

*Torstein Bye, Kim Massey Heide
og Erling Holmøy*

Transportutvikling i langsiktige fremskrivninger for norsk økonomi

Prosjektnotat til ECON

1. Innledning*

Dette notatet er skrevet som et oppdrag for ECON - Senter for økonomisk analyse. Hensikten med notatet er for det første å illustrere hvordan transportsektorens omfang og sammensetning avhenger av den økonomiske veksten i et langsiktig perspektiv. Vi har valgt å presentere beregninger frem til 2050 som i Regjeringens siste Langtidsprogram. De underliggende beregningene bygger på enda mer langsiktige fremskrivninger for å sikre at utviklingstrekkene ikke fordrer radikale omlegginger av politikk eller atferd etter 2050. For det andre vises betydningen for transportutviklingen av mer spesifikke antakelser om teknologi og avgiftsendringer som sterkt påvirker transportmarkedene. Under dette punktet belyses virkninger av tiltak som antas å påvirke produktiviteten innenfor enkelte transportsektorer. Dessuten belyses virkninger av endringer i CO₂-avgiften. Fysisk transport er i stor grad basert på forbrenning av oljeprodukter. Forutsetninger om CO₂-avgifter og andre miljøpolitiske virkemidler kan dermed få stor betydning for sammensetningen av transporten og det samlede transportomfanget.

Det er grunn til å understreke at arbeidet med denne rapporten har skjedd innenfor en meget begrenset ressursramme. Notatet er derfor ingen selvstendig analyse av de problemstillingene som transportsektoren kan tenkes å stå overfor i de kommende tiårene. Det er i stedet et bidrag til ECON's arbeid med å utvikle såkalte "transportscenarier". Rammene for prosjektet som dette notatet dokumenterer er beskrevet i kontrakt med ECON.

Våre beregninger er basert på den anvendte generelle likevektsmodellen MSG-6, eller rettere sagt en av flere versjoner som finnes av denne modellen. Grunnen til å velge denne modellen som verktøy i numeriske beregninger er at modellen er laget for bl.a. å belyse langsiktige utviklingstrekk i norsk økonomi, samtidig som den inneholder en viss detaljgrad når det gjelder beskrivelse av transportsektoren. Modellen skiller mellom 5 typer transporttjenester: veitransport, sjøtransport, jernbanetransport, lufttransport, post- og telekommunikasjon. For hver av disse 5 tjenestene er det spesifisert en transportsektor hvor modellen beskriver sammenhengen mellom produksjon og bruk av innsatsfaktorer som arbeidskraft, ulike typer realkapital, energi og annen produktinnsats. Modellen gir også et bilde av egentransporten i både bedrifter og husholdningene. Selv om denne beskrivelsen av tilbudet av og etterspørselen etter transport er relativt detaljert sammenlignet med hva en finner i andre makroøkonomiske modeller, er den likevel grov i forhold til det som er ønskelig i spesialiserte analyser av transportøkonomi og transportpolitikk. Gevinsten av å bruke modellen ligger fortrinnsvis i at transportsektoren er integrert på en konsistent måte i en makroøkonomisk likevektsmodell. Belysning av virkningene av tiltak rettet spesifikt mot transportsektorene vil i de fleste tilfelle kreve mer detaljerte partielle modeller av de aktuelle transportsektorene.

Notatet er disponert som følger: Vi gir i avsnitt 2 en kortfattet beskrivelse av modellen MSG-6 som oppsummerer hvilke forutsetninger vi har lagt til grunn og hvordan vi resonnerer når det gjelder sammenhenger mellom aktiviteten i transportmarkedene og resten av økonomien. Avsnitt 3 beskriver vårt basisscenario, både ndg. makroøkonomiske utviklingstrekk og transportutviklingen. I avsnitt 4 belyses virkningene for transportmarkedene av en sterkere generell produktivitetsvekst i privat sektor, og dermed en sterkere økonomisk vekst, enn man har i basisscenariet. I tillegg beregnes og tolkes virkninger på transportsektorens omfang og sammensetning av teknologisk fremgang i enkeltsektorer innenfor samferdsel, samt av en omlegging til en uniform CO₂-avgift på 50 kr per tonn. Vi vil understreke at dette notatet ikke går langt i å rasjonalisere størrelsesordenen på de skiftberegningene som er gjennomført. Beregningene bør tolkes som "generelle likevektselastisiteter", som med god tilnærming vil være konstante. Effektene av mer realistiske konkrete endringer i teknologi, politikk og preferanse kan dermed anslås ved skalering av de rapporterte elastisitetene. Avsnitt 5 oppsummerer.

* Takk til Lisbeth Lerskau og Birger Strøm for assistanse knyttet til beregningsarbeidet.

2. Hvordan resonnerer vi? Oversikt over modellen MSG-6¹

2.1. Hvorfor modell?

Alle vurderinger av økonomiske utviklingstrekk og virkninger av ulike politiske endringer må baseres på bestemte forutsetninger om hvordan økonomien fungerer. Konsistente og godt begrunnede forutsetninger om sammenhenger i økonomien utgjør en *økonomisk modell*. Enhver modell må nødvendigvis være ”gal” i den forstand at den er en forenklet representasjon av virkeligheten. Analyser av utviklingen i transportmarkedene på lengre sikt tilsier at man konsentrerer seg om langsiktige drivkrefter, mens forenklingene i særlig grad innebærer neglisjering av forhold som kan ha stor betydning på kort og mellomlang sikt. Jo lenger tidsperspektiv, desto mer realistisk er det å basere seg på den generelle forutsetningen at aktørene, dvs. bedrifter og forbrukere, har god informasjon om sine rammebetingelser, og at de tilpasser seg rasjonelt, dvs. slik at de har uttømt alle muligheter for å forbedre sin egen situasjon. Samtidig vil de lange trendene i den økonomiske utviklingen normalt følge trenden i kapasitetsutviklingen, bl.a. fordi endringer i (relative) priser rekker å utligne ubalanser mellom tilbud og etterspørsel i markedene. Jo lenger tidsperspektivet blir, desto mer variabel blir produksjonskapasiteten i bedriftene, i næringene og i økonomien totalt. En modell for langsiktige analyser bør derfor gi en god beskrivelse av hvordan produksjonskapasiteten vil utvikle seg. I et langsiktig tidsperspektiv er det derimot naturlig ikke å legge stor vekt på mobilitetsproblemer og flaskehalser som begrenser mulighetene til å overføre arbeidskraft og andre ressurser mellom næringer på kort og mellomlang sikt.

Kvantitative langsiktige makroøkonomiske fremskrivningene krever en *empirisk* økonomisk modell. En slik modell beregner et sett av variable på grunnlag av antakelser som modellbrukeren må gjøre om andre variable. Variable som beregnes av modellen kalles endogene. De som må anslås av modellbrukeren kalles eksogene variable. De ovennevnte vurderingene av hvilke forutsetninger og sammenhenger som det er viktigst å ta hensyn til i langsiktige analyser er innarbeidet i den empiriske likevektsmodellen MSG-6. De makroøkonomiske beregningene i dette notatet er derfor basert på en versjon av denne modellen. MSG-6 er bl.a. brukt i en rekke år av Finansdepartementet til langsiktige økonomiske fremskrivninger. Modellen er kalibrert til 1995 som basisår. Det betyr bl.a. at produktivitetsforhold og sammensetningen av en del aggregerte størrelser er basert på situasjonen i 1995.

Selv om denne modellen representerer et godt kompromiss mellom hva det er mulig å ta hensyn til i konkrete beregninger og realistiske forutsetninger i forhold til langsiktige fremskrivninger av nivå og sammensetning av produksjon og forbruk i norsk økonomi, er MSG-6 i liten grad utviklet med tanke på analyser av transportmarkeder og politikk rettet mot samferdsel og kommunikasjon. Det er riktignok slik at transportsektoren og transporttjenestene er beskrevet i en viss detalj, men dette er i hovedsak motivert av de behovene man har for å skille ut sektorer som mer enn andre bidrar til luftforurensning. Modellen beskriver noen indirekte virkninger knyttet til transport som f.eks. luftforurensning, men dette får ingen tilbakevirkninger i modellen, verken når det gjelder produktivitet eller kostnader knyttet til forurensning, støy og kødannelser. Lokaliseringen av personer og bedrifter i forhold til hverandre har åpenbart avgjørende betydning for transportetterspørselen, men slike forhold er ikke eksplisitt inkludert i modellen. Tidsaspektet ved transporttjenestene, som f.eks. er helt avgjørende for at man ofte velger fly fremfor andre transportmidler selv om det er dyrere, er heller ikke med i modellen, bl.a. fordi det ikke er tatt hensyn til i nasjonalregnskapet som er modellens datagrunnlag. Beskrivelsen av transportpolitiske virkemidler og transportspesifikk teknologi er det heller ikke lagt arbeid i. Det modellen likevel kan belyse er sammenhenger mellom den makroøkonomiske utviklingen (på lengre sikt) og utviklingen i enkeltsektorer, herunder

¹ Det vises til Fæhn og Holmøy (1999), Holmøy og Strøm (1997) og Bye, Holmøy og Strøm (1999) for mer utfyllende beskrivelser av MSG-6 modellen.

transportsektorene. Et konsistent bilde av selv de relativt åpenbare av disse sammenhengene vil det være vanskelig å gi uten en helhetlig økonomisk modell.

Svakheter i den formelle modellen kan i noen grad kompenseres ved å kombinere modellen med ”fornuftig” modellbruk, der vi tar hensyn til sammenhenger som ikke er formalisert i modellens ligningsstruktur. I det følgende beskrives først de egenskaper ved MSG-6 som er viktigst for det makroøkonomiske forløpet og utviklingen i transportens omfang og sammensetning. Deretter gjennomgår vi våre antakelser når det gjelder utvikling i de viktigste eksogene variable, før vi presenterer hovedtrekkene ved vår såkalte referansebane, dvs. den banen som utviklingen ved alternative forutsetninger om politikk og andre eksogene variable sammenlignes med.

2.2. Nærmere om MSG-6

Produksjonsutviklingen i norsk økonomi i sin helhet (makro) er, litt forenklet, bestemt fra tilbudssiden, dvs. av ressursbegrensninger gitt av arbeidsstyrke, arbeidstilbud, og ikke minst produktivitetsvekst. Denne vurderingen gjelder både ”virkeligheten” på lang sikt og vår modell av ”denne virkeligheten”, MSG-6. I tillegg er realinvesteringer i Norge og avkastningen på disse viktige for *produksjonsmulighetene* i fremtiden. Det er en realistisk forutsetning at norske aktører kan låne og spare i internasjonale kapitalmarkeder til en rente som er upåvirket av norske forhold. Innenlandsk forbruk av produkter som kan handles internasjonalt, og dermed totalforbruket, kan derfor avvike fra tilsvarende innenlandsk produksjon i hvert enkelte år. Over tid er likevel forbruksmulighetene bestemt av innenlandsk produksjon og initiale fordringer når man legger til grunn en jevn forbruksvekst og at utenlandsgjeld eller utenlandsfordringer ikke eksploderer over tid. Utover vekst i innenlandsk produksjon og omvurderinger av initiale fordringer, øker forbruksmulighetene hvis bytteforholdet overfor utlandet bedres. For Norge er bytteforholdsgevinster særlig knyttet til økte priser på olje og gass, siden Norge har stor nettoeksport av olje og gass. I tillegg vil forbruksmulighetene øke når avkastningen på utenlandske finansielle fordringer øker fordi Norge er en kreditornasjon i utgangspunktet.

I den modellversjonen vi har benyttet, har vi lagt til grunn andre forutsetninger når det gjelder måten husholdningene tar ut forbruksmulighetene på enn man har gjort i andre MSG-baserte analyser i Finansdepartementet og i Statistisk sentralbyrå. Nærmere bestemt har vi forutsatt at vekstraten for volumet av totalforbruket av varer og tjenester per innbygger skal være konstant over tid. Hvilken slik *konsumvekstrate* økonomien ”har råd til” bestemmes dermed endogent i modellen².

