgifterne vil først og fremmest øge forbruget i erhvervene, dvs. efterspørgsel efter materialer og dermed importen. Det vil derfor ikke i første omgang påvirke beskæftigelsen i samme grad som en direkte reduktion af erhvervenes lønomkostninger.

Tilbageførslen via punktafgifter sker som en lettelse af satsen for hvert erhverv "tvm{j}", således at det ændrede provenu fra punktafgifterne helt eller delvist opvejer CO₂-provenuet.

Herunder er vist et eksempel fra landbruget hvor "Punkta" er den del af det samlede provenu fra CO₂-afgiften, som ønskes tilbageført til landbruget.

Provenuet fra indirekte skatter i landbruget "Sipxa" beregnes som summen af provenuet fra energiafgifter og punktafgifter :

$$Sipxa = tvea * fvea + tvma * fvma \quad \text{Ligning 4}$$

hvor "tvea" er energiafgiftsatsen og "fvea" er det aggregerede energiforbrug i mio. 95-kr., mens "fvma" er materialeforbruget i mio. 95-kr.

Satsen for punktafgifter på materialer kan dermed bestemmes :

$$tvma = (Sipxa - tvea * fvea) / fvma \quad \text{Ligning 5}$$

En ny punktafgift på materialeforbrug i landbruget, der tager hensyn til regulering for tilbageførsel af provenu fra CO₂-afgiften, kan dermed beregnes således :

$$tvma = ((@Sipxa - (Punkta - @punkta)) - @tvea * @fvea) / @fvma \quad \text{Ligning 6}$$

(I PCIM-sproget henfører "@" til referencedatabasen. Ved iterationer mellem ADAM og EMMA bliver referencedatabasen hele tiden skiftet ud med resultatet af den forrige simulering i ADAM)

Tilsvarende udtryk er opstillet for alle erhvervene, men ej for husholdningerne.

1.3 Tilbageførsel af provenu via arbejdsmarkedsbidrag

I dette afsnit beskrives hvorledes provenuet fra en CO₂-afgift, kan tilbageføres som en lettelse i arbejdsmarkedsbidraget. Ved en reduktion af arbejdsmarkedsbidraget øges den disponible indkomst og dermed privatforbruget.

Ligningen til beregning af provenuet fra arbejdsmarkedsbidraget "sda" i ADAM ser således ud :

$$sda = (tsda * Ysda1) * ksda1 \quad \text{Ligning 7}$$

<i>tsda</i>	Satsen for arbejdsmarkedsbidraget (endogen, men eksogeniseres)
<i>ysda1</i>	Indkomstudtryk (endogen)
<i>ksda1</i>	Korrektionsfaktor (eksogen)

”Ksda1” er den eneste ”rigtigt” eksogene størrelse i relationen for arbejdsmarkedsbidraget. Men da den blot er en korrektionsfaktor, der sørger for at udtrykket rammer historiske data, så kan den ikke bruges til at tilbageføre provenuet fra CO₂-afgiften. Det vil simpelthen ikke have nogen effekt for erhvervene.

Satsen ”TsdA” er dog eksogeniseret i denne version af ADAM ved at dummiens ”dtsda” er sat lig 1. Udtrykket for arbejdsmarkedsbidraget er forberedt til at kunne tage højde flere andre forhold, når den nævnte dummie sættes til 0. I de følgende analyser bibeholdes ”tsda” som eksogen størrelse, hvorfor en tilbageførsel af provenu kan ske via en sænkelse af satsen ”tsda”.

For at finde den nye sats, der balancerer med den ønskede tilbageførsel, bestemmes en ny effektiv skattesats baseret på det oprindelige provenu fra arbejdsmarkedsbidraget fratrukket det ønskede tilbageførte provenu.

Den nye skattesats kan dermed beregnes ud fra følgende udtryk :

$$tsda = (@Sda - (arbbp - @arbbp)) / (@Ysda1 * @ksda1) \quad \text{Ligning 8}$$

”Arbbp” er den andel af CO₂-provenuet, der ønskes tilbageført via arbejdsmarkedsbidraget.

(I PCIM-sproget henfører “@” til referencedatabasen. Ved iterationer mellem ADAM og EMMA bliver referencedatabasen hele tiden skiftet ud med resultatet af den forrige simulering i ADAM.)

2 Eksempler på beregninger

I det følgende afsnit er der foretaget en række scenarieberegninger i ADAM-EMMA systemet, der viser effekten af en CO₂-afgift og af forskellige måder at føre provenuet retur. Udgangspunktet for analysen er kalibrerede grundbanker (dvs. databanker) til henholdsvis ADAM og EMMA. Der er i dette kapitel ikke taget stilling til, om de fremskrivninger af trende (effektiviteter), som ligger i den anvendte EMMA-fremskrivningen, er realistiske. Målet med analysen er udelukkende at se på effekterne af at tilbageføre provenuet fra en CO₂-afgift på forskellig vis. Scenarierne vil derfor kun sammenlignes på relative niveauer og ikke på absolutte tal. Et kig på graferne for "BASIS-scenariet" afslører dog at trendene er ret optimistisk fremskrevet. Der sker et drastisk fald i CO₂-udledningen uden nogen form for indgreb.

