

Framtidige CO₂-utslepp: Stor vekst i utslepp frå forbruk

Annegrete Bruvoll

Norske utslepp av klimagassar er dels knytte til produksjonsaktivitetar, dels til konsumaktivitetar i Norge. Mykje av det vi produserer går til eksport, og ein del av forbruket kjem frå import. Gjennom olje- og kraftkrevjande industri er eksporten langt meir karbonintensiv enn importen. Trekkjer vi dei eksportretta utslepp frå dei innanlandske, og legg til utanlandske utslepp frå produksjonen av importvarer, får vi eit mål som seier noko om utsleppa som følgjer av det norske forbruksmønsteret. Etter dette målet har Norge langt mindre utslepp av CO₂ enn når ein måler på den tradisjonelle måten. Samtidig er det venta forholdsvis stor vekst i utsleppa knytte til forbruket i åra framover, på grunn av den generelle forbruksveksten. Krav til utslppsreduksjonar ville derfor vere vanskelegare å overhalde dersom ein tok utgangspunkt i utsleppa knytte til forbruket, enn i samla innanlandske utslepp, slik systemet er utforma i dag.

Utslepp av drivhusgassar har globale verknader, og mange land har inngått internasjonale avtalar om utslppsreduksjonar gjennom Kyoto-protokollen. Eit land sine utslepp tilsvarende etter internasjonale standardar knytte til produksjons- og forbruksaktivitetar innanfor landet sine grenser. Dei måla som blir sette i forhold til utslppsreduksjonar for eksempel gjennom Kyoto-protokollen tek utgangspunkt i desse samla innanlandske utsleppa og prinsippet om at forureinaren betaler.

Eit land sin økonomiske aktivitet vil også påverke utsleppa i andre land - både gjennom at vi importerer varer, og ved at utlandet unngår eigne utslepp gjennom vår eksportretta produksjon. I litteraturen finst det mange målemetodar som på ulike måtar søker å fange opp slike forhold. Eit kjent omgrep frå litteraturen rundt klimapolitikken er såkalla *karbonlekkasjar* (Felder og Rutherford 2001). Dette er eit mål på nettoeffekten av eit politisk tiltak, når ein legg til dei eventuelle utslppsendingane i andre land som oppstår gjennom handelseffektar. Ein annan del av litteraturen er opptekne av *konsumentrelaterte* versus *producentrelaterte utslepp* (Munksgaard og Pedersen 2001). I samband med klimaforhandlingane har mellom anna Danmark stilt spørsmål ved om fokus på det dei kallar konsumentrelaterte utslepp er ein meir rettferdig betraktningmåte. I Danmark har ein store del av utslppsveksten kome gjennom utslepp av CO₂ frå kol-kraftverka. Produksjonen og utsleppa føregår i Danmark, men store delar av energien blir forbrukt i

Norge og Sverige. Kven skal så ta kostnadane ved reduksjonar i utsleppa? Skal ansvaret tilskrivas norske konsumentar, eller danske produsentar? Den tradisjonelle økonomiske betraktningmåten er at dette kan dekkast opp gjennom avgifter eller utslppskvoter som så fordeler kostnadane mellom produsentar og forbrukarar i neste omgang.

Eit anna mykje brukt omgrep som også fokuserer på konsumentane er det *økoslogiske fotavtrykket* (Wackernagel mfl. 2002, sjå også Lenzen mfl. 2006, som ser dette målet i samanheng med konsumentrelaterte utslepp). Føremålet i fotavtrykktradisjonen er å berekne kor stort areal ein populasjon treng for å produsere ressursane den konsumerer, og for å absorbere avfallet knytt til forbruket (Global Footprint Network 2006). Målet blir mellom anna nytta som indikator på om den samla miljøbelastninga er større enn det planeten kan regenerere og for å illustrere forskjellar i miljøbelastningar mellom land og utvikling over tid. Denne vurderingsmetoden er mindre relevant for klimaproblematikken, mellom anna på grunn av at den legg saman ulike typar miljøproblem, og vi ser vekk frå denne i den vidare diskusjonen.

