

ISBN 82-491-0136-7
ISSN 0803-4036

Forord

Formålet med prosjektet som er dokumentert i denne rapporten, har vært å kartlegge og modellere norsk jordbruk og den landbruksbaserte næringsmiddelindustrien innenfor rammen av en generell likevektsmodell. Prosjektet har vært finansiert av Finansdepartementet, Arbeids- og administrasjonsdepartementet, Nærings- og handelsdepartementet og Landbruksdepartementet.

Rapporten inngår også som en del av dokumentasjonen av to prosjekter finansiert av Norges forskningsråd (området for kultur og samfunn) under programmet Levekår, utvikling og omstilling i landbruket: i) Som en del av prosjektet ”Oppdatering og videreutvikling av JORDMOD” viser kapittel 7.1 hvordan jordbruket kan representeres ved hjelp av produktfunksjoner som tillater faktorsubstitusjon. ii) Som en del av prosjektet ”Markeds- og produksjonsreguleringer i jordbrukssektoren” gir kapittel 7.2 en oversikt over virkemiddelbruk og reguleringsordninger som påvirker prisdannelsen på jordbruksvarer.

Ivar Gaasland har vært prosjektleder, og han har ført rapporten i pennen. Afsaneh Bjorvatn har bidatt med viktig input i forbindelse med beskrivelsen av næringsmiddelindustrien. Arngrim Hunnes har stått for en presis og effektiv bearbeiding av data som inngår i modellen. I tillegg inngår hans Høyere avdelings oppgave som en del av prosjektet.

En intern ekspertgruppe med vitenskapelige rådgivere har vært til uvurderlig hjelp i prosjektet, og fortjener en spesiell takk. Professor Lars Mathiesen har her bidatt med sin spisskompetanse innen numerisk modellering, bruk av MPSGE og gjennomføring av næringsanalyser, mens professor Rolf Jens Brunstad og førsteamanuensis Erling Vårdal har komplettert med sine jordbruks- og næringsøkonomiske kunnskaper. Alle tre har deltatt på en rekke interne og eksterne prosjektmøter, og de har lest gjennom og kommentert ulike delnotater og rapportutkast. Vi ønsker også å takke oppdragsgiverne, og spesielt Per Arne Skjeflo i Finansdepartementet, for å ha fulgt opp prosjektet på en fin måte, blant annet gjennom en referansegruppe. Innspillene fra medlemmene i referansegruppen har utvilsomt forbedret sluttproduktet. Endelig vil vi takke Karin Snesrud og Terje Tandle i Statistisk sentralbyrå for all velvillighet ved bestilling av Nasjonalregnskapsdata og Industristatistikk. Gjenstående feil og mangler i rapporten og svakheter ved modellen er selvfølgelig undertegnede ansvar.

Ivar Gaasland,
Bergen 28. mai 2001

Innhold

FORORD

1. INNLEDNING	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 En kort beskrivelse av modellen	3
2. MODELLTYPE, FUNKSJONSFORMER OG PARAMETERTILPASSING	7
3. SUBSTITUSJONSELASTISITETER I PRODUKSJONEN	13
4. PRINSIPPER FOR SEKTOR- OG VAREINDELING	18
5. NASJONALREGNSKAPSDATA FOR REFERANSEÅRET 1996	20
6. INTERNLEVERANSER, MARGINALE VERDIER OG RESTVERDIER	26
6.1 Internleveranser	26
6.2 Marginale verdier	27
6.3 Restverdier	27
7. PRODUKSJONSSEKTORER	29
7.1 Jordbruket.....	29
7.1.1 Kontruksjon av sektorer – datamateriale og metode	29
7.1.2 Produktfunksjoner	36
7.2 Jordbruksbasert næringsmiddelindustri.....	43
7.2.1 Oversikt over næringsmiddelindustrien	43
7.2.2 Konstruksjon av sektorer – datamateriale og metode	52
7.2.3 Produktfunksjoner	54
7.3 Resten av økonomien	73
8. HUSHOLDNINGSSEKTOREN	77
8.1 Private husholdninger.....	77
8.2 Offentlig sektor	85
9. UTENRIKSSEKTOREN	87
9.1 Import	87
9.2 Eksport	91
9.3 Handelsbalanse.....	92
10. EKSEMPEL PÅ BEREGNING: REDUSERT MOMS PÅ MAT	93
11. AVSLUTNING	103
REFERANSER	105

VEDLEGG

V1. Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996)	1
V2. Jordbruksproduksjon fordelt på region og brukstype.....	6
V3. Substitusjon mellom grovfôr og kraftfôr.....	8
V4. Antall bedrifter etter sysselsettings- og næringsgruppe	13
V5. Eksempel på sektorregnskap fra industristatistikken	14
V6. Dokumentasjon av meierisektorer.....	16
V7. Fordeling av varer på konsumgrupper.....	22
V8. Tollsatser	23
V9. Eksempel på resultatutskrift - referanseløsningen.....	24

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Norsk jordbruk og tilhørende næringsmiddelindustri har et svært høyt kostnads- og støttenivå, både i internasjonal målestokk og i forhold til annen konkurranseutsatt virksomhet innenlands. For jordbruket kan det høye kostnads- og støttenivået forklares med dårlige naturgitte forhold, kombinert med en ambisiøs jordbrukspolitikk hvor mye av produksjonen skjer på små gårdsbruk i distriktene. Kostnadsnivået i næringsmiddelindustrien må sees i lys av den nære tilknytningen til norsk primærjordbruk. Skjermingen av norske jordbruksmarkeder mot importkonkurranse gir råvarepriser som overstiger nivået i de fleste andre land. Videre fører den desentraliserte produksjonsstrukturen i primærjordbruket til høye transportkostnader og begrensede muligheter til å utnytte skalafordeler i produksjonen. I deler av næringsmiddelindustrien henger det høye kostnadsnivået også sammen med mangelfull konkurranse mellom innenlandske bedrifter, spesielt gjelder dette områder hvor landbrukssamvirket har en dominerende posisjon, f. eks. i meierisektoren og i deler av kjøttsektoren.

For å kompensere for de kostnadsulempene avhengigheten til norsk primærjordbruk gir, nyter næringsmiddelindustrien godt av en rekke støtteordninger. Dette gjelder f. eks. importbeskyttelse i form av toll på utenlandske ferdigvarer, prisnedskrivning på norske råvarer og eksportstøtte for norske ferdigvarer. I tillegg er deler av næringsmiddelindustrien underlagt omfattende reguleringsordninger hvis hensikt først og fremst er å sikre primærprodusentene høye priser. Utjevningssystemet i meierisektoren og de produsentfinansierte eksportsubsidiene på kjøtt er eksempler på slike reguleringer.

Støtteordningene til jordbruket og næringsmiddelindustrien er de senere år blitt satt under et tiltakende press, hovedsakelig som følge av den internasjonale utviklingen i retning av en friere verdenshandel i regi av verdens handelsorganisasjon (WTO), men også som følge av økt innenlandsk fokus på de skadevirkninger høye matvarepriser og skattefinansiert støtte påfører den norske økonomien. Både jordbruket og næringsmiddelindustrien står med andre ord overfor store utfordringer i tiden som kommer. For å være konkurransedyktig i et friere marked, kreves det betydelige omstillinger, tatt i betraktning dagens høye kostnadsnivå.

I et slikt perspektiv er det behov for en nærmere kartlegging og analyse av sentrale sammenhenger mellom virkemiddelbruk, handelspolitiske rammevilkår, tilpasning og samfunnsøkonomisk lønnsomhet i jordbruket og næringsmiddelindustrien. For jordbruket *isolert sett* eksisterer det allerede en god del kunnskaper om slike sammenhenger, blant annet gjennom utviklingen og anvendelsen av den partielle likevektsmodellen JORDMOD (Gaasland, *et al.*, 2001). Det har imidlertid vært fokusert relativt lite på tilsvarende sammenhenger i næringsmiddelindustrien. Videre eksisterer det ingen analyser av samspillet mellom næringsmiddelindustrien, primærjordbruket, resten av økonomien og de internasjonale markedene innenfor en helhetlig ramme.

I prosjektet som dokumenteres i denne rapporten, har vi utviklet en generell likevektsmodell med fokus på de økonomiske konsekvensene av endringer i rammebetingelser og virkemiddelbruk i *jordbruk og næringsmiddelindustri*. Ved siden av en mest mulig realistisk beskrivelse av virkemiddelsystemet, er det i modelleringen lagt spesiell vekt på å fange opp samspillet, blant annet i form av vareleveranser, mellom de nevnte sektorer og mellom hvert ledd i deres verdikjeder. Modellen fanger også opp interaksjonen mellom disse sektorene, resten av økonomien og de internasjonale markedene.

På virkemiddelsiden inkluderer modellen eksogent gitte satser for netto produktavgifter, netto sektoravgifter, investeringsavgift, merverdiavgift og arbeidsgiveravgift, samt importvern. I tillegg er det mulig å beregne *endogen* de subsidie- eller avgiftssatser som kreves for å oppfylle gitte målsettinger for jordbruket eller næringsmiddelindustrien. F. eks. kan en beregne subsidiene som kreves for å sikre en gitt jordbrukssysselsetting eller arealbruk til lavest mulige samfunnsøkonomiske kostnader. Importvernet i modellen reflekterer at det i praksis kan skje kvoteimport av de fleste jordbruksvarer og næringsmidler til en relativt lav tollsats, mens import utover dette må skje til en høy og vanligvis prohibitiv tollsats. Endelig fanger modellen også opp utjevningssystemet i meierisektoren, som bygger på prisdiskriminering mellom ulike anvendelser av melken og markeder, med en omfattende eksportsubsidieringen av ost.

Modellen vil kunne benyttes til å belyse en rekke aktuelle problemstillinger, som for eksempel:

- Hva er konsekvensene for næringsmiddelindustrien av ulike endringer i jordbruksstøtten, når en tar i betraktning at næringsmiddelindustrien er avhengig av vareleveranser fra jordbruket?
- Hvilke konsekvenser har en reduksjon i merverdiavgiften på matvarer?

- Hva skjer hvis utjevningssystemet i meierisektoren fjernes?
- Hva er konsekvensene av endrede handelsrestriksjoner, enten i form av generelle tollreduksjoner i regi av WTO eller spesifikke tollreduksjoner på næringsmidler i handelsavtalen med EU, når en tar hensyn til sammenhengen mellom de ulike ledd i verdikjeden?
- Hva er de reelle kostnadene ved jordbrukspolitikken når en også tar hensyn til de konsekvenser som jordbrukspolitikken har på resten av økonomien i form av ringvirkninger?
- Hvordan er det mulig å tilrettelegge en næringspolitikk som ivaretar nasjonale jordbrukspolitiske målsettinger samtidig som en overholder internasjonale rammebetingelser (f. eks. i regi av WTO)?

Konsekvensene av slike endringer i virkemiddelsystemene vil i modellen kunne måles ved størrelser som økonomisk velferd, faktorbruk og ressursallokering (fordelt på sektorer og regioner), produksjon, handel og relative priser.

1.2 En kort beskrivelse av modellen

Modellen er en *generell likevektsmodell* for norsk økonomi med spesiell fokus på primærjordbruket og den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Disse sektorene er gjenstand for en forholdsvis detaljert modellering, mens resten av økonomien er på en mer aggregert form. I en generell likevektsmodell har en mulighet til å fange opp samspill og gjensidig påvirkning mellom de aktuelle næringene og resten av økonomien, i motsetning til en partiell modell (sektormodell), hvor resten av økonomien antas å være eksogent gitt. Modellen er utviklet for å kunne analysere økonomiske konsekvenser av endringer i rammebetingelser og virkemiddelbruk i de nevnte sektorer.

Det er en *komparativ statistisk modell* som sammenligner *langsiktige likevektsløsninger* under ulike rammebetingelser. Dette betyr at modellen ikke sier noe om tilpasningsprosessen mellom likevektene, og at innsatsfaktorer som kapital og arbeidskraft antas å være perfekt mobile mellom næringer. Et unntak, som vi skal komme tilbake til, er bondehusholdningenes arbeidskraft som delvis antas å være sektorspesifikk.

Modellen gjelder for en *liten åpen økonomi*, dvs. at Norge antas å stå overfor gitte import- og eksportpriser. De fleste norske jordbruksvarer og næringsmidler antas å være perfekt substituerbare med importerte varer. For andre varer og for eksport antas det at norske og utenlandske varer er imperfekte substitutter.

Til sammen har modellen 60 *produkter* som importeres og/eller produseres av modellens 123 *produksjonssektorer*. Produksjonssektorene, som er fordelt på 90 jordbrukssektorer, 20 jordbruksbaserte næringsmiddelsektorer og 13 produksjonssektorer for resten av økonomien, er representert ved flernivå produktfunksjoner med konstante substitusjonselastisiteter, såkalte CES (Constant Elasticity of Substitution) produktfunksjoner. Ved slike flernivå produktfunksjoner kan produktet fra et nivå inngå som innsatsfaktor i neste nivå, og det er mulig å spesifisere forskjellige substitusjonselastisiteter for forskjellige par av innsatsfaktorer. Koeffisientene i produktfunksjonene kan fastsettes når en kjenner kostnadsandeler for de ulike innsatsfaktorer i et gitt referanseår, avgifts- og subsidiesatser, samt aktuelle substitusjonselastisiteter mellom ulike kombinasjoner av innsatsfaktorer.

For jordbruket har modellen en *regional inndeling* (6 regioner) som gjør det mulig å fange opp regionale variasjoner i produksjonsforhold, arealtilgang og virkemiddelbruk. Hver produksjonsregion består av geografiske områder med sammenlignbare produksjonsforhold. Regioner kan grupperes slik at det er mulig å fange opp distriktpolitiske problemstillinger.

På etterspørselssiden består modellen av en *makrohusholdning*, samt egne bondehusholdninger for hver av produksjonssektorene i jordbruket. Husholdningssektorene antas å maksimere sin nytte fra varer og fritid. Også nyttefunksjonene er representert ved flernivå CES funksjoner. Husholdningenes inntekter kommer fra arbeid, kapital og areal, samt netto overføringer fra staten. Inntektene benyttes til kjøp av varer og tjenester. I tillegg anvendes noe av inntektene til sparing i form av real- og finansinvesteringer. Nivået på sparingen er eksogent gitt, og satt lik nivået i referanseåret.

Egne *bondehusholdninger* er først og fremst tatt med for å kunne fange opp at bøndene, selv på lang sikt, synes å ha preferanser for å arbeide på gården og i en viss grad aksepterer en lavere avlønning på sin arbeidskraft enn andre grupper.

Modellen har en *offentlige sektor* som mottar inntekter fra skatter og avgifter (produktavgifter, sektoravgifter, investeringsavgift, merverdiavgift, toll og lønnskatt), samt inntekter i form av godtgjørelse for kapitalutleie. Inntektene benyttes til kjøp av varer og tjenester, real- og finansinvesteringer, utbetaling av subsidier til produksjonssektorer samt overføringer til husholdningssektorene. Med unntak av overføringene til husholdningene, er nivået på alle disse utgiftspostene eksogent gitt i modellen, og lik nivået i referanseåret. Ved

endringer i virkemiddelbruk opprettholdes det offentliges budsjettbalanse ved at nivået på overføringene øker eller avtar. En reduksjon i subsidiene til jordbruket vil f. eks. frigjøre utgifter for det offentlige som deretter utbetales til husholdningene i form av høyere overføringer.

På datasiden tar modellen utgangspunkt i *Nasjonalregnskapsdata* for referanseåret 1996, som omfatter verditall, fordelt på sektorer og produkter, for produksjon, netto produktavgifter, produktinnsats, varehandelsavanse, merverdiavgift og investeringsavgift, samt sektoropplysninger om lønnsutgifter, kapitalutgifter (driftsresultat pluss avskrivninger), arbeidsgiveravgift og netto sektoravgifter. Sektorinndelingen i Nasjonalregnskapet er på et relativt aggregert nivå, og de disaggregerte tallene for jordbrukssektorene og de fleste næringsmiddelsektorene bygger derfor på andre kilder. For jordbrukssektorene har vi tatt utgangspunkt i de modellbrukene eller prosessene som ligger til grunn for den partielle likevektsmodellen JORDMOD, mens vi for næringsmiddelsektorene både har benyttet Industristatistikk og egne mikrodata.

I de påfølgende kapitlene skal vi beskrive modellen i detalj. *Kapittel 2* gir en nærmere beskrivelse av modellverktøy (MPSGE og GAMS), modelltype (generell likevekt), funksjonsformer (CES produkt- og nyttefunksjoner) og prinsipper for parametertilpassing.

En viktig eksogen variabel i modellen er substitusjonselastisitetene som angir hvor lett faktorer i en produktfunksjon kan erstatte hverandre eller sektorenes muligheter til omstilling ved endringer i relative faktorpriser. *Kapittel 3* forklarer hvordan disse substitusjonselastisitetene er fastsatt i modellen.

I *kapittel 4* gjennomgås de viktigste prinsippene som ligger til grunn for sektor- og vareinndelingen i modellen. Utgangspunktet er her at vi ønsker en forholdsvis detaljert modellering av jordbruket og næringsmiddelindustrien, mens resten av økonomien kan være på en mer aggregert form.

En presentasjon av Nasjonalregnskapsdata for modellens referanseår 1996 er gitt i *kapittel 5*, hvor den nære sammenhengen mellom modellstrukturen og Nasjonalregnskapsdataenes oppbygging illustreres. Både modellen og Nasjonalregnskapsdataene er bygd opp slik at: i) markedene for alle varer og tjenester er i likevekt (tilbud er lik etterspørsel), ii) alle produksjonssektorer har null profitt, og iii) private husholdninger og offentlig sektor går i balanse (inntekter lik utgifter).

Kapittel 6 gir en metodisk tilnærning til hvordan vi behandler internleveranser og marginale produksjons- og vareinnsatsverdier i datamaterialet for produksjonssektorene. I

tillegg forklares det hvordan vi forholder oss til avvik mellom de grunnleggende Nasjonalregnstallene og data fra andre datakilder som inngår i modellen.

Kapittel 7 tar for seg modellens produksjonssektorer i jordbruk, næringsmiddelindustri og resten av økonomien. Det redegjøres for datagrunnlag og bearbeidingsmetode, samt produktfunksjonenes struktur med kostnadsandeler og elastisiteter. Kapitlet tjener også som en oversikt over de aktuelle næringene.

Etterspørselssiden representeres ved private husholdningssektorer og offentlig sektor. I *kapittel 8* gis det en oversikt over de private husholdningenes beslutninger i form av et beslutningstre, som viser husholdningenes valgmuligheter mellom ulike vare- og tjenesteaggregater på de forskjellige nivå i nyttefunksjonen. Det vises hvordan nyttefunksjonen kalibreres slik at husholdningenes arbeidstilbudselastisitet med hensyn til netto lønn og pris- og inntektsfølsomhet for hovedgrupper av varer og tjenester er konsistent med tilgjengelig empiri. Videre presenteres husholdningenes regnskap som har en inntektsside som matcher utgiftene. Endelig redegjøres det for modelleringen av offentlig sektor. Her legges det spesielle vekt på å beskrive hvilke komponenter som inngår i regnskapet til offentlig sektor og hvordan dette regnskapet balanseres ved alternative beregninger.

Kapittel 9 viser behandlingen av utenrikssektoren, herunder import- og eksportfunksjoner og handelsbalanse. Spesielt redegjøres det for behandlingen av import og importrestriksjoner for jordbruksvarer og næringsmidler.

I *kapittel 10* gis det et eksempel på bruk av modellen, hvor merverdiavgiften på mat og drikke settes ned fra 23% til 12%, mens merverdiavgiften på andre varer økes slik at offentlig sektors netto inntekter holdes uendret. Dette modelleksemplet viser hvordan modellen kan benyttes og hvordan resultatene kan tolkes. For å belyse hvor følsomme resultatene er med hensyn til valg av sentrale elastisiteter inngår det også en sensitivitetsanalyse.

Kapittel 11 avslutter rapporten med noen betraktninger og kommentarer med hensyn til riktig bruk av modellen, modellens begrensinger og områder hvor modellen kan forbedres.

En dokumentasjon av en såpass omfattende modell må nødvendigvis inkludere en mengde detaljer. Av hensyn til rapportens lesbarhet, er slike detaljer i størst mulig grad samlet i egne fotnoter og vedlegg.

2. Modelltype, funksjonsformer og parametertilpassing

Den generelle likevektsmodellen er av Walras typen. En slik modelltype karakteriseres ved at en beskriver:

- antall varer, produsenter og konsumenter,
- tilgang av produksjonsfaktorer,
- tilgjengelig produksjonsteknologi i økonomien, og
- preferanser og adferd for økonomiens konsumenter og produsenter.