Beregningerne er foretaget ved hjælp af "Kontrolpulten" en udviklet brugerflade og koblingssystem til ADAM-EMMA, nærmere beskrevet i arbejdsrapporterne KKA17902.doc, JAN15802.wpd og KKA18902.doc.

De præsenterede kørsler er baseret på ADAM-modellen (feb02) og EMMA-modellen (EMMA02b) samt bankerne Lang75.bnk og EMMA65x.bnk. Disse banker er itereret "på plads" og de "nye" grundbanker kaldes ADAMbas.bnk og EMMAbas.bnk, se tabel 2. Tabel 2 herunder viser navnene på de kørte scenarier, deres tilhørende ADAM og EMMA bank, og på hvilken måde tilbageførslen af provenuet er foretaget.

Scenarie navn 1996 – 2030	CO ₂ -afgift* '95kr/t.C O ₂	Tilbageførsel af provenu	ADAM bank navn	EMMA bank navn
BASIS	0	Ingen tilbageførsel	ADAMBAS	EMMABAS
BASIS2	40-800	Ingen tilbageførsel	ADAMBAS2	EMMABAS2
PUNKT1	40-800	Via Punktafgifter	Pkt1AD	Pkt1EM
PUNKT2	40-800	Via Punktafgifter	Pkt2AD	Pkt2EM
ARBEJDS	40-800	Via Arbejdsmarkedsbidrag	Arb1AD	Arb1EM
MOMS	40-800	Via Momssatsen	Mom1AD	Mom1EM

* Her menes at afgiften stiger fra 40 kr. i 1996 til 800 kr. i 2030 (i faste 1995-kr.).

Tabel 2

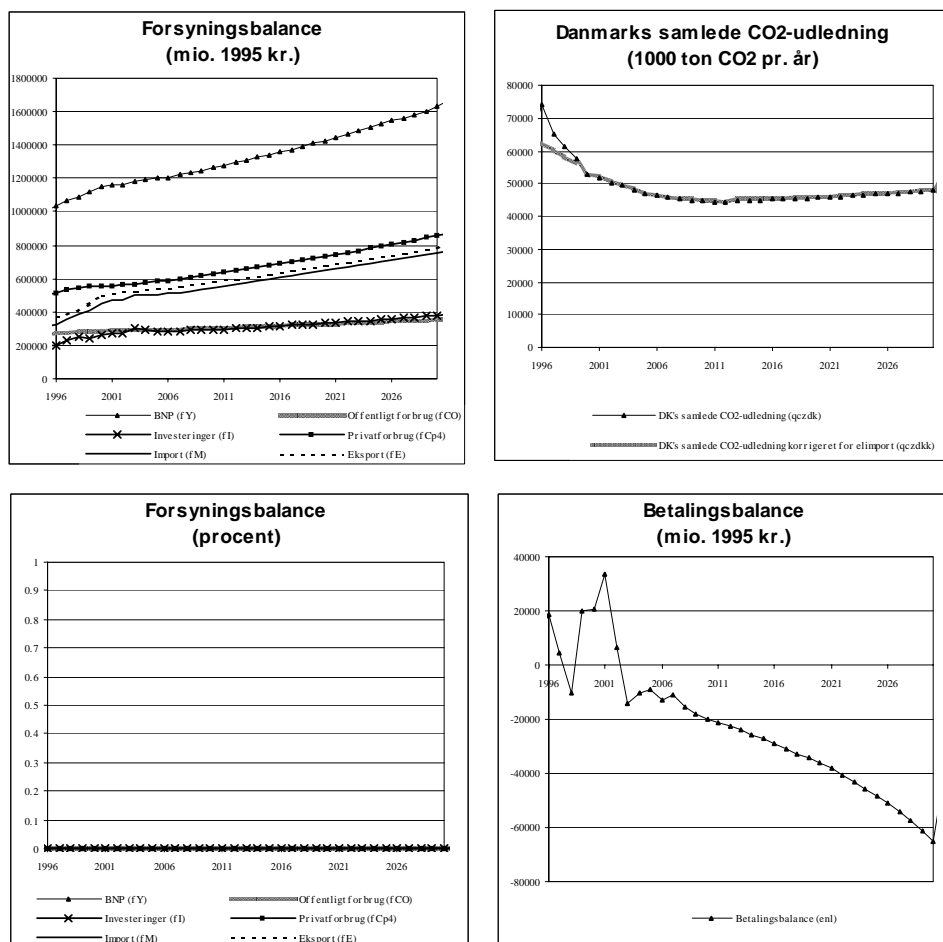
Oversigt over de kørte scenarier mht. tilbageførsel af provenuet af en CO₂-afgift på forskellig vis.

Dette afsnit beskæftiger sig kun med de makroøkonomiske konsekvenser af en CO₂-afgift og af tilbageførsel af provenuet. Da der ikke indføres nye trende eller effektiviteter, så er resultaterne udelukkende en konsekvens af ADAM og EMMA's adfærdsrelationers reaktion på ændrede priser, som følge af de nævnte indgreb.