Dei ulike utslppsmåla

I denne artikkelen skal vi sjå på tre måtar å rekne CO₂-utslepp knytt til økonomisk aktivitet i Norge. Vi definerer dei tre utslppsmåla som følgjer:

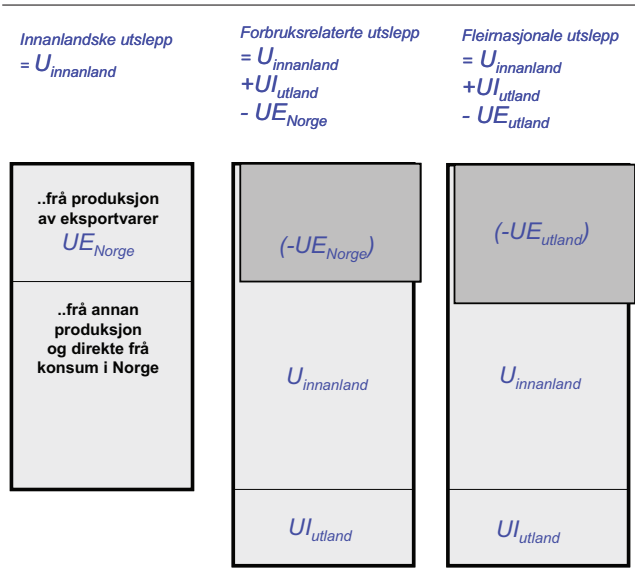
$$(1) \text{ Innanlandske utslepp} \equiv U_{\text{innanland}}$$

$$(2) \text{ Forbruksrelaterte utslepp} = U_{\text{innanland}} + UI_{\text{utland}} - UE_{\text{Norge}}$$

$$(3) \text{ Fleirnasjonale utslepp} = U_{\text{innanland}} + UI_{\text{utland}} - UE_{\text{utland}}$$

Annegrete Bruvoll er forskingsleiar ved Gruppe for energi og miljøøkonomi (agb@ssb.no)

Figur 1. Rammeverk for utrekning av utselepp knytte til norsk økonomisk aktivitet



der $U_{\text{innanland}}$ tilsvarer utselepp frå utselepprekneskapen i Statistisk sentralbyrå og Statens forureiningstilsyn, UE_{Norge} tilsvarer den delen av dei innanlandske utseleppa som følgjer av norsk eksportretta produksjon, UE_{utland} tilsvarer utselepp utlandet sparar ved at varer blir eksporterte frå Norge, og U_{utland} tilsvarar utselepp i utlandet som følgje av norsk import.

Dei innanlandske utseleppa, (1), er altså det tradisjonelle målet på norske utselepp, som omfattar utselepp på norsk territorium som definert i utselepprekneskapen, og som ligg til grunn for Kyoto-protokollen. For vårt føremål har vi skilt ut utselepp knytte til produksjon av eksportvarer, sjå figur 1. Resten av dei innanlandske utseleppa er då er knytte til produksjon av varer forbrukt i Norge, og utselepp direkte frå forbruk.

I den første alternative målet, *forbruksrelaterte utselepp*, (2), som liknar mest på Munkgaard og Pedersens konsumentrelaterte utselepp, fokuserer vi på utselepp heime og i andre land knytte til norsk forbruk. Vi gjer overslag over forbruksrelaterte utselepp, både gjennom norsk produksjon av varer forbrukte i Norge, utselepp direkte frå konsum (for eksempel trafikk og fyring i hushalda), og frå produksjon av varer i utlandet som vi importerer. Vi tek då utgangspunkt i dei innanlandske utseleppa ($U_{\text{innanland}}$), legg til utselepp i andre land knytte til import til Norge (U_{utland}) og trekker frå utselepp frå eksportretta norsk produksjon (UE_{Norge}), sjå figur 1. Utseleppa frå eksportretta produksjon blir då tilskrive forbruksrelaterte utselepp i utlandet.

I dei fleirnasjonale utseleppa, (3), er vi ikkje spesielt opptekne av norsk forbruk. Vi er i staden opptekne av korleis norsk økonomisk aktivitet – og endringar i den

