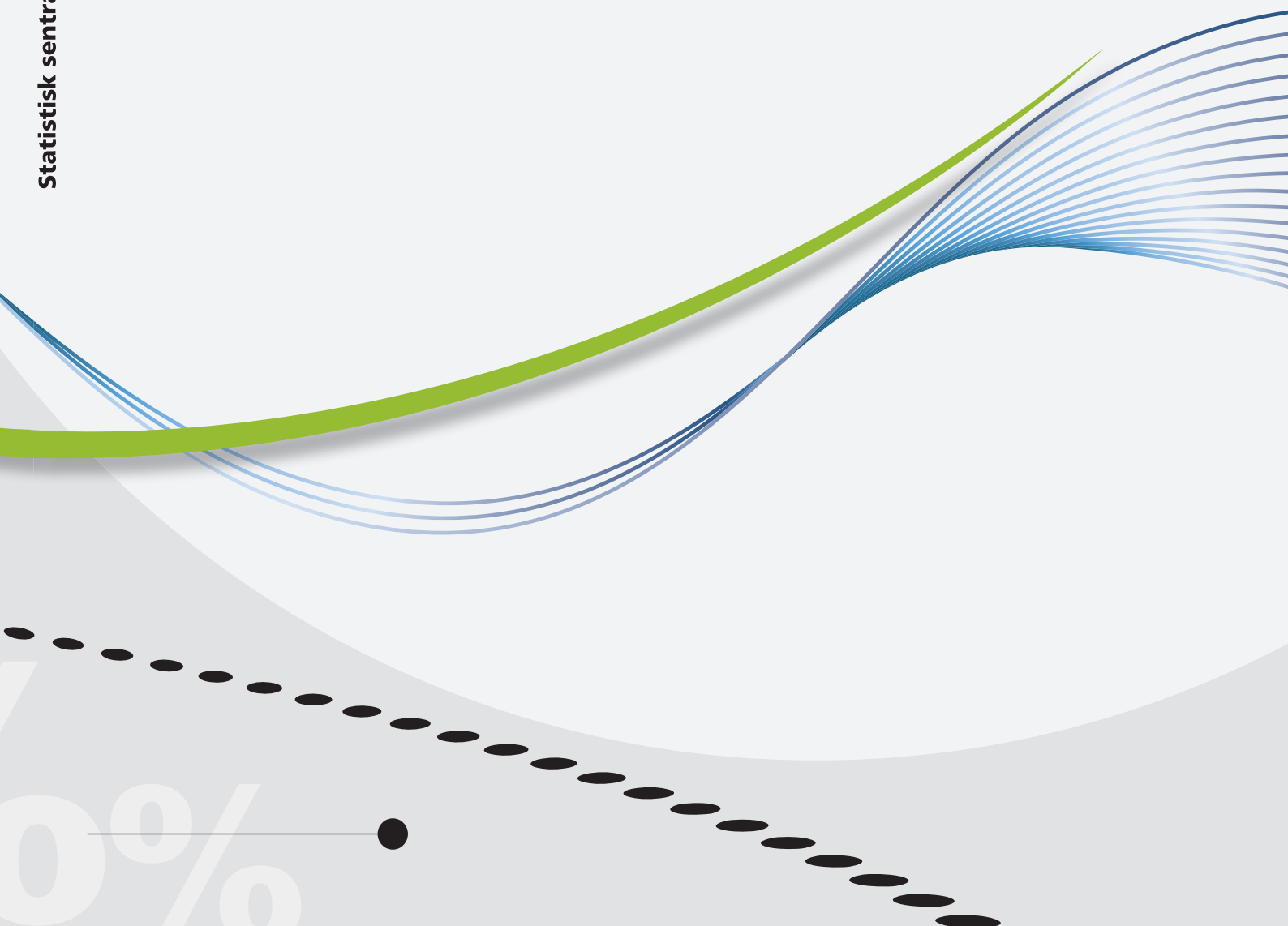


*Taran Fæhn og Birger Strøm*

## **Modellering av klimakvotesystem for fremskrivninger i MSG6**

Dokumentasjon og veiledning





*Taran Fæhn og Birger Strøm*

**Modellering av klimakvotesystem for  
fremskrivninger i MSG6**

Dokumentasjon og veiledning

	<b>Standardtegn i tabeller</b>	<b>Symbol</b>
© Statistisk sentralbyrå	Tall kan ikke forekomme	.
Ved bruk av materiale fra denne publikasjonen skal Statistisk sentralbyrå oppgis som kilde.	Oppgave mangler	..
Publisert august 2012	Oppgave mangler foreløpig	...
	Tall kan ikke offentliggjøres	:
	Null	-
ISBN 978-82-537-8451-9 (trykt)	Mindre enn 0,5 av den brukte enheten	0
ISBN 978-82-537-8452-6 (elektronisk)	Mindre enn 0,05 av den brukte enheten	0,0
ISSN 1891-5906	Foreløpig tall	*
Emne: 09.90	Brudd i den loddrette serien	—
	Brudd i den vannrette serien	
Trykk: Statistisk sentralbyrå	Desimaltegn	,

## Forord

Dette notatet dokumenterer et oppdrag utført for Finansdepartementet, der vi har utredet hvordan virkningene av EUs klimakvotesystem på norsk økonomi kan modelleres. Dette notatet skisserer ulike løsninger og forklarer hvordan de nye modulene kan innarbeides og brukes i modellen MSG6. Som del av oppdraget ble også en MSG6-versjon (med basisår 2007) med de nye modulene oversendt Finansdepartementet. Opplegget som foreslås bygger videre på tidligere tilrettelegginger benyttet i SSBs prosjekter i oppdrag for Særavgiftsutvalget (NOU 2007/8, vedlegg 3) og for Klimakur 2020 (Klimakur 2020, 2010, del C).

Statistisk sentralbyrå, 6. august 2012

Hans Henrik Scheel

## Sammendrag

Norges tilknytning til EUs klimakvotesystem (EU ETS) innebærer fra 2008 nye virkemidler rettet mot en stor andel av Norges klimautslippkilder. Foreløpig er det ikke grunnlag i SSBs tallmateriale for å kalibrere konsekvensene av disse internasjonale forpliktelsene i SSBs modeller. I modellfremskrivninger er det likevel nødvendig å modellere både dagens virkemidler og forventede fremtidige endringer i regelverk og tilknytningsformer.

Dette notatet dokumenterer et oppdrag for Finansdepartementet for å etablere et opplegg for å implementere Norges tilknytning til EU ETS i modellen MSG6. Det omhandler også EU ETS-virkemidlenes samspill med øvrige mål og virkemidler i klimapolitikken, derunder Kyoto-forpliktelsene og ulike innenlandske klimaavgiftssystemer.

Den europeiske kvoteprisen innvirker på den norske økonomien gjennom flere kanaler. For det første vil kvoteplikten bety at EU ETS-omfattede virksomheter får en utslippspris svarende til kvoteprisen, som vil påvirke aktørene til å redusere utslippene gjennom ulike tilpasninger. For det andre vil gjenstående utslipp være kvotepliktige, og den andelen som ikke får gratiskvoter vil gi staten auksjonsinntekter/proveny. For det tredje vil kvotekjøp i internasjonale markeder påvirke driftsbalansen overfor utlandet.

Notatet skisserer ulike løsninger og konkluderer med å anbefale et opplegg som lett kan tilrettelegges for studier av eventuelle samspill mellom EU ETS-systemet og andre klimapolitiske målsettinger. Opplegget kan også enkelt oppdateres til nye data.

## Innhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Bakgrunn og oppdrag</b> .....	<b>6</b>
<b>2. EU ETS-systemet og Norges tilknytning</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Implementering av EU ETS</b> .....	<b>8</b>
3.1. Modellering av utslippspriser og effekter på kostnader, offentlig proveny og driftsbalanse.....	8
3.2. Kvantifisering.....	12
<b>4. Modell for samspillet med Kyoto-mekanismene og globale mål</b> .....	<b>18</b>
4.1. Noen fakta.....	18
4.2. Modellering.....	19
<b>5. Modell for samspillet med innenlandske utslippsmål</b> .....	<b>22</b>
5.1. Et innenlandsk utslippstak.....	22
5.2. Skisse av to alternative virkemiddelutforminger.....	23
<b>Referanser</b> .....	<b>25</b>
<b>Vedlegg A: Lister over modellaktiviteter MSG6, 2007-versjonen</b> .....	<b>26</b>
<b>Vedlegg B: Modellens kjøperprisindeks og avgiftsproveny fra klimaavgifter</b> .....	<b>31</b>
B.1 Modellens prisbegrep og avgiftsprovenyberegninger med flere klimagasser.....	31
B.2 Teknisk gjennomgang av kjøperprisindeksens konstruksjon.....	31
B.3 Modellens kjøperprisindeks og avgiftsprovenyberegninger med flere klimagasser.....	34
<b>Vedlegg C: Implementerte utslippstak og gratiskvoter</b> .....	<b>37</b>
<b>Figurregister</b> .....	<b>39</b>
<b>Tabellregister</b> .....	<b>39</b>

## 1. Bakgrunn og oppdrag

Norges tilknytning til EUs klimakvotesystem (EU ETS) innebærer nye virkemidler fra 2008 rettet mot en stor andel av Norges klimautslippskilder (om lag 40 prosent av utslippene i 2005). Virkemidlene og effektene er ennå ikke reflektert i nasjonalregnskapet eller utslippsregnskapet. Det samme gjelder forpliktelsene om utslippsrettigheter som følger av Kyoto-avtalen for perioden 2008 til 2012. Det er derfor ikke datagrunnlag for å kalibrere konsekvensene av disse internasjonale forpliktelsene i SSBs modeller. I modellfremskrivninger er det likevel nødvendig å modellere både dagens virkemidler og forventede endringer i regelverk og tilknytningsformer fremover.

Dette oppdraget for Finansdepartementet etablerer et opplegg for å implementere Norges tilknytning til EU ETS i MSG6. Det omhandler også EU ETS-virkemidlenes samspill med øvrige mål og virkemidler i klimapolitikken, derunder Kyoto-forpliktelsene. Det baserer seg på tidligere tilrettelegginger benyttet i SSBs prosjekter tidligere i oppdrag for Særavgiftsutvalget (NOU 2007/8, vedlegg 3) og for Klimakur2020 (Klimakur 2020, 2010, del C). Finansdepartementet får en modellversjon med basisår 2007 der det foreslåtte opplegget er lagt inn. Dette notatet redegjør for hvordan den nye modellmodulen er lagt inn og kan brukes.

Kapittel 2 beskriver de viktigste trekkene ved EU ETS og Norges tilknytning. Kapittel 3 omhandler implementeringen av systemet i MSG6. Det modellerte samspillet mellom EU ETS virkemidlene og øvrige globale bidragsforpliktelser og -mål beskrives i kapittel 4, mens kapittel 5 omhandler hvordan en kan kombinere disse med modellering av øvrige klimapolitiske virkemidler. Til slutt gir kapittel 6 en veiledning i bruk av de ulike modellversjonene, samt i generering av nye tabeller ved hjelp av tabellprogrammet.

Vi presiserer at tallgrunnlagene som ligger til grunn for modelleringen i mange tilfeller er usikre eller grove tilnærminger. Modelleringen kan imidlertid relativt enkelt oppdateres ettersom ny og bedre dokumentasjon foreligger eller for å gjøre sensitivitetsstudier av antakelsene. Tallanslagene er de samme som ligger til grunn for Klimakur 2020 (2010) og Fæhn mfl. (2010).



## 2. EU ETS-systemet og Norges tilknytning

Dette kapitlet gir en kort presentasjon av den viktigste bakgrunnsinformasjonen modelleringen av EU ETS baserer seg på. Rammebetingelsene for perioden 2008 til 2012 er relativt sikre, mens det fortsatt er stor usikkerhet knyttet til den fortsatte utformingen av målene og forpliktelsene fra 2013.

I den inneværende fase 2 av EU ETS, fra 2008 til 2012, er utslipp fra prosesser og stasjonær forbrenning i virksomheter som driver energiproduksjon (anlegg over 20 MW), raffinering av mineralolje, samt røsting og sintring av jernmalm omfattet av kvoteplikt. Den norske totalkvoten i systemet er blant annet beregnet på grunnlag av utslippene i disse virksomhetene i perioden 1998 – 2001. Om lag 40 prosent av Norges totale klimagassutslipp faller innunder kvotesystemet i perioden 2008-2012. Den samlede norske kvotemengden er på 75,2 millioner tonn over de fem årene. 87 prosent av kvotene tildeles gratis til de omfattede bedriftene. Resten auksjoneres ut, hvilket vil si at bedriftene må betale utslippspris på dem. For gasskraftverk er gratiskvotene beregnet ut fra estimert utslipp for perioden 2008 – 2012. Offshore har ikke gratiskvoter.

I januar 2009 ble rammebetingelsene for EU-systemets fase 3, som gjelder for perioden 2013 – 2020, vedtatt i EU. Norge har besluttet å knytte seg til. Kvoteplikten inkluderer i denne perioden også tidligere utelatte deler av metallproduksjonen, blant annet aluminium. Det er uttrykt at EUs kvotetak i 2020 skal være på 79 prosent av 2005-utslippene, med en innstramning av kvoten med 1,74 prosent årlig deretter.