2.1 BASIS-scenario

Dette "BASIS-scenario" baseres på de kalibrerede grundbanker til ADAM (ADAMBAS.bnk) og EMMA (EMMABAS.bnk). Scenariet fungerer som sammenligningsgrundlag for de øvrige scenarier. Der er ikke etableret en CO₂-afgift, og der er ikke foretaget andre indgreb i modellerne.

Modellerne er simuleret fra 2002 til 2030. Værdierne før denne periode er historiske tal.



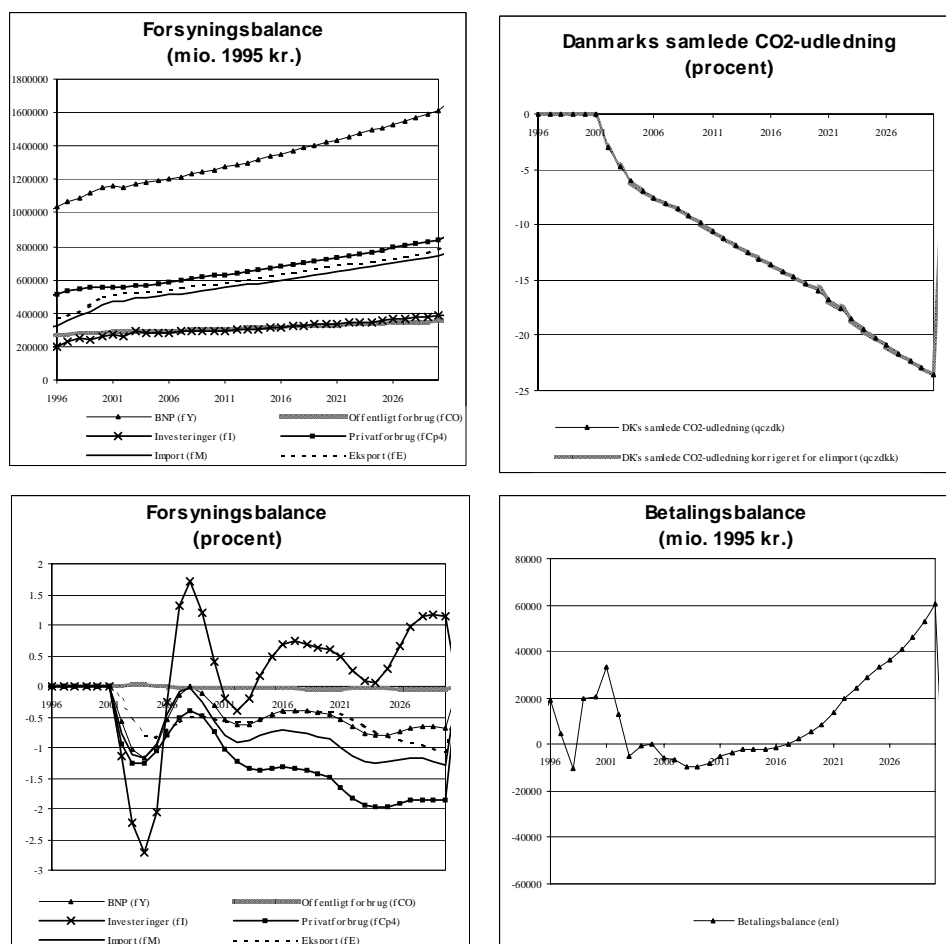
Figur 1

"Forsyningsbalancen" viser udviklingen i en række makroøkonomiske hovedindikatorer. De to andre grafer viser henholdsvis Danmark's CO₂-udledning og betalingsbalance.

I scenariet er der en jævn økonomisk vækst igennem hele forløbet og betalingsbalancen drejer til et underskud, men ikke af alarmerende størrelse, da økonomien samtidig er voksende. Der skal dog ikke lægges for meget i de aktuelle værdier, da disse scenarier kun er tænkt til at studere virkningerne fra forskellige indgreb. CO₂-udledningen falder støt indtil 2005-10 for derefter at stige langsomt indtil 2030. Faldet i udledningerne skyldes først og fremmest eksogent givet brændselsomlægninger i forsyningssektoren, samt ret så optimistiske standard fremskrivninger af trende i EMMA. Alligevel overhales disse effekter af den økonomiske vækst, der så trækker emissionerne opad igen.

2.2 BASIS2-scenarior

Her indføres en CO₂-afgift stigende fra 40 kr/ton CO₂ i 1996 til 800 kr/ton CO₂ i 2030 (i faste 1995 kr). Der laves ingen specielle tilbageførselsordninger og hele provenuet havner derfor i statskassen.



Figur 2

"Forsyningsbalancen" viser ændringen i en række makroøkonomiske hovedindikatorer i forhold til "BASIS-scenariet". De to andre grafer viser henholdsvis ændringen i Danmark's CO₂-udledning i forhold til "BASIS-scenariet" og betalingsbalancen i absolutte værdier.

Indførelsen af CO₂-afgiften går forholdsvis hårdt ud over privatforbruget, der falder med op til 2 % på langt sigt som følge af stigende priser, mens BNP falder med en ½ % i forhold til "BASIS-scenariet". Betalingsbalancen stiger som følge af en faldende import i forhold til "BASIS-scenariet". Effekten på CO₂-udledningen er heller ikke til at tage fejl af. Udledningen falder med 24% i forhold til "BASIS-scenariet" i 2030.