– påverkar *alle* utselepp, enten dei finn stad innanfor eller utanfor norske grenser. Som i (2) tek vi utgangspunkt i innanlandske utselepp ($U_{\text{innanland}}$). Så legg vi til utselepp frå produksjon i utlandet av varer som blir importerte til Norge (U_{utland}), sidan desse er forårsaka av norsk etterspørsel. Vi føreset då at alle endringar i importen gir like store endringar i produksjonen i andre land, det vil seie at vi reknar med at norsk etterspørsel utgjer så liten del av verdsmarknaden at prisforholda ikkje blir påverka. Etterspørselen ute vil vere uendra, og produksjonen vil vokse tilsvarande norsk importauke. Vidare trekkjer vi frå dei utseleppa i utlandet som *ville ha funne stad* dersom vi ikkje eksporterte varer frå Norge (UE_{utland}). Dette er eit intuitivt vanskelegare begrep, sidan disse utseleppa kun er hypotetiske. Vi tenkjer oss då at dersom vi ikkje hadde eksportert til dømes aluminium, ville denne produksjonen likevel funne stad i utlandet og medført utselepp der for å tilfredsstille utanlandsk etterspørsel. Når vi ser på effekten av norsk økonomisk aktivitet på utselepp i utlandet, må vi ta omsyn til at vi «sparer» utlandet for disse utseleppa gjennom vår eksport. Forskjellen på (2) og (3) er at i (2) er vi opptekne av å trekkje ut faktiske norske utselepp knytte til eksporten (UE_{Norge}) medan vi i (3) er opptekne av kor store utselepp utlandet unngår (UE_{utland}). UE_{Norge} er målt på bakgrunn av norske og UE_{utland} er etter utanlandske utseleppskoeffisientar. Disse kan avvike - stort sett er norsk produksjonsteknologi reinare enn utanlandsk.

Utrekningar av *fleirnasjonale* utselepp er tidlegare nytta i analysar av effektar på utselepp i andre land historisk og som følgje av klimapolitikk (Bruvoll og Fæhn 2005a,b, Fæhn og Bruvoll 2006), såkalla *karbonlekkasjar*¹ som vart nemnde innleiingsvis.

Det er rimeleg at næringsstrukturen har mykje å seie for om det er forskjellar mellom målemetodane, og ikkje minst for Norge. For tida er norsk økonomi dominert av den eksportretta petroleumssektoren og kraftintensiv industri. Eksporten er karbonintensiv samanlikna med importen. Det er derfor rimeleg å tru at utseleppa som følgjer norsk forbruksmønster er lågare enn dei nasjonale utseleppa. Over tid ventar vi at disse karbonintensive sektorane får mindre vekt i norsk økonomi. Samtidig vil andre sektorar vokse fram, og handelsmønsteret vil endre seg. Vi vil studere utviklinga framover innanfor ein makroøkonomisk modell. Til slutt vil vi studere effektar av tiltakspakken i Lågutsleppputvalet, LUU, (NOU 2006:18) som illustrasjon på korleis klimatiltak kan påverke utseleppa målt på disse ulike måtane.

Før vi går vidare vil vi gjere merksam på at disse berekningane er svært grove, og at dei først og fremst fungerer som illustrasjonar på storleikane på dei ulike måla. Dersom til dømes *forbruksrelaterte* utselepp skul-

¹ Karbonlekkasjen er då lik utlandsk utselepps-differanse med og utan tiltak, dvs. ($U_{\text{utland}}^{\text{m tiltak}} - UE_{\text{utland}}^{\text{m tiltak}}$) - ($U_{\text{utland}}^{\text{u tiltak}} - UE_{\text{utland}}^{\text{u tiltak}}$).

le nyttast som grunnlag i klimaforhandlingar, måtte ein gå langt grundigare til verks for å kome fram til nøyaktige mål.²

Analysegrunnlag

Som grunnlag for å rekne ut dei ulike måla i dag og framover har vi nytta SSBs makroøkonomiske likevektsmodell MSG og framskrive endringar i norsk økonomi fram til 2050, sjå Åvitsland sin artikkel i dette nummeret av Økonomiske analyser. Dei fleste føresetnadane som ligg til grunn for den økonomiske utviklinga følgjer regjeringa si Perspektivmelding (St.meld 8, 2004-2005). Modellen beskriv både konsum, produksjon og handel på eit disaggregert vare- og sektornivå, og knyter utslipp og tiltak direkte til dei aktivitetane som genererer utslappa.

Vi har kalkulert utslappa i andre land ved hjelp av sektor- og landspesifikke utslippskoeffisientar, sjå Straumann (2003). Utslappa knytte til handel er rekna som produktet av importen / eksporten av ulike varer og utslippskoeffisientane som igjen er vekta med handelen frå dei ulike landa, sjå Fæhn og Bruvoll (2006).