Fra 2012 innførtes et eget marked for utslipp fra europeisk luftfart, som knyttes til EU ETS. Luftfarten er foreløpig ikke inkludert i Kyoto-samarbeidet. Så lenge den holdes utenfor, vil det gjelde særlige regler for luftfarten i samspillet med øvrige internasjonale kvotemarkedssamarbeid.

Regelverket åpner for at det kan allokeres 100 % gratiskvoter til aktiviteter som etter nærmere spesifikasjoner kategoriseres som konkurranseutsatte. I oktober 2009 åpnet EU for opp til 100 % gratis tildeling til offshore-næringen. Det er ennå ikke fullt ut avklart hvordan den norske virkemiddelbruken vil utformes på dette punktet.

Den europeiske kvoteprisen innvirker på den norske økonomien gjennom flere kanaler. For det første vil kvoteplikten bety at EU ETS-utslippskilder får en utslippspris svarende til kvoteprisen. En slik kostnad vil påvirke produksjons- og kjøperpriser og føre til endrede tilpasninger hos berørte aktører. Det er rimelig å forvente at de vil gjøre utslippsreducerende tilpasninger (tiltak). Økonomisk teori tilsier at tilpasningskostnadene på marginalen vil bli som kvoteprisen. Utslippene som da gjenstår vil være kvotepliktige, og den andelen som ikke får gratiskvoter vil gi staten auksjonsinntekter/proveny. Gratiskvotene vil da normalt ikke påvirke utslippskuttene. Imidlertid kan en ikke utelukke vridende effekter, blant annet ved at tilgang på nye bedrifter og avgang av bedrifter/nedleggelse, påvirkes, i tillegg til at det har fordelings effekter. Vi viser til Rosendahl og Storrøsten (2008) for nærmere diskusjon.

Staten kan betraktes som en innkjøps- og salgssentral for kvoter, som på sin side må handle kvoter i EU-markedet for å oppfylle Norges samlede utslippstak i systemet. Nettoprovenyet til staten er derfor totalverdien av utslippstillatelsene fratrukket gratiskvotene og nettokjøpet i utlandet; alt målt til den europeiske kvoteprisen. Nettokjøpene i utlandet belaster landets driftsbalanse. Effektene på den offentlige budsjettbalansen og driftsbalansen vil ha reperkusjoner inn i norsk økonomi. Generelt er det vanskelig å tids- og tallfeste slike virkninger, men vi kommer tilbake til virkninger innenfor rammene av modellen i kapittel 3.

I tillegg påvirkes norsk økonomi indirekte av den europeiske kvoteprisen, uavhengig av om Norge hadde knyttet seg til kvotemarkedet eller ikke. Selve eksistensen av EU ETS, og også Kyoto-avtalen, påvirker internasjonale markedspriser, særlig energipriser og priser på energiintensive varer. I tillegg kan de bidra til frembringelse av teknologikunnskap i utlandet som vil kunne fremme norske bedrifters produktivitet og utslippseffektivitet. Det er rimelig å anta at slike endringer vil skje uavhengig av norske myndigheters og aktørers adferdstilpasninger. Notatet drøfter ikke kvantifisering av denne type konsekvenser, men tar snarere for seg virkningene av at Norge knytter seg til avtalene, isolert sett.

### 3. Implementering av EU ETS

Innlemmelsen av en rekke norske industri- og energiproduserende næringer i EUs kvotemarked tolkes som en sammensatt virkemiddelpakke rettet mot bedriftene i disse næringene. Dette avsnittet beskriver hvordan den er tolket og implementert i modellen. Avsnitt 3.2 redegjør for modelleringen, beskriver forutsetninger og presenterer ligningsstrukturen. I avsnitt 3.3. skisseres et forslag til kvantifisering. Den er basert på den kunnskap Klimakur 2020 hadde om den praktiske implementeringen, og fremskaffelsen av tallgrunnlaget og utledningene som er gjort er i samråd med KLIF.

#### 3.1. Modellering av utslippspriser og effekter på kostnader, offentlig proveny og driftsbalanse

##### Kvotepriser og utslippspriser

Den europeiske kvoteprisen  $ITAX_{EU}$ , målt i kroner per tonn er lik realkvoteprisen  $XITAX_{EU}$ , ganget med en inflasjonsfaktor,  $q_{EU}$ , som representerer europeisk inflasjon. Det er  $ITAX_{EU}$  som settes eksogent i modellen. Den antas å bli bestemt i det europeiske markedet uavhengig av Norges kjøp og salg.

$$(1) \quad ITAX_{EU} = XITAX_{EU} \cdot q_{EU}$$

I fravær av andre utslippspriser pålagt EU ETS-sektoren, vil disse prisene også representere utslippsprisene innenlands,  $TAX_{EU}$  og  $XTAX_{EU}$ .

$$(2) \quad TAX_{EU} = XTAX_{EU} \cdot q_{EU}$$

$TAX_{EU}$  settes altså eksogent lik  $ITAX_{EU}$

Utslippskilder for klimagasser *utenfor* EU ETS-sektoren er underlagt CO<sub>2</sub>-avgiftssystemet. Det er et differensiert CO<sub>2</sub>-avgiftssystem. Enkelte andre klimautslipp er også avgiftsbelagt. Også innenfor bedrifter som er kvotepliktige er noen utslippskilder del av restsektoren, slik som bruk av brensler til oppvarming og av drivstoff til transport. De viktigste avgiftene i restsektoren inkluderer CO<sub>2</sub>-avgiftene på bensin, diesel og bruk av brensler i bygg. Realnivåene i referansebanen ligger på mellom 300 og 350 NOK/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i hele banen.<sup>1</sup>

En god tilnærming<sup>2</sup> til CO<sub>2</sub>-avgiftene i basisåret fanges allerede opp av den kalibrerte koeffisienten  $\tau_j^{XC}$  som er definert ved påbeløpte CO<sub>2</sub>-avgifter for avgiftsbelagte aktiviteter og basisverdien av aktiviteten; begge målt i basisåret. Basisverdien er verdien rensket for avanse og avgifter. For fyringsoljeforbruket har vi for eksempel:

$$(3) \quad \tau_j^{XC} = \frac{XF_j^{TC}}{F_j^B}$$

der telleren er verdien av CO<sub>2</sub>-avgiftene på fyringsolje og nevneren er basisverdien av fyringsoljeforbruket i sektor  $j$ .  $\tau_j^{XC}$  varierer mellom aktiviteter som slipper ut CO<sub>2</sub>. EU ETS-kildene har ikke CO<sub>2</sub>-avgift. (Et viktig unntak er petroleumssektoren, som omtales nærmere nedenfor).

Endringer i CO<sub>2</sub>-avgiftssatsene fra basisårets ivaretas gjennom endringsvariabelen  $T_j^{XC}$ . Forbruket av fyringsoljer målt til kjøperpriser består således av basisverdien korrigert for avanse og avgiftsledd, hvorav  $T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC}$  er ett.<sup>3</sup> Tilsvarende gjelder for alle aktiviteter pålagt CO<sub>2</sub>-avgift. I modellen er endringsvariabelen, som er felles for aktiviteter pålagt CO<sub>2</sub>-avgift, kalt *TART364*.

Dersom en ønsker å modellere ytterligere klimaavgifter overfor restsektoren, kan en benytte

$$(4) \quad TAX_{WM} = XTAX_{WM} \cdot q_{WM}$$

Forskjellen på håndtakene  $T_j^{XC}$  og  $TAX_{WM}$  er først og fremst at endringer i  $T_j^{XC}$  representerer proporsjonale endringer i de allerede differensierte satsene, mens  $TAX_{WM}$  gir et like stort tillegg i utslippsprisen per utslippsenhet for alle restsektorens utslippskilder.  $q_{WM}$  er inflasjonsfaktor for avgiften i restsektoren.

La  $Da_{kj}$  være en dummy som angir om utslippaktivitet  $a_{kj}$  er en EU ETS-kilde (= 0) eller en rest-kilde (=1),  $a \in \{V, F, FT, X, EX\} \in FU$ ,  $k \in UKK$ ,  $j \in PS/\{66\}$ , se lister over modellaktiviteter i vedlegg A.<sup>4</sup> Vi har da at utslippsprisen kilden står overfor utover CO<sub>2</sub>-avgiftssystemet,  $KPa_{kj}$ , er:

<sup>1</sup> I referansebanen gjelder realsatser som i CO<sub>2</sub>-avgiftssystemet av 2004. Det er nærmere omtalt i St.prp. 1 (2006-2007).

<sup>2</sup> Årsaken til at dette kun gjelder som en tilnærming er uoverensstemmelser mellom datagrunnlagene for CO<sub>2</sub>-utslippene og avgiftsgrunnlagene. Mens CO<sub>2</sub>-avgiftene og endringer i dem er tilordnet egne variable i modellen, gjelder ikke det samme for de fleste andre klimavirkemidler.

<sup>3</sup> Alle avgifts- og avanseleddene, inkludert CO<sub>2</sub>-avgiften, er pålagt en ad valorem mva-avgift, som også er modellert; se vedlegg B.

<sup>4</sup> Det er modellteknisk ingenting i veien for å velge dummyer som andeler mellom 0 og 1, med sum = 1. Det betyr at man innlemmer en andel av en enkeltkilden i EU ETS og holder resten utenfor. Andelene er eksogene og kan for eksempel velges med utgangspunkt i historisk informasjon. Med uendrede andeler antar man implisitt at fordelingen av utslippsmengdene i EU ETS og restsektoren innenfor

$$(5) \quad KPa_{kj} = Da_{kj} \cdot TAX_{EU} + (1 - Da_{kj}) \cdot TAX_{WM}$$

For olje og gassutvinning er det modellert en tilleggsavgift  $ADD_{66}$  (målt nominelt) i EU ETS-systemet. De produksjonsavhengige CO<sub>2</sub>-utslippene fra olje og gassutvinning ( $j = 66$ ) blir således:

$$(6) \quad KPX_{CO266} = DX_{CO266} \cdot (ADD_{66} + TAX_{EU}) + (1 - DX_{CO266}) \cdot TAX_{WM}$$

der

$$(7) \quad ADD_{66} = XADD_{66} \cdot q_{66}$$

forbinder den nominelle til den reelle avgiftssatsen med en inflasjonsfaktor,  $q_{66}$ .

Øvrige utslipp fra sektoren prises i EU ETS-systemet som andre EU ETS-kilder:

$$(8) \quad KPX_{k66} = DX_{k66} \cdot TAX_{EU} + (1 - DX_{k66}) \cdot TAX_{WM}$$

For  $k \in UKK \setminus \{CO2\}$

$$(9) \quad KPa_{k66} = Da_{k66} \cdot TAX_{EU} + (1 - Da_{k66}) \cdot TAX_{WM}$$

For  $a \in \{V, F, FT, EX\} \in FU$ ,  $k \in UKK$

Legg merke til at denne modelleringen forutsetter at CO<sub>2</sub>-avgiften i basisåret som gjaldt for olje og gassektoren blir satt til 0. Dette gjøres ved å sette andre produksjonsavhengige avgifter i sektor 66 til 0 ved å sette den eksogene  $ZTSA_{66}=0$ .

Privat konsum er per definisjon rest-kilde.

$$(10) \quad KPC_{ki} = TAX_{WM}$$

For  $k \in UKK$ ,  $i \in CP$

Vedlegg B illustrerer hvordan CO<sub>2</sub>-avgiftene,  $T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC}$ , og utslippsprisene utover CO<sub>2</sub>-avgiftssystemet,

$KPa_{kj}$ , inngår i modellens kjøperpriser, med utgangspunkt i kjøperprisene på fyringsoljer. Vedlegget viser også hvordan provenyet fra disse priskilene er modellert.