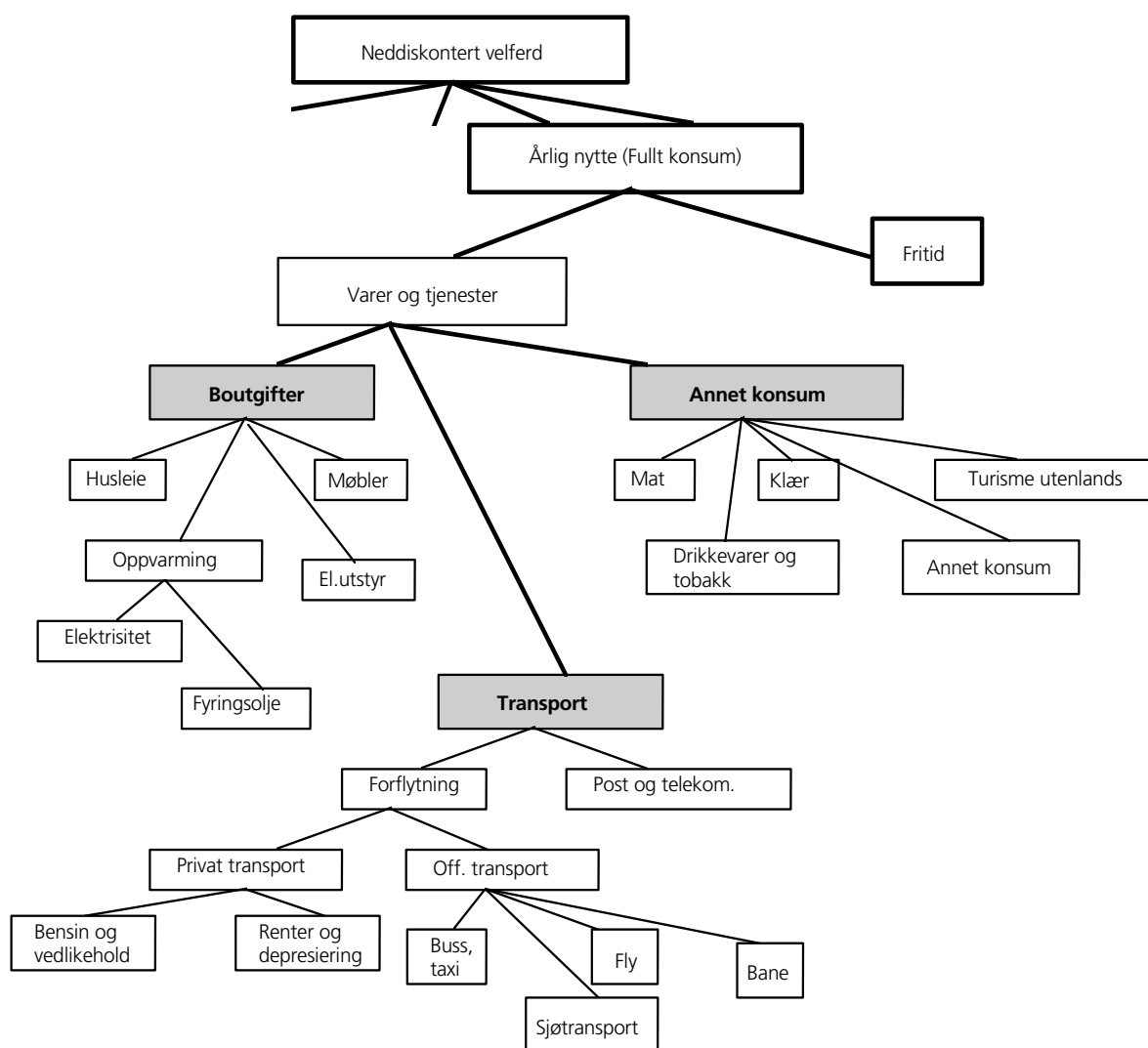
Begrensningene på importoverskudd, dvs. lån i utlandet, utgjøres av en såkalt ”intertemporal” budsjettbetingelse som hindrer utenlandsgjelden i å eksplodere i positiv eller negativ retning. Det betyr at importoverskudd i visse år må betales tilbake med renter gjennom eksportoverskudd i andre år³. Pga. forutsetningene om netto finanssparing i norske institusjonelle sektorer, utenom private husholdninger, vil denne budsjettbetingelsen overfor utlandet i realiteten innebære at norske husholdninger overholder en intertemporal budsjettbetingelse.

Husholdningene tilpasser sitt konsum av hvert produkt i hver periode ved en flertrinnsprosedyre, der sammensetningen av suksessivt mer aggregerte godegrupper bestemmes, jf. figur 2.1.

² Denne måten å beregne endringer i aggregerte forbruksmuligheter er ikke utledet stringent fra teoretiske betraktninger. I de versjoner av MSG-6 som benyttes av Finansdepartementet, antas det normalt at forbruksnivået i hvert år tilpasses slik at det blir likevekt i økonomien, herunder at et bestemt nivå på driftsbalansen overfor utlandet nås i hvert år. Konsumveksten kan da bli ujevn i og rundt år med mye turbulens. For norsk økonomi er det realistisk å legge til grunn at konsumveksten kan gjøres jevn ved å utnytte mulighetene til å låne/spare i internasjonale kapitalmarkeder. Vår forutsetning er basert på at denne muligheten utnyttes. Vi har imidlertid forutsatt at forbrukerne ikke plutselig justerer sitt utgangsnivå for forbruket av grunner som ikke er spesifisert i modellen. I stedet har vi forutsatt at den konstante vekstraten endres.

³ Vi har lagt inn en såkalt ”Non-Ponzi Game” betingelse som innebærer at nåverdien av utgifter (import) må være lik nåverdien av inntekter (eksport) + initial netto finansformue overfor utlandet. Dette avviker noe fra den måten Finansdepartementet bestemmer et forløp for utenrikshandelen som er forenlig med ikke-eksploderende utenlandsgjeld.

Figur 2.1. Husholdningenes preferansestruktur i MSG-6



I forhold til denne figuren innebærer våre beregninger av den konstante vekstraten for samlet forbruk per innbygger at tilpasningen på øverste trinn i figur 2.1 er satt ut av spill. Vi har heller ikke tatt hensyn til endogene tilpasninger av arbeidstilbudet. For flertallet av de beregningene vi presenterer i det følgende, ville realistiske endringer i arbeidstilbudet trolig vært svært små. Figur 2.1 viser at transportkonsumet er beskrevet i større detalj enn det øvrige konsumet. Omfanget av egentransport fanges opp gjennom beregninger av utgifter til bensin og vedlikehold av egne transportmidler, kapitalkostnader og investeringer i egne transportmidler. Leietransporten er delt inn i følgende kategorier:

1. Veitransport
2. Innenriks sjøtransport
3. Lufttransport
4. Banetransport (jernbane, trikk, T-bane etc.)
5. Post- og telekommunikasjon

I tillegg er vei-, bane- og sjøtransport inndelt i nær- og fjerntrafikk.

Offentlig sektor spiller en stor rolle i norsk økonomi som bruker av ressurser i form av arbeidskraft, kapital og andre varer og tjenester. I tillegg foretar det offentlige omfordeling av inntekt i form av overføringer mellom ulike institusjonelle sektorer. Utgiftene finansieres i hovedsak gjennom skatter

og avgifter som fører til prisvridninger i markedene. I modellen er den løpende offentlige ressursbruken eksogent gitt av modellbrukeren. Her støtter vi oss til anslag for hva som kreves av arbeidsinnsats for å oppnå bestemte mål når det gjelder standard og dekningsgrad innen kommunal tjenesteyting. Også mange av rundsum inntektsoverføringene mellom privat og offentlig sektor må bestemmes utenfor MSG-6. For trygdeytelser brukes ofte resultater fra fremskrivninger basert på modellen MOSART, se Fredriksen (1998). Skattesatser er eksogene, mens de fleste av skattegrunnlagene er endogene. Et krav til forløpet for den offentlige budsjettbalansen møtes gjennom endogen tilpasning av en skatt som i modellen virker som en rundsum skatt/overføring.

MSG-6 gir en relativt *disaggregert beskrivelse av vare- og tjenestestrømmene* i norsk økonomi ved å spesifisere 60 vare- og tjenestegrupper, hvorav 9 er ikke-konkurrerende importvarer og 12 produseres i offentlig sektor. Sammensetningen av den delen av næringslivet som er skjermet fra utenlandsk konkurranse, vil i hovedsak være bestemt fra etterspørselssiden. Utviklingen i inntekt og relative priser på næringenes produkter er viktige faktorer når det gjelder utviklingen i næringer som hovedsakelig produserer konsumvarer uten sterk konkurranse fra import. For næringer som f.eks. verkstedsindustri og bygg og anlegg vil investeringsetterspørsel og bedriftenes etterspørsel etter innsatsfaktorer være viktig for aktiviteten. Sammensetningen av konkurranseutsatt virksomhet bestemmes i dominerende grad fra tilbudssiden via relative kostnadsmessige fortrinn. Det betyr at hvis lønningene øker, vil den sterkeste produksjonsnedgangen og nedbemanningen skje i de mest arbeidsintensive bedriftene/sektorene. Utviklingen i enkelte viktige sektorer, som offentlig tjenesteyting og olje og gassutvinning, må bestemmes eksogent av modellbrukeren.

Dekking av samlet etterspørsel etter hver vare/tjeneste fordeler seg på innenlandsk produksjon og import. For de fleste varer er det antatt at import og norsk produksjon ikke er perfekte substitutter. Det innebærer at importandelen for et produkt faller (øker), men ikke til 0 (1), når importprisen øker i forhold til prisen på det tilsvarende norske produktet. Den prisen som betales til utlandet for import inkluderer verdensmarkedsprisen, transportkostnader, nominelle tollsatser, samt den ekstrakostnaden per enhet som kan knyttes til såkalte ikke-tariffære handelshindringer. Verdensmarkedsprisen er forutsatt eksogent gitt uavhengig av hva som skjer i en så liten økonomi som den norske. For lite bearbejdede varer fra primærnæringene, olje, gass, og frakttjenester fra internasjonal skipsfart, er det forutsatt at likheten mellom norske og utenlandske produkter er så stor at norske priser er bestemt av tilsvarende priser på verdensmarkedet, dersom fri import er mulig.

En nærings tilbud og faktoreterspørsel kan endres som følge av endringer i tilbud og faktoreterspørsel fra hver bedrift og ved at antall aktive bedrifter varierer. Antall bedrifter i hver næring øker (faller) dersom det variable (produksjonsavhengige) overskuddet etter skatt øker (faller) mer enn de faste kostnadene knyttet til bedriftsetablering. Modellen spesifiserer en rekke skatte- og næringspolitiske tiltak som gir avvik mellom den privatøkonomiske og samfunnsøkonomiske lønnsomheten i bedriftene.

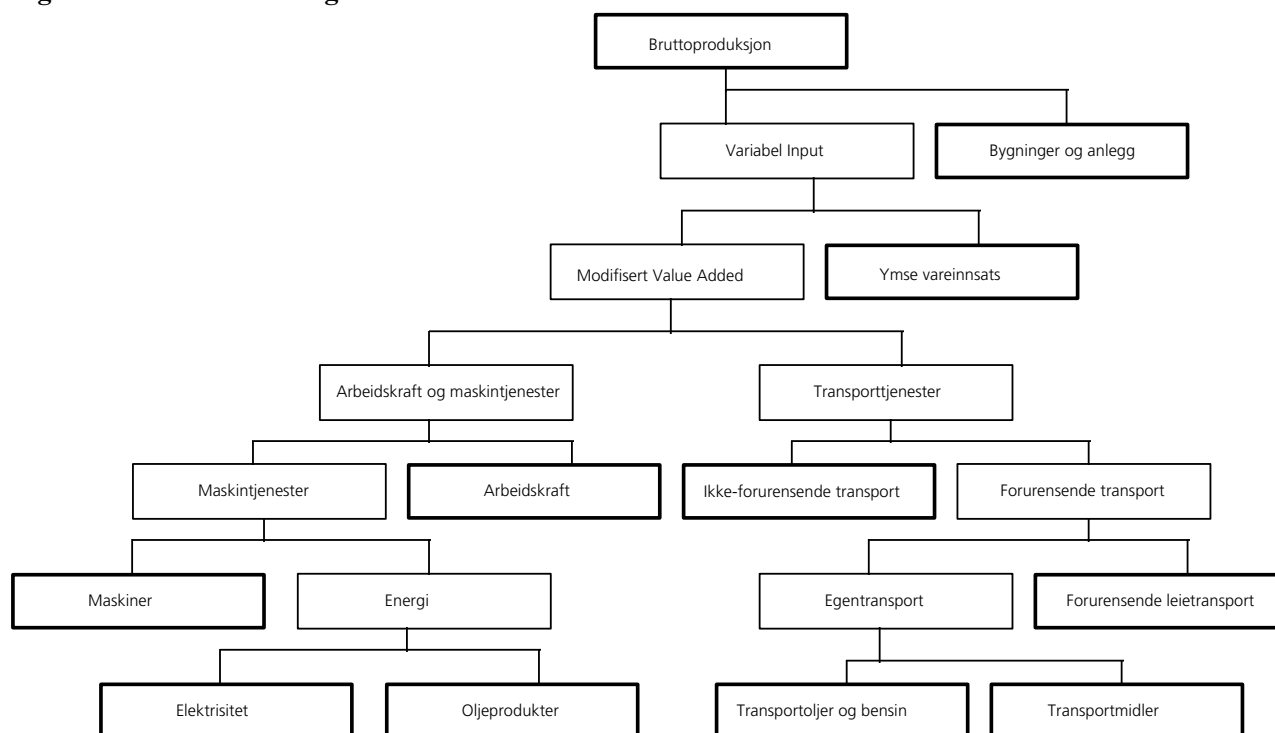
Hver bedrift fordeler sin produksjon på *eksportleveranser og leveranser til hjemmemarkedet*. Det innebærer stigende marginalkostnader å vri leveransene fra det ene til det andre markedet. På eksportmarkedet forutsettes det at norske bedrifter står overfor en eksogent gitt verdensmarkedspris, og de tilpasser eksportkvantumet slik at kostnaden knyttet til eksportproduksjon av den siste enheten (grensekostnaden) er lik denne prisen. På hjemmemarkedet er markedsstrukturen slik at hver bedrift har en viss markedsrett og setter produktprisen slik at den overstiger grensekostnaden knyttet til produksjon av hjemmeveranser med en fast relativ margin (monopolistisk konkurranse). Denne relative marginen (mark-up faktoren) ligger mellom 1 og 5 prosent.

Sammenhengen mellom produksjon og bruk av innsatsfaktorer (produktfunksjonen) er den samme for både eksport- og hjemmeveranser. Den er karakterisert ved moderat avtakende skalautbytte samtidig som positiv produksjon i seg selv krever en fast produksjonsuavhengig kostnad. Begrunnelsen for avtakende utbytte er dels at en produksjonsøkning presser utnyttelsen av visse faktorer som er faste men ikke spesifisert i modellens datagrunnlag. Dessuten kan avtakende utbytte motiveres ved å tenke

på kundemassen som en heterogen gruppe etterspørrere som kan rangeres etter leveringskostnader i vid forstand. Da vil det være rasjonelt å forsyne de billigste kundene først, og deretter forsyne kundene etter suksessivt stigende leveringskostnader. Skalaelasticiteten på bedriftsnivå ligger i modellen på mellom 0,8 og 0,9 i de fleste industri- og tjenesteytende næringer, og noe lavere i primærnæringene der eksistensen av en ikke spesifisert naturressurs må antas viktig.

Faktorinnsatsen består generelt av alle spesifiserte varer og tjenester, samt arbeidskraft. For å få et håndterbart antall substituerbare faktorer, er bruken av varer og tjenester inndelt i aggregerte innsatsfaktorer, jf. den skjematiske oversikten i figur 2.2. Faktorinndelingen er farget av at MSG-6 også skal være et verktøy i analyser av ressurs- og miljøspørsmål. Arbeidskraften er kun beskrevet som homogene timeverk.

Figur 2.2. Sammensetningen av bedriftenes faktorinnsats i MSG-6.