Forureiningsintensiv eksport under dagens næringsstruktur

Resultata frå berekningane viser at dei *forbruksrelater- te* utslappa var vesentleg lågare enn dei *innanlandske* i 1999 sjå figur 2. Hovudårsaka er den dominerande rolla oljesektoren har i norsk økonomi. Petroleumssektoren har lenge medverka til omfattande utslipp knytte til utvinning av olje for forbruk i den internasjonale marknaden. I 1999 utgjorde råoljeeksporten vel ein

Tabell 1. Eksport i mrd. kroner, norske og sparte utanlandske CO₂-utslipp knytte til eksport i 1 000 tonn

	Eksport			UE _{Norge}			UE _{utland}		
	1999	2050 u tiltak	2050 m tiltak	1999	2050 u tiltak	2050 m tiltak	1999	2050 u tiltak	2050 m tiltak
Fisk mv.	1,6	2,4	2,4	249	185	34	242	219	219
Oppdrettsfisk	7,2	33,3	33,2	7	20	0	1 051	2 928	2 918
Kjemiske og mineralske produkt	26,2	56,9	56,5	1 010	1 208	598	1 900	2 484	2 467
Treforedlingsprodukt	12,1	28,2	27,9	298	332	175	265	372	367
Kjemiske råvarer	14,7	15,6	14,0	1 832	1 421	691	770	494	441
Bensin	3,0	9,6	9,5	310	918	650	137	262	257
Fyringsolje og diesellolje	5,9	14,0	13,7	600	1 330	940	233	333	326
Metall	33,8	23,7	22,1	4 297	1 508	750	4 116	1 736	1 621
Råolje	133,7	2,5	2,5	6 748	218	82	6 721	76	76
Naturgass	25,5	25,0	29,2	246	417	183	180	106	124
Elektrisitet	0,9	0,0	0,0	1	0	0	223	0	0
Anna privat tenesteyting	25,4	53,0	53,1	68	96	58	856	1 073	1 076
Anna	196,3	398,5	399,4	1 030	1 307	456	1 353	1 249	1 249
I alt	486,3	662,6	663,3	16 698	8 958	4 617	18 047	11 331	11 141

Tabell 2. Import i mrd. kroner og utanlandske CO₂-utslipp knytte til import i 1 000 tonn

	Import			UI _{utland}		
	1999	2050 u tiltak	2050 m tiltak	1999	2050 u tiltak	2050 m tiltak
Jordbruksprodukt	3,7	27,1	27,2	159	694	696
Fisk mv.	1,1	3,7	3,7	145	288	291
Tekstil- og kledningsvarer	17,9	76,2	76,4	108	459	460
Kjemiske og mineralske produkt	41,3	91,8	91,5	2 914	3 899	3 886
Kjemiske råvarer	9,5	7,4	7,4	499	233	232
Bensin	1,2	1,2	1,1	48	30	28
Fyringsolje og diesellolje	6,0	9,6	9,4	228	219	214
Metall	20,3	13,7	13,5	2 401	978	964
Verkstadsprodukt	100,1	183,1	183,3	1 483	1 633	1 634
Skip	11,4	5,5	5,5	110	32	32
Råolje	2,1	11,0	9,8	105	334	297
Elektrisitet	0,8	0,2	0,9	306	40	200
Anna privat tenesteyting	22,5	26,2	26,1	1 043	730	727
Anna	155,9	442,4	441,4	641	564	566
I alt	393,8	899,0	897,0	10 189	10 132	10 227

² Mellom anna manglar alle utslipp frå kryssløpet bak eksportretta produksjon både i Norge og utlandet. Det vil seie at utslappa knytte til produksjonen av innsatsfaktorane skulle strengt tatt vore trekte frå (og dermed tilskrive utlandsk forbruk). Dette kan seiast å bli motverka av tilsvarende utslipp i kryssløpet bak importen vår, men om dei oppveg kvarandre er eit empirisk spørsmål.

fjerdedel av total norsk eksport (134 av i alt 486 milliardar kroner), sjå tabell 1, og 16 prosent av dei nasjonale utslappa av CO₂ på 42 millionar tonn. I dei *forbruksrelaterte* utslappa blir ein stor del av dei innanlandske utslappa frå denne sektoren allokert til utanlandsk forbruk av petroleumsprodukt. Tilsvarande er ein del av den energiintensive industrien - metall, kjemiske og mineralske produkt etc - karbonintensiv, og eksportretta. I alt 17 mill. tonn skal trekkjast frå dei norske utslappa og tilskrivast utanlandsk forbruk (UE_{Norge}).

På den andre sida skal vi legge til utslipp i utlandet knytte til importen (UI_{utland} , sjå tabell 2). Disse utslappa er i alt 10 mill. tonn, og kjem hovudsakeleg frå import av kjemiske og mineralske produkt, metall og verkstadprodukt.