Utslippsaktivitetene,  $Ua_{kj}$ , målt i tonn, er knyttet til de økonomiske aktivitetene  $a_j$

med kalibrerte utslippskoeffisienter  $\kappa_{kj}^a$  og et eksogent håndtak  $SUa_{kj}$  for teknisk endring:

$$(11) \quad Ua_{kj} = SUa_{kj} \cdot \kappa_{kj}^a \cdot a_j$$

---

samme utslippskilde i MSG holder seg uendret. Over tid vil den faktiske fordelingen blant annet påvirkes av forskjeller i politikkvirkemidlene mellom EU ETS- og restsektoren.

for  $a \in \{V, F, FT, X\} \in FU$ ,  $k \in UKK$ ,  $j \in PS$

Utslippene fra konsumaktivitetene er modellert tilsvarende:

$$(12) \quad UC_{ki} = SUC_{ki} \cdot \kappa_{ki}^C \cdot C_i$$

for  $k \in UKK$ ,  $i \in CP$

Modellen inneholder variable for samlede utslipp fra EU ETS-sektoren og fra restsektoren, målt i tonn:

$$(13) \quad U_{EU} = \sum_{j \in PS} \left\{ \sum_{k \in UKK} \left[ \sum_{a \in FU} (1 - Da_{kj}) \cdot Ua_{kj} \right] \right\}$$

$$(14) \quad U_{WM} = \sum_{j \in PS} \left\{ \sum_{k \in UKK} \left[ \sum_{a \in FU} Da_{kj} \cdot Ua_{kj} \right] \right\} + \sum_{i \in CP} \left[ \left( \sum_{k \in UKK} UC_{ki} \right) \right]$$

### Utslippetsprising, gratiskvoter og proveny

Dette avsnittet viser hvordan proveny fra utslippetsprisene,  $KPa_{kj}$ , er lagt inn i modellen. Disse provenyene,

$YTh_j^u$ , hentes fra henholdsvis produktskatter ( $n=H$ ) og sektorskatter ( $n=X$ ) lagt på produksjonssektorene  $j$  og kan være lagt på deres kvotepliktige utslipp ( $u=EU$ ) og deres ikke-kvotepliktige utslipp ( $u=WM$ ). La

$m = \frac{1}{1000000}$  for omregning til millioner kroner og  $BKLIM_j$  være brytere for å nullstille klimabeskatning etter sektor, med default-verdi 1<sup>5</sup>:

*Produktskatter fra produksjonssektor  $j$  sine EU ETS-kilder, millioner kroner*

$$(15) \quad YTH_j^{EU} = m \cdot BKLIM_j \cdot \left\langle \sum_{k \in UKK} \left[ \left( \sum_{a=V,F,FT} Da_{kj} \cdot KPa_{kj} \cdot Ua_{kj} \right) \right] \right\rangle \text{ for } j \in PS$$

*Produktskatter fra produksjonssektor  $j$  sine restsektorkilder, millioner kroner*

$$(16) \quad YTH_j^{WM} = m \cdot BKLIM_j \cdot \left\langle \sum_{k \in UKK} \left[ \left( \sum_{a=V,F,FT} (1 - Da_{kj}) \cdot KPa_{kj} \cdot Ua_{kj} \right) \right] \right\rangle \text{ for } j \in PS$$

*Samlede produktskatter fra produksjonssektor  $j$ :*

$$(17) \quad YTHKLIM_j = YTH_j^{EU} + YTH_j^{WM} \text{ for } j \in PS$$

*Sektorskatter fra produksjonssektor  $j$  sine EU ETS-kilder, millioner kroner*

$$(18) \quad YTX_j^{EU} = m \cdot BKLIM_j \cdot \left\langle \sum_{k \in UKK} \left[ \left( \sum_{a=X} Da_{kj} \cdot KPa_{kj} \cdot Ua_{kj} \right) \right] \right\rangle \text{ for } j \in PS$$

<sup>5</sup> Det eksisterende CO2-avgiftssystemet er ikke inkludert i provenybegrepene her. For proveny fra eksisterende CO2-avgiftssystem, se vedlegg B.

Sektorskatter fra produksjonssektor  $j$  sine restsektorkilder, millioner kroner

$$(19) \quad YTX_j^{WM} = m \cdot BKLIM_j \cdot \left\langle \sum_{k \in UKK} \left[ \left( \sum_{a=X} (1 - Da_{kj}) \cdot KPa_{kj} \cdot Ua_{kj} \right) \right] \right\rangle \text{ for } j \in PS$$

Samtidig er en del av utslippene fra EU ETS-kildene dekket av gratiskvoter. Dette er modellert som produksjonsuavhengige subsidier,  $YTKVOTE_j$ , dvs. subsidiebeløpet er ikke noe bedriftene kan påvirke ved justeringer i sin tilpasning. Subsidiebeløpet motsvarer de modellerte provenyinntektene som kommer fra den delen av utslippene som har gratiskvoter,  $KVOTE_j$  – målt i millioner kroner:

$$(20) \quad YTKVOTE_j = m \cdot BKLIM_j \cdot KPa_{kj} \cdot KVOTE_j \text{ for } j \in PS$$

Netto sektorskatter for produksjonssektor  $j$  blir da (i millioner kroner):

$$(21) \quad YTKLIM_j = YTX_j^{EU} + YTX_j^{WM} - YTKVOTE_j \text{ for } j \in PS$$

De samlede gratiskvotene som utdeles, målt i tonn, er

$$(22) \quad KVOTE_{FRI} = \sum_{j \in PS} KVOTE_j$$

I tillegg til bedriftenes avgiftsprovenyer, er konsumaktiviteter som forårsaker utslipp pålagt utslippspris:

Skatteproveny fra konsumsektor  $i$  (som er restsektorkilde), millioner kroner

$$(23) \quad YTC_i^{WM} = m \left[ \sum_{k \in UKK} KPC_{ki} \cdot UC_{ki} \right] \text{ for } i \in CP$$

### Kvotekjøp

Statens netto proveny ved kvotekjøp på det europeiske markedet, millioner kroner, blir:

$$(24) \quad RV_{EU} = m \cdot ITAX_{EU} (U_{EU} - KVOTE_{EU})$$

der  $KVOTE_{EU}$  er det eksogene taket for samlede utslippsbidrag i EU ETS-området som Norge har forpliktet seg til å holde seg under, jfr. tabell C.1 i vedlegg C. Dette påvirker driftsbalansen, og det kommer som fratrukk i netto budsjettbalansen.

### 3.2. Kvantifisering

Kvantifiseringene av EU ETS-systemet som skisseres her baserer seg på samme datagrunnlag som makroberegningene i Klimakur 2020 (2010); se også Fæhn mfl. (2010).

### **Operasjonell avgrensning av EU ETS-kvotepliktig sektor**

Tabell 1 viser en best mulig fordeling av utslippskildene i 2005 på henholdsvis kvotepliktige kilder (*EU ETS-sektoren*) og ikke-kvotepliktige kilder (*rest-sektoren*), gitt det relativt grove aggregeringsnivået på bakgrunnsdataene vi har brukt (basert på tall fra Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF)). I tabell 1 er kildene markert med gult grovt definert som del av EU ETS-sektoren fra 2008 til 2020 (fra og med fase 2 av kvotemarkedssamarbeidet), mens kildene markert med grønt først inkluderes i EU ETS fra 2012 til 2020 (fase 3). Ikke-markerte kilder utgjør restsektoren.

**Tabell 1. Utslipp 2005 fordelt på utslippskilder GUL= inkludert i EU ETS fase 1, GRØNN= inkludert i EU ETS fase 3, UTEN = ikke inkludert i EU ETS**

2005		Mtonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter						
Kat.nr.	Gass	CO <sub>2</sub> -ekv.	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFK	PFK	SF <sub>6</sub>
90	UTSLIPP I ALT	53,70	42,91	4,43	4,74	0,48	0,83	0,31
<b>91</b>	<b>STASJONÆR FORBRENNING I ALT</b>	<b>19,18</b>	<b>18,82</b>	<b>0,26</b>	<b>0,10</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>9101</b>	<b>Olje- og gassvirksomhet</b>	<b>12,38</b>	<b>12,26</b>	<b>0,09</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
91011	Naturgass	9,74	9,64	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00
91012	Fakling	1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91013	Dieselbruk	0,38	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91014	Gassterminal	1,21	1,20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9103</b>	<b>Industri og bergverk</b>	<b>4,78</b>	<b>4,72</b>	<b>0,02</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
91032	Treforedling	0,48	0,45	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
91034	Oljeraffinerer	1,04	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91035	Kjemisk industri	1,46	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910351	Petrokjemi	1,04	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910352	Gjødselproduksjon	0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910353	Annen kjemisk produksjon	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91036	Mineralproduktindustri	0,69	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910361	Sement kalk og gips	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910362	Annen mineralsk produksjon	0,27	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91037	Metallproduksjon	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91038	Annen industri	0,84	0,83	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>9104</b>	<b>Andre næringer</b>	<b>0,97</b>	<b>0,96</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
91041	Primærnæringer	0,12	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
91042	Bygg og anlegg	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91043	Tjenesteyting	0,75	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9105</b>	<b>Husholdninger</b>	<b>0,86</b>	<b>0,70</b>	<b>0,15</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
91051	Boliger	0,83	0,67	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00
91052	Annen forbrenning	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9106</b>	<b>Forbrenning av avfall og deponigass</b>	<b>0,18</b>	<b>0,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>92</b>	<b>PROSESSUTSLIPP I ALT</b>	<b>18,04</b>	<b>8,06</b>	<b>4,11</b>	<b>4,25</b>	<b>0,48</b>	<b>0,83</b>	<b>0,31</b>
<b>9201</b>	<b>Olje- og gassutvinning</b>	<b>0,98</b>	<b>0,42</b>	<b>0,55</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
92012	Venting, lekkasjer mm.	0,38	0,10	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
920121	Oljeboring: lekkasjer	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920122	Utvinning: venting mm.	0,34	0,06	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
92013	Oljelasting, hav	0,50	0,28	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
92014	Oljelasting, land	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
92015	Gassterminal	0,05	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9202</b>	<b>Industri og bergverk</b>	<b>10,56</b>	<b>7,43</b>	<b>0,10</b>	<b>1,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,83</b>	<b>0,24</b>
92021	Treforedling	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92022	Kjemisk industri	2,40	0,44	0,01	1,96	0,00	0,00	0,00
920221	Gjødselproduksjon	2,29	0,34	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00
920222	Karbidproduksjon	0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920223	Petrokjemi	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920224	Annen kjemisk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92023	Mineralproduktindustri	0,87	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920231	Sementproduksjon	0,86	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920232	Annen mineralsk	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92024	Metallproduksjon	6,03	4,96	0,00	0,00	0,00	0,83	0,24
920241	Jern, stål og ferrolegeringer	2,70	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920243	Aluminium	3,00	2,17	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00
920244	Andre metaller	0,33	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24



**Tabell 1 (forts.). Utslipp 2005 fordelt på utslippskilder GUL= inkludert i EU ETS fase 1, GRØNN= inkludert i EU ETS fase 3, UTEN = ikke inkludert i EU ETS**

2005	Mtonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter							
9202441	Metallproduksjon	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
9202442	Anodeproduksjon	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92025	Oljeraffinering	1,01	0,96	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
92029	Annen industri	0,24	0,19	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
920291	Utvinning av kull	0,05	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
920292	Gruver	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920293	Prod. brød og øl (gjæring)	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920294	Asfaltverk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9211</b>	<b>Landbruk</b>	<b>4,34</b>	<b>0,00</b>	<b>2,23</b>	<b>2,11</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
92111	Husdyr	1,91	0,00	1,91	0,00	0,00	0,00	0,00
92112	Husdyrgjødsel	0,89	0,00	0,31	0,58	0,00	0,00	0,00
92113	Nitrogengjødsling	0,64	0,00	0,00	0,64	0,00	0,00	0,00
92115	Andre landbruksutslipp	0,89	0,00	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00
<b>9212</b>	<b>Avfallsdeponigass</b>	<b>1,23</b>	<b>0,00</b>	<b>1,23</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>9299</b>	<b>Annet</b>	<b>0,94</b>	<b>0,20</b>	<b>0,01</b>	<b>0,18</b>	<b>0,48</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>
92991	Bensindistribusjon	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92992	Løsemidler	0,16	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92993	Veistøv og dekkslitasje	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
929931	Veistøv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
929932	Bildekkslitasje, bremsler	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92999	Annet	0,76	0,03	0,01	0,18	0,48	0,00	0,07
929991	Kalking: industriavfall	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
929992	Kommunale avløp	0,14	0,00	0,01	0,13	0,00	0,00	0,00
929993	Bruk av produkter	0,55	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,07
929999	Annet	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
<b>93</b>	<b>MOBIL FORBRENNING I ALT</b>	<b>16,49</b>	<b>16,03</b>	<b>0,06</b>	<b>0,39</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>9301</b>	<b>Veitrafikk</b>	<b>9,80</b>	<b>9,59</b>	<b>0,04</b>	<b>0,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
93011	Bensinkjøretøyer	4,80	4,64	0,03	0,12	0,00	0,00	0,00
930111	Lette kjøretøy: bensin	4,73	4,58	0,03	0,12	0,00	0,00	0,00
930112	Tunge kjøretøy: bensin	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93012	Dieselskjøretøyer etc.	4,89	4,84	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
930121	Lette kjøretøy: diesel etc.	2,34	2,32	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
930122	Tunge kjøretøy: diesel etc.	2,55	2,51	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
93013	Motorsykel – moped	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
930131	Motorsykel	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
930132	Moped	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9306</b>	<b>Luffart</b>	<b>1,01</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
93061	Innenriks < 1000 m	0,29	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93063	Innenriks > 1000 m	0,72	0,71	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>9307</b>	<b>Skip og båter</b>	<b>3,77</b>	<b>3,73</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
93071	Kysttrafikk mm.	2,34	2,32	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
93072	Fiske	1,36	1,35	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
93073	Mobile oljerigger mm.	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>9399</b>	<b>Annen mobil forbrenning</b>	<b>1,91</b>	<b>1,71</b>	<b>0,01</b>	<b>0,19</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
93992	Snøscooter	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93993	Småbåt	0,18	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93994	Motorredskap	1,66	1,48	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00
939941	Motorredskap, bensin	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9399411	Motorredskap: bensin 2-takt	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9399412	Motorredskap: bensin 4-takt	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
939942	Motorredskap: diesel	1,60	1,42	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00
93995	Jernbane	0,05	0,04	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00

Kilde: Klima og forurensningsdirektoratet.