Transportsektoren er relativt detaljert beskrevet i MSG-6, sett i lys av at dette er en makroøkonomisk modell. Som nevnt, er dette først og fremst motivert av de behovene man har i miljøøkonomiske analyser for å skille ut virksomhet som er mer forurensende enn andre aktiviteter. Vi er i denne rapporten opptatt av innenlandsk samferdsel og utenriks sjøfart og rørtransport av gass og olje kommenteres ikke. Innenfor innenlandsk samferdsel skiller modellen mellom de fem sektorer/tjenester som ble nevnt foran. Også i bedriftene og i offentlig forvaltning kan disse transporttjenestene i prinsippet produseres av en kommersiell transportsektor (outsourcing) og/eller av den som selv bruker tjenesten (egentransport). For de aller fleste sektorer er egentransport bare aktuelt når det gjelder veitransport⁴. Omfanget av egentransport er vanskelig å måle. I MSG-6 fanges produksjonssektorenes egentransport opp ved en indikator som måler kapitalkostnadene knyttet til investeringene i transportmidler, samt forbruket av drivstoff, dvs. brensel og diesel.

Bedriftenes bruk av transporttjenester er delt inn i hovedgruppene forurensende og ikke-forurensende transport, jf. figur 2.2. Forurensende transport omfatter vei-, sjø- og lufttransport. Ikke-forurensende

⁴ I fiske og sektoren sjøtransport er det også sjøveis egentransport.

transport omfatter jernbanetransport og post- og telekommunikasjon. Selv om MSG-6 har en formell struktur som åpner for at sammensetningen av transporten kan være prisfølsom på sektornivå, *er beregningene i dette notatet basert på at en slik prisfølsomhet er null*. Dette gjelder også forholdet mellom aggregatet av transporttjenester og aggregatet av arbeidsinnsats og tjenester fra maskinkapitalen. Disse forutsetningene har også vært det vanlige i tidligere analyser, da det ikke foreligger empiriske analyser som gir grunnlag for å tallfeste substitusjonsmulighetene. Når det gjelder fordelingen av transportarbeidet mellom egentransport og leietransport, er dette i stor grad et spørsmål om organisering av transportarbeidet. Her er modellen basert på at leie- og egentransport er perfekte substitutter, etter korreksjon for en fast kvalitetsforskjell. Det innebærer at prisene på disse to tjenestene må være like, etter kvalitetskorreksjon. Gitt at prisene ikke gir grunn til å velge den ene organiseringen fremfor den andre, kan man ikke teoretisk forklare hvorfor aktørene velger en bestemt sammensetning, herunder den som observeres i modellens basisår. Siden prisene innstiller seg slik at arbitrasje ikke er lønnsomt, vil det også her være en fast fordeling av transporten.

På makronivå vil likevel transportsammensetningen være prisfølsom. Det skyldes at kostnadsandelene for de ulike transporttjenestene varierer mellom næringene, samtidig som næringenes produkter er prisfølsomme. Det betyr at tiltak som øker prisen på en transporttjeneste, isolert sett normalt vil vri etterspørselen bort fra de produkter som i stor grad er produsert ved hjelp av innsats av denne transporttjenesten. Spesielt prisfølsom er eksportrettet produksjon.

Det er flere mekanismer som gjør at markedene i modellen henger sammen, noe som gjør modellen til en *generell* likevektsmodell:

- Produksjonen i næringene legger beslag på felles ressurser, dvs. varer og tjenester som kan bevege seg mellom ulike anvendelser. Man kan ikke øke produksjonen og sysselsettingen i en næring uten at det fører til en reduksjon i sysselsettingen i en eller flere andre næringer og/eller husholdningenes fritid. Det samme gjelder bruken av de andre varene og tjenestene som er spesifisert.
- Husholdningenes og offentlig sektors budsjettbetingelse innebærer at økt etterspørsel etter ett gode må føre til lavere etterspørsel etter ett eller flere andre goder.
- Husholdningenes etterspørsel i et marked avhenger av priser og total forbruksutgift. Likevektsprisene i andre markeder får betydning for likevekten i hvert enkeltmarked både via overveltning av kostnader på priser på produkter som selges på hjemmemarkedet (pris-kostnadskryssløpet) og krysspriseffekter i etterspørselen. Totalutgiften vil avhenge av den totale inntektsopptjeningen i økonomien og fordelingen av denne mellom konsum og sparing, samt fordelingen mellom husholdninger og offentlig sektor.

Det vises til vedlegg 1 for en nærmere forklaring av hvordan modellen bestemmer likevekten for henholdsvis privat konsum og gjennomsnittlig timelønn. Fra likevektsnivået for disse to variable er det relativt enkelt å beregne likevektsverdiene for resten av modellens endogene variable.

2.3. Oversikt over anslag på eksogene nøkkelvariable

Det vises til tabell 2.1 for en oppsummering av forutsetningene når det gjelder veksten i eksogene nøkkelvariable.

Demografi. Forutsetningene bygger på middelalternativet i de siste befolkningsfremskrivningene fra Statistisk sentralbyrå, og er dermed identiske med forutsetningene bak de langsiktige fremskrivningene i Langtidsprogrammet 2002-2005 (LTP). Dette bestemmer antall husholdninger (antall forbrukere) og er med på å bestemme arbeidsstyrken og antall alderspensjonister og andre trygdede.

Arbeidsstyrke, antall alderspensjonister og andre trygdede: Disse variablene beregnes/anslås ved at befolkningsfremskrivningene inngår i modellen MOSART. På grunnlag av forutsetninger om

overganger mellom forskjellige tilstander (yrkesaktiv, uføretrygdet, alderspensjonist etc.), beregnes livsløp for et representativt utvalg av befolkningen som så blåses opp til makro tall.

Produktivitetsvekst: Litt forenklet kan man si at dette er de forutsetningene som har suverent størst betydning for den økonomiske veksten. Produktiviteten i private produksjonssektorer er spesifisert ved den såkalte "totale faktorproduktiviteten" (TFP). Denne variabelen løfter produktiviteten for alle spesifiserte innsatsfaktorer, ikke bare arbeidskraft. Det kan gis ulik produktivitetsvekst i alle sektorer. Av mangel på gode holdepunkter, har vi forutsatt en felles produktivitetsvekst i alle sektorer. Vi har i beregningene i denne rapporten antatt en årlig TFP-vekst på 1,0 pst., slik man har gjort i alle fremskrivningene i LTP. Det bør imidlertid bemerkes at dette sammenfallet med LTP er et ønske fra oppdragsgiver ECON. Veksten i LTP-beregningene er betydelig svakere enn den historiske trendveksten, selv om TFP-vekstanslaget er ment å svare til den historiske gjennomsnittsutviklingen. LTP-veksten i BNP per sysselsatt varierer rundt ca. 1,5 pst. som årlig rate, mens den tilsvarende historiske veksten har ligget omkring 2,5 pst. For at modellsimuleringene skal komme nærmere den historiske veksten i arbeidsproduktiviteten, burde en tatt hensyn til at avtakende skalautbytte i MSG-6 innebærer at man må gi en sterkere TFP-vekst enn 1 pst. som input i modellberegningene, for at den TFP-veksten som man tradisjonelt beregner på grunnlag av tall for produksjon og faktorinnsats, faktisk skal bli 1 pst.

I offentlige forvaltningssektorer har vi fulgt den sjablonmessige praksis i nasjonalregnskapet og forutsatt at *arbeidsproduktiviteten* øker med 0,5 pst. per år. Det samme er gjort i LTP.

Veksten i arbeidsproduktiviteten i private sektorer, dvs. produksjon per sysselsatt eller per timeverk, bestemmes endogent i MSG-6. Det skyldes både at bedriftene over tid vil øke innsatsen av realkapital og andre faktorer i forhold til sysselsettingen, fordi reallønnsveksten gjør arbeidskraft relativt dyrere i forhold til prisene på produserte og importerte innsatsfaktorer. I tillegg vil sammensetningen av næringslivet påvirke produktiviteten i makro. Eksempelvis vil den gjennomsnittlige produktivitetsveksten falle jo større andel av ressursene som brukes i offentlig sektor fordi produktivitetsveksten her er lavest. (Dermed er det ikke sagt at dette vil være en uheldig utvikling; denne formen for produktivitetsvekst representerer ikke noe normativt holdepunkt i seg selv.) Vi har forutsatt at bedriftene i noe større grad kan erstatte arbeidskraft med kapital, enn det man har lagt til grunn i LTP⁵. Hensikten bak denne modelljusteringen er å få fremskrivningene til å generere en vekst i kapitalintensiteten som er nærmere det man har sett historisk, enn det LTP-beregningene gir.

Bytteforhold, internasjonale priser, herunder oljepris: Det nominelle forløpet har tilnærmet ingen betydning for det realøkonomiske bildet som lages av en likevektsmodell som MSG-6. Det nominelle forløpet vil i hovedsak være bestemt av forutsetningene om verdensmarkedsprisene. Vi har antatt at de fleste av disse vokser med 1,5 pst. per år. Dette er svakt lavere enn det man la til grunn i LTP (ca. 1,7 pst.) Valutakursen er antatt konstant. Unntaket er prisene på råolje og gass, der vi følger forutsetningene i LTP. Fra 2000 til 2010 er prisindeksene for råolje og naturgass antatt å falle med hhv. 4,3 og 1,2 pst. per år. Deretter er den årlig vekstraten for disse prisene forutsatt å stabilisere seg på ca. 1,7 pst.

Internasjonal rente: Renten på norske finansplasseringer i utlandet, herunder avkastningen på petroleumsfondet, er antatt lik 5,5 pst. Deflatert med den internasjonale prisveksten gir dette en realrente på 4,0 pst., dvs. det samme som hittil har vært lagt til grunn ved bruk av den finanspolitiske handlingsregelen.

Aktiviteten i petroleumssektoren: Her har vi brukt de samme forutsetninger om produksjon, investeringer og faktorinnsats som man har benyttet i LTP. De innebærer en synkende aktivitet. Eksporten av olje er forutsatt å falle med 4,1 pst. som årlig gjennomsnitt frem til 2010. Deretter er den

⁵ Konkret er substitusjonselastisitetene mellom arbeidskraft og maskinkapital økt fra ca. 0,5 - 0,7 til 0,9. Den samme økningen er gjort for substitusjonselastisitetene mellom bygningskapital og aggregatet av alle andre innsatsfaktorer.

gjennomsnittlige årlige eksportnedgangen antatt å bli ca. 5,4 pst. Gasseksporten er forutsatt å vokse med 6,8 pst. per år frem til 2010. Deretter stabiliseres gasseksporten. Statens netto kontantstrøm fra oljevirksomheten er i løpende priser forutsatt å falle til 128 milliarder i 2010, og videre til om lag 110 milliarder i 2050.

Annet: I LTP er lagerbeholdningen antatt å øke relativt sterkt. I våre beregninger er det ingen endringer over tid i lagerbeholdningene.

Politikk:

- Offentlige overføringer følger av dagens trygde- og pensjonsregler og demografiske forutsetninger. Anslagene svarer til forutsetningene i LTP.
- Den balansen på statsbudsjettet som følger av handlingsregelen dekkes opp med skatter som - i modellen - fungerer som rundsum skatter.
- Veksten i offentlig konsum: For kommunal sysselsetting er det forutsatt at man gjennomfører vedtatte reformer frem til 2007. Timeverksveksten i kommunale sektorer (helse, utdanning og administrasjon) svarer da til det såkalte "Reformalternativet" beregnet av modellen MAKKO. Bruken av produktinnsats og realkapital er forutsatt å stå i det samme forhold til sysselsettingen som man hadde i 1995. Etter 2007 er det forutsatt at det ikke skjer noen forbedringer av standard og dekningsgrad, slik at det kun er demografiske endringer som driver utgiftsveksten.
- Alle skattesatser er holdt konstante i realverdi. CO₂-avgiftene for de ulike sektorene er forlenget i realverdi fra 2001-nivået.
- Ingen endring i privatisering av offentlige tjenester, og offentlige gebyrer, som omfatter priser på offentlige kommunikasjonsmidler, holdes konstante i realverdi.

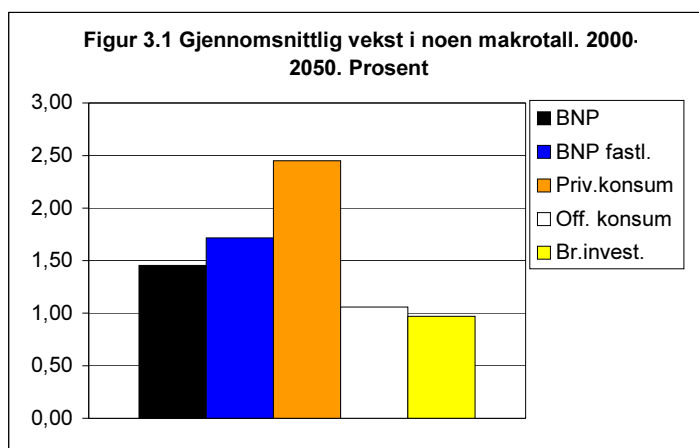
Tabell 2.1. Eksogene forutsetninger om viktige variable. Gjennomsnittlig årlig prosentvis vekst.