Samla sett var den eksportretta produksjonen meir karbonintensiv enn den utanlandske produksjonen som sto bak importen. Det inneber at om ein la eit forbruksrelatert perspektiv til grunn i Kyoto-forhandlingen, ville vi starte ut med lågare utslipp.

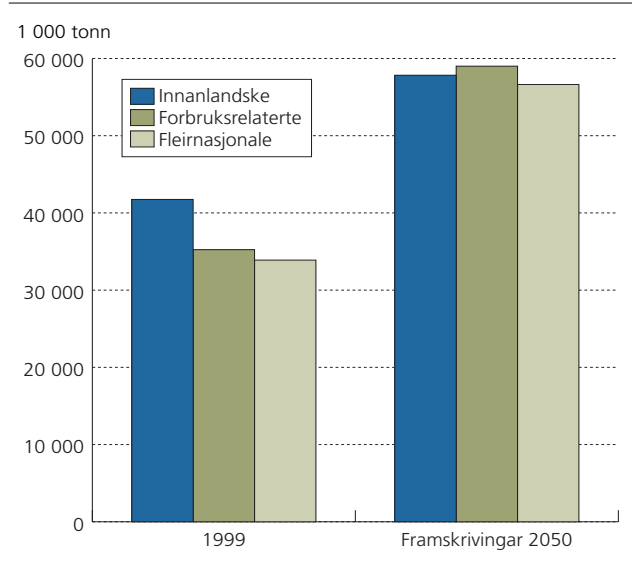
Også dei *fleirnasjonale* utslappa er langt mindre enn dei *innanlandske* i 1999. I dette målet har vi altså lagt til grunn at vår eksport fortrenger like mykje produksjon i utlandet: om ikkje Norge eksporterte kjemiske og mineralske produkt, ville andre land ha auka produksjonen tilsvarande. Forskjellen på dette målet og dei *forbruksrelaterte* utslappa er altså dei noko høgare utslippskoeffisientane ute. Det gjer at dei *fleirnasjonale* utslappa er lågare enn dei *forbruksrelaterte*, sjå figur 2.

Høgare vekst i forbruksrelaterte utslipp framover

I tiåra framover det venta ein vesentleg vekst i generell norsk økonomisk aktivitet: i 2050 er BNP over 2,5 gongar høgare enn i 1999. Det i seg sjølv verkar til ein stor vekst i utslappa. Men veksten i dei innanlandske utslappa er likevel langt lågare: utslappa av CO₂ ligg 40 prosent over nivået i 1999. Dette skuldast hovudsakleg to forhold. For det første reknar ein med fortsett generell teknologisk framgang – og dermed lågare utslipp per produsert eining. For det andre er det venta ei omfattande nedskalering av oljesektoren absolutt sett, sidan dagens kjende oljereservar er i ferd med å bli tømde. Vidare er det rekna med redusert konkurransevne for energiintensiv industri, mellom anna på grunn av utfasing av dagens gunstige elektrisitetskontraktar, og også deira del av produksjonen, eksporten og utslappa vil gå ned.

I tabell 1 ser vi at dei eksportrelaterte utslappa (UE_{Norge}) går ned frå 1999 til 2050, først og fremst på grunn av redusert eksport av råolje- og metallprodukt. Reduksjonen i foreiningstung eksportproduksjon verkar altså til å trekke ned dei *innanlandske* utslappa. Dei *forbruksrelaterte* utslappa blir ikkje bremsa på

Figur 2. Innenlandske, forbruksrelaterte og totale fleirnasjonale utslipp av CO₂, 1 000 tonn



same måten. Utslappa i andre land som er knytte til vår import (UI_{utland}) er om lag uendra, sjå tabell 2. Importen aukar rettnok, det kunne i seg sjølv trekke opp veksten i dei *forbruksrelaterte* utslappa ytterlegare, men dette blir motverka av føresetnader om reduksjonar også i dei utanlandske utslippskoeffisientane.