Investeringerne stiger på sigt som afledt effekt af en lavere obligationsrente.

2.3 PUNKT1-scenarior

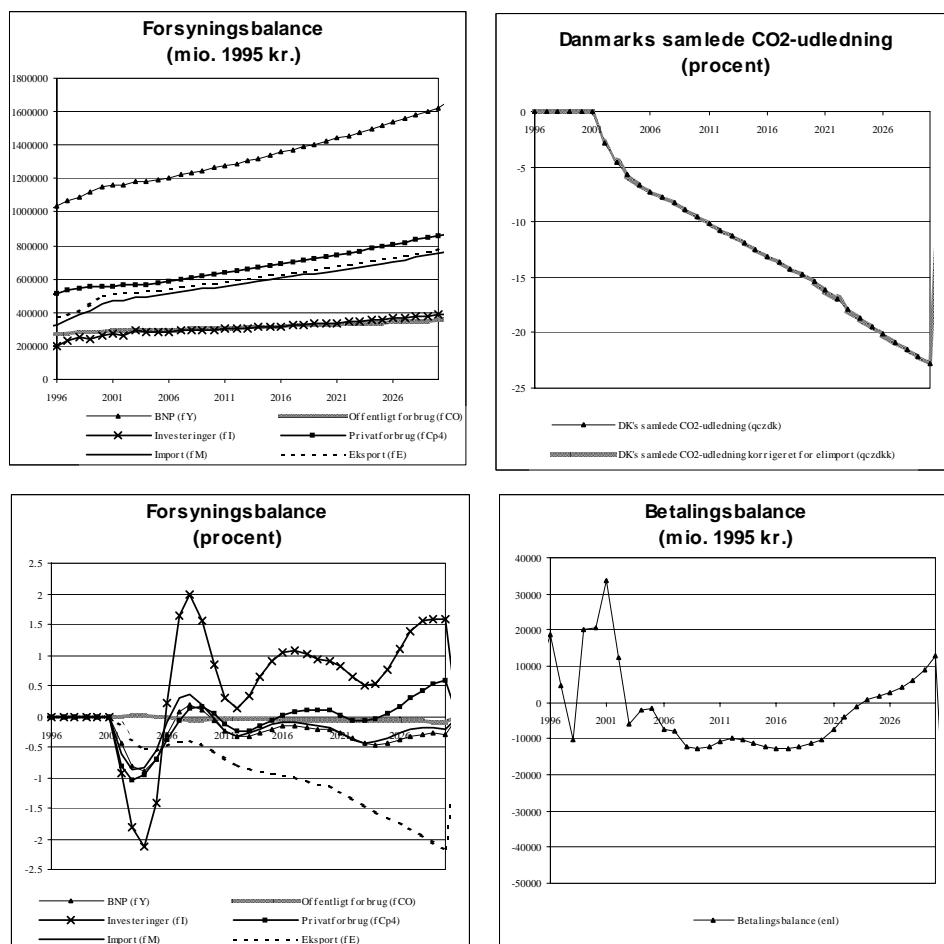
Her indføres en CO₂-afgift stigende fra 40 kr/ton CO₂ i 1996 til 800 kr/ton CO₂ i 2030 (i faste 1995 kr). I dette "punktafgift-scenarior" føres provenuet først og fremmest tilbage til de erhverv, der er mest påvirket af en CO₂-afgift.

Hele provenuet fra CO₂-afgiften tilbageføres via punktafgifterne og fordeles mellem erhvervene som vist herunder:

Erhverv	ADAM betegnelse	Andel af CO ₂ -provenu tilbageført til erhverv
Landbrug	a	10%
Energiudvinding	e	0%
Olieraffinaderier	ng	0%
El, gas og fjernvarme	ne	50%
Næringsmiddelindustrien	nf	10%
Nydelsesmiddelindustrien	nn	0%
Leverandør til byggeri	nb	0%
Jern- og metalindustri	nm	0%
Transportmiddelindustri	nt	0%
Kemisk industri mv.	nk	0%
Anden fremstillingsvirksomhed	nq	0%
Bygge- og anlægsvirksomhed	b	0%
Handel	qh	10%
Skibsfart	qs	0%
Anden transport	qt	0%
Finansiell virksomhed	qf	0%
Andre tjenesteydende erhverv	qq	10%
Boligbenyttelse	h	10%
Offentlige tjenester	o	0%

Tabel 3

Fordeling af provenuet fra en CO₂-afgift på forskellige erhverv. Provenuet tilbageføres via en lettelse af erhvervenes punktafgifter.



Figur 3

”Forsyningsbalancen” viser ændringen i nogle makroøkonomiske hovedindikatorer i forhold til ”BASIS-scenariet”. De to andre grafer viser henholdsvis ændringen i Danmark’s CO₂-udledning i forhold til ”BASIS-scenariet” og betalingsbalancen i absolutte værdier.