	2010	2020	2030	2040	2050
Total faktorproduktvit, private sektorer	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Produktivitetsvekst, offentlige forvaltningssektorer	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sysselsetting, timeverk	0,39	0,20	-0,06	-0,05	0,05
Sysselsetting, offentlig forvaltning, timeverk	0,64	0,56	1,05	0,79	0,29
Verdensmarkedspriser	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pris på råolje	-4,30	1,75	1,75	1,75	1,75
Pris på naturgass	-1,22	1,45	1,71	1,75	1,75
Internasjonal rente	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Eksport av råolje og gass	-1,27	-2,71	-2,09	-1,56	-1,02
Bruttoprodukt, olje og utenriks sjøfart	-1,08	-3,05	-1,54	-1,13	0,00

3. Basisscenariet

3.1. Makro

Vår referansebane bygger på de fleste av de forutsetningene som er lagt inn i det såkalte "referansealternativet" i LTP. Sammenlignet med de andre scenariene i LTP skiller dette seg ut ved å ha den mest moderate veksten i offentlig sysselsetting og bruk av andre ressurser. Etter at vedtatte reformer er gjennomført i 2007, skjer det ingen bedring av standard og dekningsgrad i kommunal tjenesteyting. Sysselsetningsveksten i kommunene drives da kun av endringene i befolkningens alderssammensetning. Veksten i offentlig konsum er 1,5 pst. som årlig gjennomsnittsrate i reformperioden frem til 2010. Deretter avtar vekstraten gradvis og ender på 0,5 pst. i perioden 2040-2050. Disse vekstratene er mellom 1 og 2 tidels prosentpoeng lavere enn i Referansealternativet i LTP. Det skyldes hovedsakelig litt avvikende forutsetninger om veksten i statlig sysselsetting. Med uendrede skattesatser, ingen endringer i pensjonssystemet eller reglene for andre overføringer, lønnsregulering av Folketrygdens grunnbeløp, samt ingen endringer i graden av privatisering (realprisene på offentlige tjenester) er det offentlige budsjettoverskuddet positivt men fallende frem til ca. 2035, hvorefter underskuddet akselererer uten innstramminger i finanspolitikken. I våre beregninger er det lagt til grunn at dette skjer gjennom skatteøkninger og overføringsreduksjoner som ikke har vridningseffekter på de relative prisene i økonomien. (*I modellen* er det en rekke skatter som virker som rundsum skatter siden arbeidstilbudet er eksogent gitt i beregningene.)



Privat konsum *per capita* kan øke med 2,2 pst. per år i alle år uten at dette gir ubalanse i utenriksøkonomien på lang sikt. At privat konsum vokser noe raskere enn 2,2 pst. frem mot 2050, skyldes befolkningsvekst, jf. tabell 3.1, 3.2 og figur 3.1. Veksten i privat konsum ville vært svakere dersom vi hadde lagt til grunn en sterkere vekst i offentlig konsum. Referansescenariet må betraktes som kontroversielt når det gjelder forholdet mellom vekstratene for privat og offentlig konsum. Våre beregninger av veksten i privat konsum

vil avvike fra LTP-beregningene fordi vi har benyttet en annen lukking av MSG-modellen enn den som ble benyttet i LTP-beregningene.

BNP-veksten faller over tid, fra 1,8 pst. som årlig rate i perioden frem til 2010, til 1,4 i de siste tiårene frem mot 2050. Fallet i vekstraten reflekterer bl.a. at veksten i sysselsettingen stopper opp og til dels faller. Videre er det en tendens i beregningene på MSG-modellen til at incentivene til å øke kapitalintensiteten i produksjonen avtar over tid. BNP-veksten er også påvirket av sektorsammensetningen. Et viktig trekk er at den fallende produksjon i oljesektoren, hvor grunnrenten er stor, bidrar betydelig til lavere vekst i samlet BNP frem til 2020. BNP for Fastlands-Norge vokser i snitt med 2,3 pst. frem til 2010, men vekstraten avtar til 1,4 pst. etter 2030. Det er også grunn til å peke på at offentlig sektor - til tross for beskjedne ambisjoner innenfor kommunal tjenesteyting - overtar en større andel av den samlede sysselsettingen. Siden den antatte produktivitetsveksten er lavere i offentlige sektorer enn i privat sektor, reduserer denne reallokeringen gradvis den gjennomsnittlige vekstraten for økonomien som helhet.

Tabell 3.1. Makroøkonomiske hovedstørrelser. Gjennomsnittlig prosentvis vekst.

	2010	2020	2030	2040	2050
Privat konsum	2,6	2,6	2,5	2,3	2,2
Offentlig konsum	1,5	1,1	1,3	1,0	0,5
Bruttoinvesteringer	1,0	0,8	1,0	0,9	1,2
Eksport	1,0	0,4	-0,2	0,0	0,4
Herav olje og gass	-1,3	-2,7	-2,1	-1,6	-1,0
Andre varer	2,2	1,3	-0,3	-0,6	-0,4
Import	1,4	1,7	1,8	2,1	2,0
Bruttonasjonalprodukt	1,8	1,4	1,4	1,3	1,4
Olje og utenriks sjøfart	-1,1	-3,1	-1,5	-1,1	0,0
BNP fastlands-Norge	2,3	1,9	1,6	1,4	1,4
Offentlig forvaltning	1,3	1,2	1,5	1,2	0,8
Bedrifter	2,4	2,0	1,6	1,4	1,6
Industri	2,7	2,0	1,0	0,6	0,7
Øvrige bedrifter	2,4	2,0	1,7	1,6	1,7
Disponibel realinntekt for Norge	1,8	2,1	1,8	1,5	1,5
Konsumprisindeks	1,1	1,7	2,3	2,5	2,2
Verdensmarkedspriser utenom olje og gass	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Utbetalt lønn pr timeverk totalt	3,5	3,6	4,6	4,8	4,0
Overskott på driftsbalansen	1,8	4,0	2,2	1,2	0,2
Sysselsetting i mill timeverk					
I alt	0,4	0,2	-0,1	0,0	0,1
Offentlig forvaltning	0,6	0,6	1,1	0,8	0,3
Bedrifter	0,3	0,1	-0,6	-0,5	0,1
Industri	0,4	-0,2	-1,9	-2,2	-1,4
Øvrige bedrifter	0,3	0,1	-0,2	-0,1	0,3

Tabell 3.2. Driftsregnskap overfor utlandet. Prosent av BNP.

	2010	2020	2030	2040	2050
Eksport	36,0	31,2	24,3	19,2	16,1
Import	27,0	27,1	25,7	24,2	23,2
Eksportoverskudd	9,0	4,1	-1,3	-5,0	-7,1
Rente- og stønadsoverskudd	7,6	13,9	16,5	16,2	14,8
Overskudd på driftsregnskapet	16,6	18,0	15,2	11,2	7,7
Netto fordringer overfor utlandet	178,5	282,2	329,8	323,2	297,5

Over tid har Norge råd til å gå fra et betydelig eksportoverskudd til et økende eksportunderskudd som finansieres av renteinntektene på den akkumulerte finansformuen overfor utlandet. Nettofordringene på utlandet øker til vel 3,3 ganger BNP i løpende priser i 2030 før Norge begynner å tære på denne formuen. Fortsatt er nettofordringene på utlandet nær 3 ganger BNP i 2050. Gitt at finanssparingen i offentlig sektor følger den finanspolitiske handlingsregelen, må det meste av denne fordringsmassen

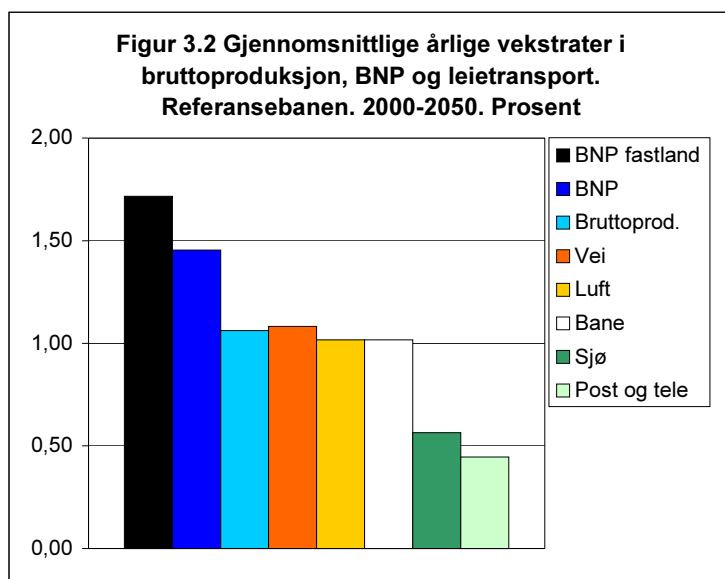
bygges opp i private husholdninger og bedrifter. Det kan selvsagt reises innvendinger mot at privat sektor oppfører seg så forutseende når det gjelder sparing som disse beregningene legger til grunn.

Sysselsettingen er som nevnt foran, eksogent gitt i denne banen og endrer seg lite som følge av de demografiske forutsetningene. Det er særlig industrien som avgir arbeidskraft til offentlig sektor. Dette skjer i hovedsak etter 2010. I den første delen av simuleringsperioden bygges internasjonalt konkurranseutsatt virksomhet opp. Utviklingen i internasjonalt konkurranseutsatt sektor indirekte er styrt, via lønnsutviklingen, av vårt krav om at utenriksøkonomien er i langsiktig balanse. Den langsiktige balansen i utenriksøkonomien krever som nevnt en tilstrekkelig stor sektor som er i stand til å hevde seg i konkurranse med utenlandske bedrifter på produktmarkedene hjemme og i utlandet, samt i konkurransen med andre norske bedrifter om arbeidskraft og andre ikke-mobile ressurser. Beregninger innenfor en likevektsmodell av den typen vi benytter kan snarere tolkes som et krav til den økonomiske utviklingen enn som en prognose når det gjelder hva som skal til for å realisere en slik balansert utvikling. En nøkkelvariabel er lønnsveksten som ikke må være sterkere enn at en tilstrekkelig stor internasjonalt konkurranseutsatt sektor er i stand til å betale den. Likevektsutviklingen for lønnsatsene bestemmes derfor i hovedsak av veksten i produktivitet og produktpriser på verdensmarkedet. I gjennomsnitt er det rom for en årlig lønnsvekst på mellom 3,5 og 4,5 pst. Reallønnsveksten målt i forhold til verdensmarkedsprisene (ekskl. olje og gass) er da 1,5 prosentpoeng lavere.

Reallønnsveksten reflekterer vekst i arbeidsproduktivitet. Økende arbeidsproduktivitet er på næringsnivå et resultat både av den eksogene TFP-veksten og av den endogene (modellbestemte) veksten i kapital og andre innsatsfaktorer per arbeider. Isolert sett bidrar reallønnsveksten til å vri etterspørselen i favør av varer og tjenester som er lite arbeidsintensive. På den annen side styres sammensetningen av etterspørselen, og dermed også i stor grad innenlandsk produksjon, av at etterspørselen etter ulike produkter øker i ulik grad når den samlede inntekten og etterspørselen øker.

Transport

Av figur 3.2 ser vi at selv om produksjonsveksten er 1,1 prosent og den teknologiske endringsraten er 1 prosent så vokser etterspørselen etter transport på vei, i luft og på bane med om lag 1 prosent per år (1,06, 1,02 og 1,02 henholdsvis). Oppsummeringsvis kan vi si at dette henger sammen med den sterke veksten i privat konsum, samtidig som billigere transport bidrar til å holde oppe transportetterspørselen i næringene.



Produksjonen av transporttjenester fordeler seg i hovedsak på bedriftene i privat sektor, det offentlige og husholdningene. I det offentlige er bruken av transport forutsatt å stå i et fast forhold til de ulike offentlige sektorenes samlede kjøp av varer og tjenester, målt i faste priser, som i sin tur står i et fast forhold til den eksogent gitte sysselsettingsveksten (timeverk). Denne sysselsettingsveksten varierer rundt 0,6 pst. per år frem til 2020, øker til 1,0 pst. mellom 2020-2030, for så å falle til 0,2 pst. mellom 2040-2050. Det offentlige bruk av transporttjenester følger den samme veksten. (Den eksogent gitte veksten i arbeidsproduktiviteten i

offentlige sektorer på 0,5 pst. per år betyr ikke noe for transportetterspørselen i offentlig sektor i modellberegningene.)

Den fremskrevne utviklingen i privat konsum av de ulike transporttjenestene fremgår av tabell 3.4. Egentransporten, målt ved driftsutgifter til egne transportmidler (bensin, vedlikehold etc.) dominerer. Veksten i disse driftsutgiftene, målt i faste priser, er sterkere enn volumveksten i samlet privat konsum. Det skyldes dels at konsumet av disse tjenestene er estimert til å ha en inntektselastisitet ⁶ som er større enn 1, slik at forbruket av denne tjenestekategorien vokser prosentvis raskere enn samlet forbruksutgift for gitte priser. I tillegg er (verdensmarkeds)prisen på både bensin, diesel og biler forutsatt å vokse langsommere enn konsumprisindeksen, slik at det også skjer en prismotivert endring i konsumets sammensetning i favør av egentransport. Økt bilbruk slår ut i en relativt sterk vekst i bilkjøpet i de første årene av beregningsperioden for å bring bilbeholdningen opp på ønsket nivå. Når det gjelder leietransporten, øker denne noe svakere over tid enn den generelle konsumveksten. Unntaket er sjøveis fjernttransport og flyreiser, hvorav det er flyreiser som er den klart største utgiftsposten. Den relativt sterke veksten for disse tjenestene skjer til tross for at prisene vokser raskere for disse transportformene enn den generelle konsumprisindeksen. Dette skyldes høyere inntektselastisitet enn gjennomsnittet (=1). For de andre leietransportkategoriene er bildet motsatt.

Tabell 3.3. Privat transportkonsum. Gjennomsnittlig prosentvis årlig volumvekst

	2000-2010	2011-2020	2021-2030	2031-2040	2041-2050
Leietransport					
Veitransport, lokaltrafikk	2,0	2,2	1,9	1,6	1,7
Veitransport, fjerntrafikk	2,1	2,3	1,8	1,4	1,5
Lufttransport	2,1	2,6	2,6	2,4	2,1
Banetransport, lokaltrafikk	1,3	1,6	1,4	1,2	1,1
Banetransport, fjerntrafikk	2,0	2,2	2,0	1,8	1,7
Innenriks sjøfart, lokaltrafikk	1,4	2,1	2,4	2,2	1,9
Innenriks sjøfart, fjerntrafikk	2,2	2,9	3,2	3,0	2,6
Post og teletjenester	1,2	1,5	1,4	1,3	1,3
Egentransportindikatorer					
Bensin og driftsutgifter til bil	3,8	2,7	2,8	2,6	2,4
Kjøp av bil og andre transportmidler	6,3	3,0	3,3	2,8	2,5
Memo:Privat konsum i alt	2,6	2,6	2,5	2,3	2,2

Når det gjelder private bedrifters produktinnsats av leietransport kan forståelsen av hva som skjer i modellberegningene lettes ved å starte med å resonnerer som om produksjonen fant sted i kun en sektor med teknologi slik som beskrevet i figur 2.2. Her er den eksogene sysselsettingen et "fast" utgangspunkt. Dersom endringer i relative priser ikke hadde noen betydning for faktorsammensetningen, ville TFP-vekst på 1 pst. øke produktiviteten med 1 pst. av arbeidskraft og av alle de faktorene som er tegnet inn som de "nederste" boksene i figur 2.2 (maskinkapital, elektrisitet, alle transportformene, bygningskapitalen, fyringsolje, samt annen vareinnsats). Siden arbeidsinnsatsen er gitt, ville resultatet blitt en økning i bruttoproduksjonen på 1 pst. Innsatsen av transport og andre innsatsfaktorer ville derimot ikke endret seg siden produksjonsveksten nå nøyaktig oppveies av produktivitetsveksten.