Gitt en modellbeskrivelse av disse forhold, blant annet i form av produkt- og nyttefunksjoner, løses modellen ved å finne det sett med priser og aktivitetsnivå som:

- i) simultant klarerer alle markeder (tilbud større eller lik etterspørsel for alle varer),
- ii) sikrer at alle aktive produsenter har null profitt eller normal avkastning på innsatsfaktorene, og
- iii) bidrar til at alle konsumentene har inntekter som tilsvarer utgiftene.

Modelltypen er basert på mikroøkonomiske forutsetninger om de ulike aktørenes adferd i markedene, hvor produksjons- og husholdningssektorene antas å maksimerer hhv. profitt og nytte. Etterspørselen etter sluttprodukter og innsatsfaktorer følger av de underliggende utgifts- og kostnadsfunksjonene. Velferden til en husholdningssektor måles ved aktivitetsnivået til dens korresponderede nyttesektor. Dette velferds målet, på engelsk kalt Hicksian equivalent variation, viser endring i husholdningens reelle inntekt, definert som den endring i inntekt som kreves i forhold til referanseløsningen for å sikre at husholdningen har samme nyttenivå som i den alternative beregningen. Velferds målet er med dette et uttrykk for den sanne levekostnadsindeksen, som viser endringen i husholdningens konsummuligheter. På makrosiden er modellen typisk representert ved en offentlig sektor og en utenrikssektor, med enkle lukningsmekanismer som sikrer offentlig budsjettbalanse, handelsbalanse og balanse mellom sparing og investering.

Modellen programmeres i MPSGE («Mathematical programming system for general equilibrium») innenfor rammen av GAMS («Generalized Algebraic Modeling System»). MPSGE er et modelleringsspråk som gjør det mulig å spesifisere og løse generelle likevektsmodeller av typen Arrow-Debreu. Løsningsrutinen i MPSGE bygger på et komplementaritetsformat utviklet av Mathiesen (1987). Ved hjelp av dette formatet finnes de priser og aktivitetsnivå som oppfyller betingelsene i-iii) ovenfor. GAMS, som er et mer generelt programmeringsspråk, danner en ramme rundt MPSGE. I kraft av sin indeksorientering er GAMS blant annet velegnet for håndtering av store datamengder (se Brooke, Kendrick og Meeraus (1992)).

En generell likevektsmodell defineres i MPSGE ved hovedbegrepene produksjonssektorer, varer, konsumenter og eventuelle “ekstra” (auxiliary) variable (se Rutherford (1998, 1999)). En *produksjonssektor* transformerer en eller flere innsatsfaktorer, dvs. varer, til en eller flere produserte varer. Som vi skal utdype senere, skjer denne transformasjonen i en CES produktfunksjon med konstant skalautbytte. En produksjonssektor benyttes også for forhold som ikke direkte har med produksjon å gjøre, f. eks. det å representere vareinnsats- og konsumvareaggregater og nyttefunksjoner. Variabelen tilknyttet en produksjonssektor, er dens *aktivitetsnivå*. MPSGE kan også rapportere hvor mye en sektor produserer og etterspør av de ulike varer.¹

En produksjonssektor kan pålegges subsidier eller avgifter på produserte varer eller innsatsfaktorer. Når output eller input avhenger av relative priser, dvs. at det er substitusjonsmuligheter, vil slike subsidier eller avgifter virke vridende på produksjons- eller faktorsammensetningen. Alternativt kan subsidien eller avgiften legges på aktiviteten som sådan (som en sektorsubsidie- eller avgift). I praksis gjøres dette ved å legge subsidien eller avgiften på alle innsatsfaktorer (eller produserte varer) slik at det innbyrdes styrkeforholdet mellom disse ikke endres. En sektorsubsidie- eller avgift virker ikke vridende på faktor- eller produksjonssammensetningen, med mindre sektoren er så stor at den påvirker faktor- eller produktpriser i økonomien.

Varebegrepet i MPSGE omfatter primære innsatsfaktorer som arbeid og kapital, produserte varer og innsatsvarer som melk og energi, tjenester som varehandel og transport, og aggregater av ulike varer og tjenester. Videre kan varebegrepet også omfatte obligasjoner og fremmed valuta, samt imaginære varer som nytte. Variabelen tilknyttet en vare er dens *pris*.

¹ Endringen i en sektors aktivitetsnivå avviker fra endringen i sektorens produksjon av og etterspørsel etter varer dersom de relative priser er blitt endret samtidig som sektoren produserer (etterspør) mer enn en vare som ikke står i et fast forhold til hverandre.

Hvis vi definerer *nytte* som en vare som “produseres” med konsumvarer som innsats i en produksjonssektor, kan den tilhørende variabel tolkes som konsumprisindeksen til konsumenten som etterspør de aktuelle konsumvarene, definert som utgift per nytteenhet. Ellers er det verdt å merke seg at en generell likevektsmodell bare beregner relative priser, og ikke noe prisnivå. Alle priser måles i forhold til den låste prisen på varen som velges som numeraire.

Konsumenter i MPSGE er karakterisert ved sine beholdninger av varer og primære innsatsfaktorer og preferanser for konsum av varer og eventuelt fritid. Videre er det også konsumenter (dvs. offentlige myndigheter) som mottar avgifter, skatter og overføringer og betaler subsidier og overføringer. Det er altså konsumentene som eier primære innsatsfaktorer og leier disse ut til produksjonssektorene. For inntektene kjøper konsumenten den varekurven som gir ham størst nytte. Modellen kan omfatte forskjellige typer konsumenter med ulike beholdninger og preferanser. De mest vanlige konsumenttypene er private husholdninger (aggregater av individer eller husholdninger) og offentlige myndigheter. Offentlige myndigheter mottar typisk skatter og betaler overføringer til private husholdninger. I tillegg utbetaler de offentlige myndighetene ulike subsidier til produksjonssektorene og innkrever avgifter. Variabelen tilknyttet en konsument er dens samlede *inntekter*.

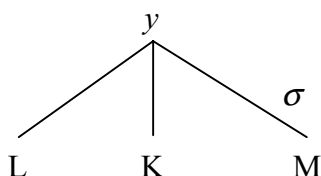
Ekstra (“auxiliary”) variable benyttes i MPSGE når en har behov for å utvide den grunnleggende WALRAS rammen, f. eks. med restriksjoner på prisdannelsen i et marked som følge av markedsmakt eller institusjonelle forhold av typen minstelønn, maksimalpriser, kvoter osv. Ekstra variable kan også benyttes i forbindelse med beregning av endogene subsidier eller avgifter, f. eks. for å finne nødvendige subsidier for å oppnå en gitt målsetting om produksjon eller sysselsetting i en næring.

I MPSGE beskrives alle produktfunksjoner, import- og eksportfunksjoner og nyttefunksjoner ved hjelp av *CES funksjonen* (“Constant Elasticity of Substitution”). Den har fått sitt navn fordi den har en konstant substitusjonselastisitet mellom alle innsatsvarer. CES funksjonen er gitt ved:

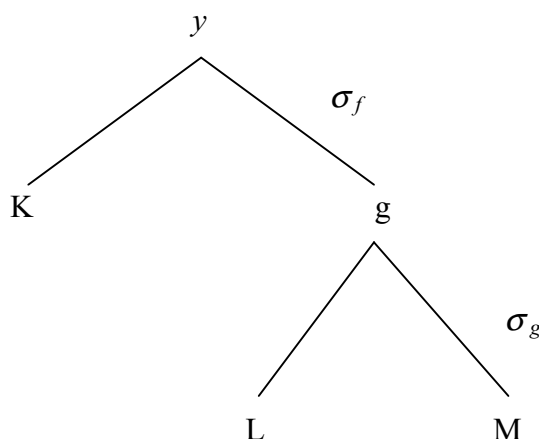
$$y = f(\mathbf{x}) = \left[\sum_{i=1}^n \delta_i x_i^{-\rho} \right]^{-1/\rho}, \quad (1)$$

hvor $\delta_i > 0 \quad \forall i$, $\sum_{i=1}^n \delta_i = 1$ er en fordelingsparameter. $\rho > -1$ ($\rho \neq 0$) kalles for substitusjonsparameteren, definert som $\rho = (1-\sigma)/\sigma$, hvor σ er den konstante substitusjonselastisiteten mellom innsatsvarene.

Substitusjonselastisiteten σ kan gis en hvilken som helst verdi mellom 0 og ∞ , med Cobb-Douglas ($\sigma = 1$) og Leontief-funksjonen ($\sigma = 0$) som spesialtilfeller.² En *ett-nivå* CES funksjon har identisk substitusjonselastisitet mellom alle par av innsatsvarer, noe som betyr at alle parvise partielle Allen substitusjonselastisiteter (AES) er like (se kapittel 3 for en definisjon av AES). For produktfunksjonen $y = f(K,L,M)$ i figur 2.1, kan dette uttrykkes som $\sigma = \sigma_{LK} = \sigma_{LM} = \sigma_{KM}$.



Figur 2.1: *Ett-nivå CES funksjon*



Figur 2.2: *To-nivå CES funksjon*

Å pålegge alle par av innsatsfaktorer den samme substitusjonselastisitet, er restriktivt og sjelden i samsvar med tilgjengelig empiri. Flexibiliteten kan økes ved å innføre flere nivåer³, som illustrert i figur 2.2 ved produktfunksjonen $y = f(K, g(L,M))$ hvor K inngår sammen med et aggregat av L og M. Denne funksjonen har to substitusjonselastisiteter, σ_f og σ_g , som refererer til hver av funksjonene f og g . Sammenhengen mellom disse og de parvise Allen substitusjonselastisitetene er som følger:

² På outputsiden har substitusjonselastisiteten sitt motstykke i transformasjonselastisiteten, som viser forholdet mellom den relative endringen i outputforholdet og den relative endringen i produktprisforholdet.

³ Når en innfører flere nivåer i en CES-funksjon, sier en i prinsippet at innsatsfaktorer på ett gitt nivå igjen er CES funksjoner av tilhørende innsatsfaktorer på nivået under.

- i) $\sigma_{KL} = \sigma_{KM} = \sigma_f$
- ii) $\sigma_{LM} = \sigma_f + (\sigma_g - \sigma_f)/(\theta_L + \theta_M)$.

Med andre ord har faktorer som inngår i ulike knipper i produktfunksjonen, den samme AES (lik toppelastisiteten σ_f). AES for faktorer som inngår i samme knippe, er derimot en funksjon av substitusjonselastisiteten for knippet isolert sett (σ_g), substitusjonselastisiteten for nivået ovenfor (σ_f), samt kostnadsandelen til knippet ($\theta_L + \theta_M$).⁴ Jo flere nivåer en inkluderer i strukturen, jo større fleksibilitet oppnås naturligvis med hensyn til substitusjonsmulighetene, men samtidig øker kompleksiteten, og dermed vanskene med å fastsette empirisk konsistente substitusjonselastisiteter. Perroni og Rutherford (1995) viser rutiner for slik parametrisering.

CES funksjonen som benyttes i MPSGE er homogen av grad 1, som betyr at det forutsettes konstant skalautbytte i produksjonen. En slik CES funksjon er konkav og har globale egenskaper i tråd med økonomisk teori. Dette gjør at funksjonene er egnet for bruk i numeriske modeller og i analyser hvor det kan skje relativt store prisendringer.

En annen fordel ved CES funksjonen er at den er relativt lett å parameterisere ved at en ikke trenger å foreta estimeringer basert på lange tidsserier. Med unntak av substitusjons- og transformasjonselastisitetene som omtales nærmere i kapittel 3, kan parametrene i CES produkt- og nyttefunksjoner finnes dersom en kjenner kostnads- og budsjettandeler i et gitt referanseår.⁵ Funksjonen kan altså etableres ved å kalibrere dens parametre til et enkelt, representativt observasjonspunkt. I generelle likevektsmodeller er det her vanlig å ta utgangspunkt i Nasjonalregnskapdata for et gitt referanseår (eller gjennomsnitt over flere år) som viser verdikretsløpet og de ulike varers betydning som innsatsfaktorer i produksjon og konsum. Som i vår modell kan en i tillegg benytte andre kilder for å oppnå ønsket detaljeringsnivå, f. eks. Industristatistikk og mikrodata for produksjonsprosesser.

Som for verdikretsløpet i Nasjonalregnskapet, er det hensiktsmessig å presentere dataene i en matrise eller kryssløpstabell som viser verdien av de økonomiske transaksjonene i et gitt referanseår. Et slikt matriseforformat illustrerer samtidig sammenhengen mellom dataene og modellstrukturen. Matrisen har én rekke for hver vare og innsatsfaktor og én kolonne for hver produksjonssektor og konsumentgruppe. Utgangslikevekten gjenspeiles i rekke- og kolonnesummene. Hver sektor- og konsumentkolonne summerer til null, noe som

⁴ Se f. eks. Mathiesen (1992, vedlegg C), Sato (1967, s. 203) og Rutherford (1998, s. 96) for en nærmere beskrivelse.

⁵ MPSGE utfører denne parameteriseringen med utgangspunkt i oppgitte verditall for produserte varer og innsatsfaktorer.

reflekterer hhv. null profitt i produksjonen og budsjettbalanse for konsumentene. Hver rekke summerer også til null, hvilket symboliserer markedsklarering i varemarkedet.

Det er vanlig å bruke en priskonvensjon når en oversetter verdikretsløpets verdier til modellen. Dette betyr at en gitt verdi Z i kretsløpet tolkes som Z fysiske enheter til en pris lik 1. Fremgangsmåten, som bygger på Harberger (1962), er praktisk siden hvert aktivitetsnivå og hver markedspris blir lik 1 i referanselikevekten. I alternative beregninger er det dermed lett å se den prosentvise endringen i en variabel i forhold til referanseløsningen. Dette gjør det lettere å få oversikt over resultatene i en stor modell med mange varer, også tatt i betraktning at varene oftest er aggregater av ulike produkter med ulike priser og mengder. Harberger viste at denne metoden ikke påvirker det relative forholdet mellom produserte varer og faktorer, og om ønskelig kan en konvertere tilbake til de opprinnelige enheter.

3. Substitusjonselastisiteter i produksjonen

Substitusjonselastisiteten σ er et mål på hvor lett faktorer i en produktfunksjon kan erstatte hverandre, gitt at produksjonen holdes konstant. Den beskriver sektorens muligheter til omstilling ved endringer i relative faktorpriser.

I en produktfunksjon med to innsatsfaktorer $y = f(x_1, x_2)$ og faktorprisene w_1 og w_2 , kan substitusjonselastisiteten defineres som:

$$\sigma_{12} = \frac{d(x_2/x_1)}{x_2/x_1} \frac{w_1/w_2}{d(w_1/w_2)}. \quad (2)$$

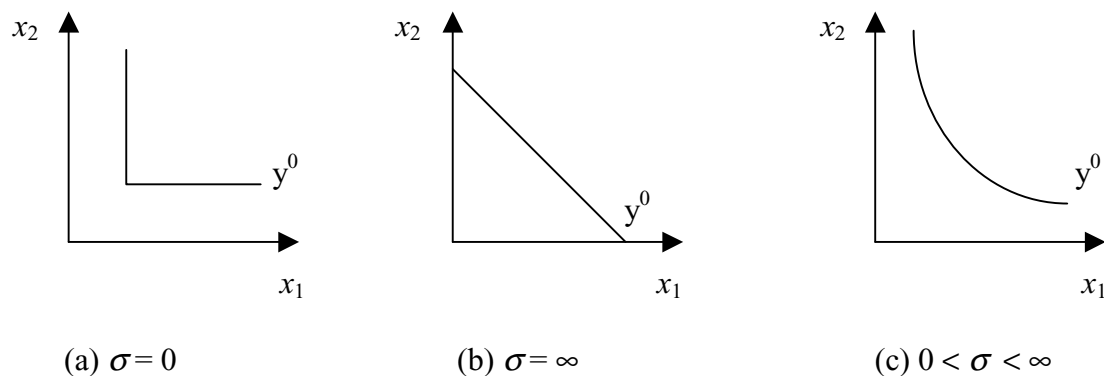
I henhold til denne definisjonen angir substitusjonselastisiteten den prosentvise endringen i faktorforholdet når det relative faktorprisforholdet endres med én prosent.

I tilfeller med flere enn to innsatsfaktorer benyttes som regel den såkalte Allen partielle substitusjonselastisitet (AES), definert som:

$$\sigma_{ij}^A = \frac{C(\mathbf{w}, y)C_{ij}(\mathbf{w}, y)}{C_i(\mathbf{w}, y)C_j(\mathbf{w}, y)} = \frac{\varepsilon_{ij}}{\theta_j} \quad (3)$$

hvor C betegner kostnadsfunksjonen over en vektor med faktorpriser \mathbf{w} og produksjonen y , C_i og C_j angir den førstederiverte med hensyn på hhv. faktor i og j , og C_{ij} betegner den annenderiverte med hensyn på faktorene i og j . ε_{ij} er etterspørselsetlastisiteten av faktor i med hensyn til prisen på faktor j , mens θ_j er kostnadsandelen til faktor j .

Generelt vil det være slik at jo lavere σ er, jo vanskeligere vil det være å substituere mellom faktorene. Tilsvarende vil det være lettere å erstatte faktorer med hverandre jo høyere σ er. Figur 3.1 viser dette ved hjelp av isokvanter for tilfellet med to faktorer. I det første tilfellet, $\sigma = 0$, må faktorene brukes i et fast forhold og substitusjon vil dermed være umulig. I det andre yttertilfellet, $\sigma = \infty$, er isokvantene lineære og en har perfekte substitusjonsmuligheter mellom faktorene. Mellom disse har en isokvanter som er krummet.



Figur 3.1: *Isokvanter med ulike substitusjonselastisiteter*

Substitusjonselastisitetene er viktige for resultatene av en generell likevektsanalyse⁶, f. eks. vil de modellestimerte velferdsendringer vanligvis øke med høyere anslag på elastisitetene. Å finne gode estimater på relevante substitusjonselastisiteter, er imidlertid ikke enkelt. Estimater kan variere betraktelig i ulike undersøkelser og er ofte sensitive overfor datagrunnlag, estimeringsmetode og funksjonstype.⁷ Innenfor generell likevektsmodellering er det derfor vanlig å gjennomføre systematiske sensitivitetsanalyser for å fange opp noe av usikkerheten med hensyn til valg av elastisiteter.⁸

Mye av eksisterende empirisk arbeid har sett på substitusjonsforholdet mellom arbeid og kapital. I tillegg er det ikke uvanlig å ha med et vareaggregat, som inngår i en relasjon med arbeid og kapital eller et aggregat av disse. De fleste analyser har tatt utgangspunkt i et relativt høyt aggregeringsnivå, både når det gjelder sektorer, varer og faktorer. Det er ikke alltid at disse elastisitetene direkte lar seg overføre til andre modeller.

Når det gjelder substitusjonselastisiteten mellom arbeid og kapital, tas det i vår modell utgangspunkt i elastisiteter fra følgende tre kilder: i) MobiDK modellen, som er en omfattende generell likevektsmodell over den danske økonomien (Harrison, Jensen, Lau og

⁶ Se f. eks. Fox og Fullerton (1991) som prøver ulike modellspesifiseringer og finner at valg av substitusjonselastisiteter er den faktoren som har størst innvirkning på resultatene.

⁷ Se f. eks. Caddy (1976) og Berndt (1976). Førstnevnte arbeid, som har vært utgangspunkt for mange referanser og senere estimeringer, gjennomgår 13 tidsserie- og 21 tverrsnittsanalyser av substitusjonselastisiteter. Han finner betydelige forskjeller mellom ulike estimater og ingen åpenbar forklaring på forskjellene. Sistnevnte arbeid estimerer substitusjonselastisiteten mellom arbeid og kapital for industrien i USA for perioden 1929 – 1968 basert på seks ulike funksjonsformer og fem prosedyrer for datakonstruksjon. Han konkluderer med at estimatene er svært sensitive med hensyn til både funksjonsform og datakonstruksjon.

⁸ Se f. eks. Harrison, Jones, Kimbell og Wigle (1993) som gjennomfører sensitivitetsanalyser innenfor et intervall med sannsynlige anslag på sentrale elastisiteter.

Rutherford, 1997).⁹ ii) Anslag benyttet i Shoven og Whalley (1992), basert på Caddy (1976).
iii) Resultater fra en litteraturstudie av elastisiteter for bruk i en generell likevektmodell beregnet på analyse av jordbrukspolitikken i OECD-land (Burniaux *et al.*, 1990).

Tabell 3.1 gir en oversikt over elastisiteter som benyttes i modellen, sammenlignet med de refererte kilder. Sektorene i tabellen følger inndelingen i vår modell, med unntak av jordbruk og næringsmiddelindustri som i modellen er mer disaggregert. Som det fremgår har vi valgt elastisiteter som varierer relativt lite mellom næringsgrenene. For alle primærsektorer er elastisiteten satt lik 0,6, mens den er satt lik 0,9 for alle næringsmiddelsektorer, samt lettindustri. For den kapitalintensive norske oljeindustrien, benytter vi Mathiesen (1992) som kilde, som opererer med en elastisitet på 0,3 mellom kapital og et aggregat av arbeid og varer. Legg ellers merke til at vi har valgt å sette elastisiteten for energi og transport lik 1 (Cobb Douglas), siden anslagene fra MobiDK synes noe høye for tilsvarende norske sektorer.