Ved innlemmelsen av denne informasjonen i MSG6, har vi ikke splittet utslippskildene på MSG6-nivå. Hver MSG6-utslippskilde er dermed enten *helt* innlemmet i EU ETS eller *helt* utenfor.<sup>6</sup> Vi har på grunnlag av tabell 1 inkludert følgende MSG-utslippskilder i EU ETS-sektoren:

EU ETS Fase 2 (2008-12):

Produksjonsavhengige utslipp,  $UX_{kj}$ , for alle  $k$  med i UKK (Se liste over klimagasser i vedlegg A.)

Vareinnsatsavhengige utslipp,  $UV_{kj}$ , for alle  $k$  med i UKK

i modellsektor  $j$  (sektornummer i kursiv; se liste over produksjonssektorer i vedlegg A):

- Råolje og naturgass, utvinning og transport - *s66*
- Produksjon av kjemiske og mineralske produkter –*s27* (sement og annet)
- Produksjon av kjemiske råvarer –*s37* (gjødsel og annet)
- Raffinering av jordolje –*s40*
- Gasskraftproduksjon –*s702*

Produksjonsavhengige utslipp,  $UX_{kj}$  for alle  $k$  med i UKK

Vareinnsatsavhengige utslipp,  $UV_{kj}$  for alle  $k$  med i UKK

Fyringsoljeavhengige utslipp  $UF_{kj}$  for alle  $k$  med i UKK

i modellsektor  $j$ :

- Produksjon av treforedlingsprodukter –*s34*

EU ETS Fase 3 (2013-20):

Alle ovenfornevnte, samt

Produksjonsavhengige utslipp,  $UX_{kj}$  for alle  $k$  med i UKK

Vareinnsatsavhengige utslipp,  $UV_{kj}$  for alle  $k$  med i UKK

i modellsektor  $j$ :

- Produksjon av metaller –*s43*

Tabell 2 sammenligner nivået på utslippene fra EU ETS-kildene i MSG-modellen i 2005 med EU ETS-kildene i følge inndelingen av utslippskildene i tabell 1. De innrammede utslippstallene er totale kvotepliktige utslipp i henhold til de to inndelingene. Vi ser at for de fleste næringene treffer MSG-modellens avgrensning av EU ETS-kilder rimelig godt EU ETS- utslippene i grunnlagsinformasjonen.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Det er mulig å benytte modellen til å representere at kun visse andeler av enkeltsektorer inngår i EU ETS-sektoren; se modellfremstillingen nedenfor.

<sup>7</sup> Som det går frem kan det, om en sammenligner med utslippenes omfang i KLIFs inndeling, være grunn til også å innlemme fyringsoljeavhengige utslipp fra modellsektor 43 Produksjon av metaller; dvs  $UF_{k43}$  for alle  $k$ . Vi har ikke gjort dette i nåværende modell, men det kan enkelt gjøres av modellbruker.

Tabell 2: EU ETS-omfattede utslipp i MSGs og i KLIFs avgrensning, 2005

MSG-sektor	27	34	37	40	43	66
utslipp 2005:	Kjemiske og mineralske produkter	treforedling	Kjemiske råvarer	raffinering	Metaller	råolje og gass
prod.avhengige (X)	0,2	0,0	1,9	2,1	0,1	11,6
Vareinnsatsavh.(V)	1,5	0,0	0,5	0,0	4,4	0,6
SUM X+V	1,6	0,1	2,5	2,1	4,5	12,2
Fyringsoljeavh. (F)	0,1	0,3	0,1	0,0	0,1	
sum X, V, F	1,8	0,4	2,6		4,6	
<b>KLIF-utslipp</b>						
Stasjonær	0,7	0,4	1,5	1,0	0,3	12,3
Prosess	0,9	0,0	0,9	1,0	5,0	0,4
Sum S+P	1,6	0,5	2,3	2,0	5,2	12,7

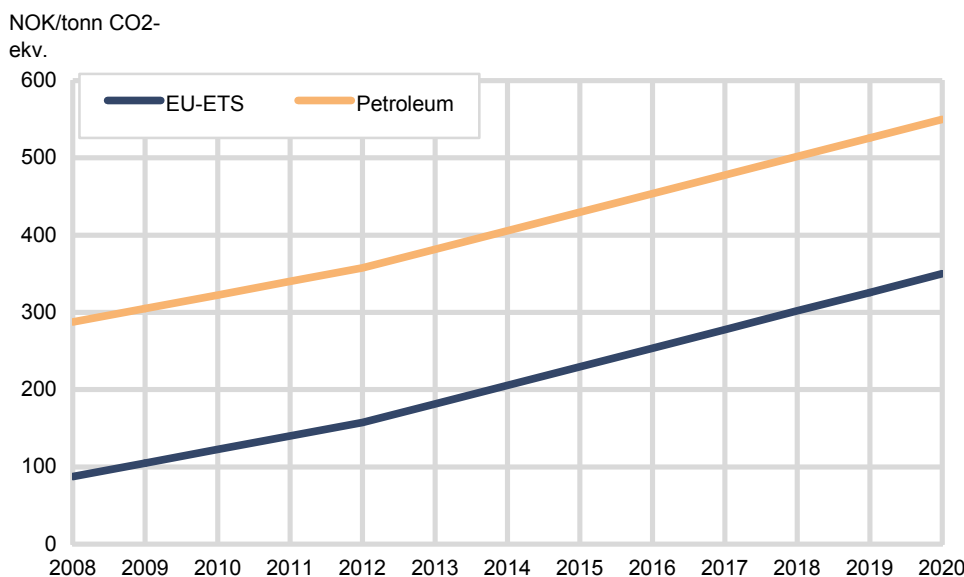
### Kvotetak

I fase 2, perioden 2008 og 2012, innebærer den samlede norske kvotemengden på 75,2 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter om lag 15 mill tonn som et årlig snitt. Dette snittet er lagt til grunn som de årlige utslippstakene for EU ETS-sektoren samlet. Etter samme beregningsmetode som i EU for fase 3, antar vi at Norges EU ETS-sektor skal holde seg under et tak på 79 prosent av deres 2005-utslipp i 2020. EU har som mål å stramme inn taket med 1,74 prosent årlig deretter. Samme innstrammingstakt legges også inn for årene *før* 2020. Det norske utslippstaket i 2013 havner da på 89 prosent av virksomhetenes utslipp i 2005; i 2050 er det tilsvarende tallet 47 prosent; se vedlegg C, tabell C.1.

Kvoteberegningen omfatter ikke utslipp fra luftfart. Vi får ikke på noen god måte modellert kvotemarkedet for luftfart fra 2012. Hovedgrunnene er at vi ikke har innarbeidet utslippskoeffisienter for utenriks luftfart, samt at vi ikke har splittet luftfart opp i innenlands, europeisk og annen internasjonal luftfart.

### Kvotepriiser og utslippspriser

I Klimakur 2020 (2009) presenteres tre prisscenarioer for kvotepriisen i EU ETS. Mellomalternativet predikerer en gradvis stigning til en realpris på 350,- i 2020. Denne er implementert i nåværende versjon av MSG6. For petroleumsindustrien gjelder det i dag en tilleggsavgift på om lag 200 NOK/tonn. I modellen er det antatt at den forlenges - i realtermer – til 2020. Se figur 1.

Figur 1. Antatte utslipps-/kvotepriser i EU ETS sektoren, 2004-priser, kroner/tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

### Gratiskvoter

For fase 2 (2008-2012) er tildelte gratiskvoter beregnet på grunnlag av et samlet utslippstak på 15 mill tonn for EU ETS-sektoren og en teknisk antakelse om samme prosentvise restriksjon for hver av de omfattede kildene utenom olje- og gassproduksjonen (produksjons- og vareinnsatstilknnyttede utslipp i hver av sektorene, samt for sektor 34 også fyringsoljetilknnyttede).<sup>8</sup> Gratiskvotene skal utgjøre 87 prosent av dette. Olje og gassproduksjon har ikke gratiskvoter i fase 2. Vi har sett bort fra gratiskvoter til gasskraftproduksjonen.<sup>9</sup> Vedlegg C, tabell C.2 viser gratiskvotene fordelt på modellsektorene etter denne metoden. Totalt vil 36 prosent av kvotene utdeles gratis; de øvrige – som først og fremst omfatter offshoresektorens utslipp i tillegg til 13 prosent av de øvrige virksomheter – vil auksjoneres ut.

For fase 3 er det grovt anslått at 2/3 av den kvotepliktige virksomheten er konkurranseutsatt og får gratiskvoter fra 2013 og utover, se tabell C.2 i vedlegg C.

## 4. Modell for samspillet med Kyoto-mekanismene og globale mål

### 4.1. Noen fakta

I Kyotoprotokollen har Norge påtatt seg forpliktelser om å holde seg under et totalt utslippstak på 250,6 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for de fem årene fra 2008 til 2012. Norge har valgt å overoppfylle Kyoto-målet med 10 prosent.

Utover de internasjonale avtaleforpliktelsene har Norge rapportert mål inn til FN i kjølvannet av Københavnforhandlingene i desember 2009. Her inngår et mål i 2020 om å bidra til globale utslippsreduksjoner

<sup>8</sup> Fordelingsnøklene er her hentet fra utslippsfordelingen i 2005, ikke basisperioden 1998-2001. Det antas med andre ord at fordelingen mellom kildene har vært konstant mellom basisperioden og 2005.

<sup>9</sup> Gasskraftproduksjon har fått gratiskvoter ut fra prognoser, da det er lite produksjon i næringen foreløpig. Disse har vi ikke modellert.

tilsvarende 30 % av Norges utslipp i 1990. I 2030 skal Norge være karbonnøytralt, dersom dette inngår i en ambisiøs, global klimaavtale. I motsatt fall skal karbonnøytralitet oppnås senest i 2050.

De fleksible mekanismene for handel i utslippsrettigheter i Kyotoprotokollen kan nyttes for å nå de globale målsettingene i Kyotoperioden og senere som overstiger innenlandske reduksjoner og kvotekjøp i EU-markedet. Utslippsrettigheter kan innenfor Kyoto-perioden handles over landegrensene gjennom de såkalte fleksible mekanismene spesifisert i Kyoto-avtalen. Den hittil mest brukte fleksible mekanismen er den grønne utviklingsmekanismen, som tillater kjøp av utslippsreduksjoner i tredjeland gjennom såkalte grønne utviklingsmekanismer (CDM – Clean Development Mechanisms). Også kvotene for de enkelte landene med forpliktelser (Anneks B-landene), kan i prinsippet kjøpes og selges, men her har det vært lite aktivitet hittil.

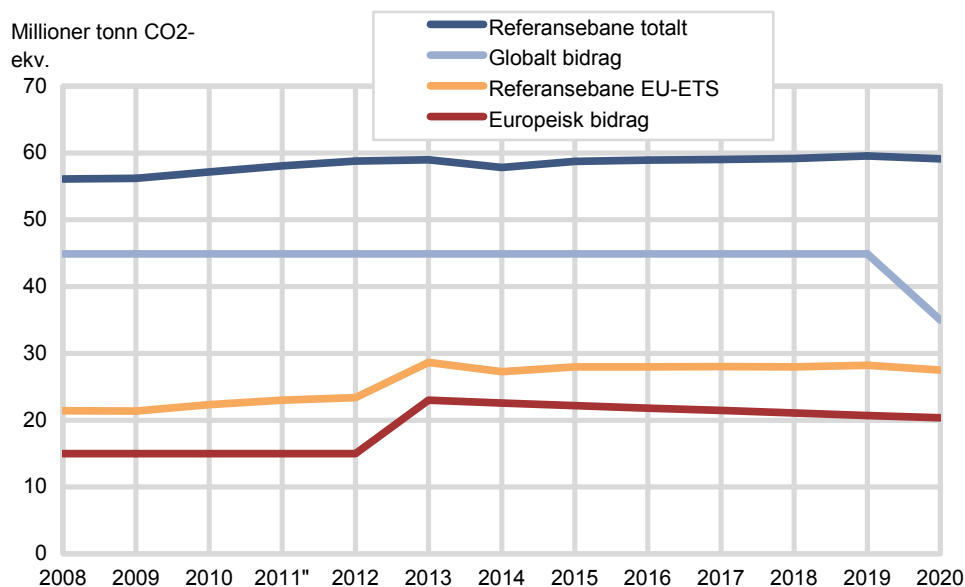
Det er imidlertid knyttet usikkerhet til om bidragsmålene oppnås like sikkert ved utenlandske som ved innenlandske reduksjoner. Kvotemarkedene er tiltenkt å sikre et gitt, samlet utslippskutt på tvers av landegrensene. Det er rimelig tillitt til at de europeiske kvotemarkedet fungerer etter hensikten. Man har imidlertid mindre mulighet til å kontrollere at norske og europeiske utslippsreduksjoner ikke motsvares av økte utslipp i resten av verden gjennom såkalte karbonlekkasjer. Produksjonen av utslippsintensive varer i land uten tilsvarende klimarestriksjoner kan øke som følge av konkurransevnevridninger, mens etterspørselsøkning kan følge av fall i verdensmarkedsprisene.