I MSG-6 er det imidlertid substitusjonsmuligheter som innebærer at endringer i relative faktorpriser fører til at den enkelte næring endrer sammensetningen av faktorinnsatsen. Men disse mulighetene er

⁶ Strengt tatt burde vi her brukt begrepet "utgiftselastisitet" siden det er snakk om den relative endringen i forbruket av en vare/tjeneste mhp. en partiell marginal endring i den totale forbruksutgiften. Begrepet inntektselastisitet er likevel mer innarbeidet og gir trolig de riktige assosiasjonene.

begrenset slik modellen er estimert. Spesielt kan ikke endringer i relative priser føre til endringer i transportens sammensetning. Det kan heller ikke skje noen substitusjon som endrer forholdet mellom bruken av transporttjenester i sin helhet og den delen av faktorinnsatsen som består av arbeidskraft og maskinkapital (kalt "modifisert bruttoprodukt" i figur 2.2). Derimot er det substitusjonsmuligheter mellom tjenestene fra maskinkapital og arbeidsinnsats. Langs referansebanen vil lønnsveksten være sterkere enn veksten i prisindeksen på tjenestene fra bygningskapitalen. Dermed vil bedriftene finne det lønnsomt å øke innsatsen av maskintjenester per arbeidstime. For gitt arbeidsinnsats øker dermed de produktive tjenestene fra det faktoraggregatet som omfatter både arbeidskraft og maskinkapital i figur 2.2. Pga. forutsetningene om at forholdet mellom tjenestene fra dette faktoraggregatet og (alle) transporttjenestene er konstant, vil dermed også etterspørselen etter transporttjenester øke. Via reallønnsvekst vil altså produktivitsvekst føre til at forholdet mellom transportinnsats og arbeidsinnsats øker.

Næringsinterne endringer i faktorsammensetningen er imidlertid ikke den eneste årsaken til veksten i transportinnsatsen. Viktigere er det at faktorsammensetningen i makro endres også som følge av endringer i nærings sammensetningen fordi næringene er ulike når det gjelder innsats av de ulike innsatsfaktorene per produsert enhet. Siden den samlede sysselsettingen er konstant, vil virkningen på samlet transportetterspørsel av vridninger i næringsstrukturen kunne beregnes som produktet av sysselsettingsendringene og transportintensitetene målt ved forholdet mellom transportinnsats og timeverk. Tabell 3.4 viser disse intensitetene i de produksjonssektorene som er spesifisert i MSG-6, og viser hvilke reallokeringer av arbeidskraft som vil ha stor betydning for den samlede transportetterspørselen. De energitunge bransjene treforedling, kjemiske råvarer og metaller er viktige sektorer i transportsammenheng. Dette har betydning i det alternativet hvor vi forandrer opplegget for CO₂ avgiftene, men det har selvsagt også betydning i de tilfelle hvor vi foretar teknologiskift i transportformene vei og sjø. Vi ser også at de sektorene som er knyttet til oljevirkosomhet er viktige for samlet transportomfang, først og fremst for sjøtransport. Det er først og fremst sektoren produksjon av konsumvarer som etterspør veitransport. I offentlig sektor er det først og fremst post og telekommunikasjoner som er viktig.

Reallokering av arbeidskraften bidrar ikke entydig til økt transportbruk. Spesielt fører veksten i offentlig sektor til at sysselsettingen i privat sektor avtar etter 2010. Siden privat sektor er mer transportintensiv enn offentlig sektor, bidrar dette isolert sett til lavere vekst i transporten. Innenfor privat sektor vil økt sysselsetting i eksportrettet prosessindustri bidra til økt transportomfang i økonomien.

Vi ser også av figur 3.2 og tabell 3.5 at veksten i innenlandsk sjøtransport og post og teletjenester er vesentlig lavere enn veksten i andre transportformer (henholdsvis 0,56 for sjø og 0,45 for post og tele). Dette henger sammen med at konsumets andel av etterspørselen etter disse to transportformene er lavere enn for de andre. Betydningen av den sterke konsumveksten er dermed lavere. For det andre vokser de sektorer som er viktige for etterspørselen etter disse to transportformene mindre enn de sektorer som er viktig for vei, luft og banetransport. En liten vekst i sjøtransport henger sammen med nedgang i offshorevirkosomhet. Relativt lav vekst i post og telekommunikasjoner henger også sammen med en lav vekst i offentlig sektor i disse beregningene.

Tabell 3.4. Produktinnsats av transport per timeverk etter produksjonssektor, kr/timeverk 1995 etter sektor

Produksjonssektor	Transportintensitet
Jordbruk	1,7
Skogbruk	2,0
Fiske og fangst	2,5
Oppdrett av fisk	22,9
Prod av andre konsumvarer	32,2
Foredl av fiskeprodukter	24,3
Foredl av kjøtt og meieriprodukter	19,4
Produksjon av tekstil og bekledning	10,3
Produksjon av trevarer	20,1
Produksjon av kjemiske og mineralske produkter	27,4
Grafisk produksjon	38,8
Produksjon av treforedlingsprodukter	101,6
Produksjon av kjemiske råvarer	64,3
Raffinering av jordolje	31,2
Produksjon av metaller	40,9
Produksjon av verkstedsprodukter	17,9
Produksjon av skip mv	6,6
Produksjon av oljeplattformer mv	8,9
Elektrisitetsproduksjon	8,9
Bygge- og anleggsvirksomhet	7,9
Varehandel	11,4
Utenriks sjøfart	24,4
Råolje og naturgass utvinning og transport	48,9
Tjenesteyting tilknyttet olje og gassutvinning	32,4
Landtransport mv.	100,3
Lufttransport mv.	359,0
Jernbanetransport og sporveier	22,7
Innenriks sjøfart	39,3
Post og telekommunikasjon	47,0
Bank- og forsikringvirksomhet	37,5
Boligtjenester	65,8
Annen privat tjenesteproduksjon	10,9
Større militære anskaffelser	0,0
Vareinnsats ellers i forsvaret	26,5
Undervisning og forskningsvirksomhet	9,6
Helsetjenester mv stat	3,3
Annen tjenesteproduksjon stat	9,6
Undervisning og forskningsvirksomhet kommuner	6,0
Helsetjenester mv kommuner	1,8
Annen tjenesteproduksjon kommuner	9,5
Vannforsyning	37,6
I alt	19,6

Tabell 3.5. Bruttoproduksjon i leietransportsektorene. Gjennomsnittlig prosentvis årlig volumvekst

	2000- 2010	2011- 2020	2021- 2030	2031- 2040	2041- 2050
Veitransport	1,8	1,1	0,7	0,8	1,1
Lufttransport	1,1	1,2	1,0	0,9	0,9
Banetransport	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9
Innenriks sjøfart	1,1	0,8	0,3	0,2	0,5
Post og telekommunikasjon	0,8	0,6	0,2	0,2	0,5
Memo: Bruttoproduksjon, hele norsk økonomi	1,4	1,1	0,9	0,9	1,1

4. Betydningen av alternative forutsetninger

I dette kapittelet gjennomfører vi noen beregninger der en ønsker å illustrere virkningen av blant annet økt effektivisering i hele økonomien som følge av økt bruk av IKT, økt effektivisering på grunn av bedre utnyttelse av ulike transportformer etc. Motivasjonen for å gjøre akkurat disse beregningene framgår av et eget notat fra ECON som var et grunnlag for utformingen av beregningene. En har i samarbeide med ECON gjort et forsøk på oversette de beskrevne scenariene til modellvariable som kan tjene som illustrasjoner på mulige effekter. I et begrenset intervall for de ulike anslagene er modellen tilnærmet lineær når det gjelder prosentvise endringer - det vil si at om en heller ønsker å se på effekten av 1,5 prosent så kan resultatene skaleres tilsvarende.

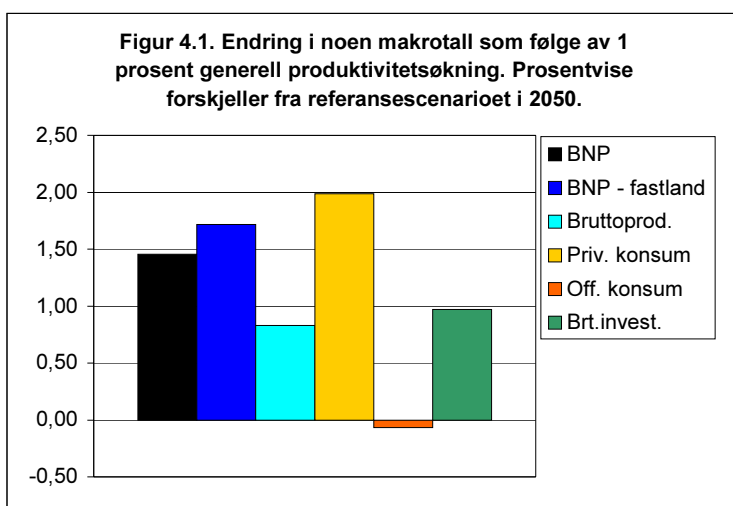
4.1. Høyere generell produktivitet i alle sektorer i privat næringsliv

Høyere generell produktivitet kan være en illustrasjon på hva som vil skje hvis vi får en *økt penetrering av IKT i alle bransjer*. Det kan selvfølgelig stilles spørsmålstegn ved om en slik økt penetrering vil øke produktiviteten av alle faktorer. Men her er tolkningen at økt bruk av IKT i samfunnet vil ha positive indirekte virkninger som på en gjennomgripende måte bedrer den generelle produktiviteten av alle innsatsfaktorer.

I denne beregningen har vi endret nivået på den såkalte totale faktorproduktiviteten (TFP) i alle private produksjonssektorer (unntatt olje-, gass- og boligsektoren) med 1 prosent i forhold til utviklingen i referansescenariet for denne produktivitetsvariabelen i hvert år f.o.m. 2001 og ut hele simuleringsperioden. Vekstraten (som er 1 pst. per år) for TFP er altså ikke endret i forhold til referansescenariet - bare nivået. En økning av TFP med 1 pst. innebærer at bruttoproduksjonen øker med 1 pst. *for uendret innsats av alle spesifiserte innsatsfaktorer, dvs. arbeidskraft, kapital, energi, transport og annen produktinnsats*. Størrelsen på dette produktivitetsskiftet er ikke avledet fra studier om virkningen av økt bruk av IKT. Beregningene må derfor tolkes som effekter betinget på produktivitetseffekten.

Makro

Målt ved BNP øker produksjonskapasiteten i Fastlands-Norge med 1,2 pst. i hvert år etter 2001 i forhold til referansescenariet, se figur 4.1 og tabell 4.1. Effekten på BNP av produktivitetsøkning ville



selvsagt vært betydelig større dersom skiftet også hadde omfattet de offentlige sektorene. BNP-økningen er større enn den eksogene TFP-økningen på 1 pst. Det skyldes at økt TFP endrer relative priser på en måte som stimulerer til økt innsats av realkapital (og produktinnsats). Produktivitets-økning fører til at produksjonskostnadene faller, og kostnadsreduksjonen veltes over på prisene på hjemmeveranser. Det betyr at norskproduserte innsatsfaktorer blir relativt billigere i forhold til både arbeidskraft og importerte innsatsfaktorer. For

økningen i bruttoproduktet vil det være økningen i kapital per sysselsatt som er viktigst. Økningen i beholdningen av realkapital er ikke konstant over simuleringsperioden, men øker fra 0,04 pst. i 2000 til 0,6 pst. i 2010 og videre til 1,17 pst. i 2050. Bedriftenes økning i realkapitalen er imidlertid mindre og mer konstant over tid enn den langsiktige økningen i den samlede realkapitalen.