Tabell 3.1: *Substitusjonselastisiteter mellom arbeid og kapital*

Sektorer	MobiDK	Shoven og Whalley	Burniaux <i>et al.</i>	Vår modell
Jordbruk	0,6	0,607		0,6
Buskap	-	-	0,8	0,6
Annet	-	-	0,8	0,6
Skogbruk	-	-	0,8	0,6
Fiske og fangst	0,6	0,607	0,8	0,6
Fiskeoppdrett	-	-	-	0,6
Landbruksbasert NMI	0,96	0,789	0,9	0,9
Kjøttforedling			0,9	0,9
Meieri			0,9	0,9
Annet			0,9	0,9
Fiskeribasert NMI	0,6	0,789	0,9	0,9
Drikkevarer	0,96	0,657	0,9	0,9
Tobakkvarer	0,88	0,848	1,0	0,9
Olje	-	-	0,9	0,3
Energi	3,12	-	-	1,0
Lettindustri	0,88	0,587-1,106	1,0	0,9
Tungindustri	1,05	0,808-0,944	1,1	1,0
Transport	3,12	-	-	1,0
Varehandel	1,24	-	1,0	1,2
Private tjenester	3,12	-	1,0	3,0
Offentlige tjenester	-	-	-	3,0

⁹ Elastisitetene i MobiDK modellen bygger i stor grad på estimater utviklet for USA (Harrison, Jones, Kimbell og Wigle, 1993).

I tillegg til arbeid og kapital har modellens sektorer også et vareaggregat i produktfunksjonen, bestående av en rekke enkeltvarer som ikke står sentralt i analysen. I tråd med hva som er vanlig i generelle likevektsmodeller av denne typen, antar vi at disse varene inngår i et fast forhold (Leontief). I vareaggregat som står sentralt i analysen, f. eks. input av jordbruksvarer og næringsmidler i matvaresektorene, fastsettes elastisitetene ut fra skjønn i de enkelte tilfeller.

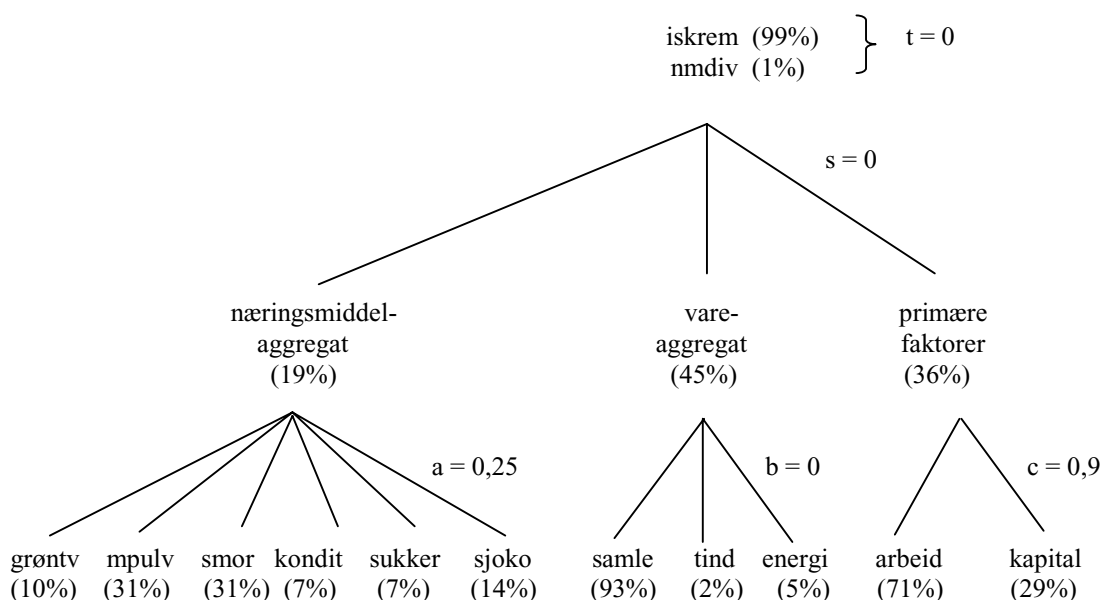
For jordbrukssektorene er areal en sentral faktor. Siden mengden av jordbruksareal antas å være gitt i modellen, kan resultatene være sensitive med hensyn til hvilken substitusjonselastisitet som velges mellom areal og andre varer og faktorer. Dersom en f. eks. antar at areal ikke kan erstattes med andre innsatsfaktorer, vil økt støtte til jordbruket hovedsakelig kapitaliseres i arealprisene, og ikke gi høyere produksjon, gitt at alt arealet utnyttes. Burniaux *et al.* (1990) opererer med en substitusjonselastisitet på 0,5 mellom areal og et aggregat av arbeid og kapital. Siden vår modell har en mer disaggregert jordbrukssektor, slik at deler av substitusjonsmulighetene fanges opp ved at modellen har mange ulike driftsformer, velger vi å benytte en substitusjonselastisitet på halvparten av dette (0,25).

Modellens funksjonsformer (antall nivåer og aggregering) bør naturligvis velges slik at modellen matcher empirisk innsikt best mulig, i den forstand at det lar seg gjøre å sette substitusjonsparametre som samsvarer best mulig med estimerte Allen partielle substitusjonselastisiteter (jf. beskrivelsen i kapittel 2) og/eller tilgjengelige estimater av priselastisiteter i faktoreterspørselen (jf. likning 3 i dette kapitlet). Å fastsette empirisk konsistente substitusjonselastisiteter i mange flere-nivå CES funksjoner, er imidlertid et omfattende og kompleks oppgave som vi foreløpig bare har tilnærmet oss men ikke løst på en fullgod måte.

Figur 3.2 illustrerer produktfunksjonens antatte struktur og substitusjonsforhold for en representativ næringsmiddel sektor, nærmere bestemt iskremsektoren. I tredidiagrammet er relevante substitusjonselastisiteter og kostnadsandeler angitt. Verdien angitt ved t er transformasjonselastisiteten mellom de produserte varene (her: iskrem og nmdiv), mens s , a , b og c viser substitusjonselastisiteter mellom innsatsfaktorer på det angitte nivå i produktfunksjonen. Samme fremstillingsform benyttes for presentasjon av de ulike sektors produktfunksjoner i kapittel 7.

På toppen av treet vises andelen av produksjonsverdien til de produserte varene i parentes, mens tilsvarende tall nedover i treet viser kostnadsandeler. F. eks. ser vi at sektorens hovedprodukt, iskrem, står for 99% av produksjonsverdien. Primære faktorer utgjør 36% av kostnadene, hvorav arbeidskraft igjen utgjør 71%. I tråd med tabell 3.1 har vi satt en

substitusjonselastisitet lik 0,9 mellom arbeid og kapital. Vareaggregatet i denne sektoren består av et samleprodukt, energi og en tungindustri vare i et fast forhold ($b = 0$). Siden modellen fokuserer spesielt på jordbruk og næringsmiddelindustri, har vi skilt ut næringsmidler som et eget aggregat (melkepulver, smør, sukker m.m). På øverste nivå i produktfunksjonen har vi satt en substitusjonselastisitet lik null ($s = 0$) mellom de tre aggregatene, ut fra en antakelse om at næringsmidler i liten grad kan erstattes med andre varer og faktorer. I næringsmiddelaggregatet antar vi at det er substitusjonsmuligheter mellom de enkelte næringsmidlene og har skjønnsmessig satt $a = 0,25$. Med andre ord antas det at oppskriften på iskrem kan varieres noe, men ikke mye. Transformasjonselastisiteten mellom de to produktene er satt lik null, noe vi systematisk har gjort, både på output- og inputsiden, når produktfunksjonen tydelig har et hovedprodukt og ett eller flere marginale produkter.



Figur 3.2: Eksempel på produktfunksjon med kostnadsandeler og elastisiteter

For næringsmiddelsektorene vil det først og fremst være grupperingen av jordbruksvarer og næringsmidler, med tilhørende elastisiteter, som vil variere mellom sektorene. Disse variasjonene vil vi komme nærmere tilbake til i kapittel 7. Når det gjelder jordbrukssektorene, skal vi i kapittel 7.1.2 se at disse avviker noe fra figuren ovenfor, spesielt for melkesektorene hvor modellen søker å fange opp substitusjonsforholdet mellom kraftfôr og grovfôr. Substitusjonselastisiteter i konsumet omtales nærmere i kapittel 8.1.

4. Prinsipper for sektor- og vareinndeling

Den generell likevektsmodellen fokuserer på de økonomiske konsekvenser av endringer i rammebetingelser og virkemiddelbruk i *jordbruk* og *næringsmiddelindustri*. Dette tilsier en relativt detaljert modellering av disse næringer, slik at det er mulig å fange opp kryssleveranser mellom sektorer og ikke minst studere selektive tiltak som står sentralt i jordbruks- og matvarepolitikken, som f.eks. tollsatser, produkt- og sektorsubsidier, eksportsubsidier og utjevningsordninger. Andre sektorer i økonomien er først og fremst med for å danne en konsistent ramme rundt jordbruket og næringsmiddelindustrien.

Denne tilnæringsmåten er i tråd med utviklingen de senere år innenfor generell likevektsmodellering, hvor det har skjedd en bevegelse fra aggregerte, generelle modeller til mer fokuserte modeller. Et norsk eksempel på en slik modelleringsstrategi finner en i Mathiesen (1991), hvor det innenfor rammen av den generell likevektsmodellen MISMOD fokuseres spesielt på energibruk og CO₂-utslipp. Hertel (1999) gir en oversikt over generelle likevektsmodeller spesielt innrettet mot analyse av jordbruks- og matvarepolitikk.

Når det gjelder jordbruket og næringsmiddelindustrien, er det for det første et naturlig krav at en har med alle produksjonsformer av et visst *omfang*, målt ved produksjonsverdi eller sysselsetting. For jordbruket gjelder dette produksjon av melk, storfe, sau, svin, fjørfe, egg, korn og potet, mens det for næringsmiddelindustrien gjelder kjøttforedling, meieri, matmel- og kraftförmølle, bakeri og andre sektorer som er viktige mottakere av norske jordbruksvarer. I tillegg kan det argumenteres for å inkludere produksjoner som i dag er marginale, men som kan ha et *vekstpotensiale* under andre rammebetingelser.

Hver modellsektor bør dernest bestå av mest mulig *homogene produksjonsaktiviteter* for å sikre at modellen fanger opp sentrale substitusjonsforhold på faktorsiden. I jordbruket kan det for eksempel være grunn til skille mellom ulike teknikker for produksjon av storfe, hhv. samproduksjon med melk, kraftförintensiv produksjon basert på innkjøpte kalver og grovforintensiv produksjon basert på egne mordyr.

For det tredje bør inndelingen være nyansert nok til å kunne fange opp og analysere konsekvensene av *sentrale virkemidler*, som for eksempel importvern, pris- og sektorsubsidier, utjevningssystemer og merverdiavgift. For jordbruket bør modellen også ha en skaladimensjon og en regional dimensjon siden virkemiddelsystemet varierer betydelig mellom driftsstørrelser og regioner. Typisk er det slik at små gårdsbruk i distriktene, som har de høyeste kostnadene, får mer støtte per produsert enhet enn store gårdsbruk på flatbygdene.

Kravene ovenfor, som alle trekker i retning av detaljering, må naturligvis avveies mot mer *praktiske hensyn*. Først og fremst gjelder dette muligheten til å skaffe gode data på et detaljert nivå. Videre kan det være relativt krevende å bearbeide dataene til sektorer som er konsistente med utgangslikevekten i verdikretsløpet. Blant annet må en sikre at det er overensstemmelse mellom varedefinisjonene som benyttes i hhv. verdikretsløpet og de konstruerte sektorene, at sektorene har null profitt, at alle varene er i likevekt og at husholdningene har budsjettbalanse. Endelig må en også tenke på at modellen bør ha en overkommelig størrelse av hensyn til oversikt over og tolkning av resultater. Resultatet av de ulike avveininger vil fremgå av kapittel 7, hvor modellens produksjonsektorer presenteres.

5. Nasjonalregnskapsdata for referanseåret 1996

Den generelle likevektsmodellen tar utgangspunktet i Nasjonalregnskapstall med tilhørende verdikretsløp for 1996.¹⁰ Et Nasjonalregnskap (NR) avspeiler en likevekt i økonomien ved at tilbud er lik etterspørsel for alle varer og tjenester, alle produksjonssektorer har null profitt¹¹, og regnskapene til konsumentene går i balanse. Således utgjør det en konsistent ramme med utgangslikevekt for en modell av vår type. I dette kapittelet skal vi redegjøre nærmere for sentrale poster og sammenhenger i Nasjonalregnskapet, samt sektor- og vareinndelingen.

Tabell 5.1: *Produksjonssektorer basert på Nasjonalregnskapet*

Sektornavn	NR næringskode
1) Jordbruk	010, 014, 015
2) Skogbruk	020
3) Fiske og fangst	051
4) Fiskeoppdrett	052
5) Kjøtt og kjøttvarer	151
6) Fiskevarer	152
7) Frukt og grønnsaker	153
8) Olje og fettstoffer	154
9) Meierivarer og iskrem	155
10) Kornvarer og stivelse	156
11) Dyrefôr	157
12) Andre næringsmidler	158
13) Drikkevarer	159
14) Tobakkvarer	160
15) Olje	111, 112
16) Energi	100, 120, 40 – 41
17) Lettindustri	17 - 20, 29 – 37, 45
18) Tungindustri	13 - 14, 21 – 28
19) Transport	601 – 642
20) Varehandel	501, 505 - 521, 502, 527, 551, 553
21) Private tjenester	65 - 67, 70 – 74, 95
22) Offentlige tjenester	75 – 93

¹⁰ Det antas at 1996 er et representativt år for de enkelte sektorene som utgjør Nasjonalregnskapet. Et unntak som vi skal komme tilbake til, er kjøttforedling (sau).

¹¹ Regnskapet til en sektor salderes ved hjelp av driftsresultatet som inngår i kapitalkostnadene.

Tabell 5.2: Varer basert på Nasjonalregnskapet

Produktnavn	NR produktkoder
1) Korn	011111 – 011117
2) Potet	011121, 011129
3) Grønnsaker	011219, 011211 – 011214
4) Frukt og bær	011323 - 011324, 011325 – 011326
5) Kumelk	012110
6) Storfe	012121, 012129
7) Sau	012211
8) Svin	012310
9) Fjørfe	012410
10) Egg	012421, 012429
11) Andre jordbruksvarer	*)
12) Skogbruksvarer	020111 – 020210
13) Oppdrettsfisk	050011 – 050012
14) Vill fisk	050013 – 050120
15) Storfekjøtt (ferskt, kjølt el. fryst)	151111
16) Svinekjøtt (ferskt, kjølt el. fryst)	151113
17) Sauekjøtt (ferskt, kjølt el. fryst)	151115
18) Biprodukt slakt (storfe, svin og sau)	151118 - 151140, 151313 - 151390
19) Fjørfe kjøtt (ferskt, kjølt el. fryst)	151211
20) Annet fjørfe	151213 – 151220
21) Saltet, tørket eller røykt kjøtt	151311
22) Tilberedt eller konservert kjøtt	151312
23) Foretlet fisk	152011 – 152018
24) Potetvarer	153110
25) Foretlet frukt og grønt	153210 – 153322
26) Fett og oljer	154110 – 154310
27) Melk og fløte	155111, 155112, 155150
28) Melkepulver	155120
29) Smør	155130
30) Ost	155140
31) Iskrem og spiseis	155210
32) Mel og gryn	156120 – 156130
33) Annet mel	156140, 156150
34) Stivelse	156210 – 156230
35) Kraftforblanding for husdyr	157110, 157210
36) Brød og kaker	158110
37) Konditorvarer	158211 – 158213
38) Sukker	158310
39) Kakao og sjokolade	158410 – 158420
40) Annet næringsmidler	158510 – 158920
41) Brennevin	159110
42) Etylalkohol	159210
43) Annet drikke	159310, 159510, 159811 - 159812
44) Eplesider og andre gjærede drikkevarer	159410
45) Øl	159610
46) Malt	159710
47) Tobakksvarer	160010
48) Energi	120010, 101010 – 103010, 401011 - 410090
49) Olje	111010 – 112012
50) Lettindustri	171020 - 205210, 291110 - 372010, 451100 - 455000
51) Tungindustri	131010 - 145000, 211110 – 287527
52) Varehandel	**)
53) Transport	601010 – 642040
54) Private tjenester	651111 – 748410
55) Offentlige tjenester	751061 – 930400
56) Samleprodukt	***)

*) 011122, 011327, 011329, 012130, 012212, 012213, 012222, 012230, 012511, 012519, 015010, 011130-011193, 011221-011322, 011331-011334, 012520-012530, 014001-014005

***) 521100, 552001, 552002, 553000, 554000, 555000, 501000 - 505000, 510100 - 510900, 527100 – 552000

****) 000015-000990, 005045-005077, 008111-008990, 009100-009990, 060001-060006, 070001-70006, 950010

Nasjonalregnskapsdataene fra Statistisk sentralbyrå omfatter kryssløpstabeller (tilgangs- og anvendelsestabeller) som viser verditall, fordelt på sektorer og produkter, for produksjon, netto produktavgifter, produktinnsats, varehandelsavanse, merverdiavgift og investeringsavgift. I tillegg er det sektoropplysninger om lønnsutgifter, kapitalutgifter (driftsresultat pluss avskrivninger), arbeidsgiveravgift og netto sektoravgifter.

Vi har aggregert Nasjonalregnskapsnæringene- og produktene¹² til 22 produksjonssektorer og 56 varer, slik det fremgår av tabellene 5.1 og 5.2. For jordbruk og jordbruksbasert næringsmiddelindustri har vi lagt oss på et relativt lavt aggregeringsnivå, både når det gjelder sektor- og vareinndeling. For resten av økonomien har vi valgt et betydelig høyere aggregeringsnivå. Nærmere bestemt er den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien (inklusive drikkevarer) representert ved 8 sektorer som produserer 32 næringsmidler, mens jordbruket i våre Nasjonalregnskapstall er representert ved 1 sektor som produserer 11 jordbruksvarer.¹³ Resten av økonomien fanges opp av den restende 13 sektorene, som hver har en korresponderende vare.

Nasjonalregnskapet har i tillegg en samlesektor, som produserer et samleprodukt bestående av investeringsvarer og en del uspesifiserte poster (kontorrekvisita, offentlige gebyrer, emballasje m.m.). Videre er det en avansesektor som viser hvor mye transport, energi, varehandel m.m. som medgår til å produsere varehandelsavansen som legges på produktinnsatsen. Endelig er det også en importsektor på tilbudssiden, mens det på anvendelsessiden er sektorer som fanger opp bruttoinvestering, lagerendring, eksport og privat- og offentlig konsum.

I tråd med kravene til både Nasjonalregnskapet og modellformatet, har hver av produksjonssektorene et sektorregnskap som viser null profitt. Siden sektorregnskapene illustrerer mye av sammenhengen mellom Nasjonalregnskapstallene på produksjonssiden, skal vi se nærmere på tallene for en utvalgt sektor, nærmere bestemt sektoren for meierivarer og iskrem (se tabell 5.3). De øvrige sektorregnskapene er gjengitt i vedlegg 1. I disse tallene har vi totalt overført om lag 33 milliarder kroner fra Nasjonalregnskapets driftsresultat til lønnskostnader, noe som tilsvarer beregnet arbeidsinntekt for eiere eller selvstendig

¹² Næringsinndelingen i Nasjonalregnskapet følger et 3-siffernivå i henhold til Standard for næringsgrupperinger (SN94), se Statistisk sentralbyrå (1999, vedlegg A). Den fullstendige listen med over 1400 Nasjonalregnskapsprodukter er gitt i Statistisk sentralbyrå (1995).

¹³ For næringsmiddelindustrien benytter vi det laveste sektornivå som Nasjonalregnskapet tilbyr. For jordbruket har vi aggregert 014 Tjenester tilknyttet jordbruk og 015 Jakt og viltstell sammen med 010 Jordbruk, siden de to førstnevnte er marginale. For jordbruk og næringsmiddelindustri ønsker vi en finere sektorinndeling (og i enkelte tilfeller også vareinndeling) enn hva Nasjonalregnskapet kan tilby. I kapittel 7 redegjøres det for datamateriale og metode for denne disaggregeringen.

næringsdrivende.¹⁴ Summen av driftsresultat og lønnskostnad er uendret. For jordbrukssektoren har vi videre skilt ut beregnet arealkostnad fra kapitalkostnadene, mens vi for oljesektoren har skilt ut særskatt på oljeinntekter fra driftsresultatet.