Et annet usikkerhetsmoment er Norge hvorvidt utslippsreducerende prosjekter i land uten utslippstak, slik som CDM-prosjekter, faktisk gir de intenderte utslippsreduksjonene. Det er problemer med målbarhet, beregning av addisjonalitet og karbonlekkasjer fra prosjektene (Schneider, 2009; Warda, 2008; Rosendahl og Strand, 2010).

## 4.2. Modellering

Kyotoforpliktelsene og overoppfyllelsen av disse er implementert i modellen som en skranke på årlige globale utslippsbidrag på 44,9 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for hvert av de fem årene. Etter Kyoto-perioden har vi implementert de globale målene. I 2020 gjelder et globalt utslippsbidrag for landet på maksimalt 35 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Vi forutsetter at Kyoto-taket på 44,9 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter holdes inntil 2020. Det antas at Norge også benytter seg av skogkreditter på 3 millioner tonn, dvs. krediteres i sitt regnskap for den binding som skjer i norske skoger. Dette innebærer at det faktiske utslippstaket for aktivitetene som er modellert i MSG6 ikke er på 35 millioner tonn, men på 38 millioner tonn.

Figur 2 viser takene for hhv EU ETS-sektoren og for Norges totale globale utslippsbidrag ved disse antakelsene, sett i forhold til utslippene fra EU ETS-sektoren og fra økonomien som helhet i en referansebane hentet fra Klimakur 2020 (2010):

**Figur 2: Utslippstak for Norges europeiske og globale utslippsbidrag og norske utslipp i referansebanen fra EU ETS-sektoren og totalt, millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter**

To prinsipielt adskilte modelleringsalternativer er mulige når samspillet mellom EU ETS og Kyoto-mekanismene skal ivaretas. I det første anses markedene for europeiske kvoter og utslippsrettigheter gjennom fleksible mekanismer som segregerte. De må da skilles mellom de to formene for kvotekjøp, opereres med to adskilte tak og to priser, som kan utvikle seg forskjellig. Dette ligner mest på situasjonen slik den har vært til nå. Enkeltland og samlinger av land, som EU gjennom kvotesamarbeidet, legger begrensninger på bruken av de fleksible mekanismene.

I det andre modelleringsalternativet forutsettes det at kjøp av kvoter gjennom fleksible mekanismer er helt tilsvarende myndighetssentralens kjøp av EU ETS kvoter. Prisene er de samme. Disse to alternativene skisseres nærmere nedenfor. Det er svært utsikkert hva slags globale markeder en vil ha på sikt og hvordan de juridisk og praktisk vil knyttes opp mot EU ETS. Vi anbefaler derfor en modellering som kan ta vare på begge alternativene.

### Alternativ 1: EU ETS kvoter og fleksible mekanismer i segregerte markeder

Med en egen pris på utslippsrettigheter oppnådd gjennom fleksible mekanismer  $ITAX^{WM}$ , har vi:

$$(25) \quad ITAX_{WM} = XITAX_{WM} \cdot q_{EU}$$

For enkelhets skyld antar vi at den relevante inflasjonsfaktoren er den europeiske. De norske utslippsprisene overfor restsektoren kan fortsatt avvike fra utslippsprisene EU ETS-sektoren står overfor i det europeiske kvotemarkedet, og de kan også avvike fra prisene på fleksible mekanismer. Modellen består nå av tre ulike priser:  $TAX_{WM}$ ,  $TAX_{EU} = ITAX_{EU}$  og  $ITAX_{WM}$ .

Norges delvis selvpålagte tak på sitt globale utslippsbidrag,  $KVOTE_{TOT}$ , se figur 2, innebærer implisitt et tak på det globale bidraget restsektoren skal stå for,  $KVOTE_{WM}$  (antall tonn):

$$(26) \quad KVOTE_{TOT} = KVOTE_{EU} + KVOTE_{WM}$$

Restsektorens implisitte (endogene) tak betyr at staten vil måtte kjøpe kvoter gjennom fleksible mekanismer til den gjeldende prisen. Nominelt gir det en utgift:

$$(27) \quad RV_{WM} = m \cdot ITAX_{WM} (U_{WM} - KVOTE_{WM})$$

Denne utgiften kommer i tillegg til utgiftene knyttet til europeiske netto kvotekjøp, slik at den totale virkningen på driftsbalansen av statens netto kvotekjøp utenlands nå blir (i millioner kroner):

$$(28) \quad RV015500 = RVUHJ + RV_{EU} + RV_{WM}$$

RV015500 er rente og stønadbalansen, som inkluderer kjøp i så vel EU ETS-markedet som Kyoto-markedene, i tillegg til andre rente- og stønadsposter, RVUHJ.

Den nominelle prisen  $ITAX_{WM}$  er eksogent satt i modellen og antas å være bestemt uavhengig av norske forhold. Gitt restriksjonene som finnes for kjøp og salg av utslippsrettigheter innenfor Kyoto-samarbeidet, er det vanskelig å definere noen klare markedspriser på slike rettigheter, og enda vanskeligere å fremskrive dem. I analysene i Klimakur 2020 (2010) ble det lagt til grunn en realpris på 70 NOK for 2008 til 2012. Deretter økte prisen øker gradvis til den nådde kvoteprisnivået i EU-markedet fra 2020, hvoretter den følger EU-prisen.

### Alternativ 2: Uten et skille mellom EU ETS kvoter og andre kvoter

Alternativet som forutsetter at kjøp av kvoter gjennom fleksible mekanismer ikke skiller seg fra myndighetssentralens kjøp av EU ETS kvoter utenlands i pris eller andre betingelser, er hovedalternativet i Finansdepartementets bestilling. Når  $ITAX_{EU} = ITAX_{WM} = ITAX$ , reduseres informasjonsbehovet i modellen:

$$\begin{aligned} RV_{KLIM} &= RV_{EU} + RV_{RV} = m \cdot ITAX(U_{WM} - KVOTE_{WM}) + m \cdot ITAX(U_{WM} - KVOTE_{WM}) = \\ &= m \cdot ITAX(U_{EU} + U_{WM} - (KVOTE_{EU} + KVOTE_{WM})) = \\ &= m \cdot ITAX(U - KVOTE_{TOT}) \end{aligned}$$

Modelløren trenger med andre ord nå kun informasjon om totale klimautslipp i landet,  $U$ , og landets globale bidragsmål,  $KVOTE_{TOT}$ . Modellteknisk kan dette alternativet simuleres på følgende måte:

- $ITAX_{EU}$  og  $ITAX_{WM}$  ligger fortsatt som eksogene tidsserier, og en må sørge for at de er like.
- $KVOTE_{TOT}$  må legges inn eksogent.
- $KVOTE_{EU}$  må ligge inne som en eksogen tidsserie, men det er likegyldig hva den settes til. Den trenger ikke inneholde interessant informasjon (det må i så fall modelløren huske på!).
- $KVOTE_{WM}$ ,  $RV_{EU}$  og  $RV_{WM}$  må også være definerte tidsserier. De bestemmes endogent, bemerk at de ikke vil inneholde interessant informasjon, med mindre  $KVOTE_{EU}$  gjør det.

## 5. Modell for samspillet med innenlandske utslippsmål

I fremskrivninger der en tenker seg at myndighetene fører en strengere innenlandsk politikk enn representert ved dagens avgiftssystem, EU ETS-deltakelsen og Kyoto-forpliktelsene (som i kapittel 3 og 4), kan det studeres ved å eksogent utvikle  $TAX_{EU}$  og  $TAX_{WM}$ . Det må tas stilling til hvorvidt CO<sub>2</sub>-avgiftssystemet og eventuelle andre kalibrerte virkemidler fortsatt skal bestå, eller om de samtidig må nøytraliseres. Nøytralisering av CO<sub>2</sub>-avgiften kan med god tilnærming gjøres ved å sette  $TART364=0$  ( $= T^{XC}_j$  i den fremstilte modellen ovenfor; se vedlegg B for nærmere skissering).

I Klimakur-beregningene (Klimakur 2020, 2010) ble klimapolitikken modellert som et definert innenlandsk utslippstak. Med andre ord ble  $U$  (variabelnavn i modellen:  $CO2EQINL$ ) satt eksogent. I slike mål-middel-analyser må det velges virkemidler for dette, som endogeniseres. Det kan i utgangspunktet bare bestemmes dosering av én variabel i modellen så lenge det er ett mål. I prinsippet kan variabelen tenkes å representere ulike virkemidler rettet mot ulike utslippskilder. Da må vi imidlertid sette tilleggskrav til hvordan virkemidlene er forbundet. I Klimakurberegningene ble det utført to slike mål-middel-analyser, som beskrives i avsnitt 5.2 nedenfor som eksempler på mulige modelleringer. Avsnitt 5.1. definerer først et eksempel på et innenlandsk utslippsmål, hentet fra Klimakurberegningene.

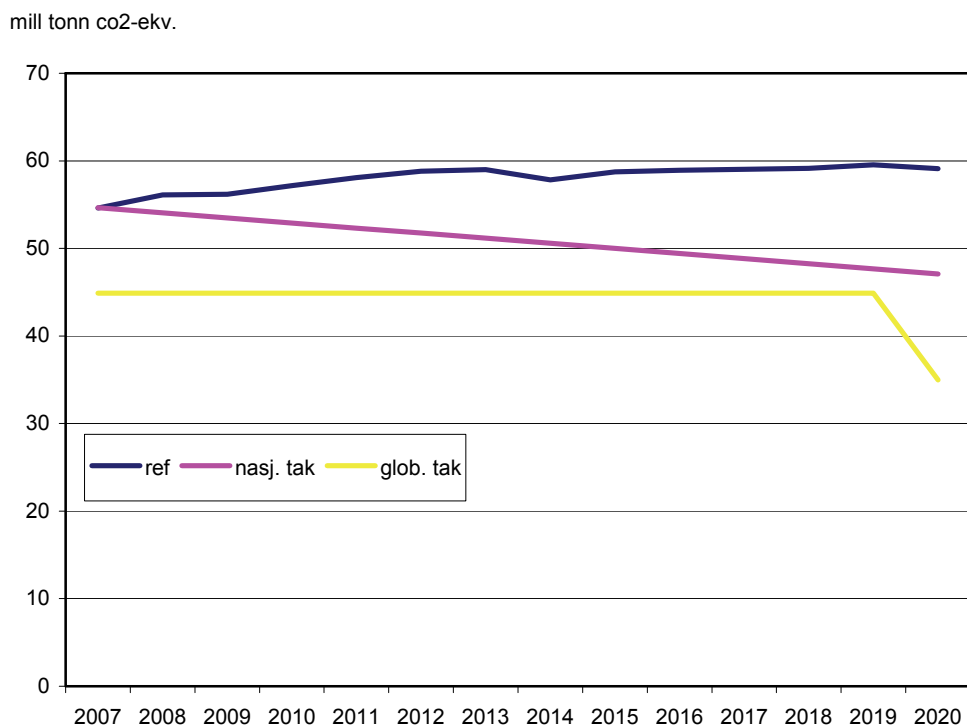
### 5.1. Et innenlandsk utslippstak

I følge tolkningen av Klimaforliket gjort i Klimakur 2020 (2010) er utslippsmålet innenlands operasjonalisert som en reduksjon til 47 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Med referansebanen som er brukt, innebærer dette en reduksjon i de samlede modellerte innenlandske utslippene på 12 millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2020. Dette er minstegrensen i tolkningen av Klimakur 2020s mandat (15-17 millioner tonn, men når skog holdes utenfor: 12-14 millioner tonn). I periodene før er det innenlandske taket senket gradvis fra 2008; se figur 3.

Taket definert ved de internasjonale forpliktelsene og målene om bidrag globalt er også illustrert i figur 3. Med forutsetningene lagt til grunn, ligger det nasjonale utslippstaket i alle årene frem til 2020 høyere enn de globale målene Norge har satt seg. Det betyr at landet som helhet vil måtte kjøpe kvoter utenfor landegrensene i tillegg til å gjøre nasjonale reduksjoner. Totalt behov for kvotekjøp vil således være gitt av gapet mellom det innenlandske taket og de globale målene landet har. Dersom EU ETS-sektoren ikke reduserer utslippene tilstrekkelig til å nå den norske totalkvoten i EU ETS, kjøper bedriftene her kvoter i EU ETS-markedet.<sup>10</sup> Ytterligere kvotebehov for landet vil måtte dekkes med kjøp av utslippsrettigheter gjennom de fleksible mekanismene. Hvordan fordelingen blir mellom EU ETS-kvoter og utslippsrettigheter gjennom de fleksible mekanismene, vil således være endogent avhengig av hvilke innenlandske sektorer som har de billigste utslippsreduksjonene. Verdsettingen av kvotehandelen skjer til de anslåtte internasjonale prisene – se avsnitt 3.3.2.

<sup>10</sup> Det er åpnet opp for at bedriftene kan benytte et visst innslag av CER-kvoter, som hører innunder de fleksible mekanismene. Vi modellerer ikke dette.