Tabell 4.1. Makroøkonomiske virkninger av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i forhold til referansescenariet. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Privat konsum	0,2	0,5	0,9	1,3	1,6	2,0
Offentlig konsum	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1
Bruttoinvesteringer	0,2	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4
Eksport	-0,2	1,9	1,7	1,2	0,5	-0,1
Herav olje og gass	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Andre varer	-0,3	3,8	3,2	2,4	1,2	-0,2
Import	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,7
Bruttonasjonalprodukt	0,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
Olje og utenriks sjøfart	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BNP fastlands-Norge	0,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Offentlig forvaltning	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Bedrifter	0,0	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4
Industri	-0,1	3,0	2,6	2,1	1,5	0,7
Øvrige bedrifter	0,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Disponibel realinntekt for Norge	0,0	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2
Eksportoverskudd	-0,4	6,3	9,3	-8,8	2,7	-5,3
Overskudd på driftsbalansen	-0,5	5,3	6,0	7,2	8,6	9,7
Utbetalt lønn pr timeverk totalt	0,2	1,1	1,3	1,5	1,9	2,7
Konsumprisindeks	0,1	-0,5	-0,3	-0,1	0,3	0,9
Sysselsetting i alt, timeverk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri	-0,2	1,4	1,0	0,4	-0,5	-1,5
Øvrige bedrifter	0,1	-0,4	-0,3	-0,1	0,1	0,2

At økningen i realkapitalen vokser over tid er en refleks av hvordan MSG-6 er lukket i våre beregninger. Veksten i konsummuligheter tas ut gjennom en økning i *vekstraten* for privat konsum per innbygger. Det betyr at den prosentvise forskjellen mellom *nivået* på privat konsum i hhv. referansescenariet og i scenariet med økt generell produktivitet øker over tid. I forhold til referansescenariet øker det private konsumet med 0,2 pst. i 2000, 0,5 pst i 2010 og forskjellen øker til 2,0 pst. i 2050. Økt privat konsum innebærer økt etterspørsel etter kapitalvarer, spesielt gjennom etterspørselen etter bolig og bil. Dette forklarer at også virkningen av det konstante produktivitetsskiftet på realkapitalen og andre varer og tjenester som er sterkt relatert til privat konsum, øker over beregningsperioden. Merk for øvrig at effekten på privat konsum kommer forut for tidspunktet da TFP øker. Det skyldes at produktivitetsøkningen er beregnet som om den var forhåndsannonisert. I modellen er forbrukere og bedrifter fremadskuende. Derfor innser de at TFP-økningen f.o.m. 2001 gir høyere nåverdi av inntektene. Via mulighetene for å lånefinansiere konsum og andre utgifter tas denne økte forbruksmuligheten ut også i årene før 2001. Virkningen i disse årene er likevel liten siden vi har forutsatt at det er den konstante *vekstraten* for konsumet per innbygger som endres. Da øker nivåeffektene over tid.⁷

Veksten i innenlandsk etterspørsel fører til økt import. Pga. måten vi tar ut konsumveksten på, vokser også importøkningen over tid, fra 0,1 pst. i 2000 til 1,7 pst. i 2050. For at vår forutsetning om at utenlandsgjelden ikke skal eksplodere, krever dette at nåverdien av importøkningen motsvares av en

⁷ Vår versjon av MSG-6 skiller seg her markert fra en standard Ramsey-modell hvor økt livsinntekt for konsumenten tas ut gjennom et nivåskift for hele konsumbanen f.o.m. tidspunktet hvor informasjonen om inntektsøkningen blir kjent.

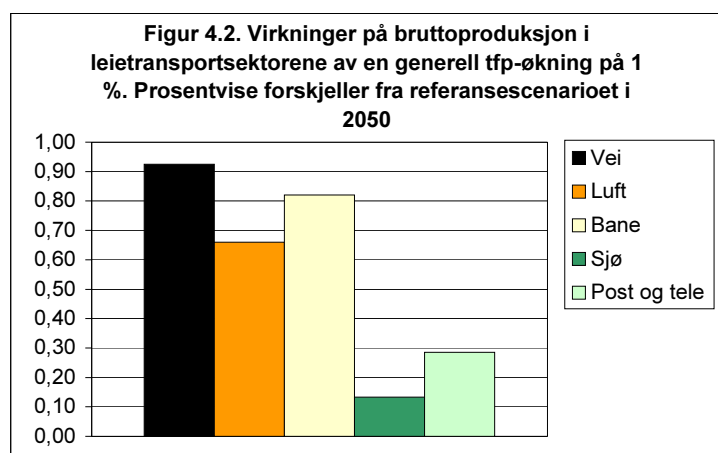
eksportøkning som i nåverdi er like stor. Eksportendringene reflekterer at økningen i produksjonskapasiteten er tilnærmet konstant f.o.m. 2001, mens konsumøkningen vokser tilnærmet eksponensielt. Det realøkonomiske rommet for økt (netto)eksport er derfor størst i årene etter at produksjonskapasiteten har økt og konsumøkningen minst. I takt med konsumøkningen avtar det realøkonomiske rommet for eksportøkning. Per forutsetning må all eksportøkningen skje i fastlandsøkonomien. Siden konsumet øker før produksjonskapasiteten øker, faller eksporten før 2001. Etter produktivitetsskiftet øker fastlandseksporten i forhold til referansescenariet frem til litt etter 2040. Økningen avtar fra 3,8 pst. i 2010 til 1,2 pst. i 2040. I 2050 ligger fastlandseksporten 0,2 pst. lavere enn på samme tidspunkt i referansescenariet. Litt forenklet kan altså effektene på eksporten tolkes som en refleks av hvordan økt nåverdi av forbruksmulighetene fordeles på konsum og sparing. Den delen av sparingen som består av realinvesteringer i bedriftene, er styrt av etterspørselen etter sektorenes produkter og av forholdet mellom kapitalkostnader og andre faktorpriser, først og fremst lønn. Siden offentlige realinvesteringer ikke endres, utgjøres resten av den nasjonale sparingen av finansinvesteringene i utlandet, dvs. av overskuddet på driftsbalansen. Korrigert for renteeffektene, er endringene her et resultat av eksportoverskudd, og variasjonene i dette er dominert av endringer i eksporten.

Eksportveksten er bestemt av konkurranseevnen for den delen av Fastlands-Norge som er utsatt for internasjonal konkurranse, i første rekke industrien. For gitte verdensmarkedspriser i norsk valuta, bestemmes denne konkurranseevnen hovedsakelig av forholdet mellom produktivitet og lønn. Økt TFP gir både direkte og indirekte via investeringer i mer kapitalintensiv produksjon høyere arbeidsproduktivitet, og dermed rom for høyere lønnsatts. For å realisere tidsforløpet for sparing via nettoeksport og konsum, må lønnsøkningen være mindre enn produktivitsveksten i årene hvor økningen i produksjonskapasitet overstiger økningen i innenlandsk etterspørsel, mens det motsatte må skje i siste del av beregningsperioden.

Vi har brukt formuleringen "må skje" bevisst; dette er *likevektstilpasninger*, dvs. endringer som er forenlige med realisering av en generell ny likevektsutvikling i hele økonomien. Det er god grunn til å sette spørsmålsteget ved om en markedsøkonomi som den norske faktisk vil generere disse resultatene. Spesielt er det grunn til å skepsis når det gjelder forutsetningene om forutseende spareadferd og lønnsdannelse i tråd med hva som er forenlig med langsiktig balanse i utenriksøkonomien. Dette er imidlertid et generelt problem ved mer eller mindre modellbaserte resonnementer om langsiktig økonomisk utvikling. Standardverktøyet i slike analyser er likevektsmodeller som i en viss forstand forutsetter bort alle problemer knyttet til ubalanser, også de som kan tenkes på lang sikt. Man kan tolke beregningene som et resultat av at den økonomiske politikken "hjelper" markedene til å realisere likevektsvirkningene, men modellen gir ingen god støtte når det gjelder å identifisere hva denne hjelpen konkret består i.

Transport

Figur 4.2 viser at dette generelle skiftet i generell teknologisk endring slår svært ulikt ut for de ulike transportformene når vi måler endringene i forhold til referansealternativet i 2050. Etterspørselen etter



veitransport, lufttransport og transport på bane øker mest, mens det kun skjer små endringer i sjøtransport og post og telekommunikasjoner.

Som vist i tabell 4.2 og 4.3 er imidlertid ikke virkningene målt i 2050 representative for forskjellene i forhold til referansealternativet i årene som ligger nærmere i tid. Dette gjelder først og fremst sjøtransport der økningen fra nivået langs referansebanen avtar fra 0,7 pst. frem til 2020, til 0,3 pst. i 2050. Dette

illustrerer at lukkingen av modellen når det gjelder bestemmelsen av konsum og sparing har konsekvenser for de beregnede virkningene på transporten. Under våre forutsetninger tas økningen i forbruksmuligheter som følge av produktivitetsøkning ut i en økt *vekstrate* for privat konsum. Når vi da måler prosentvise forskjeller mellom nivåer langs to modellberegnete baner for den økonomiske utviklingen, vil forskjellen for privat konsum og dermed de deler av transporten som er nært knyttet til privat konsum, øke over tid. Som forklart foran, er endringer i eksporten den etterspørselskomponenten som i størst grad reflekterer endringer i sparingen. Etter at TFP-økningen er gjennomført i 2001 avtar eksportøkningen over tid. Innenriks sjøtransport er nært knyttet til eksportnæringene. Tidsutviklingen for endringen i sjøtransport må derfor forstås som et resultat som i betydelig grad reflekterer makroøkonomiske tilpasninger av konsum og sparing. På dette området avviker vår versjon av MSG-6 fra andre versjoner. Dersom vi hadde tatt ut økningen i forbruksmuligheter som et felles nivåskift i alle år, ville økningen i sjøtransport blitt jevnere over tid, trolig i nærheten av den økningen vi får midtveis i beregningsperioden.

Tabell 4.2. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i forhold til referansescenariet. Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veittransport	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9
Lufttransport	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7
Banettransport	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8
Innenriks sjøfart	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1
Post og telekommunikasjon	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Memo: Bruttoproduksjon, hele norsk økonomi	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8

Tabell 4.3. Virkninger på privat transportkonsum av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i forhold til referansescenariet. Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet.

	2010	2020	2030	2040	2050
Leietransport					
Veittransport, lokaltrafikk	0,6	0,7	1,0	1,1	1,2
Veittransport, fjerntrafikk	0,6	0,9	1,1	1,1	1,0
Lufttransport	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8
Banettransport, lokaltrafikk	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Banettransport, fjerntrafikk	0,7	0,9	0,9	0,9	1,0
Innenriks sjøfart, lokaltrafikk	-0,1	0,3	0,8	1,2	1,5
Innenriks sjøfart, fjerntrafikk	-0,2	0,2	0,7	1,3	1,8
Post og teletjenester	0,2	0,4	0,6	0,8	1,1
Egentransportindikatorer					
Bensin og driftsutgifter til bil	0,5	0,8	1,2	1,6	1,9
Kjøp av bil og andre transportmidler	0,6	1,1	1,5	2,0	2,5
Memo:Privat konsum i alt	0,5	0,9	1,3	1,6	2,0

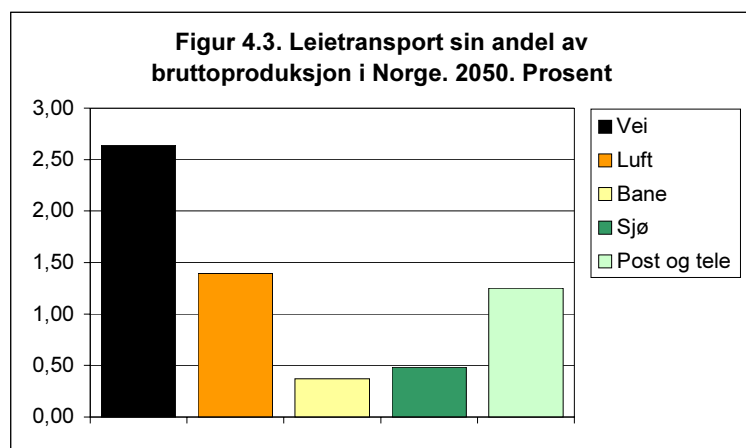
En annet forhold som bidrar til små endringer i sjøtransport er at ressursbruken i off-shore-næringene per forutsetning ikke endres i beregningen, og disse avtar mer enn 10 pst. av leveransene fra innenriks sjøtransport. Vår forutsetning her reflekterer at produksjonen av olje og gass er bestemt av begrenset naturgrunnlag og politiske beslutninger om utvinningstempo mer enn av et slik teknologiskift. På

tilsvarende måte holder den pålagte nullveksten i offentlig sektor - i forhold til referansebanen - tilbake veksten i post og telekommunikasjoner.

Aktiviteten i sektorene vei-, luft- og banetransport er i større grad preget av at produktivitetsøkningen forsterker veksten i privat konsum. Dette blir selvsagt enda klarere når vi ser på virkningene på husholdningenes transportetterspørsel, jf. tabell 4.3. Spesielt viser virkningene på lufttransport og bilbruk en stor grad av parallellitet i forhold til virkningene på det samlede private konsumet.

4.2. Høyere produktivitet i transportsektorene

Vi ønsker nå å se på hvordan økt produktivitet i leietransportsektorene i Norge påvirker den økonomiske utviklingen og sammensetningen av transporten på de ulike transportformene. For å forstå de alternative beregningene som er gjennomført kan det være nyttig å se på hvilken andel leietransport utgjør av økonomiens samlede produksjon i referansealternativet i 2050. Dette er framstilt i figur 4.3. Vi ser her at den samlede produksjonsandelen for alle transportformene er om lag 6 prosent. Dette



betyr at hvis vi forutsetter et teknologiskift på 1 prosent i disse bransjene så skulle vi forvente at dette i makro kun gir utslag med om lag 6 prosent av det utslaget vi fikk i den forrige beregningen der vi forutsatte et skift på 1 prosent i hele økonomien. Tilsvarende mindre blir utslagene i makro hvis vi forutsetter at skiftet skjer i henholdsvis bare veisektoren (2,6 prosent), banetransport (0,4 prosent) og telekommunikasjoner (75 prosent av 1,3 prosent).

Vi har nå gjennomført 4 ulike beregninger av teknologisk fremgang målt ved TFP:

- 1 % økning i TFP fra referansescenariet i veitransport
- 1 % økning i TFP fra referansescenariet i sjø- og banetransport
- 1 % økning i TFP fra referansescenariet i vei-, sjø- og banetransport
- 0,75 % økning i TFP fra referansescenariet i post og telekommunikasjoner siden telekommunikasjoner utgjør om lag 75 prosent av produksjonen i denne modellsektoren.