Tabell 5.3: Regnskap for sektor 15.5: Meierivarer og iskrem
(Nasjonalregnskapet, 1996)

	Millioner kroner
Produksjon	
Produksjonsverdi	12.715
Netto produktsubsidier	240
Bruttoproduksjon	12.955
Produktinnsats	
Produktinnsats (produksjonsverdi)	10.437
Varehandelsavanse	172
Merverdiavgift	10
Investeringsavgift	6
Produktinnsats (kjøperverdi)	10.625
Bruttoprodukt	2.330
Andre kostnader	
Lønn	1.314
Arbeidsgiveravgift	253
Kapitalkostnader	1.318
Andre kostnader	2.885
Netto næringsubsidier	555
Resultat	0

Som vi ser av tabell 5.3, er produksjonsverdien i sektoren for meierivarer og iskrem 12,7 milliarder kroner. I tillegg mottar sektoren 0,2 milliarder kroner i produktsubsidier, slik at bruttoproduksjonen (også kalt basisverdien) blir i underkant av 13 milliarder kroner. Sektoren benytter produktinnsats til en verdi av 10,4 milliarder kroner, målt i produksjonsverdi (som er den verdien selger oppnår eksklusive netto produktsubsidier). I tillegg kommer varehandelsavanse, merverdiavgift og investeringsavgift på hhv. 172, 10 og 6 millioner. Målt i kjøperverdi betaler sektoren til sammen 10,6 milliarder kroner for

¹⁴ I Nasjonalregnskapet fremkommer eiernes arbeidsinnsats som en del av driftsresultatet.

vareinnsatsen. Bruttoproduktet blir dermed 2,3 milliarder kroner. Ved siden av produktinnsatsen har sektoren også lønnsutgifter (inkl. arbeidsgiveravgift) på 1,6 milliarder kroner og kapitalkostnader på 1,3 milliarder kroner. Kapitalkostnaden består av 0,5 milliarder i kapitalslit, mens de resterende 0,8 milliarder er kapitalavkastningen som er satt lik driftsresultatet. Til slutt ser vi at sektoren er netto mottaker av næringsubsidier på 0,6 milliarder kroner. Slik vi har behandlet driftsresultatet, blir det samlede resultatet null.

Kryssløpstabellene, som på grunn av sitt omfang er utelatt her, viser hvordan de enkelte postene under produksjon og produktinnsats er sammensatt. F. eks. produserer sektoren 15 produkter, hvis verdier summerer til tabellens 12,7 milliarder kroner. De viktigste produktene er melk og fløte (6,6 milliarder kroner) og ost (3,6 milliarder kroner). Tilsvarende består produktinnsatsen av nær 20 produkter, hvor kumelk er det klart viktigste (5,8 milliarder kroner).

I de samme kryssløpstabellene er også markedet for alle varer i likevekt.¹⁵ La oss bruke lettindustrivaren som eksempel. Både tilbudet og etterspørselen av denne varen er på 372,4 milliarder kroner, målt i produksjonsverdi. Tilbudet består av norsk produksjon på 227,4 milliarder kroner, hovedsakelig produsert i lettindustriktoren, og import, inklusive toll og importavgifter, på 145 milliarder kroner. På etterspørselssiden anvendes 69,5 milliarder til produktinnsats i modellens ordinære produksjonssektorer, 42,4 milliarder og 0,5 milliarder anvendes til hhv. privat og offentlig konsum, 36,4 milliarder eksporteres, 11 milliarder går inn på lager, mens hele 212,6 milliarder kroner går inn i den tidligere omtalte samlektoren. Det betydelige omfanget av lettindustrivarer som går inn i samlektoren, skyldes at lettindustriktoren produserer mye investeringsvarer.

De enkelte hovedpostene i Nasjonalregnskapet er i tabell 5.4 fordelt etter hhv. inntekts- og utgiftsmetoden. I modellterminologi kan vi tenke på dette regnskapet som budsjettrestriksjonen til en makrohusholdning som både inkluderer privat og offentlig konsumsektor. Denne budsjettrestriksjonen er bindende ettersom inntektene er lik utgiftene. Både inntektene og utgiftene summerer til *brutto nasjonalproduktet* i 1996, som var på litt over 1000 milliarder kroner.

¹⁵ Et unntak er private tjenester, hvis tilbud (produksjon) overstiger etterspørselen (produktinnsatsen) med 30,354 milliarder kroner. Dette beløpet tilsvarer verdien av "indirekte målte bank- og finanstjenester", også kalt FISIM (Financial Intermediation Services Indirectly Measured). Problemet med denne typen produksjon (som skjer i banker og andre finansinstitusjoner) er at den på etterspørselssiden ikke fordeles på sektorer. Produksjonen av FISIM skjer i sektoren privat tjenesteyting, men det er altså ingen sektorer som mottar denne produksjonen. I modellen skal vi behandle dette ved å anta at makrohusholdet kjøper opp produksjonen av FISIM, for på denne måten å sikre likevekt også for denne varen.

Makrohusholdningens inntekter kommer i form av avlønning til kapital og arbeidskraft, men også gjennom ulike avgifter ilagt produksjonssektorene, som arbeidsgiveravgift, merverdiavgift, investeringsavgift, netto produkt- og sektoravgifter og toll. På utgiftssiden ser vi at makrohusholdningen benytter sin inntekt til privat og offentlig konsum, bruttoinvestering, netto finanssparing (tilsvarende eksportoverskuddet) og netto oppkjøp av varer til lager (netto lagerendring). Regnskapet i tabell 5.4 benyttes senere som utgangspunkt når budsjettrestriksjonene for private husholdninger og offentlig sektor representeres i modellen (se kapittel 8).

Tabell 5.4: *Nasjonalregnskapets inntekts- og utgiftsside for 1996 (millioner kroner)*

Inntekter:	
Avlønning til kapital ¹⁾	419.205
Avlønning til arbeidskraft	422.427
Arbeidsgiveravgift	75.534
Merverdiavgift	90.642
Investeringsavgift	6.376
Netto produktavgifter	39.874
Toll	2.406
Netto næringsavgifter	-9.521
Korreksjon for FISIM	-30.354
SUM (BNP)	1.016.589
Utgifter:	
Privat konsum ²⁾	465.695
Offentlig konsum ²⁾	231.425
Bruttoinvestering ³⁾	216.217
Eksportoverskudd (netto finanssparing) ⁴⁾	87.431
Lagerendring (netto kjøp av varer til lager)	15.821
SUM (BNP)	1.016.589

- 1) Driftsresultat pluss avskrivninger. Beregnet arbeidsinntekt for eiere og selvstendig næringsdrivende er overført fra kapital- til arbeidsavlønning.
- 2) Inkluderer varehandelsavanse og merverdiavgift.
- 3) Inkluderer merverdiavgift og investeringsavgift.
- 4) Eksportverdien inkluderer varehandelsavanse.

6. Internleveranser, marginale verdier og restverdier

6.1 Internleveranser

I datagrunnlaget for de fleste produksjonsektorer, enten det er basert på Nasjonalregnskapstall eller Industristatistikk, finner en *internleveranser*. Internleveranser betyr at en sektor både produserer og forbruker ett og samme produkt. En viktig forklaring på at det registreres internleveranser, er at hver sektor består av mange enkeltbedrifter som ikke nødvendigvis befinner seg på samme nivå i den vertikale kjeden. For eksempel vil en sektor som både inkluderer skjæring og videreforedling av kjøtt, ha internleveranser siden noe av kjøttet fra skjærebedriftene leveres direkte til konsum, mens noe leveres til videreforedlingsbedrifter i samme sektor.

At hvert produktaggregat ofte omfatter en rekke enkeltprodukter som ikke er helt like, er en annen forklaring på at det registreres internleveranser. Et eksempel er her modellens samleprodukt som inkluderer en rekke uspesifiserte poster i Nasjonalregnskapet, eller poster som ikke knyttes direkte til en næring (f. eks. kontorrekvisita, emballasje, reparasjoner, leiearbeid osv.). Så lenge en opererer med brede produktaggregater, er det ikke rart at en og samme sektor i noen tilfeller registreres med både produksjon og forbruk.

For at datamaterialet ikke skal inneholde internleveranser kreves det at hver sektor består av identiske bedrifter og at hvert produkt er unikt. I virkelighetens verden må vi imidlertid nøye oss med å gruppere relativt like bedrifter i hver sektor og relativt like produkter i hvert produktaggregat. Med referanse til den generelle likevektsmodellen, vil vi typisk ha en relativt detaljert sektor- og produktinndeling for jordbruket og deler av næringsmiddelindustrien, mens andre sektorer vil være på en mer aggregert form.

At det eksisterer internleveranser i en sektor, er ikke noe problem. Det er fullt mulig å fange opp internleveranser i en CES produktfunksjon. Likevel har vi valgt å eliminere internleveranser, spesielt for produkter eller innsatsvarer som har et visst omfang. Dette skyldes delvis at det blir enklere å spesifisere en logisk produktfunksjon, og delvis at produktfunksjonen blir enklere i betydningen av færre produkter eller innsatsvarer.

6.2 Marginale verdier

De fleste produksjonssektorer har en eller flere varer med marginale produksjons- eller vareinnsatsverdier. Med dette mener vi normalt verdier som utgjør mindre enn én prosent av den totale produksjons- eller vareinnsatsverdi, og som av den grunn har minimal betydning. I modellen nullstiller vi slike marginale verdier for å skape mer oversiktlige produksjonsmønstre i de enkelte sektorene og for å redusere beregningstid.

En slik nullstilling av marginale verdier har to bivirkninger som vi må ta hensyn til. For det første vil den aktuelle sektoren ikke lengre ha null profitt, men et svakt positivt eller negativt resultat. Et resultat lik null gjenopprettes ved å fordele nedgangen i produksjonsverdi (eller vareinnsatsverdi) på de gjenværende produktene basert på de enkelte produktenes andel av sektorens totale produksjonsverdi (eller vareinnsatsverdi). Fremgangsmåten sikrer at det relativt styrkeforholdet mellom de gjenværende varene ikke forrykkes.

Den andre bivirkningen er at det totale vareregnskapet ikke lenger er i likevekt. I forhold til de opprinnelige Nasjonalregnskapstallene oppstår det med andre ord restverdier, både på tilbuds- og etterspørselssiden. I neste avsnitt forklares det hvordan slike restverdier behandles.

6.3 Restverdier

I forutgående avsnitt har vi allerede nevnt noen årsaker til at det kan oppstå restverdier for enkelte varer, i den forstand at tilbudet av eller etterspørselen etter de aktuelle varene avviker fra det en finner i Nasjonalregnskapet.¹⁶ De viktigste årsakene er at de konstruerte sektorene er korrigert for internleveranser og marginale verdier, og at de delvis er basert på andre kilder og år enn Nasjonalregnskapstallene. Slike avvik er ikke nødvendigvis noe problem, gitt at de konstruerte sektorene har realistiske produksjonskoeffisienter (dvs. produksjons- og kostnadsandeler) og at restverdiene fanges opp på en konsistent måte.

I modellen velger vi å fange opp restverdiene ved å anta at offentlig sektor har beholdninger tilsvarende disse restverdiene. Ved en positiv restverdi på *tilbudssiden*, noe som

¹⁶ En restverdi for en vare defineres som differansen mellom tilbudet (eller etterspørselen) i Nasjonalregnskapet og det totale tilbudet (eller etterspørselen) i modellens sektorer.

representerer manglende tilbud i de konstruerte sektorene, gjenskapes varelikevekten ved at den offentlige sektoren antas å ha en positiv beholdning av den gitte varen (og *vice versa*). Tilsvarende, ved en positiv restverdi på *vareinnsatssiden*, noe som representerer manglende etterspørsel etter en vare eller faktor, gjenskapes varelikevekten ved at den offentlige konsumsektoren antas å ha en negativ beholdning av den gitte vare eller faktor (og *vice versa*). Den offentlige konsumsektors budsjettbalanse opprettholdes også ved denne fremgangsmåten, ved at inntekter fratrukket kostnader for de tildelte beholdningene med varer motsvares av den offentlige konsumsektors endring i netto avgiftsinntekter.¹⁷

En potensielle feilkilde ved å håndtere restproduksjonen ved hjelp av beholdningsstørrelser, er at beholdningsstørrelsene kan påvirke priselastisiteter i etterspørsel eller tilbud, og dermed forrykke modellens respons ved endringer i virkemiddelbruken. I vårt tilfelle vil imidlertid denne feilkilden være liten siden beholdningsstørrelsene utgjør lite av samlet tilbud eller etterspørsel.

En alternativ fremgangsmåte for å sikre at alle sektorer og husholdninger går i null og at alle markeder er i likevekt er den såkalte RAS-metoden (Row-and-column sum method; se Bacharch (1971) og Zenios (1996)). Ved denne metoden justeres tallene i datamatriksen slik at alle rekke- og søylesummer blir lik null samtidig som matrisen avviker minst mulig fra den opprinnelige matrisen.

¹⁷ La \mathbf{a} være en kolonnevektor for summen av de konstruerte sektorene bestående av output, vareinnsats, faktorinnsats, netto produktavgifter og netto sektoravgifter. Fortegnet på den enkelte komponent (a_i) i \mathbf{a} angir om det er output ($x_i > 0$), vare- eller faktorinnsats ($x_i < 0$), eller om produktavgiftene og sektoravgiftene overstiger tilsvarende produktsubsider og sektorsubsider. La videre \mathbf{b} definere en kolonnevektor identisk med vektoren \mathbf{a} , men gjeldende for Nasjonalregnskapet (1996). Vi vet at summen av elementene i \mathbf{a} er lik null og at summen av elementene i \mathbf{b} er lik null, dermed må også summen av differansen mellom de parvise enkeltkomponentene i \mathbf{b} og \mathbf{a} være lik null.

7. Produksjonssektorer

I kapittel 5 fremgikk det at Nasjonalregnskapet opererer med 1 aggregert jordbrukssektor¹⁸ og 8 jordbruksbaserte næringsmiddelsektorer. For spesielt å kunne analysere konsekvenser av ulike virkemidler rettet mot jordbruket og matvareindustrien, f. eks. importvern, pris- og sektorsubsidier, utjevningssystem og merverdiavgift, er det behov for en finere sektorinndeling enn hva Nasjonalregnskapet kan tilby. På dette området ønsker vi derfor å erstatte Nasjonalregnskapets sektorer med mer disaggregerte tall basert på andre kilder. I dette kapitlet redegjøres det for datamateriale og metode som ligger til grunn for denne disaggregeringen, samt produktfunksjonenes struktur, representert ved tredigrammer, for alle modellens sektorer. Kapitlet tjener også som en oversikt over de aktuelle næringene.

7.1 Jordbruket

7.1.1 Kontruksjon av sektorer – datamateriale og metode

Som datagrunnlag for vår modellering av jordbrukssektorene, benyttes modellbrukene som ligger til grunn for den partielle likevektsmodellen JORDMOD (1997).¹⁹ JORDMOD har mer enn 400 modellbruk som spenner over ulike driftsformer, størrelser og regioner. Hvert modellbruk er representert ved hjelp av en Leontief produktfunksjon, som med sine faste input- og output koeffisienter er et spesialtilfelle av CES funksjonen hvor substitusjons- og transformasjonselastisitetene er lik null.²⁰

Som eksempel på et modellbruk, viser tabell 7.1 produktfunksjonen for et melkebruk med 15 årskyr på Vestlandet. Tabellen viser at bruket produserer kumelk, storfekjøtt og livdyr

¹⁸ Ved siden av tjenester tilknyttet jordbruk og jakt og viltstell.

¹⁹ JORDMOD oppdateres fra tid til annen. Det eksisterer blant annet versjoner for årene 1990, 1992, 1997 og 1998. Av tilgjengelige versjoner for dette prosjektet, er 1997-versjonen den som ligger nærmest referanseåret for vår generelle likevektsmodell. En dokumentasjon av JORDMOD er gitt i Gaasland et al. (2001).

²⁰ Dette betyr at det enkelte modellbruket i JORDMOD ikke kan endre på forholdet mellom innsatsfaktorene. Faktorsubstitusjon skjer i stedet ved forskyvning av produksjon mellom modellbruk med samme produkt, men med ulik faktorkombinasjon; for eksempel ved at produksjonen reduserer på et kapitalintensivt bruk og økes på et arbeids- eller arealintensivt modellbruk.

ved hjelp av arbeidskraft (egen og innleid), kapital (med tilhørende avskrivninger), areal, kraftfôr og varer. På inntektssiden mottar bruket i tillegg ulike typer støtte, her kategorisert som produkt- og sektorsubsidier.

Tabell 7.2 viser hvilke driftsformer, størrelser, regioner, varer og subsidieformer i JORDMOD som vi tar utgangspunkt i ved konstruksjon av sektorer til den generelle likevektsmodellen. JORDMOD har modellbruk for melk (5 størrelser), korn (5 størrelser), svin (3 størrelser), okser (2 størrelser), kjøttfe (2 størrelser), sau (2 størrelser), egg (2 størrelser), potet (2 størrelser), kylling (1 størrelse), grønnsaker (1 størrelse) og frukt og bær (1 størrelse).²¹ De fleste driftsformer og størrelser er å finne i 9 ulike modellregioner, med produksjonskoeffisienter som reflekterer klima, bonitet og topografi i den aktuelle region. Hver region har en begrenset mengde areal.

Tabell 7.1: Melkebruk med 15 årskyr på Vestlandet i JORDMOD (1997)

Output	
Kumelk	88.963 liter
Storfe	2.801 kilo
Livdyr	4,05 stk
Input	
Arbeid (egen familie)	1,44 årsverk
Arbeid (innleid)	0,42 årsverk
Kapital (bygning, maskin og grøft)	1.640.268 kroner
Avskrivninger (bygninger, maskin og grøft)	108.835 kroner
Areal	168 dekar
Kraftfôr	38.475 feitingsfôrenheter
Varer	165.394 kroner
Statsstøtte	
Produktsubsidier	59.697 kroner
Sektorsubsidier	213.035 kroner

Når det gjelder varelisten i tabell 7.2, legger vi merke til at varene på outputsiden er i overensstemmelse med jordbruksvarene fra Nasjonalregnskapet (jf. tabell 5.2). På inputsiden finner vi igjen kraftfôr som vare nr. 35 fra Nasjonalregnskapet, mens varer er et uspesifisert

²¹ I JORDMOD (1997) finnes det flere størrelseskategorier for de ulike driftsformene. Ved konstruksjon av sektorer for denne versjonen av modellen har vi bare tatt med størrelser som er vanlige i dag. Dersom en skal fokusere på betydelige omlegginger av jordbrukspolitikken, bør en også inkludere andre størrelser. Dataene for kylling, grønnsaker og frukt og bær er basert på oppdateringen av modellen til referanseåret 1998. Spesielt for de sistnevnte to produksjoner er tallene svært usikre på grunn av stor heterogenitet og mangelfullt datagrunnlag.

aggregat som i praksis består av en rekke underliggende varer fra tabell 5.2 (f. eks. lett- og tungindustrivarer, energi, private tjenester, transport m.m.). Videre har JORDMOD primære innsatsfaktorer som arbeid, kapital og areal, hvorav de to førstnevnte også er sentrale i Nasjonalregnskapet.²² Legg ellers merke til at arbeid er inndelt i to kategorier, hhv. innleid arbeidskraft og gårdbrukernes egen arbeidskraft. Som vi skal komme tilbake, vil dette skillet beholdes i modellen for å kunne fange opp at familiearbeidskraft, i motsetning til innleid arbeidskraft, delvis er sektorspesifikk. Med hensyn til subsidier, skilles det mellom produkt- og sektorsubsidier, som i Nasjonalregnskapet.

Tabell 7.2: *Driftsformer, størrelser, regioner, varer og subsidier i JORDMOD*

Driftsformer og størrelser	Regioner
Melk: 6, 10, 15, 20 og 30 årskyr	Nord-Norge
Okse: 40 og 100 okser	Trøndelag flatbygder
Kjøttfe: 22 og 44 ammekyr	Trøndelag annet
Sau: 50 og 100 sauer	Vestlandet
Svin: 12, 21 og 50 purker	Jæren
Kylling: 50.000 kyllinger	Rogaland og Agder
Egg: 2000 og 6000 høner	Østlandet flatbygder
Korn: 75, 150, 300, 600 og 1000 dekar	Østlandet dal
Potet: 20 og 100 dekar	Østlandet skog
Frukt og bær: 15 dekar	
Grønnsaker: 16 dekar	

Varer (output)	Varer (input)
Korn ¹⁾	Arbeid (familie)
Potet	Arbeid (innleid)
Grønnsaker	Kapital ³⁾
Frukt og bær	Areal
Kumelk	Kraftfôr
Storfe	Varer
Sau	
Svin	Subsidier
Fjørfe	Produktsubsidier ⁴⁾
Egg	Sektorsubsidier ⁴⁾
Andre jordbruksvarer ²⁾	

¹⁾ Korn er et aggregat av førkorn og matkorn

²⁾ I Nasjonalregnskapet er andre jordbruksvarer et aggregat av alle varer som ikke omfattes av varene 1-10 i tabell 5.2, blant annet en rekke varer som ikke produseres i Norge. I JORDMOD er andre jordbruksvarer ensbetydende med livdyr.