Figur 3: Referansebanens utslipp, innenlandsk utslippstak og landets globale utslippstak, millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

## 5.2. Skisse av to alternative virkemiddelutforminger

I det første alternativet innføres én felles marginalkostnad ved å slippe ut klimagasser som pålegges alle kilder, der nivået på marginalkostnaden bestemmes av det nasjonale utslippstaket. Den enkleste tolkningen av dette er at myndighetene innfører en utslippspris som er lik for alle kilder. Dette kan være et nasjonalt marked for omsettbare kvoter med en endogen nasjonal kvotepris, eller en avgift på klimagassutslipp som akkurat oppfyller det innenlandske utslippsmålet. I modellen vil det ikke være forskjell på disse to modelleringene. I praksis vil de ha ulike styringseffektivitet. Hvis det innenlandske målet nøyaktig må oppfylles, er det i praksis svært krevende for myndighetene å bestemme en riktig avgiftssats, og avgiftssatsen ville måtte justeres løpende med endringer i tilbud og etterspørsel av utslippsrettigheter. Et innenlands kvotemarked vil kvoteprisen variere slik at utslippene akkurat holdes på det innenlandske taket. Et avgiftssystem vil, på sin side, sikre større forutsigbarhet for bedriftene og konsumentene, noe som kan være vel så viktig for å få utløst kostnadseffektive tiltak i tilstrekkelig omfang.

En siste, mer generell tolkning er at marginalkostnaden fremkommer som et utslag av en rekke virkemidler, som alle er dosert slik at de gir denne marginalkostnaden for alle utslippskilder. Dersom for eksempel virkemidlet i næring  $i$  er en maksimalstandard knyttet til bruk av fossil energi per produsert enhet, virkemidlet i næring  $j$  er et utslippstak, mens virkemidlet i husholdningene er en avgift på klimagassutslipp, vil modellen kunne beregne maksimalstandarden i næring  $i$ , kvoten i næring  $j$  og avgiftssatsen for husholdningene, gitt at marginalkostnaden skal være lik. Selv om en modell med sine forutsetninger kan beregne dette, er det nærmest umulig for myndighetene å finjustere virkemidlene slik at de gir likt utslag i de marginale utslippskostnadene for alle kilder.

En sektoromfattende utslippspris vil erstatte referansebanens avgiftssystem i restsektoren. Det betyr at  $364 (= T^{XC}_j$  i den fremstilte modellen ovenfor) settes = 0. EU ETS-sektoren oppfyller fortsatt sine forpliktelser i det europeiske systemet. I tillegg til å betale kvoteprisen må de imidlertid betale en tilleggspris for sine utslipp til de norske myndighetene som utjevner forskjellen mellom EU ETS-kvoteprisen og den nasjonale kvoteprisen. Man kan tolke dette som at det offentlige opptrer som en innkjøpsentral for EU ETS-kvoter og sørger for betalingene til de utenlandske selgerne.

Dette innebærer i termer av modellen ovenfor at en innfører en ligning:

$$(29) \quad TAX_{EU} = TAX_{WM}$$

Begge prisene endogeniseres. U eksogeniseres. Følgende ligninger gjelder som før:

$$(5) \quad KPa_{kj} = Da_{kj} \cdot TAX_{EU} + (1 - Da_{kj}) \cdot TAX_{WM}$$

For  $a \in \{V, F, FT, X, EX\} \in FU$ ,  $k \in UKK$ ,  $j \in PS/\{66\}$

$$(6) \quad KPX_{CO266} = DX_{CO266} \cdot (ADD_{66} + TAX_{EU}) + (1 - DX_{CO266}) \cdot TAX_{WM}$$

$$(8) \quad KPX_{k66} = DX_{k66} \cdot TAX_{EU} + (1 - DX_{k66}) \cdot TAX_{WM}$$

For  $k \in UKK/\{CO2\}$

$$(9) \quad KPa_{k66} = Da_{k66} \cdot TAX_{EU} + (1 - Da_{k66}) \cdot TAX_{WM}$$

For  $a \in \{V, F, FT, EX\} \in FU$ ,  $k \in UKK$

$$(10) \quad KPC_{ki} = TAX_{WM}$$

For  $k \in UKK$ ,  $i \in CP$

$ADD_{66}$  settes til 0 i ligning (6).

En annen utforming av virkemidlet kan være at EU ETS-sektorene ikke settes overfor høyere marginale utslippskostnader enn kvoteprisen, som er bestemt utenfra i EU ETS. Petroleumssektoren kan pålegges den ekstra avgiftssatsen,  $ADD_{66}$ , eller behandles som resten av EU ETS. Restsektorens utslippspris  $TAX_{WM}$  blir nå den endogene. Det åpnes med andre ord opp for ulike marginalkostnader ved utslipp. Dette vil normalt bidra til økte samfunnsøkonomiske kostnader ved å nå utslippsmålet.

Begrunnelser for å føre en slik differensiert klimapolitikk kan være hensyn til sysselsetting i distriktene, til store eksportnærings konkurransedyktighet eller til å begrense karbonlekkasjer ved at norsk utslippsintensiv produksjon erstattes av tilsvarende produksjon i andre land (utenfor Europa). Det kan også være motivert av å bevare EU ETS-systemets grunnidé om at utslippskuttene i systemet skal være kostnadseffektive i europeisk forstand. Tilleggsverkemidler i EU ETS-sektoren vil ikke ha noen effekt på europeiske utslipp totalt sett, siden totaltaket er gitt. Kutt til kostnader over kvotepris i Norge, vil innebære reduserte kutt fra andre utslippskilder i systemet.

## Referanser

Fløttum, E. (2006): *Nasjonalregnskapet - systemet og utformingen i Norge*, Universitetsforlaget Oslo.

Fæhn, T., K. Jacobsen og B. Strøm (2010): *Samfunnsøkonomiske kostnader ved klimamål for 2020: En generell modelltilnærming*, Rapport 2010/22, Statistisk sentralbyrå.

Klimakur 2020 (2009): *Vurdering av framtidige kvotepriser*, TA 2545/2009, Statens forurensningstilsyn (nå Klima- og forurensningsdirektoratet), Norges vassdrags- og energidirektorat, Oljedirektoratet, Statistisk sentralbyrå, Statens vegvesen.

Klimakur 2020 (2010): *Tiltak og virkemidler for å nå norske klimamål mot 2020*, TA 2590/2010, Klima- og forurensningsdirektoratet, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oljedirektoratet, Statistisk sentralbyrå, Statens vegvesen; [www.klimakur2020.no](http://www.klimakur2020.no).

Norges offentlige utredninger (NOU) 2007/8: *En vurdering av særavgiftene*.

Rosendahl K. E. og H. Briseid Storrøsten(2008): Emissions trading with updated grandfathering: Entry/exit considerations and distributional effects, Discussion Papers 546, Statistisk sentralbyrå.

Rosendahl, K. E. and J. Strand (2009): Carbon leakage from the clean development mechanism, Discussion Papers 591, Statistisk sentralbyrå.

Schneider, L. (2009): Assessing the additionality of CDM projects: practical experiences and lessons learned, *Climate Policy* 9, 242–254.

Wara, M. W. (2008): Measuring the clean development mechanism's performance and potential, *UCLA Law Review* 55, 1759-1803.

## Vedlegg A: Lister over modellaktiviteter MSG6, 2007-versjonen

### UKK

Liste over klimagasser

<b>MSG Kode</b>	<b>Navn</b>	<b>ERGRL-Koder</b>
CO2	Karbondioksid (CO2)	K11
CH4	Metan (CH4)	K12
N2O	Lystgass (N2O)	K13
HFC	Hydrofluorkarboner (HFC)	K81, K82, K83, K84, K86, K87
PFC	Perfluorkarboner (PFC)	K91, K92, K93
SF6	Svovel Hexafluroid (SF6)	K95

### FU

Liste over utslippsaktiviteter

<b>MSG Kode</b>	<b>Navn</b>	<b>MSG-Koder</b>
<b>Produktinnsatsaktiviteter</b>		<b>MSG Produktkode ∈ VA</b>
V	Annen Produktinnsats	VA \{41,42,44,71} inkluderer del av 81
F	Fyringsoljer	42 Inkluderer del av 81
FT	Transportoljer	41,44 inkluderer del av 81
<b>Andre aktiviteter</b>		
X	Produksjonsavhengige utslipp	
EX	Produksjonsuavhengige utslipp	

**PS**

Liste over produksjonssektorer

<b>MSG Kode</b>	<b>Navn</b>	<b>GRL-Koder</b>	<b>NR-Koder</b>
<b>PS</b>	<b>Produksjonssektorer</b>		
	<b>Næringsvirksomhet</b>		<b>NR-Konto 22,23,26</b>
11	Jordbruk	22011,23011	22010,22015,23010,23014
12	Skogbruk	23020	23020
13	Fiske og fangst	22051,23051	22051,23051
14	Fiskeoppdrett	23052	23052
15	Produksjon av andre konsumvarer	23153,23154,23156-23160	23153,23154,23156-23160
21	Produksjon av fiskevarer	23152	23152
22	Foredling av kjøtt og meieriprodukter	23151,23155	23151,23155
18	Produksjon av tekstil- og Bekleddingsvarer	23170,23180,23190	23170,23180,23190
26	Produksjon av trevarer	23200	23201-23204
34	Produksjon av treforedlingsprodukter	23210	23211-23213
28	Grafisk produksjon	23220	23221-23223
37	Produksjon av kjemiske råvarer	23248	23241,23242,23247
40	Raffinering av jordolje	23231,23232	23231,23232
27	Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	23101,23131,23249,23250, 23265,23269,23368	23100,23120,23130,23140, 23243-23246,23250-23266, 23361-23363,23371,23372
43	Produksjon av metaller	23270	23271-23275
45	Produksjon av verkstedprodukter	23280,23297,23298,23300, 23311,23318,23320,23330, 23340,23356	23281-23287,23291-23297, 23300,23311-23334,23340, 23353-23356
48	Bygging av skip	23351	23351
49	Bygging av oljeutvinningsplattformer	23352	23352
71	Elektrisitetsproduksjon	23401-23403	23401-23403
55	Bygge- og anleggsvirksomhet	22450,23450	22452,22454,23451-23455
68	Boring etter olje og gass	23112	23112
81	Varehandel	23509	23501,23505-23521
66	Råolje og naturgass, utvinning og transport	23111,23608	23111,23608

<b>MSG Kode</b>	<b>Navn</b>	<b>GRL-Koder</b>	<b>NR-Koder</b>
<b>PS</b>	<b>Produksjonssektorer</b>		
65	Utenriks sjøfart	23611	23611
75	Veitransport mv.	23603,23606,23631	23602-23604,23631
76	Lufttransport mv.	23620,23633	23620,23633
77	Jernbanetransport og sporveier	23601,23605	23601,23605
78	Innenriks sjøfart	23613,23632	23613,23632
79	Post og telekommunikasjon	23640	23641,23642
63	Bank- og forsikringsvirksomhet	23653,23661,23662-23663, 23669	23651,23652,23655,23661- 23663,23670
83	Boligtjenester	22704,22705,23704	22704,22705,23704
85	Annen privat tjenesteproduksjon	22950,23406,23529,23550, 23700,23702,23800,23851, 23852,23853,23859,23900, 23901,26800,26858,26901	22950,23404,23405,23502, 23527,23551,23553,23700- 23730,23741-23748,23800, 23851-23853,23854,23859, 23900-23950,26800,26851- 26854,26910-26926
89	Hjelpesektor for frie banktjenester	23658	23654,23659,23669
<b>Statsforvaltningen</b>			<b>NR-Konto 24</b>
92S	Forsvar	24752	24752
93S	Statlig undervisning	24800	24800
94S	Helsetjeneste m.v., stat	24852,24851,24853	24851-24853
95S	Annen statlig tjenesteproduksjon	24453,24601,24631,24632, 24670,24701,24751,24901	24453,24601,24631,24632, 24670,24730,24742,24745, 24751,24921
<b>Kommuneforvaltningen</b>			<b>NR-Konto 25</b>
93K	Kommunal undervisning	25800	25800
94K	Helsetjenester m.v., kommuner	25851,25853,23854	25851-25854
95K	Annen kommunal tjeneste produksjon	25453,25751,25901	25453,25751,25921
96K	Vannforsyning og sanitære tjenester	25410,25900	25410,25900