Makro

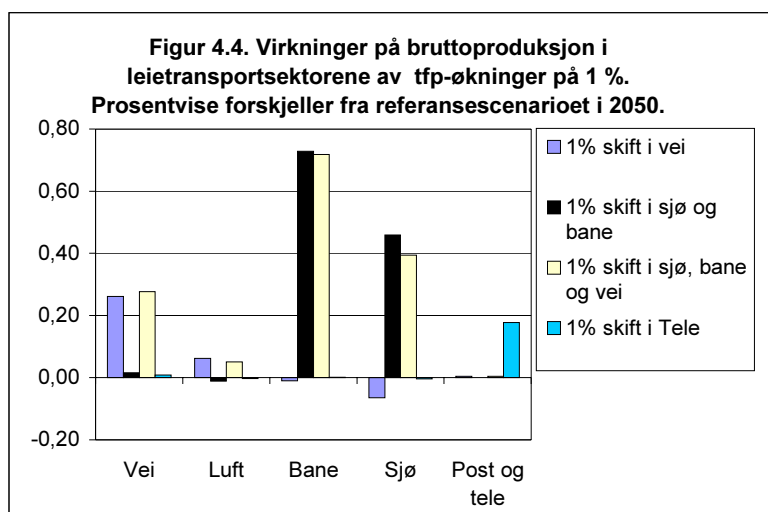
Makrovirkningene i alle disse alternativene blir svært små, som det også er naturlig å anta, gitt figur 4.3. Den makroøkonomiske betydningen av et produktivitetsskift ligger som forklart i avsnitt 4.1 på to plan: For det første vil man med den gitte sysselsettingen være i stand til å produsere mer selv om man ikke gjør noe med innsatsen av andre faktorer. For det andre vil bedriftene finne det lønnsomt å øke kapasiteten gjennom investeringer som følge av at produserte innsatsfaktorer blir billigere i forhold til arbeidskraft og import. Den *kvantitative* betydningen av begge disse effektene er imidlertid tilnærmet proporsjonal med den ressursmengden som opplever økt produktivitet. Når denne ressursmengden er liten, utgjør selvsagt den direkte produksjonsøkningen også en tilsvarende liten andel av den samlede produksjonen. Videre vil det generelle kostnadsfallet på produserte innsatsfaktorer bli skalert ned med den kostnadsandelen som denne ressursmengden direkte og indirekte har i den samlede produksjonen. Siden de makroøkonomiske effektene av et produktivitetsskift er gjennomgått i foregående avsnitt, og fordi de kvantitative makroeffektene av TFP-økning på 1 pst. i de enkelte transportsektorene er neglisjerbare, har vi valgt å konsentrere oss om effektene på transportsektorens omfang og sammensetning. Makroøkonomiske virkninger av det mest omfattende produktivitetsskiftet i transportsektoren er likevel vist i tabell 4.4.

Tabell 4.4. Makroøkonomiske virkninger av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i forhold til referansescenariet i vei-, sjø- og banetransport. Prosentvis forskjeller fra referansescenariet.

	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Privat konsum	0,01	0,03	0,05	0,08	0,10	0,12
Eksport	0,00	0,11	0,09	0,06	0,01	-0,03
Herav olje og gass	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Andre varer	-0,02	0,08	0,05	0,03	-0,03	-0,11
Import	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,09
Bruttonasjonalprodukt	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Olje og utenriks sjøfart	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BNP fastlands-Norge	0,00	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07
Offentlig forvaltning	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bedrifter	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Industri	-0,01	0,03	0,02	0,02	0,00	-0,04
Øvrige bedrifter	0,00	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13
Disponibel realinntekt for Norge	0,00	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13
Eksportoverskudd	-0,02	0,36	0,51	-0,35	0,21	0,34
Overskudd på driftsbalansen	-0,03	0,33	0,37	0,44	0,51	0,58
Utbetalt lønn pr timeverk totalt	0,01	0,00	0,01	0,02	0,04	0,09
Konsumprisindeks	0,01	-0,03	-0,02	-0,01	0,01	0,05
Sysselsetting i alt, timeverk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Industri	-0,01	0,05	0,04	0,02	-0,01	-0,06
Øvrige bedrifter	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,01

Transport

Av figur 4.4 framgår hvilke endringer i sammensetningen av transportformer i forhold til referansebanen som følger av de teknologiskiftene som er spesifisert. Siden de makroøkonomiske virkningene som følge av disse skiftene er små, så vil også virkningene på det totale transportomfanget bli små (de måles i tiendedels prosent). Det skjer imidlertid noe med sammensetningen av transport avhengig av hvilke skift som gjennomføres.



Skift i vei

Et teknologisk skift i sektoren veitransport medfører at veitransporttjenester blir billigere og at en bruker mer veitransport. Dette gjelder først og fremst husholdningene. Når det gjelder næringslivets tilpasning, er denne effekten i MSG-6 i sin helhet et resultat av at etterspørselen etter varer og tjenester med ulikt innhold av de ulike transportformene endres. I bedriftene/næringene skjer det, som nevnt foran, ingen substitusjon som følge av endringer i

relative priser mellom de ulike transportformene, eller mellom transporttjenester i sin helhet og innsatsen av arbeidskraft og maskiner. Derimot vil de næringene som bruker relativt mye av de tre transportformene som får økt produktivitet, oppleve en sterkere kostnadsreduksjon enn de andre næringene. Gjennom prisoverveltning på hjemmemarkedet slår dette isolert sett ut i økt etterspørsel og produksjon. I den grad eksport er direkte eller indirekte basert på innsats av disse formene for transport, vil norske bedrifter oppleve en kostnadsfordel og øke sin eksportproduksjon.

Beregningene viser, jf. tabell 4.5, at økningen i veitransporten avtar over tid. Det viser at etterspørselsvirkningene fra eksportrettet industrivirksomhet dominerer over virkningene på husholdningenes kjøp av veitransporttjenester, dvs. buss og taxi (ikke egen bilbruk).

Utover mer veitransport, viser beregningene, jf. tabell 4.5, små endringer når det gjelder de andre transportformene, bortsett fra en liten nedgang i sjøtransport og økning i lufttransporten. Dette skyldes hovedsakelig inntekstvirkningen av en mer effektiv økonomi på privat konsum som bl.a. omfatter turisme.

Tabell 4.5. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i veitransportsektoren. Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veitransport	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3
Lufttransport	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Banetransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Innenriks sjøfart	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Post og telekommunikasjon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Memo: Bruttoproduksjon, hele norsk økonomi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Skift i bane og sjø

Et teknologisk skift i bane og sjøtransport medfører at disse transportformene benyttes i større omfang, jf. tabell 4.6. Igjen er hovedkonklusjonen fra modellberegningene at de andre transportformene ikke minker i omfang. Det må bl.a. ses i sammenheng med de stivhetene som er forutsatt når det gjelder sammensetningene av transporten i produksjonsektorene. En benytter mer transport i produksjonen som følge av rimeligere transport. Inntektseffekten på de andre transportformene dominerer også de substitusjonseffekter som er i modellen. At virkningen på bane- og sjøtransport tiltar over tid, viser at etterspørselen er influert av privat konsum.

Tabell 4.6. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i transportsektorene bane- og sjøtransport. Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veitransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lufttransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Banetransport	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
Innenriks sjøfart	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
Post og telekommunikasjon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Memo: Bruttoproduksjon, hele norsk økonomi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Skift i vei, sjø og bane

Et teknologisk skift i alle de tre sektorene vei, sjø og bane gir en vekst i bruken av de tilsvarende transporttjenestene som er om lag av samme størrelsesorden som det de partielle skiftene i teknologi i disse transportformene ga, jf. tabell 4.7. Dette skiftet skaper også en viss inntektseffekt som gir en raskere vekst i lufttransport, mens derimot post og telekommunikasjoner er uendret. Dynamikken i

virkningene reflekterer det som er skrevet foran om hvordan bruken av de ulike transportformene avhenger i ulik grad av virkningene på privat konsum (som øker - om enn svært svakt - over tid) og eksporttettet virksomhet.

Tabell 4.7. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i transportsektorene vei-, bane- og sjøtransport. Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veitransport	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3
Lufttransport	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Banetransport	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
Innenriks sjøfart	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
Post og telekommunikasjon	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Memo: Brutttoproduksjon, hele norsk økonomi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Skift i tele

Et teknologiskift i telekommunikasjoner gir en vekst i denne transportformen. Igjen er det slik at dette ikke gir noen målbar nedgang i de andre transportformene, jf. kostnadsandelen for denne transportformen.

Tabell 4.8. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av en økning i nivået på total faktorproduktivitet på 1 pst. i telesektoren . Faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veitransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lufttransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Banetransport	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Innenriks sjøfart	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Post og telekommunikasjon	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
<i>Memo: Brutttoproduksjon, hele norsk økonomi</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

4.2. Endrede CO₂ avgifter

I referansebanen har en antatt at CO₂ - avgiften er som de var i 2001, se St.pr.nr.1 (2000-2001). Bokførte CO₂ -avgifter for 2001 var 3 569 880 000 kr (Kilde: Finansdepartementet, Statsregnskapet 2001, St.meld.nr.3 (2001-2002). De totale utslippene av CO₂ samme år var om lag 42,4 millioner tonn (se http://www.ssb.no/luft/tabell/t_co2ts.html). Det betyr at den gjennomsnittlige avgiften per kg CO₂ var om lag 84 kroner per tonn CO₂. Som det framgår av St.prp.nr.1 (2000-2001) er det imidlertid stor variasjon i satsene mellom kilde og sektor. Det eksisterer tre satser, en høy sats, en lav sats og fritak.

I "grønn skattekommissjon", se NOU 1996:9, ble det lagt vekt på at en burde sørge for en kostnadseffektiv bruk av avgifter der alle utslipp ble stilt overfor den samme avgiften. Det ble påpekt at det var bedre med en lav lik avgift for alle enn en høy sats for noen, en lavere for andre og fritak for ytterligere andre.

I St.meld.29 (1997-1998) Norges oppfølging av Kyotoprotokollen ble det antydnet at 125 kroner per tonn CO₂ kunne være et rimelig anslag på hvilken lik avgift som skulle til for at Norge skulle oppfylle sine forpliktelser nasjonalt i henhold til Kyotoprotokollen.

Høsten 2001 ble man i Marakech enige om hvordan en skulle implementere virkemidler for oppfyllding av Kyotoprotokollen. Samtidig ble det klart at USA ikke ville ratifisere protokollen og at Russland

kunne selge alle sine kvoter i markedet. Flere analyser tyder nå på at dette kan medføre en svært lav kvotepris - helt ned mot null.

Vi har her beregnet virkningen i transportmarkedene av at avgiften jevnes ut i Norge på et lavere nivå enn i dag i gjennomsnitt og også vesentlig lavere enn antydnet i St.m.29. Vi har benyttet en lik avgift på kroner 50 for alle.

Makro

En senking av avgiften fra i gjennomsnitt 84 kroner/tonn CO₂ til 50 kroner per tonn CO₂ betyr totalt sett en avgiftslette for norske forurensere. Initialvirkningen er en nedgang i avgiften samlet på om lag 1,5 mrd kroner (av en samlet avgift på 3,6 mrd. kroner). Nedgangen blir noe mindre enn dette siden en nedgang i avgiften vil bety en viss oppgang i utslippsgrunnlaget som avgiften beregnes av.

En avgiftsnedgang på 1,5 milliarder kroner er liten i makroøkonomisk sammenheng. Det betyr at de makroøkonomiske virkningene av avgiftsnedgangen blir svært små. Avgiftslettelsen gir økt BNP (0,15 prosent) og en svak økning i privat konsum (under 0,06 pst. selv i 2050). Grunnen til økningen er at etterspørselen vris fra andre produkter til de produktene som blir billigere for kjøperne når CO₂-avgiften reduseres. Fortsatt innebærer imidlertid CO₂-avgiften at disse produktene har en indirekte skattesats som er høyere enn det man i gjennomsnitt har for de andre produktene. Siden avgiftsprovenyet tilbakebetales til husholdningene, vil en slik omfordeling av forbruket i favør av produkter med de relativt sett høyeste indirekte skattesatsene innebære at en gitt ressursinnsats i økonomien som helhet produserer produkter som i gjennomsnitt er høyere verdsatt av etterspørerne. Siden modellen ikke fanger opp negative indirekte virkninger som begrunner CO₂-avgiften, gir modellberegningen en effektivitetsgevinst som fanges opp av i effektene på BNP og privat konsum, siden disse beregnes fra anvendelsessiden - ikke i produsentverdier.

Utslagene på BNP og privat konsum modifiseres av at det skjer en viss reduksjon i økonomiens gjennomsnittlige kapitalintensitet. Det skyldes hovedsakelig sektorintern substitusjon vekk fra bygningskapital. Næringsvridningene skjer stort sett i favør av de kapitalintensive næringene, som bolig og eksportrettet tungindustri.

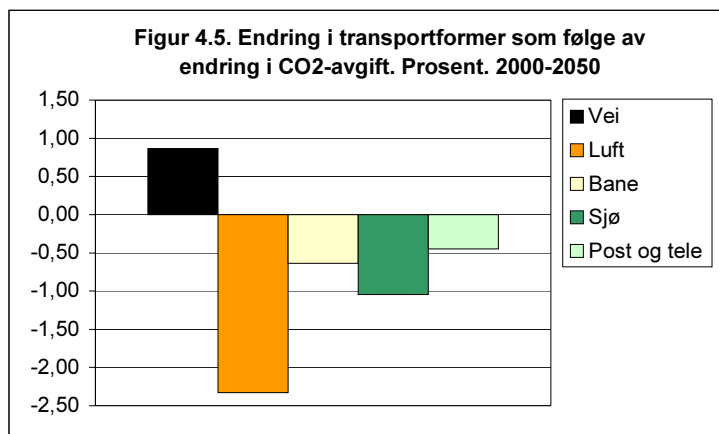
Transport

En avgiftsnedgang på forurensinger betyr at forurensende virksomheter får lavere kostnader og at mer ressurser kanaliseres mot denne typen produksjon. Imidlertid inneholder dagens avgiftssystem mot CO₂ så mange spesialordninger med hensyn på satser og unntaksordninger som går i favør av energitunge bedrifter at disse i det alternative avgiftssystemet med 50 kroner faktisk får en avgiftsskjerpelse. De store tunge utslippsektorene som får en avgiftsnedgang er petroleumssektoren, husholdningenes bruk av bensin og transportsektorene ellers. Nedgang i avgiften for petroleumssektoren betyr ikke noe for transportomfanget og/eller sammensetningen siden produksjonen er ressursbestemt. Offentlig sektor påvirkes ikke i beregningene.