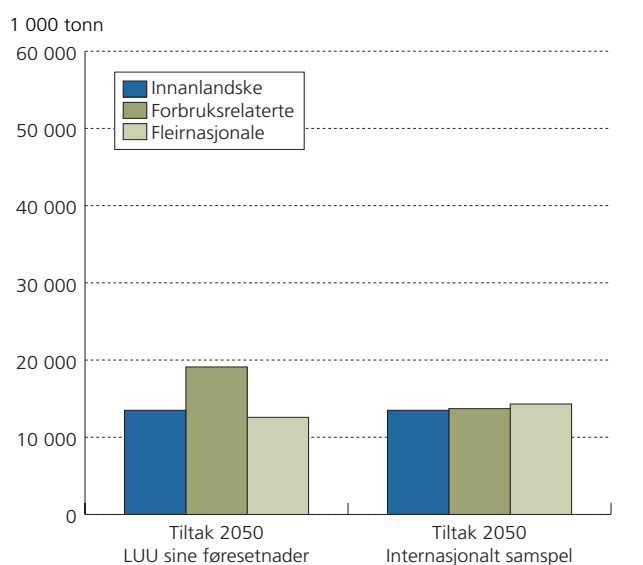
Samla sett er då veksten i *forbruksrelaterte* utslipp langt større enn i dei *innanlandske*. Det inneber at det ville vore vanskelegare for Norge å overhalde avtalar om avgrensingar i veksten av klimagassar, dersom ein la utslappa knytte til norsk forbruk til grunn: medan veksten i dei *innanlandske* fram mot 2050 er på 40 prosent, er veksten i dei *forbruksrelaterte* utslappa på nesten 70 prosent.

Framover mot 2050 blir også forskjellen mellom *innanlandske* og *fleirnasjonale* utslipp mindre. Forklaringa er igjen reduksjonar i eksporten av metall og råolje. Sidan utslippskoeffisientane gjennomgåande er større i utlandet, er dei *fleirnasjonale* utslappa også lågare enn dei *forbruksrelaterte*.

Kva skjer som følgje av Lågutsleppputvalet sin tiltakspakke?

For å illustrere effekten av klimapolitiske tiltak tek vi utgangspunkt i tiltakspakken til LNU, sjå artiklane til Alfson og Randers, og til Åvitsland i dette nummeret av Økonomiske analyser. LNU sin tiltakspakke tek føre seg dei *innanlandske* utslappa, og legg opp til at disse skal reduserast nesten 70 prosent frå 1999 og innan 2050, sjå venstre søyle i figur 3. Mange av tiltaka er reine teknologibetringar, retta mot norsk produksjon og konsum, som for eksempel energieffektivisering av bygningar og meir effektiv innanlandsk transport. På grunn av tiltaka blir produksjonen her heime reinare. LNU føreset at kostnadseffektane av tiltaka er begrensa, og utslaga på brutto nasjonalprodukt, konsum og

Figur 3. Utslepp av CO₂ i 2050 med LUU sine tiltak, utan og med endra utslippskoeffisientar i andre land, 1 000 tonn



handelssamansetjing blir dermed små. I tillegg føreset LUU at produksjonsprosessane i andre land ikkje blir påverka. Derfor skjer det lite med den miljøbelastninga som er knytt til vårt importerte forbruk. Karboninnhaldet i importen blir derfor høgt samanlikna med i eksporten, og under disse føresetnadane blir ikkje dei *forbruksrelaterte* utsleppa reduserte på langt nær så mykje som dei *innanlandske* utsleppa.

Effekten av LUU sin tiltakspakke på dei *fleirnasjonale* utsleppa er derimot svært forskjellig frå effekten på dei *forbruksrelaterte* utsleppa. I utgangspunktet kunne ein tenkje seg at dei norske tiltaka ville føre til at karbonintensiv produksjon vart relativt meir lønsam i utlandet, ikkje minst sidan LUU føreset einssidige tiltak. Men sidan utvalet også føreset at tiltakspakken ikkje gir særlege auke i kostnadane, og nivå og samansetjing av handelen dermed er relativt upåverka, blir *karbonlekkasjen*³ liten. Reduksjonen i utsleppa kjem gjennom reduksjonar innanfor norsk produksjon. Dermed samsvarer dei *fleirnasjonale* utsleppa om lag til dei *innanlandske* både før og etter LUU sine tiltak.

Kva skjer om det blir sett i verk liknande tiltak i utlandet?

I framskrivingane har vi teke omsyn til generell teknologisk endring også for utlandet, tilsvarande 1 prosent årleg reduksjon i utslippskoeffisientane. Dette samsvarer om lag med auken i total faktorproduktivitet i framskrivinga av norsk økonomi utan tiltak. I tillegg vil dei utanlandske utslippskoeffisientane kunne bli påverka av forhold som endringar i faktorsamansetjinga og politiske tiltak. Når det gjeld utanlandsk klimapolitikk, føreset LUU at tiltaka er einssidige.