³⁾ Kapital er lik årlige kapitalkostnader, definert som kapitalmengden i kroner multiplisert med et avkastningskrav (rente), og påplussset avskrivninger i kroner.

⁴⁾ Produktsubsidiene består av grunnpristilskudd og distriktspristilskudd, mens alle andre tilskudd er aggregert til et sektortilskudd.

²² Arealkostnadene regnes som en del av kapitalkostnadene i Nasjonalregnskapet.

De enkelte modellbrukene i JORDMOD viser produksjon, vareinnsats og subsidier på *bruksnivå*. Basert på disse modellbrukene ønsker vi å konstruere *sektorer* som til sammen summerer opp til et totalregnskap for norsk jordbruk. Første trinn i overgangen fra modellbruk til sektor skjer ved at hvert modellbruk skaleres opp med en faktor som reflekterer modellbrukets ”tyngde” i norsk jordbruk. Skaleringsfaktoren finner vi ut fra opplysninger om total produksjon for ulike produkter, og anslag på hvordan denne fordeler seg på de forskjellige regioner og bruksstørrelser.

Skaleringsfaktoren F_b for et gitt modellbruk b kan uttrykkes som:

$$F_b = (\alpha_{jbr} * \beta_{jr} * XTOT_j) / X_{jbr} . \quad (4)$$

$XTOT_j$ er total produksjon av produkt j . β_{jr} viser hvor stor andel av denne produksjonen som skjer i region r , mens α_{jbr} angir hvor stor andel av den regionale produksjonen som skjer på modellbruk av type b . Divisoren, X_{jbr} er modellbrukets faktiske produksjon av produktet.

Et eksempel illustrerer fremgangsmåten. Anta at vi ønsker å finne skaleringsfaktoren for melkebruket fra tabell 7.1, som produserer 88.963 liter melk. Total melkeproduksjon ($XTOT$) var i 1997 på 1.692.300.000 liter. 23% av denne melkeproduksjonen ($\beta = 0,23$) skjedde på Vestlandet (389.229.000 liter). Videre skjedde om lag 29% av Vestlandets melkeproduksjon ($\alpha = 0,29$) på gårdsbruk som har om lag 15 årskyr (112.876.410 liter). For at det aktuelle melkebruket skal få riktig tyngde i totalregnskapet, må det i henhold til uttrykk (4) oppskaleres med faktoren: $F = 112.876.410 \text{ liter} / 88.963 \text{ liter} = 1268,8$. Vedlegg 2 gir en fullstendig oversikt over størrelser som benyttes til å beregne skaleringsfaktor for de ulike modellbrukene.

Når vi tar utgangspunkt i driftsformene og regionene i tabell 7.2 fra JORDMOD, får vi til sammen 175 sektorer. Det er uhensiktsmessig å ha så mange jordbrukssektorer i den generelle likevektsmodellen, og vi ønsker derfor å aggregere både bruksstørrelser og regioner. Vi aggregerer bruksstørrelser som ligger nær hverandre og regioner som har tilnærmet samme avlingsnivå. Tabell 7.3 viser hvilke sektorer og regioner vi ender opp med etter aggregeringen.²³ Av benevnelsene fremgår det hvilke aggregeringer som er foretatt i forhold

²³ Alle brukstyper og størrelser er representert i alle modellregioner bortsett fra: i) korn (som kun ligger i Østlandet flatbygder, Trøndelag flatbygder og Østlandet skog- og dalbygder), ii) potet (som kun ligger i Østlandet flatbygder, Jæren og Trøndelag flatbygder), og iii) kylling, frukt og bær og grønnsaker (som kun ligger i Østlandet flatbygder).

til brukene og regionene i tabell 7.2. F. eks. ser vi at melkesektorene med hhv. 6 og 10 årskyr per bruk er blitt aggregert til en sektor, og at regionene Trøndelag andre, Vestlandet og Rogaland Agder er blitt aggregert til en region. Etter denne aggregeringen ender vi opp med til sammen 90 sektorer, noe som er en halvering i forhold til utgangspunktet.

Tabell 7.3: Sektorer og regioner i den generelle likevektmodellen

Brukstype	
<i>Melk</i>	<i>Korn</i>
6 – 10 årskyr	75 - 150 dekar
15 – 20 årskyr	300 - 600 dekar
30 årskyr	1000 dekar
<i>Okse</i>	<i>Potet</i>
40 okser	20 dekar
100 okser	100 dekar
<i>Kjøttfe</i>	<i>Kylling</i>
22 ammekyr	50.000 kyllinger
44 ammekyr	
<i>Sau</i>	<i>Grønnsaker</i>
50 sauer	16 dekar
100 sauer	
<i>Svin</i>	<i>Frukt og bær</i>
12 – 21 purker	15 dekar
50 purker	
<i>Egg</i>	
2000 – 6000 høner	
Regioner	
Østlandet flatbygder	Østlandet skogbygder og Østlandet dalbygder
Jæren	Trøndelag annet, Vestlandet og Rogaland Agder
Trøndelag flatbygder	Nord-Norge

Neste trinn er å lage *sektorregnskap* og sikre at hver sektor har null profitt, slik kravet er i en referanselikevekt. Følgende fremgangsmåte benyttes: i) produkt- og faktormengder multipliseres med priser²⁴ slik at vi får *verdier*, ii) sektorens resultat beregnes, og iii) et positivt (eller

²⁴ De fleste produktpriser bygger på jordbrukets totalregnskap for 1997 (Budsjettnemda for jordbruket, 1998). Avkastningskravet til areal er beregnet ut fra rapportert jordkapital i JORDMOD. Avkastningskravet knyttet til familiearbeidskraften er satt lik 100.000 kroner for alle brukene, som er et anslag på det gjennomsnittlige vederlaget til brukerfamiliens egen arbeidskraft ifølge Totalregnskapet for jordbruket for 1997. Avkastningskravet knyttet til familiearbeidskraften er satt lik 100.000 kr for alle brukene. Dette er et anslag på det gjennomsnittlige vederlaget til brukerfamiliens egen arbeidskraft i henhold til Totalregnskapet for jordbruket for 1997. Nærmere bestemt er avkastningskravet til familiearbeidskraften beregnet som følger: Vederlag til arbeid og kapital i hht. totalregnskapet (11.495,0 mill. kr) – godtgjøring kapital (58.082,8 mill. kr * 0,035) – utgifter leid arbeid (85,8 tusen årsverk * 0,15 * 184,903 tusen kr) = 7082,4 mill. kr. Per årsverk blir dette: 7082,4 mill. kr / (85,8 tusen årsverk * 0,85) = 97,1 tusen kroner ≈ 100 tusen kr. Enkelte av tallene i regnestykket krever nærmere forklaring: 58.082,8 mill. kr er total kapitalen, 0,035 er rente, 85,8 tusen årsverk er total arbeidsforbruk i jordbruket, 0,15 og 0,85 er andel av total arbeidskraft som er hhv. leid arbeid og familiearbeid, og 184,903 tusen kr er avlønning til leid arbeidskraft.

negativt) resultatet fordeles som påslag (eller fratrekk) på sentrale innsatsfaktorer etter innsatsfaktorenes vekt.

Det kan være flere forklaringer på at sektorenes resultat er forskjellig fra null. F. eks. kan det tenkes at nødvendig krav til avkastning på egen arbeidskraft og kapital for at sektoren skal være drivverdig på lang sikt, avviker fra det vi har forutsatt.²⁵ Det kan mer generelt være feilkilder i datamaterialet i form av under- eller overestimering av mengder eller priser. Uten nærmere kjennskap til omfanget av de ulike feilkildene, finner vi det mest rimelig å fordele resultatet på de mest sentrale innsatsfaktorene (leid arbeid, familiearbeid, kapital og varer) etter deres innbyrdes tyngde eller vekt, slik at det relative styrkeforholdet mellom disse ikke forrykkes.

Til sammen har vi 90 jordbrukssektorer, fordelt på ulike driftsformer, størrelser og regioner, som hver har et resultat lik null. Disse sektorenes samlede innsats og produksjon skal erstatte Nasjonalregnskapets aggregerte jordbrukssektor. I tabell 7.4 sammenlignes verdier for produksjon, vareinnsats og subsidier i de konstruerte sektorene med tilsvarende tall i Nasjonalregnskapssektoren.

Restverdiene i tabell 7.4 viser differansen mellom Nasjonalregnskapet og de konstruerte sektorene. For sentrale produkter som melk, kjøtt, egg, korn og potet er avviket relativt lite (fra 2% for egg til 12% for korn), mens det naturligvis er stort for produkter som ikke omfattes av de konstruerte sektorene (andre jordbruksvarer²⁶ og samleproduktet²⁷). Hovedtendensen i tabellen er at de konstruerte sektorene har noe lavere produksjon enn Nasjonalregnskapet, og det er derfor heller ikke overraskende at også faktorbruk og statsstøtte er lavere. Legg ellers merke til at restverdiene summerer til null, noe som følger av at både de konstruerte sektorene og den aggregerte Nasjonalregnskapssektoren er definert med nettoverdi lik null.

Avvikene kan ha mange årsaker: For det første bygger tallene på ulike kilder og beregningsmetoder (Nasjonalregnskapet og modellbrukene i JORDMOD). For det andre er

²⁵ Driftsstatistikken til NILF viser at bøndene, selv på lang sikt, synes å akseptere en lavere avlønning på sin arbeidskraft enn andre grupper. Med andre ord synes bøndene å ha preferanser for å jobbe på egen gård som reflekteres i form av villighet til å avstå fra inntekter. Typisk er avlønnen lavest i produksjoner som sau og korn, som relativt lett kan kombineres med annet arbeid, og høyest i produksjoner som melk og svinekjøtt. Avlønnen øker videre med størrelsen på gården.

²⁶ Andre jordbruksvarer omfatter blant annet Nasjonalregnskapsprodukter som blomster, geitmelk, tjenester tilknyttet jordbruket, jakt, ull, pels og livdyr. Det eneste av disse som registreres i de konstruerte sektorene er livdyr i form av storfe.

²⁷ Samleproduktet omfatter reparasjoner, investeringsartikler og en del uspesifiserte poster i Nasjonalregnskapet.

de konstruerte sektorene basert på 1997-tall, mens Nasjonalregnskapstallene er fra 1996. Avviket for korn kan i stor grad forklares med at de konstruerte sektorene bygger på normalavlinger, mens Nasjonalregnskapet tar utgangspunkt i faktisk avling i 1997, som oversteg normalavlingen med 12%. For det tredje omfatter ikke de konstruerte sektorene alle aktiviteter i norsk jordbruk. F.eks. mangler blomster, geitmelk, jakt, pels og tjenester tilknyttet jordbruket, m.m.

Tabell 7.4: *Konstruerte sektorer sammenlignet med Nasjonalregnskapets aggregerte jordbrukssektor (millioner kroner).*

	Konstruerte sektorer	Nasjonalregnskapet	Restverdier
Kumelk	5533,8	5862,0	328,2
Storfe	2721,8	2569,0	-152,8
Sau	586,6	662,0	75,4
Svin	2137,9	2266,0	128,1
Fjørfe	514,6	540,0	25,4
Egg	497,1	489,0	-8,1
Korn	2224,6	2532,0	307,4
Potet	547,7	529,0	-18,7
Grønnsaker	1057,1	1006,0	-51,1
Frukt og bær	390,6	268,0	-122,6
Andre jordbruksvarer	200,3	4495,0	4294,7
Samleprodukt	0	849,0	849,0
Areal	181,4	181,4 ¹⁾	0
Arbeid (innleid)	1624,3	2363,0	738,7
Arbeidsgiveravgift	104,0	380,0	276,0
Arbeid (familie)	5581,0	5581,0 ¹⁾	0
Kapital	6146,1	10656,6 ¹⁾	4510,5
Kraftfôr	4153,3	4681,0	527,7
Varer	7568,1	8020,0	451,9
Produktsubsidier	2216,5	2513,0	296,5
Sektorsubsidier	6729,2	7283,0	553,8
Resultat	0	0	0

¹⁾ I Nasjonalregnskapet finnes ikke areal og familiearbeidskraft som egne poster. Kostnader til areal og avkasting til egen arbeidskraft ligger derimot inne under posten kapital. I tabellen har vi skilt ut areal og familiearbeidskraft fra posten kapital, slik at verdien til areal og familiearbeidskraft er lik den verdien en finner i de konstruerte sektorene. Areal og familiearbeidskraft som ikke omfattes av de konstruerte sektorene ligger fremdeles inne som kapital.

Som påpekt i kapittel 6.3, er slike avvik med tilhørende restverdier ikke nødvendigvis noe problem, gitt at de konstruerte sektorene har realistiske produksjonskoeffisienter (dvs. kostnadsandeler). Produksjonskoeffisientene som benyttes er beregnet med utgangspunkt i regnskap fra faktiske gårdsbruk, med visse normeringer og tilpasninger foretatt av Norsk

institutt for landbruksøkonomisk forskning.²⁸ De utvalgte modellbrukene bygger i stor grad på modellbruksystemet som over lang tid har lagt til grunn for de årlige jordbruksforhandlingene, og brukene er således ment å skulle være representative i forhold til produksjonsstrukturen i norsk jordbruk. Skaleringsfaktorene er noe mer usikre, spesielt siden vi har vært nødt til å anslå hvordan produksjonen fordeler seg på ulike bruksstørrelser (jf. vedlegg 2), basert på Statistisk sentralbyrås Jordbruksstatistikk.

7.1.2 Produktfunksjoner

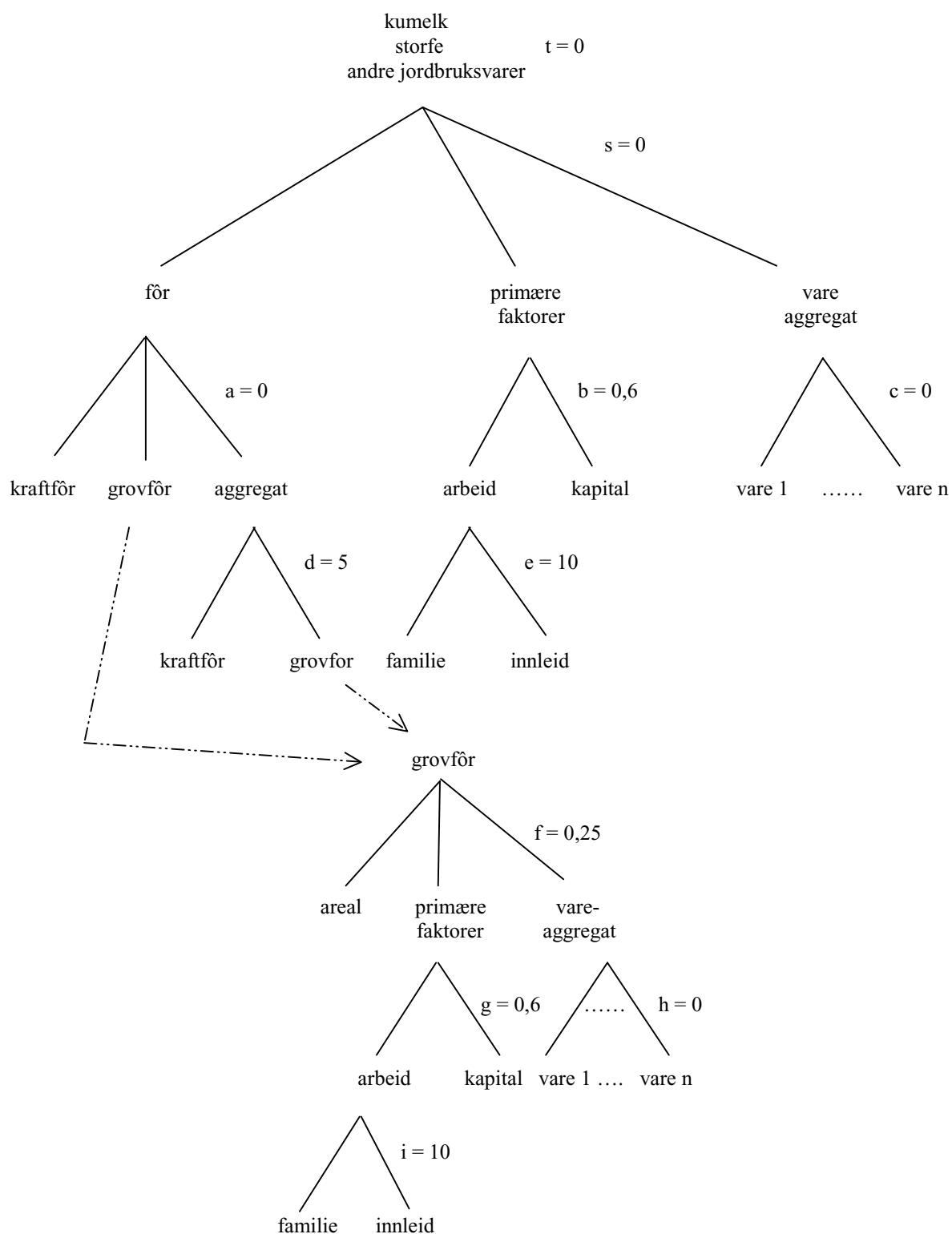
Datagrunnlaget som er dokumentert ovenfor, kan benyttes til å kalibrere parametre i sektorenes produktfunksjoner. Med utgangspunkt i et tredigram som vist i kapittel 3, skal vi nå se nærmere på strukturen i modellens to hovedklasser av produktfunksjoner, hhv. melkesektorer og andre jordbrukssektorer.

Melkesektorer

Melkeproduksjonen står for nær 1/3 av produksjonsverdien i jordbruket, og skjer i stor grad i distriktene. Et typisk melkebruk produserer kumelk, kombinert med litt storfe og livdyr. Om lag 40% av kostnadene er knyttet til ervervelse av fôr, hvor det er visse substitusjonsmuligheter mellom innkjøpt kraftfôr og egenprodusert grovfôr. Det er grunn til å tro at prisforholdet mellom kraftfôr og grovfôr (gjennom substitusjon) har betydning for både arealbruk og jordbrukssysselsetting i distriktene siden grovfôrproduksjonen er relativt areal- og arbeidsintensiv. Tatt i betraktning melkeproduksjonens betydning i norsk jordbruk, er det viktig å representere denne produksjonen på en best mulig måte, med spesiell fokus på substitusjonsmuligheter i fôrbruken.

Produktfunksjonen for klassen av melkesektorer er illustrert i figur 7.1. Som forklart i kapittel 3, viser tallet angitt ved t transformasjonselastisiteten mellom de produserte varene, mens s , a , b , c osv. viser substitusjonselastisiteten mellom innsatsfaktorene på det angitte nivå i produktfunksjonen.

²⁸ Se Gaasland et al. (2001) for en nærmere beskrivelse når det gjelder prinsipper for konstruksjon av JORDMODs modellbruk.



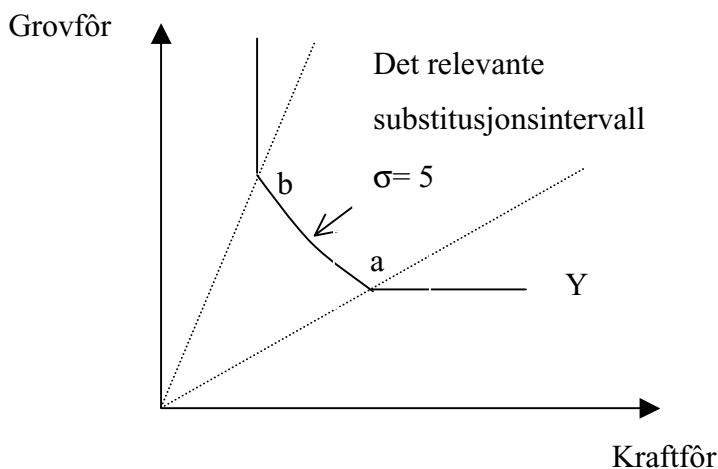
Figur 7.1: Produktfunksjonen for melkesektorer med tilhørende grovforsektorer

Øverst i figuren ser vi at melkesektorene produserer kumelk, storfe og andre jordbruksvarer (livdyr). Melk er hovedproduktet, mens storfekjøtt og andre jordbruksvarer mer eller mindre er å betrakte som biprodukter. Det antas at produktene fremstilles i et fast forhold ($t = 0$). Dette er en rimelig forutsetning siden det til en gitt vare- og faktorinnsats, i liten grad er mulig å øke produksjonen av melk på bekostning av kjøtt (og omvendt). Samtidig er det i tråd med prinsippet fra kapittel 3 om at transformasjonselastisiteten settes lik null når sektoren har et hovedprodukt som fremstilles sammen med et eller flere marginale produkter.