Tabell 4.9. Virkninger på bruttoproduksjon i leietransportsektorene av endring i CO₂-avgiftene fra 2001-nivåer til 50 kr per tonn i faste priser. Prosentvise forskjeller fra referansescenariet

	2010	2020	2030	2040	2050
Veitransport	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,2
Lufttransport	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7
Banetransport	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2
Innenriks sjøfart	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Post og telekommunikasjon	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
<i>Memo: Bruttoproduksjon, hele norsk økonomi</i>	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2

Av tabell 4.9 og figur 4.5 ser vi at omfanget av veitransport øker. Dette skyldes hovedsakelig at avgiften senkes for denne typen transport, men veksten i BNP og privat konsum bidrar også. Lufttransporten går ned som følge av en økning av avgiften for denne sektoren. Denne sektoren hadde



i utgangspunktet en lav sats på sine utslipp. Avgiftseffekten er dermed i dette tilfellet sterkere enn produksjons- og konsumeffekten for denne sektoren. Tilsvarende gjelder for sjøtransport som hadde en lav sats og/eller fritak i utgangspunktet. En viss substitusjon i form av vridninger i sektorsammensetningen som følge av endret kostnadsstruktur medfører at omfanget av post og telekommunikasjon taper noe terreng i forhold til de andre transportformene i dette alternativet.

5. Oppsummering

I dette notatet har vi illustrert hvordan transportsektorens omfang og sammensetning avhenger av den økonomiske veksten i et langsiktig perspektiv fram mot 2050. Vi har også vist betydningen for transportutviklingen av mer spesifikke antakelser om teknologi og avgiftsendringer som kan påvirke transportmarkedene. Under dette punktet belyses virkninger av tiltak som antas å påvirke produktiviteten innenfor enkelte transportsektorer. Dessuten belyses virkninger av endringer i CO₂-avgiften.

Beregningene viser at:

- Transportomfanget i norsk økonomi kan forventes å øke om lag i takt med produksjonsutviklingen på tross av at det antas en produktivetsforbedring i transport på om lag 1 prosent per år. Dette skyldes at produktivetsforbedringen vil gjelde alle innsatsfaktorer i produksjonen og vi dermed får en inntektseffekt som bidrar til å holde transportetterspørselen oppe. De forurensende transportformene vokser noe raskere enn de ikke forurensende i beregningene. Dette skyldes en svakere vekst i offentlig sektor enn i privat sektor. Offentlig sektor har en relativt større andel av etterspørselen etter post og telekommunikasjoner enn av andre transportformer.
- En økt penetrering av IKT i samfunnet illustreres ved et generelt produktivitetsskift i økonomien. Dette vil bidra til økt økonomisk vekst og økt transportetterspørsel. De forurensende transportformene øker mest. Igjen skyldes dette at den økte veksten ført og fremst kommer i privat sektor.
- En produktivetsvekst i bare de ulike kommersielle transportsektorene vil ha en beskjeden virkning på makroøkonomiske hovedstørrelser. Virkningen på de ulike transportformene vil dermed også bli beskjedne, men vridningen mellom de ulike transportformene blir som forventet avhengig av hvilken transportform som får teknologiskiftet.
- En omlegging og harmonisering av CO₂ avgiftene i Norge vil være avhengig av hvilket nivå den harmoniserte avgiften legges på. I våre beregninger har vi lagt denne på 50 kr./tonn CO₂. Det betyr at den gjennomsnittlige avgiften går ned. Det vil bidra til en liten økning i BNP og privat konsum og en litt kraftigere økning i veitransport. De andre transportformene går ned, da de ved en harmonisering på dette nivået vil få økte avgifter. Generelle likevektseffekter gjør at også omfanget av post og telekommunikasjon vil gå svakt ned.

Referanser

Bye, B., E. Holmøy og B. Strøm (1999): *Virkninger på samfunnsøkonomisk effektivitet av en flat skattereform: Betydningen av generelle likevektseffekter*. Rapporter 99/26, Statistisk sentralbyrå.

Fredriksen, D. (1998): *Projections of Population, Education, Labour Supply and Public Pension Benefits. Analysis with the Dynamic Microsimulation Model MOSART*. Sosiale og økonomiske studier 101, Statistisk sentralbyrå.

Fæhn og Holmøy (1999): *Welfare Effects of Trade Liberalisation in Distorted Economies: A Dynamic General Equilibrium Assessment for Norway*. I Harrison, Glenn W., Svend E. Hougaard Jensen, Lars Haagen Pedersen and Thomas F. Rutherford (red.): *Using Dynamic General Equilibrium Models for Policy Analysis*, North-Holland, Amsterdam, 1999.

Holmøy, E. og B. Strøm (1997): *Samfunnsøkonomiske kostnader av offentlig ressursbruk og ulike finansieringsformer - beregninger basert på en disaggregert generell likevektsmodell*. 97/16

Vedlegg: Likevektssammenhengen mellom (veksten i)samlet forbruk og lønn i MSG-6

Bestemmelsen av *likevektssammenhengen mellom (veksten i)samlet forbruk og lønn* kan illustreres ved å benytte diagrammet i figur V1. I denne figuren måles (veksten i) forbruket per innbygger langs den horisontale akse, mens reallønssatsen før skatt måles langs den vertikale. Vi tenker oss nå at de mange tusen ligningene i MSG-6 er redusert ned til to sammenhenger/ligninger. Den ene ligningen, illustrert med kurven LL, viser hvilke kombinasjoner av forbruk og lønn som er forenlig med likevekt i arbeidsmarkedet, der samlet etterspørsel etter arbeidstid fra bedriftene pluss konsumentens etterspørsel etter fritid er lik den totale eksogene tidsrammen for perioden. Kurven er stigende da en partiell økning i lønssatsen gir arbeidsledighet for gitt nyttenivå, mens økt nyttenivå gir økt overskuddsetterspørsel i arbeidsmarkedet. Mer konkret gir partiell lønnsøkning arbeidsledighet fordi:

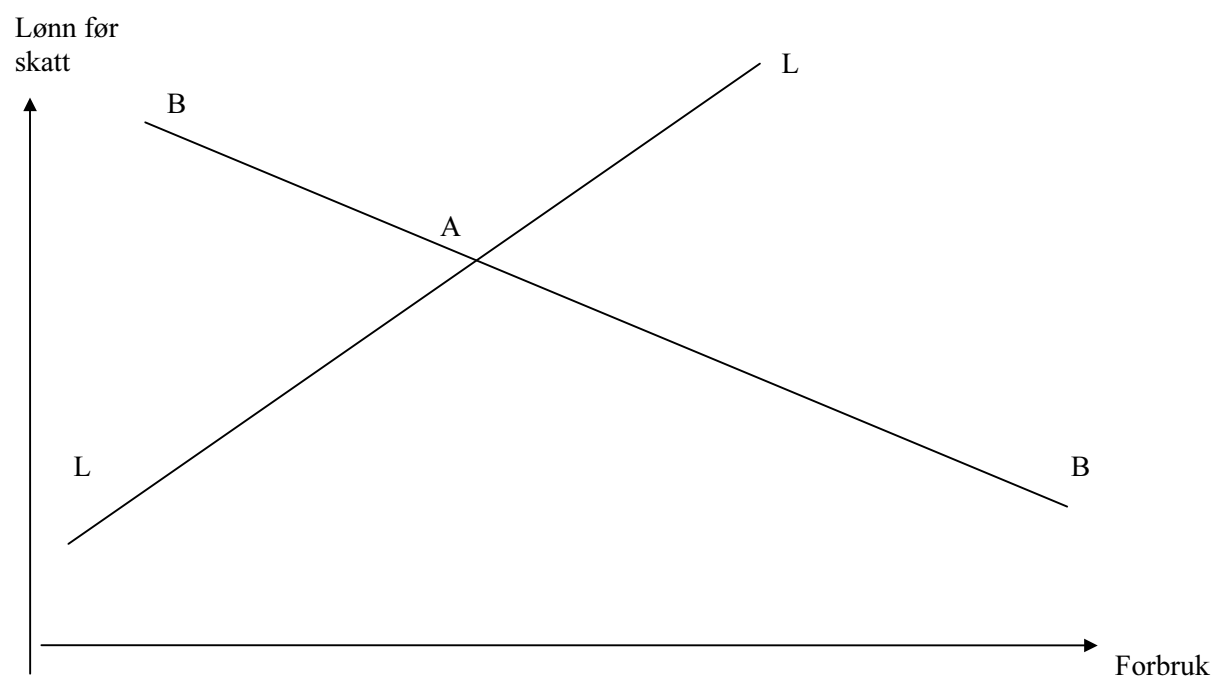
- Bedriftene erstatter arbeidskraft med kapital og andre innsatsfaktorer.
- Økte lønnskostnader veltes over i prisen på hjemmeleveranser av norskproduserte varer. Norske etterspørrere vil vri sin etterspørsel fra norsk produksjon mot import. På eksportmarkedet kan ikke økte kostnader veltes over på produktprisen. I stedet vil produsentene redusere eksporten inntil grensekostnaden knyttet til eksport igjen er lik den gitte verdensmarkedsprisen.
- Produksjonsnedgangen er normalt sterkest for de relativt mest arbeidsintensive produktene, siden etterspørselen etter disse produktene ikke er spesielt uelastisk mht. pris. Dermed blir produksjonen i makro mindre arbeidsintensiv.
- Partiell lønnsøkning øker arbeidstilbudet.

Kurven BB representerer kombinasjoner av lønn og (vekst i) privat forbruk som er konsistente med kravet om langsiktig utenriksøkonomisk balanse. En partiell økning i privat forbruk gir høyere etterspørsel etter importerte varer og dermed en svekket handelsbalanse. En partiell lønnsøkning svekker handelsoverskuddet gjennom følgende effekter:

- Høyere lønn gir redusert konkurranseevne overfor utlandet slik at eksporten faller og importandelene i innenlandsk etterspørsel øker.
- Når husholdningene vrir sin etterspørsel fra fritid til konsum øker importen i henhold til det direkte og indirekte importinnholdet i det private konsumet.

Disse effektene forklarer hvorfor BB-kurven er fallende i figur V1, og at nettogjelden (formuen) overfor utlandet vokser for fort når kombinasjonen av brutto lønssats og forbruk ligger over (under) BB-kurven. Skjæringspunktet A angir den generelle likevektsløsningen.

Figur V1. Tilpasningen av likevektsnivåene for lønns- og forbruk i MSG-6.



De sist utgitte publikasjonene i serien Notater

- | | | | |
|---------|---|---------|--|
| 2002/22 | M. Takle: Befolkningsstatistikk på rute-nett. Dokumentasjon. 35s | 2002/35 | D. Rafat: Analyse av sammenheng mellom ektefellers sysselsetting i en familie. 27s. |
| 2002/23 | D. Roll-Hansen, S. Ferstad, M. Stålnacke, P. Tuhus og R. Nøtnæs: En spørre-skjemametodisk gjennomgang av datainnsamling gjennom Grunnskolen informasjonssystem (GSI). 109s. | 2002/36 | A. Bruvoll og T. Bye: En vurdering av avfallspolitikkens bidrag til løsning av miljø - og ressursproblemer. 31s. |
| 2002/24 | T.P. Bøe og I. Håland: Dokumentasjon av arbeidskraftundersøkelsen (AKU). 85s. | 2002/37 | K.I. Bøe: B.R. Joneid: KOSTRA revisjonssystem. Malverk for generelt revisjonssystem - KOSTRA-data. Revidert utgave. 66s. |
| 2002/25 | A. Akselsen og T. Sandnes: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport. Stønader til enslig forsørger. 1992-2000. 46s. | 2002/38 | N. Arnesen, G. Daugstad, O.E. Hallingstad, E. Skretting Lunde og B.Vold: Kvalitetssikring i KOSTRA. Forslag til dokumentasjonsrutiner med erfaring fra FylkesKOSTRA-helsetjenester, somatikk. 54s. |
| 2002/26 | E. Rønning: Statistisk sentralbyrås tidsbruksundersøkelse 2000/01. Dokumentasjon og resultater fra intervjuet. 125s. | 2002/39 | H. Moafi: Omlegging av folkehøgskolestatistikk. Overgang til elektronisk rapportering. 31s. |
| 2002/27 | S. Myro og C. Torp: Stedsfesting av bedrifter i Bedrifts- og foretaksregisteret. Hovedprosjekt. 37s. | 2002/40 | Ø. Kleven: Mediebrukundersøkelsen 2001.Dokumentasjonsrapport. 43s. |
| 2002/28 | C. Nordseth og T. Sandnes: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport. Foreløpig utførestønad. 1992-2000. 37s. | 2002/41 | Ø. Kleven: Samordnet levekårsundersøkelse 2000 - panelundersøkelsen. Dokumentasjonsrapport. 129s. |
| 2002/29 | S. Derakhshanfar og T. Sandnes: FD - Trygd: Dokumentasjonsrapport. Økonomisk sosialhjelp. 1992-2000. 36s. | 2002/42 | L. Solheim: Foreløpige tall i FoB2001 Utvalg,vekter, estimering og usikkerhet. 64s. |
| 2002/30 | I. Johansen: Undersøking om foreldre-betaling i barnehagar, januar 2002. 42s. | 2002/43 | A. Andersen, E. Birkeland, J. Epland og M. I. Kirkeberg: Økonomi og levekår for ulike grupper trygdemottakere 2001. Foreløpig rapport. 214s. |
| 2002/31 | T.M. Køber, H. Moafi, E. Rønning og Ø. Sivertstøl: Bruk av forløpsdatabaser i Statistisk sentralbyrå. 60s. | 2002/44 | E.E. Eibak og R. Johannessen: Forventningsindikator - konsumprisene. Mai-november 2002. 16s. |
| 2002/32 | T.M. Normann: Omnibusundersøkelsen februar/mars 2002. Dokumentasjonsrapport. 37s. | 2002/46 | A. Akselsen, G. Dahl og B.R. Joneid: FD - Trygd. Dokumentasjonsrapport. 1992-1997. 48s. |
| 2002/33 | S. Reid: Bosettingskriteriene i inntektssystemet til kommunene. Erfaringer med overgang til ny beregningsmåte og nye bosettingskriterier, 2002. 43s. | 2002/47 | J. Kristiansen: Visualisering av statistikk. Fra tabell til diagram. 40s. |
| 2002/34 | K.E. Engebretsen, P.E. Gjerdtnet, S. Kristoffersen, P.G. Larssen og J.H. Wang: Mottak og tilrettelegging av SLN-data. 49s. | 2002/48 | A. Finstad: Utslippsfaktorer for benzen. 18s. |