BNP falder med lidt under ½ % i forhold til ”BASIS-scenariet”. Privatforbruget svinger men ender ½% højere end grundforløbet. Eksporten falder med over 2%. CO₂-udledningen ender op med at være 23% under ”BASIS-scenariet” i 2030 og betalingsbalancen er forbedret i forhold til grundforløbet.

2.4 PUNKT2-scenarior

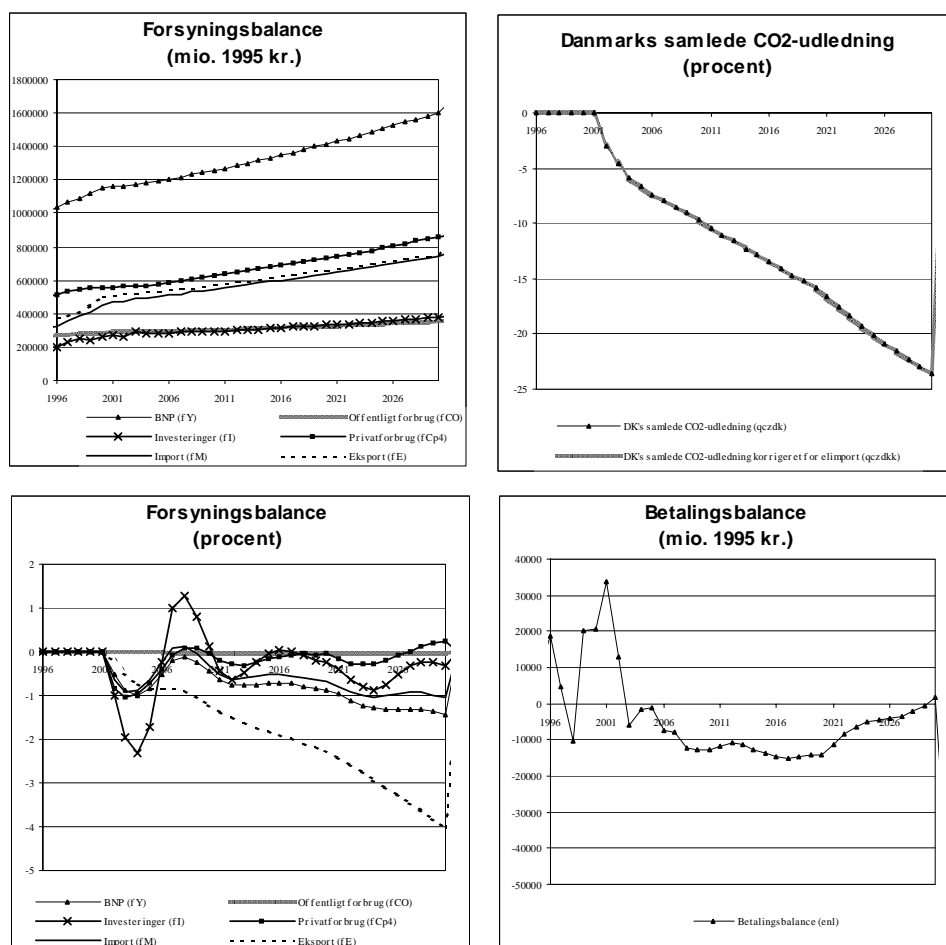
Her indføres samme CO₂-afgift som i de øvrige scenarier, men provenuet føres hovedsageligt tilbage til fødevarerindustrien og serviceerhverv. Provenuet fordeles mellem erhvervene som vist herunder:

Erhverv	ADAM betegnelse	Andel af CO ₂ -provenu tilbageført til erhverv
Landbrug	a	10%
Energiudvinding	e	0%
Olieraffinaderier	ng	0%
El, gas og fjernvarme	ne	0%
Næringsmiddelindustrien	nf	40%
Nydelsesmiddelindustrien	nn	0%
Leverandør til byggeri	nb	0%
Jern- og metalindustri	nm	0%
Transportmiddelindustri	nt	0%
Kemisk industri mv.	nk	0%
Anden fremstillingsvirksomhed	nq	0%
Bygge- og anlægsvirksomhed	b	0%
Handel	qh	0%
Skibsfart	qs	0%
Anden transport	qt	0%
Finansiell virksomhed	qf	10%
Andre tjenesteydende erhverv	qq	20%
Boligbenyttelse	h	0%
Offentlige tjenester	o	20%

Tabel 4

*Fordeling af provenuet fra en CO₂-afgift på forskellige erhverv.
Provenuet tilbageføres via en lettelse af erhvervenes punktafgifter.*

Det vil være relevant at teste andre fordelinger af tilbageførslen via punktafgifter, men det er ikke gjort i indeværende afhandling.