På det første nivået i produktfunksjonen skilles det mellom fôr, primære faktorer og et vareaggregat. Dette skillet er innført for å kunne fange opp det omtalte substitusjonsforholdet mellom kraftfôr og grovfôr. Primære faktorer og vareaggregatet er relatert til bygningsmasse (fjøs), fôring, stell og melking av dyrene, administrasjon, vedlikehold m.m. Fôr, primære faktorer og vareaggregatet antas å inngå i et fast forhold ($s = 0$). En kan med andre ord ikke erstatte fôr med primære faktorer og varer (eller omvendt) uten at dette går ut over produksjonsnivået eller melkemengden. Dette er trolig en rimelig forutsetning så lenge gårdsbrukene som ligger til grunn for sektoren har et gitt antall kyr.²⁹

Fôrgrenen av produktfunksjonen har først et nivå hvor kraftfôr, grovfôr og et aggregat av disse inngår i et fast forhold ($a = 0$). Aggregatet representeres ved neste nivå, hvor kraftfôr og grovfôr inngår med en relativt høy substitusjonselastisitet ($c = 5$). Formuleringen, som bygger på Eriksen (2000), fanger opp at det kreves en minstemengde med både kraftfôr og grovfôr for å opprettholde en gitt produksjon av melk. Grovfôr av en viss mengde er nødvendig for å opprettholde normale vomfunksjoner. Kuas appetitt setter imidlertid en øvre grense for grovfôropptaket, og dette gir en tilnærming til minimumsbehovet for kraftfôr. Når minstemengdene er til stede, står en forholdsvis fritt til å dekke den resterende energimengden ved hjelp av ulike kombinasjoner av kraftfôr og grovfôr. Figur 7.2 illustrerer modelleringen av substitusjonsmulighetene i fôrbruken. For en gitt melkeproduksjon Y uttrykker a og b fôrkombinasjoner i tråd med minimumsbehovene for henholdsvis grovfôr og kraftfôr. Det relevante substitusjonsintervallet ligger følgelig mellom punkt a og b , hvor det er tegnet inn en isokvant med en svak krumning.

²⁹ Ved konstruksjon av produktfunksjonene antas det som en forenkling at gårdsbrukene som ligger til grunn for hver sektor har et gitt antall kyr og en gitt melkemengde per ku. En mer fleksibel (og mer komplisert) formulering ville være å anta at gårdsbrukene kan produsere samme melkemengde med mindre fôr og flere kyr; dvs. at antall kyr innføres som en innsatsfaktor i produktfunksjonen. Vår formulering undervurderer i praksis de reelle substitusjonsmulighetene mellom kraftfôr og grovfôr.

Figur 7.2: *Substitusjonsmuligheter i fôrbruken*

Grovfôr produseres ved hjelp av areal, kombinert med primære faktorer (arbeid og kapital) og et vareaggregat. Arbeid omfatter her våronn og høstingsarbeid, kapital omfatter alt som har med utendørs mekanisering å gjøre (traktorer, grøfter, maskiner og redskaper), mens varer blant annet omfatter gjødsel, drivstoff, såfrø og kalk. Mellom areal, primære faktorer og vareaggregatet er det, som fortalt i kapittel 3, satt en relativt lav substitusjonselastisitet ($f = 0,25$).³⁰ Med andre ord antas det at muligheten til å øke avlingen per arealenhet, f. eks. ved hjelp mer gjødsel eller mer effektive høstingsteknikker, er til stede, men i beskjedent omfang.³¹

Ellers viser figuren at det antas å være substitusjonsmuligheter mellom arbeidsintensive og kapitalintensive teknikker, både i fjosstellet og i driften av arealet. Dette reflekteres ved en substitusjonselastisitet lik 0,6 (jf. tabell 3.1). Vareaggregatet er satt sammen av en rekke enkeltvarer. I mangel av nærmere analyse antar vi, for alle jordbrukssektorer, at vareaggregatets sammensetning er som i Nasjonalregnskapets aggregerte jordbrukssektor³², og i tråd med vanlig praksis for generelle likevektsmodeller settes substitusjonselastisiteten lik 0 mellom varene.

Legg også merke til at arbeid modelleres som et aggregat av familiens egen arbeidskraft og innleid arbeidskraft. Familiearbeidskraften er en delvis sektorspesifikk faktor

³⁰ En substitusjonselastisitet på 0,25 betyr f. eks. at en økning i faktorprisforholdet mellom areal og primære faktorer på 1% gir en økning i faktorforholdet mellom primære faktorer og areal på 0,25%.

³¹ Melkebrukens geografiske plassering er den faktor som har størst betydning for avling per arealenhet. I modellen tar vi hensyn til dette ved å ha melkebruk fordelt på 5 regioner.

³² De viktigste komponentene i vareinnsatsen til Nasjonalregnskapets jordbrukssektor er samleproduktet (som omfatter reparasjoner og vedlikehold), tungindustrivarer, diverse jordbruksvarer, energi, transport, private og offentlige tjenester. Kraftfôr er holdt utenom siden dette er et eget produkt.

som utelukkende kan leies fra en korresponderende bondehusholdningssektor. Men som figuren viser kan jordbrukssektorene i tillegg leie arbeidskraft i modellens nasjonale arbeidsmarked. Produksjonsteknisk er det rimelig å anta at familiearbeidskraft og innleid arbeidskraft er nære substitutter, dvs. at substitusjonselastisiteten er svært høy. I figuren er elastisiteten satt lik 10. I kapittel 8 forklares det hvordan tilbudet av familiearbeidskraften er modellert.

Når en skal implementere produktfunksjonen i figur 7.1, må en vite hvor mye av en sektors totale arbeids-, kapital- og vareforbruk som kan henføres grovfôrproduksjonen. Slik informasjon fremkommer ikke av regnskapene for de konstruerte sektorene, som bare opererer med totaltall for de nevnte faktorene. Eriksen (2000) har kartlagt kostnadsfordelingen mellom grovfôrproduksjon og øvrig drift. I hennes analyse (se vedlegg 3) blir grovfôrproduksjonens andel av de totale arbeids-, kapital- og varekostnadene på et typisk melkebruk anslått til hhv. 15,1% (arbeid), 35,8% (kapital) og 42,8% (varer). Disse prosentanslagene benyttes når vi fordeler kostnader mellom grovfôrproduksjon og øvrig drift i modellens melkesektorer. Etter denne kostnadsfordelingen spenner kostnadene per grovfôrenhet seg fra kr 2,42 til kr 4,02. Førstnevnte gjelder for et stort melkebruk på Østlandets flatbygder, mens sistnevnte gjelder for et lite melkebruk i Nord-Norge. Til sammenligning var prisen på kraftfôr 2,77 kr per FFE samme året.

En potensiell feilkilde er at samme prosentanslag benyttes på alle sektorer, til tross for at sektorene rommer gårdsbruk av ulike størrelser og geografiske plassering. Når det gjelder størrelse (målt ved antall kyr), vil dette kun være et problem dersom stordriftsfordelene i grovfôrproduksjonen avviker vesentlig fra stordriftsfordelene i den øvrige driften. Det er ingen grunn til å tro at dette skulle være tilfelle i særlig grad.³³ Med hensyn til geografisk plassering, kan bruk av gjennomsnittlige prosentsetninger gi mindre feilkilder siden modellbruk i regioner med dårlige dyrkningsforhold krever noe mer areal per produsert enhet melk. Dette gir høyere grovfôrkostnader per produsert enhet, uten at de øvrige kostnadene nødvendigvis øker tilsvarende.

Til slutt må en også anslå de tidligere nevnte minstenivåene for bruk av grovfôr og kraftfôr. Nærmere bestemt ønsker vi, for hver melkesektor, å finne hvor mye minstebehovet av grovfôr utgjør av den totale grovfôrinnsetningen, og tilsvarende for kraftfôr. Basert på normer

³³ En dobling av antall dyr vil kreve en dobling av både arealmengden og antall bås plasser. For arbeids- og vareforbruket, er det rimelig å anta at det er visse stordriftsfordeler, både i våromn og høstingsarbeid og i føring og stell av dyrene, men at disse er relativt lave. For kapital kan det tenkes at det er noe større stordriftsfordeler i grovfôrproduksjonen enn i den øvrige driften, siden den nødvendige økningen av maskinparken ved en utvidelse av arealet sannsynligvis ikke tilsvarer den påkrevde økningen av bygningsmassen ved flere dyr.

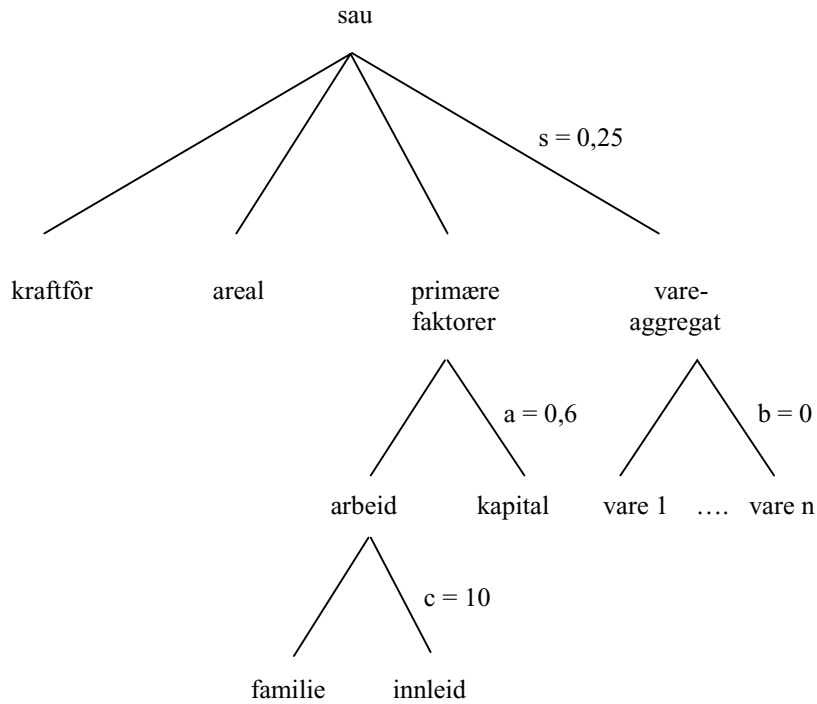
og ulike biologiske forutsetninger, blant annet om kuas ytelse og vekt og grovfôrets kvalitet, og kjennskap til grovfôr- og kraftfôrandelen av det totale fôret i de ulike sektorene, har Eriksen (2000) anslått disse størrelsene (se vedlegg 3).

Minstemengden av grovfôr utgjør i underkant av 60% av den totale grovfôrmengden for de fleste sektorene, mens minstebehovet for kraftfôr som regel utgjør over 90% av det totale kraftfôrforbruket. Sektorer i Nord-Norge og på Østlandets flatbygder skiller seg noe ut, førstnevnte ved at minstebehovet for grovfôr utgjør en relativt høyere andel av grovfôrinnnsatsen, mens det motsatte gjelder for sistnevnte. Dette skyldes at melkesektorene i Nord-Norge bruker relativt lite grovfôr, sammenlignet med melkesektorene på Østlandets flatbygder som har en forholdsvis høy grovfôrandel.

Andre sektorer

Figur 7.3 viser produktfunksjonens struktur for sektorer utenom melk, eksemplifisert ved sau. Denne adskiller seg fra produktfunksjonen for melk ved at ressurser som medgår i produksjon av grovfôr ikke skiller ut fra den øvrige produkt- og faktorinnnsats. Denne avgrensning er gjort ut fra en antakelse om at substitusjon mellom kraftfôr og grovfôr er av mindre (eller uten) betydning for de fleste øvrige produksjonsformer. Driftsformer som sau, okse og kjøttfe bruker både kraftfôr og grovfôr, men hver av disse er relativt små produksjoner sammenlignet med kombinert melk og storfe. I ren storfekjøttproduksjon fanges substitusjonsmuligheter mellom kraftfôr og grovfôr delvis opp ved at modellen har både kraftfôrintensive (okse) og grovfôrintensive driftsformer (kjøttfe). For svin, fjørfe og egg er substitusjon i fôringen ikke aktuelt siden det utelukkende benyttes kraftfôr. Produktfunksjonen for rene planteproduksjoner (korn, potet, frukt og bær og grønnsaker) er et spesialtilfelle av funksjonen i figur 7.3, i den forstand at kraftfôrinnnsatsen er lik null.

I driftsformen som er valgt i eksempelet, produseres det kun ett produkt (sau). Flere av de øvrige sektorene produserer to eller tre produkter. Nærmere bestemt produserer svine-, fjørfe-, egg- og potetsektorene også korn. For de tre animalske sektorene gjør behovet for spredeareal dette rasjonelt, mens potetsektoren driver vekseldrift mellom korn og potet for å holde et vedvarende høyt avlingsnivå. Eggsektoren produserer noe fjørfekjøtt som biprodukt (høner). For sektorene som produserer mer enn ett produkt, har vi satt transformasjonselastisiteten lik null.



Figur 7.3: Produktfunksjonen for sektorer utenom melk – representert ved sau

På det første nivået i produktfunksjonen kombineres (eventuelt) kraftfôr, areal, primære faktorer og et vareaggregat. Som for melkeproduksjonen er det satt en relativt lav substitusjonselastisitet ($s = 0,25$) mellom disse innsatsfaktorer. Videre nedover i trestrukturen finner vi igjen mye av de samme substitusjonsforholdene som i melkesektorene: Kapital og arbeid kan substitueres med en elastisitet på $a = 0,6$. I vareaggregatet inngår en rekke underliggende varer i et fast forhold ($b = 0$) med samme fordeling som i Nasjonalregnskapets aggregerte jordbrukssektor. Familiearbeidskraft og innleid arbeidskraft betraktes som nære substitutter på produksjonssiden med en elastisitet lik $c = 10$.

7.2 Jordbruksbasert næringsmiddelindustri

7.2.1 Oversikt over næringsmiddelindustrien

Nøkkeltall

Næringsmiddelindustrien (NMI) fremstiller næringsmidler basert på råvarer fra jordbruk og fiskeri, hovedsakelig fra norske kilder. Næringen omfatter slakting og videreforedling av kjøtt, foredling av fisk og fiskevarer, bearbeiding og konservering av frukt og grønnsaker, produksjon av oljer og fett, meierivarer og iskrem, kornvarer og stivelse, dyrefôr, drikkevarer og andre næringsmidler som f. eks. bakerivarer, konditorvarer, sukker, sjokolade og pasta.

Etter verkstedindustrien er næringsmiddelindustrien Norges største industri, både når det gjelder sysselsetting og produksjonsverdi. Næringen hadde ca. 46.300 sysselsatte og en produksjonsverdi på 82,5 milliarder kroner i 1996 (se tabell 7.5). Med dette utgjorde sysselsettingen og produksjonsverdien hhv. 16,4% og 21,1% av totalen for industrien. Sett i forhold til den totale økonomien, utgjorde produksjonsverdien om lag 5% av total produksjonsverdi og om lag 2,5% av den totale sysselsettingen i landet.

Tabell 7.5: *Næringsmiddelindustrien - nøkkeltall fordelt på de viktigste sektorer (1996)*

	Bedrifter	Sysselsatte	Produksjonsverdi (mill.kr)
Jordbruksbasert NMI	1.182	33.772	64.587
Kjøtt og kjøttvarer	251	11.465	23.719
Meierivarer og iskrem	99	5.507	12.715
Næringsmidler ellers	832	16.800	28.152
Fiskeribasert NMI	493	12.474	17.867
Totalt NMI	1.675	46.246	82.454

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1998a)

Næringsmiddelindustrien kan deles inn i to hovedsektorer: den jordbruksbaserte industrien og den fiskeribaserte industrien. Tabell 7.5 gir en oversikt over antall bedrifter, sysselsetting og omsetning i disse to hovedsektorene. Som vi ser er den jordbruksbaserte industrien nesten tre ganger så stor som den fiskeribaserte når det gjelder sysselsetting, og over tre ganger så stor når det gjelder omsetning. I den jordbruksbaserte NMI er kjøtt- og meierisektoren de største sektorene.

Basert på Industristatistikken gir tabell 7.6 en mer detaljert oversikt over antall bedrifter, sysselsetting og produksjonsverdi for ulike sektorer i nærings- og

nytelsmiddelindustrien.³⁴ I henhold til Standard for næringsgrupperinger (SN94) deles næringsmiddelindustrien i 8 tresifrede næringshovedgrupper (15.1-15.8). Nytelsmiddelindustrien omfatter næringshovedgruppene 15.9 Drikkevarer og 16 Tobakksvarer. Alle næringshovedgruppene er delt opp i undergrupper representert ved firesifferkoder. Siden modellen fokuserer på den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien, er undergruppene for fiske- og tobakksindustrien ikke tatt med i tabell 7.6. Drikkevareindustrien er tatt med siden en del av råvarene i produksjonen stammer fra norsk jordbruk, for eksempel potet til spritproduksjon.

Næringshovedgruppe *15.1 Kjøtt og kjøttvarer* har nær 11.500 sysselsatte og en produksjonsverdi på 23,7 milliarder kroner, og utgjør med dette om lag tredjeparten av den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Kjøttindustrien er i stor grad basert på råvarer fra det norske jordbruket, hovedsakelig i form av storfe, svin, sau og fjørfe, som slaktes, skjæres og videreføres til ulike typer kjøtt og kjøttvarer. De viktigste kjøttvarer som industrien produserer, er hele slakt og stykningsdeler (f. eks. koteletter, biffer og fileter), saltet, tørket eller røykt kjøtt (f. eks. pinnekjøtt, spekemat, skinke, boger og sideflesk) og annet tilberedt eller konservert kjøtt (f. eks. kjøttdeig, pølser, skinke og boger).

Næringshovedgruppen er delt opp i tre undergrupper: 15.11 Slakting og produksjon av kjøtt, som har om lag 5700 sysselsatte, står for nesten all slakting av storfe, svin og sau, men også en del viderebearbeiding. Målt ved produksjonsverdi (14,6 milliarder kroner), er dette den største næringsundergruppen i næringsmiddelindustrien. 15.12 Slakting og produksjon av fjørfekjøtt er på mange måter analog til 15.11, bortsett fra at den omhandler fjørfekjøtt. Vi ser imidlertid at 15.12 har færre sysselsatte, noe som reflekterer at fjørfe har betydelig mindre volum enn storfe, svin og sau. 15.13 Produksjon av kjøtt- og fjørfevarer er en stor sektor med over 5.000 sysselsatte som i stor grad står for viderebearbeiding av vareinnsats fra 15.11 og 15.12 til ulike former for tørket, saltet og røykt kjøtt, samt produkter som kjøttdeig, pølser, kjøttpålegg, skinker og boger.

Næringshovedgruppe *15.3 Frukt og grønnsaker* har om lag 1.450 sysselsatte og en produksjonsverdi på 2,35 milliarder kroner. Dette utgjør henholdsvis 4,3% og 3,6% av totalen for den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Næringsgruppen har tre undergrupper: Den største undergruppen 15.31 står for ulike former for industriell bearbeiding av poteter, herunder industrielt bearbeidede poteter til konsum, potetmos, potetmel og potetgull. Poteter som går direkte til konsum via pakkeri utgjør om lag

³⁴ Vedlegg 4 viser at næringsmiddelindustrien er dominert av små og mellomstore bedrifter.

halvparten av potetproduksjonen, og er ikke inkludert i næringsgruppen. 15.32 og 15.33 omfatter industriell bearbeiding av frukt, bær-, og grønnsaker til hhv. juice og produkter som syltetøy, marmelade, fryste og tørkede grønnsaker og grønnsaksblandinger. Nevnte undergrupper mottar om lag 10% av det totale tilbudet av frukt, bær og grønnsaker. Om lag 80% av tilbudet går direkte til konsum via grossist.

15.4 Vegetabilske og animalske oljer og fett er en av næringshovedgruppene i tabell 7.6 som har lavest sysselsetting og produksjonsverdi (ca. 630 sysselsatte fordelt på 3 undergrupper). I tillegg er denne næringsgruppen av relativt liten betydning når det gjelder varemottak fra norsk jordbruk. Produktene som produseres (f.eks. margarin, soyaolje og olivenolje) er imidlertid til en viss grad substituerbar med smør fra meierisektoren.