## CP

## Liste over private konsumaktiviteter

MSG kode	Navn	GRL-koder	NR-koder
<b>Husholdnings konsum</b>			<b>NR-konto 61</b>
00	Matvarer	62A1	A11-A19
02	Ikke-Alkoholholdige drikkevarer	62A21, 62A22	A21,A22
03C	Brennevin og sprit	62B11	B11
03D	Vin	62B12	B12
03E	Øl	62B13	B13
04	Tobakk	62B2, 62B3	B21, B31
12	Elektrisitet	62D5	D51
13A	Fossile Brensler	62D52,62D53, Δ62D54	D52,D53,ΔD54
13B	Biobrensel	Δ62D54	ΔD54
14A	Reservedeler til transportmidler	62G2	G21
14B	Bensin og autodiesel mv.	62G3	G22
14C	Verkstedreparasjoner og andre transporttjenester	62G5	G23, G24, G36
30	Kjøp av egne transportmidler	62G1	G11, G12
21	Klær og skotøy	62C1	C11,C13, C21
25	Utstyr til fritidsaktiviteter	62H2, 62I1, 62I2	H21,I11-I14,I21
41	Møbler og andre varige konsumvarer	62E11, 62E12, 62E21, 62E41, 62E52, 62E61	E11, E12, E21, E41, E52, E61
42	Elektriske husholdningsartikler	62E31, 62E32, 62E51	E31, E32, E51
24	Andre varer	62F11,62F13, 62I5, 62I6, 62L3	F11, F13,I31-I33,I51,I52, I54, L12, L13, L31, L32
62	Helsetjenester	62F3	F21-F23, F31
64	Utdanning	62J0	J11-J51
68	SFO, barnehager og dagmamma mv	Δ62L4	Δ62L41
69	Pleie- og omsorgstjenester for eldre mv)	Δ62L4	Δ62L41
MSG kode	Navn	GRL-kode	NR-kode
<b>Husholdnings konsum</b>			<b>NR-konto 61</b>

65	Andre tjenester	62C2, 62E13, 62E33,62E62, 62I4,62K0, 62L5,62L6, Δ62L4 (=62L11)	C14, C22, E13, E33, E62, I15, I35, I41, I42, I43, I, K11-K21, L11, L21, L51, L62, L71
50	Bolig	62D11, 62D21, 62D22, 62D3, 62D4	D11,D21,D22,D31, D32,D41
75	Veitransport mv	62G313,62G323	ΔG31,Δ G32 NR commodities: 602130, 602123, 602210
76	Lufttransport mv	62G324	ΔG32 NR commodity 621010
77	Jernbanetransport og sporveier	62G312,62G312	ΔG31,Δ G32 NR commodities: 601010, 602110,602124
78	Sjøfart, fjerntrafikk	62G311,62G321	ΔG31,ΔG32 NR commodities: 611012, 611014,611011,611028
79	Post og telekommunikasjon	62H3	H11,H31
66	Nordmenns konsum i utlandet	62L8	L91
70	Utlendingers konsum i Norge	62L9	L92
<b>Frivillige organisasjoner mv</b>			<b>NR-konto 66</b>
IM62	Helsetjenester	6671	F00
IM64	Utdanning	6640	J00
IM68	SFO, barnehager og dagmamma mv	Δ6694	ΔL41
IM69	Pleie- og omsorgstjenester for eldre mv	Δ6694	ΔL41
IM65	Andre tjenester	6662,6696	I40,L70



## Vedlegg B: Modellens kjøperprisindeks og avgiftsproveny fra klimaavgifter

### B.1 Modellens prisbegrep og avgiftsprovenyberegninger med flere klimagasser

Kryssløp, produktbalansering, alle prislikninger og all utregning av avgiftskomponenter har samme struktur i nasjonalregnskapet (NR) og makromodellene. Inflatering av fastprisstørrelsene i makromodellen skal være analog med prinsippene for deflatering i årlig NR. I et basisår er modellens variable i faste og løpende priser identiske. Fra dette følger at alle modellens prisindekser i basisåret normeres til en. Det følger fra prisnormeringen og konstruksjonen av modellens prisindekser, at man må dekomponere modellgrunnlaget for makromodellene i samsvar med metoder og føringsprinsipper i NR. Modellens fastprisvariable skal i henhold til føringsprinsippene i NR, kun reflektere endringer i underliggende kvantum og kvalitet. Endringer i satsene på produktavgifter er en prisseffekt, og slike satsendringer skal derfor ved en partiell betraktning, kun påvirke modellens prisindekser og verdivariable. En nærmere beskrivelse av metoder og føringsprinsippene i NR er gitt Fløttum (2006).

For å forstå hvordan modellens prisindekser er bygget opp, og hvordan denne påvirkes av endringer i klimabeskatningen når flere klimagasser inngår i prisindeksuttrykket, kan det først være nyttig å gjennomgå hvordan en prisindeks blir konstruert basert på nasjonalregnskapets verdibegreper.

### B.2 Teknisk gjennomgang av kjøperprisindeksens konstruksjon

For ikke å gjøre dette unødvendig komplisert velger vi å gjennomgå konstruksjonen av en prisindeks for fyringsolje i et basisår. Ved å betrakte en aktivitet bestående av kun et produkt, unngår vi unødvendig summenotasjon og får klarere frem sammenhengene. Kjøperverdien i NR er bygd opp fra en basisverdi, som reflekterer hvor mye raffineriet eller importøren mottar for produktet, og påplusses avanse og indirekte skatter. Vi begynner med å definere en liste over de variable som nyttes i konstruksjonen av en kjøperprisindeks for fyringsoljer.

Tabell B.1. Variabeldefinisjoner

$B_{42}$	Basisprisindeks på fyringsolje (=1 i basisåret).
$B_{81}$	Basisprisindeks på avanse og transportmarginer (=1 i basisåret).
$F_j$	Fyringsoljer i faste kjøperpriser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$F_j^B$	Fyringsoljer i faste basispriser (produsentverdi), produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$PF_j$	Kjøperprisindeks for fyringsoljer, produksjonssektor $j$ .
$T_j^{XT}$	Satsendring for fiskale avgifter på fyringsolje, produksjonssektor $j$ . (=1 i basisåret). Volumavgift.
$T_j^{XC}$	Satsendring for CO <sub>2</sub> avgifter på fyringsolje, produksjonssektor $j$ . (=1 i basisåret). Volumavgift
$T_j^{VM}$	Satsendring for moms på fyringsolje, produksjonssektor $j$ . Mill. kr. (=1 i basisåret). Verdiavgift.
$VF_j$	Fyringsoljer i løpende kjøperpriser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$VF_j^M$	Moms på fyringsolje i løpende priser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$XF_j^A$	Avanse og transportmarginer på fyringsoljer i faste basispriser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$XF_j^{TT}$	Fiskale avgifter på fyringsolje i faste priser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$XF_j^{TC}$	CO <sub>2</sub> avgifter på fyringsolje i faste priser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$XF_j^M$	Moms på fyringsolje i faste priser, produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$\lambda_{42j}^F$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom forbruk av fyringsoljer målt i basisverdier, og forbruk av fyringsoljer målt i kjøperpriser.
$\tau_j^{XA}$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom avanse påbeløpt forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ , og forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ målt i basisverdier. Verdigrunnlag volum, toppskrift $X$ .
$\tau_j^{XT}$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom fiskale avgifter påbeløpt forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ , og forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ målt i basisverdier. Verdigrunnlag volum, toppskrift $X$ .
$\tau_j^{XC}$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom CO <sub>2</sub> avgifter påbeløpt forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ , og forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ målt i basisverdier. Verdigrunnlag volum, toppskrift $X$ .
$\tau_j^{VM}$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom moms påbeløpt forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ , og forbruk av fyringsolje i produksjonssektor $j$ målt i basisverdier. Verdigrunnlag verdi, toppskrift $V$ .

Med utgangspunkt i variabeldefinisjonene bygger vi opp kjøperverdien i faste priser for forbruk av fyringsoljer i produksjonssektor  $j$  på samme måte som i NR ved

$$(B.1) \quad F_j = F_j^B + XF_j^A + XF_j^{TT} + XF_j^{TC} + XF_j^M.$$

Prisindeksen i kjøperverdi er gitt ved

$$(B.2) \quad PF_j = \frac{VF_j}{F_j}.$$

I basisåret er faste priser lik løpende priser, slik at for basisåret har vi likheten

$$VF_j = F_j,$$

og det følger fra likning (B.2) at kjøperprisindeksen i et basisår er lik en. Vi skal foreta en teknisk gjennomgang av hvordan kjøperprisindeksen konstrueres i et modellgrunnlag. Kjøperprisindeksene for fyringsoljer er konstruert fra uttrykket

$$(B.3) \quad PF_j = \frac{VF_j}{F_j} = \frac{T_j^{VM} \cdot VF_j^M + T_j^{XC} \cdot XF_j^{TC} + T_j^{XT} \cdot XF_j^{TT} + B_{81} \cdot XF_j^A + B_{42} \cdot F_j^B}{F_j}$$

Med utgangspunkt i likning (B.3) konstruerer vi koeffisienter under den bibetingelse at kjøperprisindeksen skal være lik en i basisåret. Merk at alle satsendringer og prisindekser som inngår i likning (B.3) er lik 1 i basisåret.

Vi starter med å definere sammenhengen mellom basispriser og kjøperpriser ved

$$(B.4) \quad \lambda_{42j}^F = \frac{F_j^B}{F_j} \Rightarrow F_j^B = \lambda_{42j}^F \cdot F_j$$

Satser for øvrige indirekte skatter og avanse, hvor, grunnlaget er i volum, defineres ved likningene (B.5) – (B.7).

$$(B.5) \quad \tau_j^{XA} = \frac{XF_j^A}{F_j^B} \Rightarrow XF_j^A = \tau_j^{XA} \cdot F_j^B = \tau_j^{XA} \cdot \lambda_{42j}^F \cdot F_j$$

$$(B.6) \quad \tau_j^{XT} = \frac{XF_j^{TT}}{F_j^B} \Rightarrow XF_j^{TT} = \tau_j^{XT} \cdot F_j^B = \tau_j^{XT} \cdot \lambda_{42j}^F \cdot F_j$$

$$(B.7) \quad \tau_j^{XC} = \frac{XF_j^{TC}}{F_j^B} \Rightarrow XF_j^{TC} = \tau_j^{XC} \cdot F_j^B = \tau_j^{XC} \cdot \lambda_{42j}^F \cdot F_j$$

For merverdiavgift er avgiftsgrunnlaget gitt i verdi. Avgiftskoeffisienten for moms defineres ved

$$(B.8) \quad \tau_j^{VM} = \frac{VF_j^M}{T_j^{XC} \cdot XF_j^{TC} + T_j^{XT} \cdot XF_j^{TT} + B_{81} \cdot XF_j^A + B_{42} \cdot F_j^B}$$

$$\Rightarrow VF_j^M = \tau_j^{VM} (T_j^{XC} \cdot XF_j^{TC} + T_j^{XT} \cdot XF_j^{TT} + B_{81} \cdot XF_j^A + B_{42} \cdot F_j^B)$$

Ved å sette likning (B.8) inn i likning (B.3) forenkles uttrykket til

$$(B.9) \quad PF_j = \frac{(1 + \tau_j^{VM} \cdot T_j^{VM}) (T_j^{XC} \cdot XF_j^{TC} + T_j^{XT} \cdot XF_j^{TT} + B_{81} \cdot XF_j^A + B_{42} \cdot F_j^B)}{F_j}$$

Vi setter sammenhengene definert ved likningene (B.4)- (B.7) inn i likning (B.9) og finner at kjøperprisindeksen for fyringsoljer kan uttrykkes på formen

$$(B.10) \quad PF_j = (1 + \tau_j^{VM} \cdot T_j^{VM}) (T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC} + T_j^{XT} \cdot \tau_j^{XT} + B_{81} \cdot \tau_j^{XA} + B_{42}) \cdot \lambda_{42j}^F$$

Uttrykket i (B.10) tilsvarede ligningene for kjøperprisindeksene i modellen MSG6. Siden  $PF_j$  er lik 1 i basisåret, bør vi nå vise at likning (B.10) oppfyller dette kriteriet i basisåret. Denne likheten er oppfylt for basisåret per definisjon, siden alle prisindekser og skiftparametere som inngår i likningen er lik 1 i basisåret.

Det kan være lettere å gripe innholdet for parameterne i likning (B.10) om de settes opp i en tabell, se tabell B.2.

Tabell B.2. Komponentene i kjøperprisindeksen for fyringsoljer

Verdisett	Basisårskoeffisienter i kjøperprisindeksen
Basisverdi ( $F_j^B$ )	$\lambda_{42j}^F = F_j^B / F_j$
Avanse ( $XF_j^A$ )	$\tau_j^{XA} = XF_j^A / F_j^B$
Fiskale avgifter ( $XF_j^{TT}$ )	$\tau_j^{XT} = XF_j^{TT} / F_j^B$
CO <sub>2</sub> avgifter ( $XF_j^{TC}$ )	$\tau_j^{XC} = XF_j^{TC} / F_j^B$
Moms ( $XF_j^M$ )	$\tau_p^{VM} = XF_j^M / (XF_j^{TC} + XF_j^{TT} + XF_j^A + F_j^B)$
<b>Sum = kjøperverdi (<math>F_j</math>)</b>	$1 = (1 + \tau_j^{VM}) (\tau_j^{XC} + \tau_j^{XT} + \tau_j^{XA} + 1) \cdot \lambda_{42j}^F$

Det er selvsagt viktig at koeffisientene i kjøperprisindeksene har korrekte proporsjoner, og spesielt at basisverdien er korrekt skalert i forhold til avgiftskoeffisientene. Dersom dette ikke var tilfellet, vil elastisiteten for kjøperprisindeksen med hensyn på endringer i avgiftssatser bli misvisende. Dette følger fra elastisiteten

$$(B.11) \quad EL_{\tau_j^{XC}} PF_j = \frac{(1 + \tau_j^{VM} \cdot T_j^{VM}) \cdot T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC} \cdot \lambda_{42j}^F}{PF_j}$$

### B.3 Modellens kjøperprisindeks og avgiftsprovenyberegninger med flere klimagasser

Modellens utslippskoeffisienter er generert ved å dividere fysiske utslippstall fra basisåret med den tilhørende økonomiske aktivitet i basisåret. En grunnleggende forutsetning for å kunne gjøre dette, er at det underliggende fysiske kvantumet for energiproduktet i den økonomiske aktiviteten, samsvarer med beregningsgrunnlaget for de observerte utslippene fra energiproduktet i utslippsregnskapet. Vi skal i dette avsnittet se nærmere på sammenhengen mellom avgiftsproveny fra utslipp av klimagasser, og hvordan dette føres i modellens kjøperprislikninger. Vi tar som i avsnitt B.2 utgangspunkt i aktiviteten fyringsoljer. Vi starter avsnittet med å definere nye variable i tabell B.3.