Figur 4

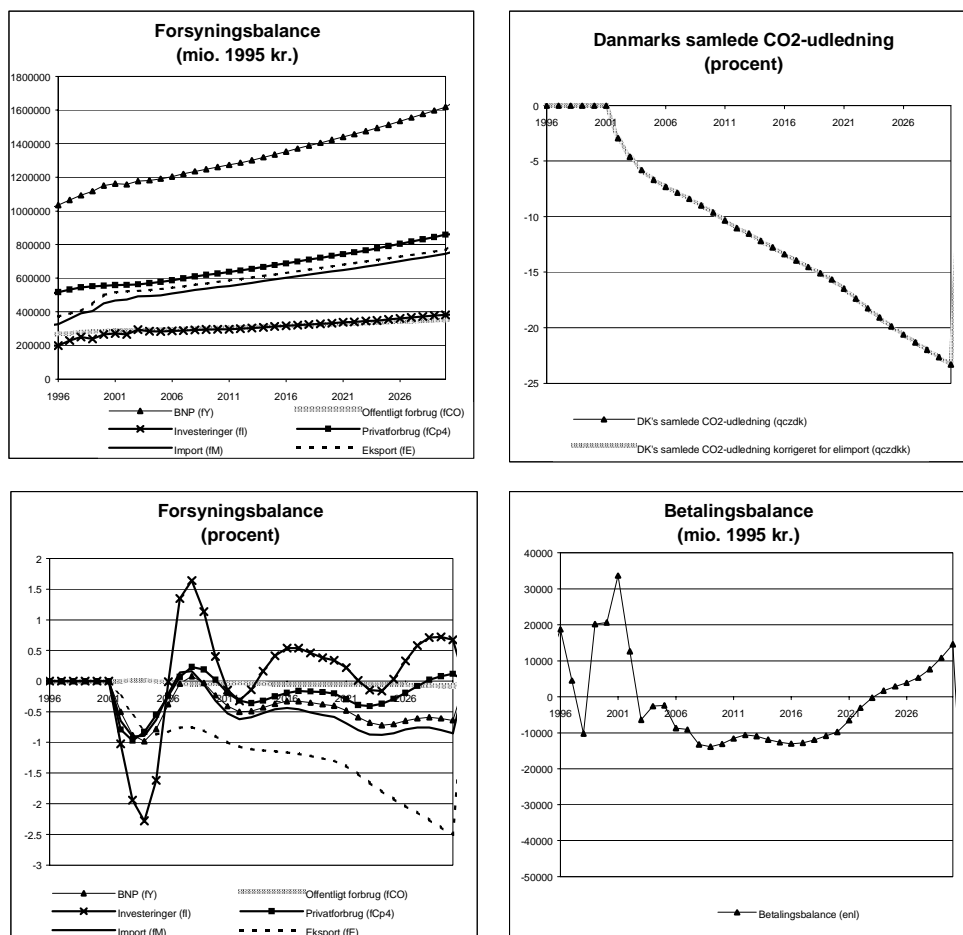
”Forsyningsbalancen” viser ændringen i nogle makroøkonomiske hovedindikatorer i forhold til ”BASIS-scenariet”. De to andre grafer viser henholdsvis ændringen i Danmark’s CO₂-udledning i forhold til ”BASIS-scenariet” og betalingsbalancen i absolutte værdier.

Privatforbruget er stort set uændret, mens alt andet falder. Eksporten falder op til 4% som følge af forringet konkurrenceevne.

CO₂-udledningen ender på ca. 24% under niveauet i ”BASIS-scenariet” i 2030, mens betalingsbalancen er forbedret.

2.5 ARBEJDS-scenario

Provenuet fra den samme CO₂-afgift som i de øvrige scenarier, tilbageføres som en lettelse af arbejdsmarkedsbidraget.