Det er likevel rimeleg å vente at den internasjonale klimapolitikken vil utvikle seg parallelt med den nor-

ske, og at også utanlandske utslippskoeffisientar vil bli reduserte. For det første vil det vere teknologioverføringar mellom land. Ein overgang frå bensin til biodrivstoff er ikkje sannsynleg utan tilsvarande utvikling i bilparken i nabolanda. På same måten vil andre land ha tilgang til den same teknologien som gir den ekstraordinære reduksjonen i energieffektiviteten som er føreset av LUU. For det andre er det rimeleg å forvente om lag likt syn på klimaproblematikken framover. Det vil seie at det neppe er politisk muleg å gjennomføre såpass drastiske tiltak som LUU foreslår med mindre norsk syn er i tråd med omverda sitt syn på klimaproblemet framover. Rimeleg samsvarande tiltak i andre land er derfor sannsynleg.

For å illustrere kva verknadane av slike teknologi- og politikkovertøringar kunne vere, har vi rekna ut dei utanlandske utsleppa under føresetnad av tilsvarande reduksjonar i utslippskoeffisientane som i Norge.

Til høgre i figur 3 har vi lagt inn tilsvarande reduksjonar i utslipp av CO₂ per produkt som i norske sektorar. Då får vi ein stor reduksjon også i utsleppa knytte til importvarer, som vi får for eksportvarene. Utsleppa som så kan tilskrivas norsk forbruk er då om lag like store som dei innanlandske. Samordninga av teknologien har mindre å seie for dei *fleirnasjonale* utsleppa. Koeffisientane går ned både for import og eksport, og sidan varesamansetjinga i eksporten og importen blir meir like fram mot 2050, oppveg disse to effektane kvarandre.

Dette tilfellet med tilsvarande teknologiendringar ute som heime er ein illustrasjon på effekten av fullstendig harmonisering av tiltak, medan LUU føreset fullstendig einssidige unilaterale tiltak. Det mest realistiske utfallet ligg nok ein stad i midten. I tillegg ville tiltak i andre land også påverke kostnadsforholda og vår handel, som vi ikkje har teke høgde for her. Samanlikninga tyder likevel på at større samordning av klimapolitikken gir mindre forskjellar mellom *forbruksrelaterte* utslepp og utslippskoeffisientane, og at dette ikkje har så mykje å seie for dei *fleirnasjonale* utsleppa.

Som nemnt vil LUU sin føresetnad om at tiltaka har små kostnadseffektar begrense endringane i næringsamansetjing og handel. Dersom vi lempar også på denne føresetnaden, ville vi kunne få større import og mindre eksport av karbonintensive produkt - og altså auka *karbonlekkasje*. Men om vi samtidig føreset fleirnasjonale tiltak, vil denne effekten bli motverka av tilsvarande struktur- og handelexringar hjå handelspartnarane. Ved ein næringsstruktur som er meir lik utlandet med omsyn til karbonintensitet, slik vi ventar fram mot 2050, vil altså føresetnadane om einssidige norske tiltak og små kostnadsvridingar mellom sektorane truleg vere mindre viktig for resultatane.

³ Jamfør fotnote 1. Karbonlekkasjen under LUU sine tiltak tilsvarer endringa i differansen mellom dei *fleirnasjonale* og dei *innanlandske* utsleppa i 2050, med og utan tiltak, sjå også figur 2 og 3.

Oppsummering

Hovudresultata kan oppsummerast i fem punkt, sjå tabell 3.

Det er stor forskjell på dagens utslepp knytte til norsk forbruk og dei innanlandske utsleppa målt etter utsleppsreknskapen. Hovudårsaka er at norsk eksport i dag er relativt utsleppsintensiv, på grunn av den råvaredominerte produksjonen offshore og i kraftkrevjande næringer. Dersom ein tok utgangspunkt i *forbruksrelaterte* utslipp i klimaforhandlingane, ville Norge starte ut med lågare utslepp. Framover i tid vil denne forskjellen bli mindre, gitt at produksjonen blir mindre råvaredominert i tråd med forventningane. Det inneber at veksten blir større enn for dei *innanlandske* utsleppa, som i dag inngår i forhandlingane. Dermed ville det vere tyngre å oppfylle utsleppspliktene for Norge sin del om ein tok utgangspunkt i utslepp knytte til forbruk. Dette er motsett av kva som skjedde i Danmark på 90-talet, som hadde stor vekst i dei innanlandske utsleppa på grunn av auken i eksportretta kolkraftproduksjon (Munkgsaard og Pedersen 2001).