Tabell B.3. Nye variable

$D_{kj}^F$	Dummyvariabel for klassifisering av utslippskomponent $k$ i forbruket av <i>Fyringsoljer</i> ( $F$ ) i sektor $j$ . $D_{kj}^F = 1$ når sektor og økonomisk aktivitet er innenfor EU ETS området. $D_{kj}^F = 0$ utenfor ETS områdene. $k \in UKK$ .
$SU_{kj}^F$	Teknisk endring som påvirker utslippskomponent $k$ i forbruket av <i>Fyringsoljer</i> ( $F$ ) i sektor $j$ ( $=1$ i basisåret). $k \in UKK$ .
$TAX_{EU}$	Nominell kvotepris for utslipp i ETS området. Kr. per tonn utslipp av klimagasser.
$TAX_{WM}$	Nominell kvotepris for utslipp utenom ETS området. Kr. per tonn utslipp av klimagasser.
$U_{kj}^F$	Utslipp av utslippskomponent $k$ i forbruket av <i>Fyringsoljer</i> ( $F$ ) i sektor $j$ . Antall tonn. $k \in UKK$ .
$YTF_j^{EU}$	Utgifter fra utslipp innen ETS området ved kvotepris $TAX_{EU}$ , produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$YTF_j^{EU}$	Utgifter fra utslipp utenfor ETS området ved kvotepris $TAX_{WM}$ , produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$YTF_j$	Totale utgifter fra utslipp ved kvoteprisene $TAX_{EU}$ og $TAX_{WM}$ , produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$YTM_j$	Særskilt momsproveny hvor kun utgiftene fra kvoteprising av utslipp er med i beregningsgrunnlaget. Øvrige momsinntekter avledes fra modellens eksisterende provenylikninger. Produksjonssektor $j$ . Mill. kr.
$K_{kj}^F$	Basisårskoeffisient. Forholdet mellom utslipp av utslippskomponent $k$ i forbruket av <i>Fyringsoljer</i> ( $F$ ) i sektor $j$ målt i antall tonn, og forbruk av <i>Fyringsoljer</i> ( $F$ ) i produksjonssektor $j$ målt i millioner kroner.

Ved å nytte notasjonen 0 som toppskrift for å angi at dette er variabelenes verdi fra basisåret, definerer vi utslippskoeffisientene for aktiviteten fyringsoljer slik de inngår i modellen ved

$$(B.12) \quad \kappa_{kj}^F = \frac{U_{kj}^{F0}}{F_j^0} \text{ for } k \in UKK.$$

Utslipp fra forbruk av fyringsoljer følger i modellen ved definisjonssammenhengen

$$(B.13) \quad U_{kj}^F = SU_{kj}^F \cdot \kappa_{kj}^F \cdot F_j \text{ for } k \in UKK.$$

Kvotepriene er oppgitt i kroner per tonn utslipp. Definerer faktoren  $m = \frac{1}{1000000}$  for å omregne utgiftene fra

kroner til millioner kroner. Utgiftene fra de to kategorier med utslipp følger definisjonsmessig ved likningene (B.14) og (B.15), hvor dummyvariabelen definerer hvilken kategori de seks utslippsfaktorene for hver sektor og økonomisk aktivitet tilhører.

$$(B.14) \quad YTF_j^{EU} = m \cdot TAX_{EU} \cdot \left[ \sum_{k \in UKK} D_{kj}^F \cdot U_{kj}^F \right]$$

$$(B.15) \quad YTF_j^{WM} = m \cdot TAX_{WM} \cdot \left[ \sum_{k \in UKK} (1 - D_{kj}^F) \cdot U_{kj}^F \right]$$

Definerer samlet utgiftsgrunnlag ved variabelen  $YTF_j = YTF_j^{EU} + YTF_j^{WM}$ .

$$(B.16) \quad YTF_j = m \cdot \left\{ \sum_{k \in UKK} [TAX_{EU} \cdot D_{kj}^F + TAX_{WM} (1 - D_{kj}^F)] \cdot SU_{kj}^F \cdot \kappa_{kj}^F \right\} \cdot F_j = y_j^F \cdot F_j,$$

hvor gjennomsnittlig utslippspris er gitt ved faktoren

$$y_j^F = m \cdot \left\{ \sum_{k \in UKK} [TAX_{EU} \cdot D_{kj}^F + TAX_{WM} \cdot (1 - D_{kj}^F)] \cdot SU_{kj}^F \cdot \kappa_{kj}^F \right\}.$$

Vi antar at kvotepriene har samme merverdiavgiftgrunnlag som andre avgifter, jf. likning (B.8). Vi finner det særskilte merverdiavgiftsprovenyet fra kvotepriene ved

$$(B.17) \quad YTM_j = \tau_j^{VM} \cdot T_j^{VM} \cdot y_j^F \cdot F_j$$

Ved å sette uttrykkene fra likningene (B.16) og (B.17) inn i likning (B.9) finner vi et revidert uttrykk for kjøperprisindeksen, som inkluderer kvotepriene ved

$$(B.18) \quad PF_j = \left(1 + \tau_j^{VM} \cdot T_j^{VM}\right) \left[ (T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC} + T_j^{XT} \cdot \tau_j^{XT} + B_{81} \cdot \tau_j^{XA} + B_{42}) \cdot \lambda_{42j}^F + y_j^F \right].$$

Fra likning (B.18) kan vi nå trekke ut argumentene som gir det totale påslaget fra indirekte beskatning og kvotepriene på utslipp av klimagasser ved

$$(B.19) \quad \tau_j^F = T_j^{XC} \cdot \tau_j^{XC} \cdot \lambda_{42j}^F + m \cdot \left\{ \sum_{k \in UKK} [TAX_{EU} \cdot D_{kj}^F + TAX_{WM} \cdot (1 - D_{kj}^F)] \cdot SU_{kj}^F \cdot \kappa_{kj}^F \right\}.$$

Nyttes eksisterende satsendring for indirekte beskatning av CO<sub>2</sub> avgifter på fyringsolje, som grunnlag for avgiftsprovenyet fra klimaskatter, må kvotepriene settes lik null, dvs.

$$T_j^{XC} > 0 \Rightarrow TAX_{EU} = TAX_{WM} = 0.$$

Legges kvoteprisene til grunn som grunnlag for prising av utslipp, må satsendringen for CO<sub>2</sub> avgifter på fyringsolje settes lik null, dvs.

$$TAX_{EU} > 0 \text{ og/eller } TAX_{WM} > 0 \Rightarrow T_j^{XC} = 0.$$

Dummyvariablene,  $D_{kj}^F$ , bestemmer i dette tilfellet om utslippskomponenten er klassifisert som ETS utslipp eller som restutslipp.

## Vedlegg C: Implementerte utslippstak og gratiskvoter

Tabell C.1. Implementert utslippstak i norsk EU ETS-sektor 2008-2050

År	kvote	andel av 2005-utslipp
2008	15,00	n.a.
2009	15,00	n.a.
2010	15,00	n.a.
2011	15,00	n.a.
2012	15,00	n.a.
2013	22,98	0,89
2014	22,59	0,88
2015	22,20	0,86
2016	21,82	0,85
2017	21,45	0,83
2018	21,08	0,82
2019	20,72	0,80
2020	20,37	0,79
2021	20,01	0,78
2022	19,66	0,76
2023	19,32	0,75
2024	18,99	0,74
2025	18,66	0,72
2026	18,33	0,71
2027	18,01	0,70
2028	17,70	0,69
2029	17,39	0,67
2030	17,09	0,66
2031	16,79	0,65
2032	16,50	0,64
2033	16,21	0,63
2034	15,93	0,62
2035	15,65	0,61
2036	15,38	0,60
2037	15,11	0,59
2038	14,85	0,58
2039	14,59	0,57
2040	14,34	0,56
2041	14,09	0,55
2042	13,84	0,54
2043	13,60	0,53
2044	13,37	0,52
2045	13,13	0,51
2046	12,90	0,50
2047	12,68	0,49
2048	12,46	0,48
2049	12,24	0,47
2050	12,03	0,47

Tabell C.2. Implementerte gratiskvoter for EU ETS-sektorer 2008-2020

	Kjem&min	treforedl	kjem. råv	raffineri	metall	petro	luftfart	gasskraft	SUM	gratisandel
år .....	-s27	-s34	-s37	-s40	-s43	-s66	-s76	-s702		
2008 ....	1 567 730	302 470	2 171 695	1 311 646	ikke med	0	ikke med	ser bort fra	5 353 540	0,36
2009 ....	1 567 730	302 470	2 171 695	1 311 646	ikke med	0	ikke med	ser bort fra	5 353 540	0,36
2010 ....	1 567 730	302 470	2 171 695	1 311 646	ikke med	0	ikke med	ser bort fra	5 353 540	0,36
2011 ....	1 567 730	302 470	2 171 695	1 311 646	ikke med	0	ikke med	ser bort fra	5 353 540	0,36
2012 ....	1 567 730	302 470	2 171 695	1 311 646	ikke med	0	ikke med	ser bort fra	5 353 540	0,36
2013 ....	1 170 933	346 950	1 752 622	1 504 533	3 954 228	9 578 984	ser bort fra	ser bort fra	18 308 249	0,67
2014 ....	1 151 027	341 052	1 722 827	1 478 956	3 887 006	9 416 141	ser bort fra	ser bort fra	17 997 009	0,67
2015 ....	1 131 459	335 254	1 693 539	1 453 814	3 820 927	9 256 067	ser bort fra	ser bort fra	17 691 060	0,67
2016 ....	1 112 224	329 555	1 664 749	1 429 099	3 755 971	9 098 713	ser bort fra	ser bort fra	17 390 312	0,67
2017 ....	1 093 317	323 952	1 636 448	1 404 804	3 692 120	8 944 035	ser bort fra	ser bort fra	17 094 676	0,67
2018 ....	1 074 730	318 445	1 608 628	1 380 923	3 629 354	8 791 987	ser bort fra	ser bort fra	16 804 067	0,67
2019 ....	1 056 460	313 031	1 581 282	1 357 447	3 567 655	8 642 523	ser bort fra	ser bort fra	16 518 398	0,67
2020 ....	1 038 500	307 710	1 554 400	1 334 370	3 507 005	8 495 600	ser bort fra	ser bort fra	16 237 585	0,67



## Figurregister

1. Antatte utslipps-/kvotepriser i EU ETS sektoren, 2004-priser, kroner/tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	18
2: Utslippstak for Norges europeiske og globale utslippsbidrag og norske utslipp i referansebanen fra EU ETS-sektoren og totalt, millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter.....	20
3: Referansebanens utslipp, innenlandsk utslippstak og landets globale utslippstak, millioner tonn CO <sub>2</sub> -ekvivalenter .....	23

## Tabellregister

Tabell 1. Utslipp 2005 fordelt på utslippskilder .....	14
Tabell 2: EU ETS-omfattede utslipp i MSGs og i KLIFs avgrensning, 2005 .....	17

### Vedleggstabeller

Tabell B.1. Variabeldefinisjoner .....	32
Tabell B.2. Komponentene i kjøperprisindeksen for fyringsoljer .....	34
Tabell B.3. Nye variable.....	34
Tabell C.1. Implementert utslippstak i norsk EU ETS-sektor 2008-2050 .....	37
Tabell C.2. Implementerte gratiskvoter for EU ETS-sektorer 2008-2020 .....	38

**B** Returadresse:  
Statistisk sentralbyrå  
NO-2225 Kongsvinger

**Statistisk sentralbyrå**

*Oslo:*

Postboks 8131 Dep  
NO-0033 Oslo  
Telefon: 21 09 00 00  
Telefaks: 21 09 49 73

*Kongsvinger:*

NO-2225 Kongsvinger  
Telefon: 62 88 50 00  
Telefaks: 62 88 50 30

E-post: [ssb@ssb.no](mailto:ssb@ssb.no)  
Internett: [www.ssb.no](http://www.ssb.no)

ISBN 978-82-537-8451-9 (trykt)  
ISBN 978-82-537-8452-6 (elektronisk)  
ISSN 1891-5906

ISBN 978-82-537-8451-9



9 788253 784519