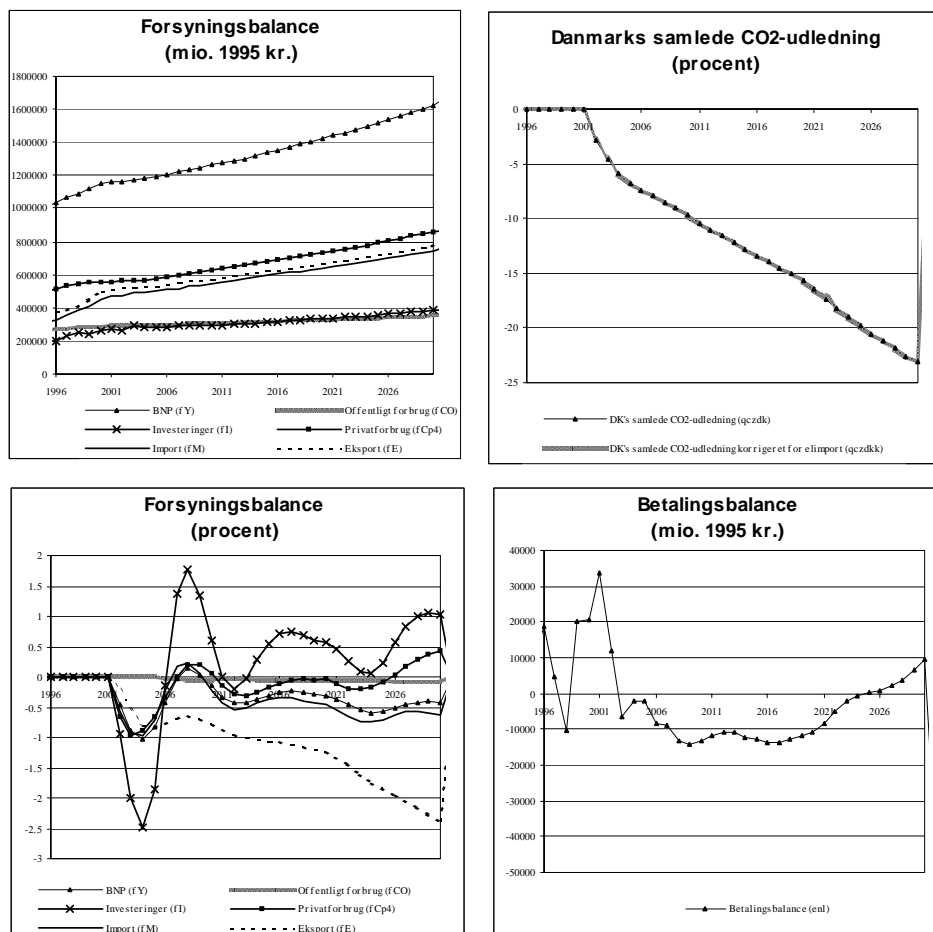
Figur 5

"Forsyningsbalancen" viser ændringen i nogle makroøkonomiske hovedindikatorer i forhold til "BASIS-scenariet". De to andre grafer viser henholdsvis ændringen i Danmark's CO₂-udledning i forhold til "BASIS-scenariet" og betalingsbalancen i absolutte

Denne kombination af CO₂-afgift og tilbageførelse fører til et lille fald i BNP (ca. 1 %), et uændret privatforbrug og et fald i eksporten på 2-3 %. Betalingsbalancen er stigende og CO₂-reduktionen i år 2030 er på ca. 24 % i forhold til "BASIS-scenariet".

2.6 MOMS-scenario

I dette scenario tilbageføres provenuet fra CO₂-afgiften via en lettelse i momssatsen og resultatet kan studeres i figurerne herunder.



Figur 6

”Forsyningsbalancen” viser ændringen i nogle makroøkonomiske hovedindikatorer i forhold til ”BASIS-scenariet”. De to andre grafer viser henholdsvis ændringen i Danmark’s CO₂-udledning i forhold til ”BASIS-scenariet” og betalingsbalancen i

Effekterne af en sænket moms er stort set identiske med effekterne af at tilbageføre provenuet via arbejdsmarkedsbidraget.

3 Opridsning af effekter ved tilbageførsel

Herunder er listet nogle af de kendetegn, der springer i øjnene, når der kigges på de enkelte scenarier (alle kommentarer skal ses i forhold til niveauet i "BASIS-scenariet", der er altså ikke tale om reelle nedgange i privatforbrug mm., men kun om en mindre stigningstakt). For alle forsøg med tilbageførsler inklusiv "BASIS2-scenariet" kunne konstateres en CO₂-reduktion på 22-24 % i 2030 i forhold til "BASIS-scenariet":

Provenuet forbliver i statskassen ("BASIS2")

- Fald i privatforbrug
- Fald i BNP
- Fald i import
- Fald i eksport
- Stigning i investeringer
- Positiv effekt på betalingsbalancen

Tilbageførsel af provenu via punktafgifter, fortrinsvis til de energitunge erhverv ("PUNKT1")

- Lille stigning i privatforbrug
- Fald i eksport
- Stigning i investeringer
- Positiv effekt på betalingsbalancen

Tilbageførsel af provenu via punktafgifter, fortrinsvis til energilette erhverv ("PUNKT2")

- Stigning i privatforbrug
- Stigning i import
- Stigning i investeringer
- Fald i eksport
- Positiv effekt på betalingsbalancen

Tilbageførsel af provenu via arbejdsmarkedsbidrag ("Arbejds")

- Neutral mht. privatforbrug
- Fald i BNP
- Fald i import
- Kraftigt fald i eksport

Tilbageførsel af provenu via momslettelser ("MOMS")

- Lille stigning i privatforbrug
- Lille fald i BNP
- Fald i eksport

4 Referencer

Karlsson, K. (2002), *Modeller i Energiplanlægning med Henblik på Bæredygtig Udvikling*. Phd.-afhandling til publicering november 2002. BYG.DTU, Danmarks Tekniske Universitet.

Bilag nr. 1. Liste over filer, der indgår i ADAM-EMMA koblingen.