Næringshovedgruppe *15.5 Meierivarer og iskrem* er viktig, både vurdert ut fra omfang og ut fra sektorens betydning som mottaker av norske jordbruksvarer (dvs. ku- og geitmelk). Tabellen viser at meieri- og iskremnæringen står for 16,3% av sysselsettingen og 19,7% av produksjonsverdien i den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien. Kumelk utgjør om lag 28% av produksjonsverdien i jordbruket. Det eksisterer to undergrupper: 15.51 Produksjon av meierivarer (ca. 4.400 sysselsatte) og 15.51 Produksjon av iskrem (ca. 1.100 sysselsatte). Meieriprodukter, som drikkemelk, ost, smør og melkepulver, går hovedsakelig til konsum i husholdningssektorer. Noe eksporteres imidlertid, mens noe igjen er vareinnsats i andre næringsmiddelsektorer (f.eks. ost til pizza og smør og melkepulver til iskrem).

Næringshovedgruppe *15.6 Kornvarer, stivelse og stivelsesprodukter* har relativt lav sysselsetting (ca. 750 sysselsatte) og produksjonsverdi (ca. 2,8 milliarder kroner), men er viktig som mottaker av matkorn fra norsk jordbruk, og videre som leverandør av matmel, både til konsum og til andre næringsmiddelsektorer. Det er to undergrupper: 15.61 Kornvarer og 15.62 Stivelse og stivelsesprodukter. Sistnevnte, som hovedsakelig foredler poteter til ulike stivelsesprodukter, har et beskjedent omfang, med 60 sysselsatte fordelt på 3 bedrifter.

15.7 Dyrefôr er en av de største næringshovedgruppen målt ved produksjonsverdi (ca. 9 milliarder kroner), og er sentral i kraft av sin interaksjon med jordbruket. Næring mottar fôrkorn fra jordbruket, samt andre næringsmidler som fiskemel, fett og slakteavfall, og foredler dette til kraftfôrblandinger som både benyttes i jordbruket og oppdrettsnæringen. Næringshovedgruppen har to undergrupper, hhv. 15.71 Fôr til husdyrhold (inkluderer fiskefôr) og 15.72 Fôr til kjæledyr, hvorav den sistnevnte er ubetydelig.

Tabell 7.6: *Nærings- og nytelsesmiddelindustrien (1996)*

SN94	Næringsgruppe	Bedrifter	Sysselsatte	Prod.verdi (mill.kr)
15.1	Kjøtt og kjøttvarer	251	11465	23719
15.11	Slakting og produksjon av kjøtt	104	5704	14581
15.12	Slakting og produksjon av fjørfekjøtt	11	699	1151
15.13	Produksjon av kjøtt- og fjørfevare	136	5062	7986
15.2	Fisk og fiskevarer	493	12474	17867
15.3	Frukt og grønnsaker	51	1444	2346
15.31	Poteter	21	690	1043
15.32	Juice av frukt og grønnsaker	5	117	333
15.33	Frukt og grønnsaker ellers	25	367	988
15.4	Vegetabiliske og animalske oljer og fett	19	628	2350
15.41	Uraffinerte oljer og fett	7	22	27
15.42	Raffinerte oljer og fett	6	389	1482
15.43	Margarin og andre spiselige fett	6	217	841
15.5	Meierivarer og iskrem	99	5507	12715
15.51	Meierivarer	89	4414	11563
15.52	Iskrem	10	1093	1152
15.6	Kornvarer, stivelse, stivelsesprodukter	85	850	2759
15.61	Kornvarer	82	790	:
15.62	Stivelse og stivelsesprodukter	3	60	:
15.7	Dyrefôr	89	1819	9090
15.71	Fôr til husdyrhold	86	1798	9069
15.72	Fôr til kjæledyr	3	21	21
15.8	Andre næringsmidler	588	12059	11589
15.81	Brød og ferske konditorvarer	520	7053	4411
15.82	Kavring, kjeks, konserverte konditorvarer	13	502	807
15.83	Sukker	0	0	0
15.84	Kakao, sjokolade og drops	8	2279	2094
15.85	Pastavarer	4	159	248
15.86	Te og kaffe	4	180	1232
15.87	Smakstilsetting og krydderier	9	358	727
15.88	Homogeniserte matprodukter og diettmat	9	211	350
15.89	Næringsmidler ellers	21	1317	1720
15.9	Drikkevarer	52	5710	(15.9+16) 14154
15.91	Destillerte alkoholholdige drikkevarer	4	308	:
15.92	Etylalkohol av gjærede råvarer	2	18	:
15.94	Andre fruktviner	2	15	:
15.96	Øl	18	3161	4746
15.98	Mineralvann	26	2208	3951
16	Tobakksvarer	2	494	:
15-16	Totalt nærings- og nytelsesmiddelindustrien	1729	52450	96008
15.1-15.8	Totalt jordbruksbasert næringsmiddelindustri	1182	33772	64587
(minus 15.2)				

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1998a)

Den siste næringshovedgruppen i den landbruksbaserte NMI er *15.8 Andre næringsmidler*, som har over 12.000 sysselsatte og en produksjonsverdi på hele 11,5 milliarder kroner. Denne består av en rekke forskjellige produksjonsaktiviteter, representert ved 9 undergrupper av mer eller mindre homogene aktiviteter og varer.

15.81 Brød og ferske konditorvarer, som inkluderer bakerier, er den største undergruppen i andre næringsmidler (over 7.000 sysselsatte). Det produseres blant annet brød og konditorvarer ved hjelp av råvarer som matmel, fett, melk og sukker. 15.82 Kavring, kjeks og konserverte konditorvarer, som har 500 sysselsatte, produserer blant annet pizza i tillegg til varene som fremgår av næringsoverskriften. Her inngår det også vareinnsats fra flere næringsmiddelsektorer, f.eks. matmel, fett, ost og kjøtt. 15.83 Sukker har ingen norsk produksjon. 15.84 Kakao, sjokolade og drops har et betydelig omfang (over 2.200 sysselsatte). Råvarer basert på norskproduserte jordbruksvarer eller næringsmidler (som f. eks. melkepulver og stivelse), utgjør imidlertid en relativt liten andel av produksjonsverdien. 15.85 Pastavarer er en liten sektor med i underkant av 200 ansatte. Matmel, hovedsakelig importert durumhvete, er den viktigste råvaren. Det importeres betydelige mengder pasta (basert på durumhvete). 15.86 Te og kaffe benytter utelukkende råvarer som ikke produseres i norsk jordbruk. De resterende næringsgruppene, 15.87 Smakstilsetningsstoffer og krydderier (ca. 350 sysselsatte), 15.88 Homogeniserte matprodukter og diettmat (ca. 210 sysselsatte) og 15.89 Næringsmidler ellers (ca. 1300 sysselsatte) er enten relativt lite viktig som mottaker av norske jordbruksvarer eller sammensatt av en rekke heterogene produksjonsaktiviteter som hver for seg er av mindre betydning.

15.9 Drikkevarer, som tilhører nytelsesindustrien, er med en produksjonsverdi på 14,1 milliarder kroner, større enn de fleste sektorene i nærings- og nytelsesindustrien. De tunge produktene i denne industrien er øl og mineralvann. Drikkevareindustrien benytter i liten grad råvarer fra norske jordbruk.

For å få et inntrykk av *tilgangen og anvendelsen av de ulike næringsmidler*, viser tabell 7.7 totalt tilbud av næringsmidler og hvor stor andel av tilbudet som går til konsum, vareinnsats og eksport. Tabellen viser at Norge i liten grad handler med næringsmidler, spesielt gjelder dette kjøttvarer og meieriprodukter hvor import- og eksportandelene med få unntak ligger under 5%. Legg imidlertid merke til at eksportandelen for ost og smør er over 10%, noe vi kommer tilbake senere. Importandelen er høyere for mer bearbejdede næringsmidler, og for næringsmidler som benytter lite norske råvarer. Eksportandelen er lav også for foredlede næringsmidler, med unntak av konditorvarer (22%), sjokolade og sukkervarer (12%) og andre næringsmidler (10%).

Tabell 7.7: Totalt tilbud og import-, eksport-, konsum- og vareinnsatsandeler for næringsmidler. Kilde: Nasjonalregnskapstall for 1996.

Produkt	Tilbud (mill.kr)	Andeler			
		Import ¹⁾	Eksport ²⁾	Konsum ¹⁾	Vareinnsats ¹⁾
Storfekjøtt (ferskt, kjølt, fryst)	6702	0,02	0,01	0,14	0,85
Svinekjøtt (ferskt, kjølt, fryst)	5449	0,02	0,00	0,15	0,85
Sauerkjøtt (ferskt, kjølt, fryst)	1049	0,01	0,00	0,34	0,62
Biprod. slakt (storfe, svin, sau)	740	0,23	0,39	0,06	0,57
Fjørfe kjøtt (ferskt, kjølt, fryst)	779	0,01	0,00	0,67	0,15
Annet fjørfe	225	0,29	0,00	0,30	0,27
Saltet, tørket eller røykt kjøtt	1429	0,00	0,00	0,96	0,04
Tilberedt eller konservert kjøtt	6425	0,00	0,03	0,86	0,02
Potetvarer	1043	0,05	0,04	0,53	0,01
Foredlet frukt og grønt	2762	0,37	0,05	0,75	0,14
Fett og oljer	3175	0,25	0,36	0,26	0,39
Melk og fløte	6607	0,00	0,00	0,60	0,28
Melkepulver	263	0,00	0,00	0,01	0,73
Smør	313	0,00	0,12	0,34	0,19
Ost	3731	0,04	0,13	0,72	0,07
Iskrem og spiseis	949	0,05	0,06	0,93	0,00
Mel og gryn	2316	0,11	0,00	0,24	0,62
Annet mel	411	0,39	0,02	0,36	0,50
Stivelse	458	0,72	0,05	0,07	0,36
Kraftforblanding	9097	0,01	0,04	0,00	0,88
Brød og kaker	3757	0,05	0,01	0,88	0,00
Konditorvarer	1467	0,30	0,22	0,54	0,02
Sukker	752	0,99	0,60	0,38	0,60
Kakao og sjokolade	4230	0,37	0,12	0,81	0,05
Annet næringsmidler	4175	0,23	0,10	0,80	0,11

¹⁾ Andel av totalt tilbud. ²⁾ Andel av norsk tilbud.

Virkemiddelbruk og rammebetingelser

Næringsmiddelindustriens rammebetingelser inkluderer en rekke reguleringer og støtteordninger som på ulike måter søker å kompensere for de kostnadsulempene som avhengigheten av norsk primærjordbruk gir. I hovedsak kan virkemiddelbruken og rammebetingelsene inndeles i følgende kategorier:

- Prisdannelsen på råvarer
- Importvern
- Råvarepriskompensasjon
- Eksportsubsidier
- Utjevningsordningen i meierisektoren

Prisdannelsen på råvarer fra jordbruket har stor betydning for næringsmiddelindustrien siden råvarer fra jordbruket utgjør en betydelig andel av kostnadene i de fleste næringsmiddelsektorer. Råvareavhengigheten illustreres i tabell 7.8 som viser jordbruksvarers andel av kostnadene i ulike sektorer.³⁵ Disse andelene bygger på datamaterialet for modellens sektorer, og kan finnes igjen i figurene i kapittel 7.2.3.

Tabell 7.8: *Primærjordbruksvarers andel av kostnadene i ulike næringsmiddelsektorer*

Sektor		Andel av kostnadene	Sektor	Andel av Kostnadene
Storfe	Kjøttforedling	58%	Oljer og fett	3%
Svin		50%	Kornvarer	79%
Sau		73%	Stivelse	52%
Fjørfe		53%	Kraftfôr	28%
Konsummelk	Meieri	53%	Bakerivarer	0%
Ost		67%	Konditorvarer	0%
Melkepulver		74%	Sjokolade, drops og kakao	0%
Iskrem		0%	Andre næringsmidler	0%
Potetvarer	Konserves	18%	Drikkevarer	0%
Frukt og grønt		35%		

Tabellen viser at jordbruksvarenes andel av kostnadene er svært høy for kjøttforedling (53-73%), meieri (53-74%), konservesindustrien (18-35%), stivelse (52%) og matkorn- og kraftfôrindustrien (28-79%). Andelene er tilnærmet null for sektorer som ligger lengre ut i den vertikale kjeden. Disse sektorene kjøper råvarer fra annen næringsmiddelindustri.

I forbindelse med de årlige jordbruksforhandlingene vedtar Stortinget målpriser for jordbruksvarer. Målprisene fungerer både som maksimalpriser og som målsetting for ulike markedsreguleringstiltak, som dumpingseksport, lagring og prisbettinget suppleringsimport.

I ly av importvernet er målprisene og råvareprisene betydelig høyere enn verdensmarkedsprisene.³⁶ Med andre ord trenger også næringsmiddelindustrien importbeskyttelse for å overleve. *Importvernet* for næringsmidler (og jordbruksvarer), slik de er gruppert i modellen, er gitt i tabell 9.1 (kapittel 9). Der kan en se at tollsatsene regnet i prosent generelt varierer fra 120% til 330% på kjøttvarer, meieriprodukter, mel og kraftfôr. Noe import kan imidlertid skje til lavere tollsatter i henhold til minsteimportkvoter i regi av

³⁵ Andelene gjelder for norskproduserte eller importerte råvarer av *jordbruksvarer som produseres i Norge*. Det er spesielt for korn, frukt, bær, grønnsaker og poteter at andelen inkluderer import.

³⁶ Basert på tall fra 1998 var forholdet mellom norsk pris og importpris: storfe (1,82), svin (1,48), sau (1,21), fjørfe (1,22), egg (1,40), matkorn (1,71), fôrkorn (1,95) og flytende helmelk (1,91).

WTO avtalen. I tillegg importeres det en del storfekjøtt uten toll fra de minst utviklede landene (MUL-landene) i henhold til den norske GSP-ordningen (General System of Preferences).

For næringsmidler som i liten grad benytter norske råvarer (spesielt fett, oljer og annet mel) og for mer bearbejdede næringsmidler, er tollsatsene lavere. At det er lavere tollsatser på bearbejdede næringsmidler, skyldes delvis en bilateral handelsavtale med EU som åpner for en viss handel på dette området.³⁷ Produkter som kommer inn under denne avtalen er potetvarer, foredlet frukt og grønt, iskrem, stivelse, brød og kaker, konditorvarer (herunder pizza), sjokolade, sukkervarer og andre næringsmidler som barnemat, majones, sauser og supper. Tabell 9.1 viser at disse varene har tollsatser i størrelsesordenen 0-40%.

Handelsavtalen med EU inneholder også en ordning med *råvarepriskompensasjon*. Denne ordningen har som formål å utjevne forskjeller i råvarekostnad mellom Norge og EU, slik at det blir mest mulig like konkurransevilkår i selve industri- eller bearbejdingsdelen. Ordningen omfatter subsidiering av norske råvarer (prisnedskrivning) og eksportstøtte (eksportrestitusjon) beregnet ut fra prisforskjeller i råvarene som inngår i det eksporterte produktet.

Jordbruksråvarer som omfattes av ordningen er meieriprodukter, eggprodukter (f. eks. eggeplommepulver), poteter, potetvarer (f. eks. mel og flak av poteter), potetstivelse, glukose, korn- og melvarer, frukt og bær og ulike kjøttsorteringer. Ferdigvarer som omfattes er bakeri- og konditorvarer (f. eks. bakverk, brød, deiger, flatbrød, kjeks, knekkebrød og pizza), frokostblandinger, syltetøy, iskrem, sjokolade og sukkervarer, barnemat, diettmat, majones, sauser og supper. Det er flere varer som er berettiget eksportstøtte enn prisnedskrivning. Prisnedskrivningen utgjør likevel mest i beløp. Det kan variere noe mellom ferdigvarene hvilke råvarer som innrømmes prisskrivning og eksportstøtte.

Tabell 7.9 illustrerer ordningen med råvarepriskompensasjon. La oss ta ferdigvaren pizza som eksempel. Råvarer som inngår i pizza er blant annet ost, kjøtt og mel, hvor de to førstnevnte omfattes av ordningen. Prisnedskrivning gis bare for ost, mens eksportstøtte gis for både ost og kjøtt. I henhold til tabell 7.9 får pizzaprodusenten en prisnedskrivning på 4,22 kroner per kilo ost når pizzaen selges innenlands. Dersom pizzaen eksporteres får produsenten i tillegg en eksportstøtte på 15,00 kroner, slik at den totale støtten per kilo ost akkurat blir lik differansen mellom norsk pris og verdensmarkedspris. Om produsenten

³⁷ Andre grunner til at tollsatsene er lavere for bearbejdede næringsmidler, er at råvareandelen utgjør en mindre andel av kostnadene og at konkurranseflaten mellom norsk og utenlandsk vare avtar etter hvert som bearbejdingsgraden øker.

benytter storfekjøtt i pizzaen som eksporteres, ser vi at han i tillegg får 27,20 kroner per kilo storfekjøtt som inngår. Prisedskrivningen er normalt lavere enn differansen mellom norsk pris og verdensmarkedspris, noe som skyldes at industrien også har beskyttelse i form av importvern på det innenlandske markedet.

I den store sammenheng har ordningen med råvarepriskompensasjon liten betydning målt i kroner, selv om den kan være viktig for enkelte bedrifter. Totalt ble det i 1998 utbetalt ca. 104 millioner kroner innenfor ordningen, fordelt med 70 millioner på prisedskrivning og 34 millioner på eksportstøtte.³⁸ I forhold til produksjonsverdien i næringsgruppe 15.8 Andre næringsmidler, hvor de fleste ferdigvarer som dekkes av ordningen inngår, utgjør dette mindre enn 1%.

Tabell 7.9: Prisedskrivning og eksportstøtte for noen utvalgte råvarer

Kilde: Statens kornforretning (1999). (Perioden 01.05.99 – 31.07.99)

Råvare	Priser (kr per kg/liter)			Prisedskrivning (PN)	Eksportstøtte	
	Norsk pris	VM pris	Differanse		Med PN	Uten PN
Melkepulver ¹	24,10	10,66	13,44	4,68	8,76	13,44
Ost, naturell	45,47	26,25	19,22	4,22	15,00	19,22
Poteter	3,14	3,06	0,08	0,08	0,00	0,08
Potetstivelse	11,88	3,13	8,75	4,01	3,39	7,40
Bygg	1,91	0,68	1,23	0,00	1,23	1,23
Storfekjøtt ²	46,70	19,50	27,20	5,35	21,85	27,20

¹ Skummet melkepulver

² Sortering 14%

Som vist er eksportstøtte et av virkemidlene i ordningen med råvarepriskompensasjon. *Eksportsubsidier* benyttes også som en del av markedsreguleringen for å sikre primærprodusentene de priser som er avtalt i jordbruksoppgjøret. Dette gjelder eksportsubsidier på ost og smør som er finansiert av avgifter på andre meieriprodukter (konsummelk og ost solgt innenlands), og en omsetningsavgift på kumelk. Videre gjelder det eksportsubsidier på kjøtt som er finansiert av bøndene gjennom en omsetningsavgift. Eksportsubsidiene er spesielt høye for ost, hvor eksporten skjer på regelmessig basis. Om lag 10% av melkeproduksjonen eksporteres i form av ost. For kjøtt varierer dumpingseksporten med markedssituasjonen. Eksporterte mengder kommer i enkelte år opp mot 5% av primærproduksjonen.

³⁸ Produktene som i 1998 fikk størst prisedskrivning var sjokolade (21 mill. kr), iskrem (18 mill. kr) og pizza (17 mill. kr), mens eksportstøtten var størst for pizza (18 mill. kr) og sjokolade (5 mill. kr).

WTO-avtalen setter restriksjoner på dumpingseksporten, og restriksjonen har etter hvert blitt bindende. Dette fremgår av tabell 7.10 som viser omfanget av eksporten i 1998, og de bindinger som følger av WTO-avtalen i 1998, 1999 og 2000. I fremtiden må en større andel av overproduksjonen omsettes innenlands, eller så må produksjonen reduseres.

Tabell 7.10: Faktisk eksport i 1998 og WTO bindinger på eksporten i 1998, 1999 og 2000
Kilde: St. prp. nr. 75 (1998-99)

Produkt	Subsidiert eksport (1998)		Binding (1998)		Binding (1999)		Binding (2000)	
	Subsidier	Kvantum	Subsidier	Kvantum	Subsidier	Kvantum	Subsidier	Kvantum
Storfe kjøtt	65,9	2322	61,9	2202	48,4	1849	35,0	1497
Svine kjøtt	17,3	818	103,0	4127	94,9	3959	86,7	3791
Sau kjøtt	9,7	785	21,0	741	19,3	711	17,7	681
Egg	12,7	1443	20,5	1717	18,8	1648	17,2	1578
Smør	18,5	1800	63,2	6393	58,2	6133	53,2	5873
Ost	425,5	23005	362,5	18916	304,1	17562	245,8	16208
Bearbejdede produkter	32,9	-	42,1	-	39,3	-	36,4	-

Meierisektoren er underlagt et særskilt reguleringssystem med utjevningavgifter og -subsidier som varierer mellom ulike anvendelser av melken og ulike markeder (krysssubsidiering). Typisk blir eksport og innenlandsk salg av smør og melkepulver krysssubsidert av norske forbrukere av konsummilk og ost. I dette systemet utjevnes også forskjeller i inntransport- og distribusjonskostnader mellom meierier, samt variasjoner i mulighetene til å utnytte stordriftsfordeler. En nærmere oversikt over dette utjevningssystemet er gitt i kapittel 7.2.3 om meierisektoren.