Lågutsleppsutvalet sin tiltakspakke illustrerer at det er vanskelegare å ta tak i dei forbruksrelaterte utsleppa. Pakken inneber ein reduksjon i dei *innanlandske* utsleppa på nesten 70 prosent i forhold til 1999, medan dei *forbruksrelaterte* utsleppa går ned med berre 46 prosent. Høgare grad av internasjonal samordning i klimapolitikken - og teknologiar enn føresett av utvalet vil kunne redusere dei forbruksrelaterte utsleppa, og verke til å jamne ut forskjellen mellom dei to måle metodane.

Forbruksrelatert perspektiv i klimaforhandlingane er altså ingen fordel for Norge framover. Utsleppsveksten blir bremsa gjennom nedskaleringa av kraftkrevjande industri og utfasing av oljesektoren, medan forbruket vil auke sterkt. Det er heller ikkje gitt at konsumentane skal tilskrivast det moralske ansvaret for utsleppa, slik det blir lagt opp til i eit forbruksrelatert perspektiv. Konsumentar har nytte av forbruket, medan produsentane haustar forteneste av salet av dei utsleppsintensive produkta. Ved bruk av kostnadseffektive virkemiddel på tvers av land, som for eksempel like klimaavgifter eller omsetjelege kvoter, vil skifte av teknologi skje til lågast mulig kostnader. Utsleppskostnadane vil delvis bli dekkja av produsentane, delvis overvelta i produktprisane, som forbrukarane i dei ulike landa igjen må betale. Då har ein nettopp oppnådd det ein ynskjer med å fokusere på konsumentane, ein kostnadseffektiv reduksjon av utslipp og etter prinsippet om at forureinaren skal betale.

Om forbruksperspektivet skal leggest til grunn, må ein også gå langt grundigare til verks enn dei meir grove forenklingane vi baserer denne analysen på. Dette krev mellom anna splitting av utslipp knytte til eksport og innanlandsk forbruk i alle ledd i produksjonskjeda, for alle landa inkludert i forhandlingane. Gene-

relt vil samansetjinga av handelen og sektorvise forskjellar i utsleppsintensiteten vere avgjerande for om det er forskjellar i dei ulike måle metodane.

Tabell 3. Hovudresultat

- Dei forbruksrelaterte utsleppa er lågare enn dei innanlandske i dagens økonomi
- Veksten i dei forbruksrelaterte utsleppa framover er langt større enn i dei innanlandske utsleppa
- Lågutsleppsutvalet sin tiltakspakke reduserer utsleppa knytte til norsk forbruk mindre enn dei samla innanlandske utsleppa
- Høgare grad av internasjonal samordning av utsleppsteknologiane jamnar ut forskjellane
- Lågutsleppsutvalet sin tiltakspakke har liten effekt på karbonlekkasjane

Referansar

Bruvoll, A. og T. Fæhn (2005a): Rett i hodet på nabo-en? Globale miljøvirkninger av norsk økonomisk vekst og miljøpolitikk, *Økonomiske analyser* nr. 2, 57-64.

Bruvoll, A. og T. Fæhn (2005b): Økonomisk vekst - medisin mot dårlig miljø?, *Økonomisk Forum* nr. 2, 34-43.

Felder, S. and T. Rutherford (1993): Unilateral CO₂ reductions and carbon leakage: the consequences of international trade in basic materials. *Journal of Environmental Economics and Management* 25, 162-176.

Fæhn, T. and A. Bruvoll (2006): Richer and cleaner - at others' expense? Discussion Paper no. 477, Statistics Norway.

Global Footprint Network (2006): Ecological Footprint: Overview, http://www.footprintnetwork.org/gfn_sub.php?content=footprint_overview

Lenzen, M., J. Murray, F. Sack and T. Wiedmann (2006): Shared producer and consumer responsibility - Theory and practice, *Ecological economics*, in press and available online.

NOU (2006:16): Et klimavennlig Norge. Norges offentlige utredninger, Miljøverndepartementet oktober 2006.

Straumann, R. (2003): Exporting Pollution? Calculating the Embodied Emissions in Trade for Norway. Reports 17, Statistics Norway.

Wackernagel, M., N. B. Schulz, D. Deumling, A. C. Linares, M. Jenkins, V. Kapos, C. Monfreda, J. Loh, N. Myers, R. Norgaard and J. Randers (2002): Tracking the ecological overshoot of the human economy, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, www.pnas.org.