ADAM programfiler før EMMA-kørsel		Kalder
<u>ADAMmain.cmd</u>	Startfil til ADAM/EMMA kørsler. Indlæser ADAM grundbank ("lang00.bnk") og styrer iterationen mellem ADAM og EMMA. Opretter variable til opsamling af CO ₂ -afgift provenu beregnet i EMMA (ptcqi{j}).	AfoerE.cmd EMMAit.cmd Fra_EMMA.cmd AefterE.cmd AefterE2.cmd ListAD.cmd
ListAD.cmd	Danner energibesparelseslister (dtfk{i}{j}), energiens omkostningsandel, produktionsværdier (fx{j}), samt provenuer fra moms og punktafgift.	
<u>AfoerE.cmd</u>	Indgreb i økonomien i forhold til grundbanken før EMMA kaldes.	
<u>EMMAit.cmd</u>		Til_EMMA.cmd EMMAit.bat
<u>Til_EMMA.cmd</u>	Skriver ADAM variable, der skal bruges i EMMA til datafil (Til_EMMA.tsd), som kan læses af EMMA. Det drejer sig om produktionsværdier for erhvervene samt io-koefficienter.	
<u>EMMAit.bat</u>	Fil der kalder EMMA modellen.	Isstart2.cmd
ADAM programfiler efter EMMA-kørsel		
<u>Fra_EMMA.cmd</u>	Læser datafil fra EMMA (Til_ADAM.tsd)	
<u>Provretu.cmd</u>	Program til tilbageføring og fordeling af provenu fra CO ₂ -afgift. Der kan vælges mellem at tilbageføre via momslettelse, punktafgifter eller arbejdsmarkedsbidraget eller en kombination.	
4.1.1 ADAM programfiler efter EMMA-kørsel og simulering		
<u>ADAMcalc.cmd</u>	Beregninger af ADAM-variabler.	
EMMA programfiler		
<u>IsstartE.cmd</u>	Opstartsfil til EMMA . Opretter stier til diverse biblioteker, sætter forskellige options og kalder hovedprogrammet i EMMA.	EMMAmain.cmd
<u>EMMAmain.cmd</u>	Hovedprogram i EMMA-kørslen, der indlæser EMMA grundbanken og kalder alle underprogrammer, danner ny EMMA-database samt forbereder plots til skærmen. Alle underprogrammerne aktiveres eller deaktiveres i "EMMA.cmd"	Bastrend.cmd. Co2tax.cmd CO2prov.cmd Eafgift.cmd EMMAbrug.cmd EMMAstan.cmd Forbrug.cmd Forsyn.cmd

		Fra_ADAM.cmd Til_ADAM.cmd Fuel.cmd Listtrnd.cmd Trans.cmd
<u>Fra_ADAM.cmd</u>	Opretter ADAM variable til opdatering i EMMA: io-koefficienter og J-led til energiligningerne, energipriser og afgiftssatser. Derudover synkroniseres boligmassen mellem de to modeller.	
<u>CO2prov.cmd</u>	Opretter lister til og provenuet fra CO ₂ -afgiften for de enkelte erhverv, og resultatet udskrives i filen Co2prov.prt.	
Eafgift.cmd	Opdaterer energiafgifterne og danner afgiftslisters.	
EMMAstan.cmd	Beregner erhvervenes energi- og transportforbrug. Energiforbrug og emissioner for erhvervene og Danmark beregnes. Resultater og multiplikatorer udskrives til resultatfilerne: ADAMres.prt, ADAMpct.prt, EMMAres1.prt, EMMAres2.prt, EMMApct1.prt og EMMApct2.prt.	
EMMAbrug.cmd	Her kan egne genereringer foretages.	
<u>Til_ADAM.cmd</u>	Opdaterer ADAM variable på baggrund af EMMA beregninger. Opdatering af IO-koefficienter og J-led til energileverancer. Opdatering af energipriser, beregning af energiafgifter samt eksogeniserer ADAM's energiligninger.	
Listtrnd.cmd	Opretter og lister variable til emissioner og energiforbrug.	
Bastrnd.cmd	Kalibrerer forbrugssiden I EMMA med SESAM. Erhvervenes trende opdateres.	
Trans.cmd	Opdaterer trende og variable I EMMA's transportdel.	
Fuel.cmd	Opdaterer brændselspriser.	
Forsyn.cmd	Opdaterer EMMA's energiforsyning. Variable og trende dannes og opdateres.	
EMMAstod	Indgreb i EMMA-variable	
ADAM/EMMA resultatfiler		
EMMAres1.prt	Indeholder EMMA variable i absolutte tal.	
EMMAres2.prt	Indeholder EMMA variable i absolutte tal.	

EMMApct1.prt	Indeholder sammenligning af EMMA variable mellem den resulterende scenario bank og en valgt multiplikatorbank (f.eks. den nye grundbank "BASEM.bnk"). Variablene præsenteres som afvigelser i procent.	
EMMApct2.prt	Indeholder sammenligning af EMMA variable mellem den resulterende scenario bank og en valgt multiplikatorbank (f.eks. den nye grundbank "BASEM.bnk"). Variablene præsenteres som afvigelser i procent.	
ADAMres.prt	Indeholder ADAM variabler i absolutte tal.	
ADAMpct.prt	Indeholder sammenligning af ADAM variable mellem den resulterende scenario bank og en valgt multiplikatorbank (f.eks. den nye grundbank "BASEM.bnk"). Variablene præsenteres som afvigelser i procent.	
ADAM resultatfiler		
Provp.prt-slettes	Provenu fra punktafgifter fordelt på erhverv.	
Arbmp.prt-slettes	Provenu fra arbejdsmarkedsbidrag fordelt på erhverv.	
Itbank.bnk	Iterations bank. Indeholder ADAM arbejdsbank fra forrige iteration.	
EMMA resultatfiler		
CO2prov.prt	Provenu fra CO ₂ -afgift fordelt på erhverv (dannes i "CO2prov.cmd").	