7.2.2 Konstruksjon av sektorer – datamateriale og metode

Modellens næringsmiddel-sektorer bygger hovedsakelig på tre datakilder:

- 1) Nasjonalregnskapstall for 1996
- 2) Industristatistikk for 1993
- 3) Produktkalkyler for meieriprosesser fra Omsetningsrådet

Nasjonalregnskapsdataene fra Statistisk sentralbyrå, som er nærmere beskrevet i kapittel 5, har næringshovedgruppene 15.1-15.8 som laveste aggregeringsnivå for næringsmiddel-

industrien (se tabell 5.1 og tabell 7.6). Nasjonalregnskapstallene benyttes på to måter: For det første benyttes de til konstruksjon av sektorer i de tilfeller hvor vi ikke har behov for en disaggregering basert på industristatistikk eller annen mikrodata. Dette gjelder f. eks. 15.4 Vegetabiliske og animalske oljer og fett, som i liten grad benytter råvarer fra det norske jordbruket, og 15.7 Dyrefôr, som rommer bedrifter med relativt ensartede produksjonsprosesser.

For det andre tjener Nasjonalregnskapstallene som referansetall i forhold til de underliggende sektorene som konstrueres. Differansen (mht. produksjon, produktinnsats, faktorinnsats og støtte) mellom en gitt Nasjonalregnskapssektor og de konstruerte sektorene som skal erstatte denne, må beregnes og fanges opp for å sikre likevekt for alle varer i modellen og budsjettbalanse for alle husholdninger. Slike avvik vil kunne skyldes at de konstruerte sektorene bygger på andre kilder enn Nasjonalregnskapet eller at de er basert på tall fra et annet år. Som for jordbruksdelen av modellen, velger vi å fange opp avvikene ved å anta at offentlig husholdningssektor har beholdninger tilsvarende avvikene (se kapittel 6.3).

I tilfeller hvor det er behov for en finere sektorinndeling enn det Nasjonalregnskapet tilbyr, benytter vi hovedsakelig *Industristatistikk* for 1993. Fra Statistisk sentralbyrå har vi mottatt *næringsopplysninger* for næringsundergrupper på 4-siffernivå, som blant annet omfatter produksjonsinntekter, vareinnsats, lønnskostnader, tilskudd, avgifter, investeringer og lagerendring. Produksjonsinntektene og vareinnsatsen er inndelt i underposter, hvor vareproduksjon er den største inntektsposten, mens råvarer normalt er den største vareinnsatsposten. Næringsopplysningene er supplert med disaggregerte tall for vareproduksjon og råvareinnsats i form av underliggende produkter med samme aggregeringsnivå som for Nasjonalregnskapstallene.^{39,40,41} Basert på dette datamaterialet konstrueres sektorregnskap ut fra de samme prinsipper som gjelder for Nasjonalregnskapssektorene, hvor internleveranser og marginale verdier elimineres og det korrigeres for restverdier.

³⁹ De disaggregerte produksjonstallene er basert på den årlige produksjonstatistikken til Statistisk sentralbyrå, mens råvaretallene er basert på råvaretellingen som gjennomføres hvert fjerde år (blant annet i 1993 og 1997).

⁴⁰ Næringsopplysningene og de disaggregerte produksjons- og råvaretallene er fra 1993, selv om modellen har 1996 som referanseår. Siden råvaretellingen ikke gjennomføres årlig, eksisterer det ikke disaggregerte råvaretall for 1996. At vi av mulige alternativ valgte tall fra 1993, skyldes at tallene fra 1997 ikke var ferdigbehandlet i Statistisk sentralbyrå på bestillingstidspunktet, og at produksjons- og råvarestatistikken for 1997 ikke dekker samme bedriftspopulasjon, slik at det er vanskelig å konstruere konsistente tall.

⁴¹ Som eksempel viser vedlegg 5 sektorregnskapet for en utvalgt næringsundergruppe (15.31 Poteter), med tilhørende disaggregerte produksjons- og råvaretall.

I tillegg til Nasjonalregnskapstall og Industristatistikk, er den tredje sentrale datakilden produktkalkyler for meieriprosesser fra Omsetningsrådet, med tilhørende priser og normerte kostnader. Med utgangspunkt i disse kalkylene, samt opplysninger om produksjonsmengder og omsetning, konstrueres fire meierisektorer som erstatter Nasjonalregnskapets ene sektor. Fremgangsmåten ved konstruksjon av meierisektorer beskrives nærmere i avsnitt 7.2.3.

7.2.3 Produktfunksjoner

Ved hjelp av tredigram, med kostnadsandeler og elastisiteter, gis det i det følgende en nærmere presentasjon av produksjonsstrukturen i de enkelte næringsmiddelsektorene som inngår i modellen, f. eks. hva som produseres, hvor stor andel av kostnadene de sentrale råvarer utgjør og hvilke antakelser som gjøres med hensyn til substitusjonsmulighetene.

Kjøttforedling

Kjøttindustrien utgjør som nevnt tredjeparten av den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien, både målt ved sysselsetting og produksjonsverdi. Industrien er i stor grad basert på råvarer fra det norske jordbruket, hovedsakelig i form av storfe, svin, sau og fjørfe, som slaktes, skjæres og videreforedles til ulike kjøtt og kjøttvarer. De viktigste kjøttvarer som produseres, er hele slakt og stykningsdeler (f. eks. koteletter, biffer og fileter), saltet, tørket eller røykt kjøtt (f. eks. pinnekjøtt, spekemat, skinke, boger, sideflesk og bacon) og annet tilberedt eller konservert kjøtt (f. eks. kjøttdeig, pølser, skinke og boger).

I Nasjonalregnskapet er kjøttindustrien representert ved næringsgruppen 15.1 Kjøtt og kjøttvarer. Denne næringsgruppen er relativt vidtfavnende, både ved at den omfatter mange ulike kjøttslag (storfe, svin, sau og fjørfe) og ved at den dekker flere ledd i den vertikale kjeden (slakting, skjæring og videreforedling). For at modellen skal kunne fange opp at det i kjøttindustrien er mulig å substituere mellom kjøttslagene som leveres fra jordbruket, og at konsumentene kan substituere mellom foredlede produkter av henholdsvis storfe, svin, sau og fjørfe, er det nødvendig å ha egne foredlingssektorer for de enkelte kjøttslagene. Ideelt sett ville det også være en fordel å splitte opp den vertikale kjeden i ulike nivåer, ved å ha separate sektorer for henholdsvis slakting/skjæring og videreforedling. Men siden verken Nasjonalregnskapet eller Industristatistikken gir tilstrekkelig informasjon til å skille mellom

slakting, skjæring og videreforedling, har vi innenfor rammen av dette prosjektet valgt å operere med sektorer som inkluderer alle disse funksjonene.⁴²

Ved etablering av sektorer for de enkelte kjøttslagene, tar vi utgangspunkt i Nasjonalregnskapstall for næringsgruppen 15.1 Kjøtt og kjøttvarer, som altså omfatter slakting, skjæring og videreforedling av *alle kjøttslag*. Som for de øvrige sektorer, elimineres først internleveranser. Produkter med mye internleveranser er først og fremst storfekjøtt, svinekjøtt og sauekjøtt, som er aggregat av hele og halve slakt og ulike stykningsdeler av de respektive kjøttslagene. Internleveransene omfatter her blant annet slakt levert fra slakterier til skjæringsbedrifter og produksjonskjøtt levert fra skjæringsbedrifter til videreforedlingsbedrifter.

Nasjonalregnskapstallene fordeles deretter på de fire sektorene som vi ønsker å etablere, dvs. sektorene for henholdsvis storfe, svin, sau og fjørfe. Fremgangsmåten som benyttes er i grove trekk som følger: (i) Først fordeles produksjonstall for hovedprodukter som vi direkte eller indirekte kjenner tilhørigheten til.⁴³ (ii) De øvrige produksjonstallene, som utgjør mindre enn 10% av den totale produksjonsverdien, fordeles deretter på de ulike sektorer ut fra samme vekt som gjelder for hovedproduktene.⁴⁴ (iii) Råvareverdien for henholdsvis storfe, svin, sau og fjørfe er kjent, og kan plasseres direkte i de respektive

⁴² En potensiell kilde for oppsplitting av den vertikale kjeden, kunne være Industristatistikken, som på dette området har næringsundergruppene 15.11 Slakting og produksjon av kjøtt, 15.12 Slakting og produksjon av fjørfekjøtt og 15.13 Produksjon av kjøtt- og fjørfevarer. Etter intensjonen skal de to førstnevnte hovedsakelig fange opp bedrifter som driver med slakting og skjæring, mens sistnevnte skal fange opp bedrifter som driver med videreforedling. I praksis er det imidlertid en betydelig overlapping med hensyn til bedriftenes funksjoner i disse næringsundergruppene. Disaggregerte produksjons- og råvaretall viser at bedrifter i førstnevnte næringsundergrupper ikke bare driver med slakting og skjæring, men også med videreforedling. Tilsvarende driver bedrifter i sistnevnte undergruppe med skjæring i tillegg til mer avansert videreforedling. Overlappingen i Industristatistikken reflekterer naturligvis virkeligheten, hvor det ikke er uvanlig at en og samme bedrift både slakter, skjærer og videreforedler. Innplasseringen i næringsundergruppe skjer da ut fra hvilken funksjon som er hovedbeskjeftigelsen.

⁴³ Hovedproduktene er storfekjøtt, svinekjøtt, sauekjøtt, fjørfekjøtt, saltet/tørket/røykt kjøtt og konservert kjøtt (se tabell 5.2). Av disse har de fire første produktene en entydig referanse til kjøttslag, og kan lett innplasseres i riktig sektor. Når det gjelder de to sistnevnte produktene, fremgår det ikke hvor mye som er basert på hhv. storfe, svin, sau og fjørfe. Basert på PRODCOM, som er en separat produksjonsstatistikk for undergrupper av Nasjonalregnskapprodukt, har vi fordelt 81% av produksjonsverdien for saltet/røykt/tørket kjøtt på svin og resten på sau. Storfe benyttes nesten ikke til slike produkter. For svin er det hovedsakelig snakk om skinker, boger, sideflesk og bacon som er saltet, tørket eller røykt, mens det for sau først og fremst gjelder pinnekjøtt og spekemat. Med hensyn til tilberedt og konservert kjøtt, kan 53% henføres til storfe, 42% til svin, 5% til fjørfe og nær 0% til sau. Konservert kjøtt av storfe er nesten utelukkende kjøttdeig og pølse, mens det for svin er skinker, boger, farse og pølser.

⁴⁴ Det vil si at storfesektoren som har høyest produksjonsverdi for hovedproduktene, også får høyest produksjonsverdi for øvrige produkter, som hovedsakelig er biprodukter i forbindelse med slakting. Det er rimelig å anta at det i de fleste tilfeller vil være en positiv samvariasjon mellom salg av hovedprodukter og biprodukter. Uansett er feilen som gjøres ved valg av fordelingsnøkkel for øvrige produkter relativt liten siden disse utgjør mindre enn 10% av den totale produksjonsverdien.

sektorer. (iv) Netto sektoravgifter fordeles ut fra verdien av inntransportert råvare.⁴⁵ (v) Summen av den øvrige faktor- og vareinnsatsen til en sektor beregnes som produksjonsverdi fratrukket råvareverdi av kjøtt og netto sektoravgifter. Denne residualverdien fordeles på de ulike varer og faktorer ut fra samme nøkkel som i næringsgruppen 15.1.

Til slutt er det grunn til å nevne at det for sauesektoren er foretatt en justering i forhold til utgangstallene i næringsgruppen 15.1. Årsaken er at 1996 ikke kan sies å være et representativt år for sauesektoren siden en dette året hadde en betydelig salgssvikt og destruksjon av sauekjøtt på grunn av scrapiesyken. Ifølge opplysninger fra Norsk Kjøtt var det dette året en omsetningssvikt på ca. 100 millioner kroner. Det er rimelig å anta at denne omsetningssvikten først og fremst kommer til uttrykk ved en reduksjon i salgsværdien for hele og halve skrotter og ulike stykningsdeler av sauekjøtt, og at det bare er mindre utslag for konserverte produkter som pinnekjøtt og spekemat.⁴⁶ For å sikre produksjons- og kostnadsandeler som i størst mulig grad samsvarer med et normalår, har vi derfor oppjustert salgsværdien for produktet "sauekjøtt" med 100 millioner kroner.

Figur 7.4 viser storfesektorens produktfunksjon, basert på regnskapet til sektoren. Hovedproduktet fra storfesektoren er tilberedt eller konservert kjøtt (75% av produksjonsverdien). Om lag 45% av produksjonsverdien for konservert kjøtt av storfe kan tilskrives pølser, mens de resterende 55% er forskjellige tilberedte produkter hvorav kjøttdeig utgjør hovedtyngden (ikke vist i figuren).⁴⁷ Det nest størst produktet er storfekjøtt, med 20% av produksjonsverdien. Dette er et aggregat av ulike ferske, kjølte eller frosne stykningsdeler (hele og halve slakt, koteletter, biffer, fileter osv.). Biprodukter fra slakting har en lav produksjonsverdi.

På inputsiden ser vi tydelig at sektoren er svært avhengig av jordbruket ved at storfe utgjør nær 60% av kostnadene. Prisen på storfe har med andre ord stor innvirkning på sektorens konkurransekraft, både i forhold til produkter fra andre kjøttslag og i forhold til tilsvarende importerte produkter. Øvrige varer, som består av samleproduktet, energi og

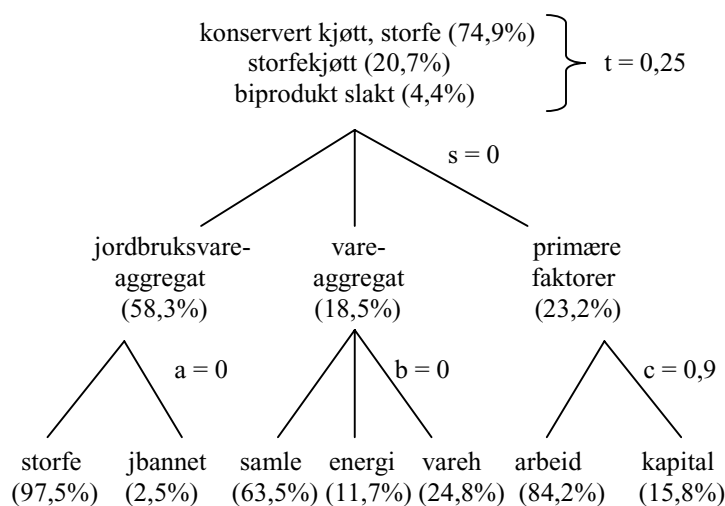
⁴⁵ Netto sektoravgifter har en negativ verdi på om lag 800 millioner kroner for næringsgruppe 15.1 (dvs. at det er snakk om subsidier). Trolig er inntransportsubsidier den største enkeltkomponenten, og vi finner det derfor mest riktig å fordele disse basert på verdien av inntransportert råvare.

⁴⁶ Verdien av sau levert fra primærjordbruket var i 1996 omtrent som i et normalår; dvs. at slakteriene mottok normale mengder sau og utbetalte bøndene en pris i nærheten av målprisen. Scrapiesyken hadde først og fremst som konsekvens at slakteriene måtte destruere en betydelig mengde slakt, noe som myndighetene ga kompensasjon for.

⁴⁷ Kilden for disse andelene er PRODCOM (1996). Pølser er et blandingsprodukt hvor kjøttinnholdet antas å være 55% storfe og 45% svin. Den totale produksjonsverdien for pølser er fordelt på storfesektoren og svinesektoren i henhold til disse andelene.

varehandel, utgjør om lag 20% av kostnadene; det samme gjør faktorene arbeid og kapital til sammen. Faktoraggregatet viser for øvrig at sektoren er arbeidsintensiv.

Når det gjelder substitusjonsforholdene i kjøttforedlingssektorene, ser vi fra figurene at det på første nivå skilles mellom aggregater av hhv. jordbruksvarer, andre varer og primære faktorer. Disse aggregatene antas å inngå i et fast forhold ($s = 0$), ut fra den begrunnelse at det er vanskelige å endre forholdet mellom input av slakt og andre innsatsfaktorer, gitt at produsert mengde kjøtt skal være den samme. Også de underliggende varene i jordbruksvareaggregatet og vareaggregatet antas å inngå i et fast forhold. I førstnevnte tilfelle begrunnes dette med at aggregatet typisk består av en sentral og en marginal innsatsvare. Substitusjonselastisiteten mellom arbeid og kapital er satt lik 0,9 (jf. tabell 3.1). På outputsiden antas transformasjonelastisiteten å være positiv, men lav ($t = 0,25$). Til en gitt vareinnsats antas det altså å være begrensede muligheter til å endre output sammensetningen.



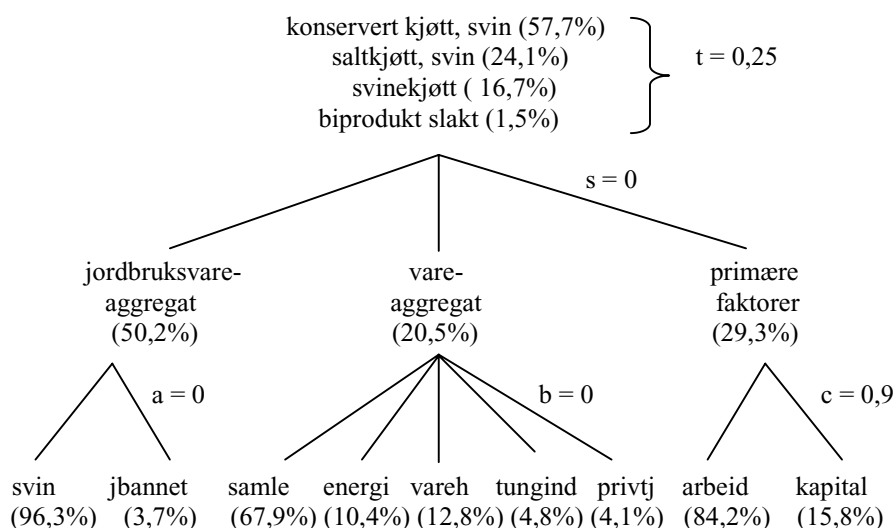
Figur 7.4: Storfesektoren

Figur 7.5 viser at konservert kjøtt er det viktigste produktet også i svinesektoren (58% av produksjonsverdien), men i motsetning til storfesektoren ser vi at saltet, røykt eller tørket kjøtt er det nest største produktet (24%). Svinekjøtt i form av ferske, kjølte eller frosne stykningsdeler er det tredje største produktet, med en litt lavere andel av produksjonsverdien enn tilsvarende produkt for storfe (17%).

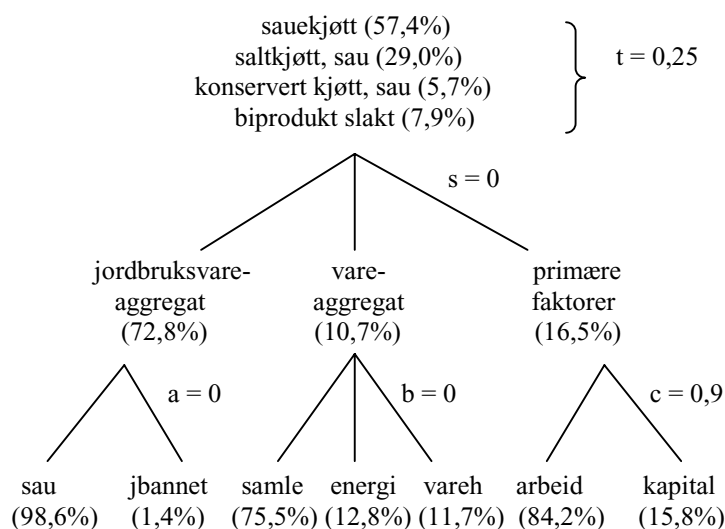
Som for storfe kan om lag 45% av produksjonsverdien for konservert svinekjøtt tilskrives pølser. De resterende 55% består hovedsakelig av skinker og boger, samt ulike

blandinger med svin som den viktigste kjøttingrediensen. Saltet, røykt eller tørket kjøtt av svin består av bøger og skinker, samt sideflesk og bacon.

På inputsiden ser vi at råvarer fra jordbruket, som stort sett er svin, er den klart tyngste kostnadsposten (50% av kostnadene). Primærråvarenes kostnadsandelen er noe lavere enn for storfe, noe som skyldes at bearbeidingsgraden er høyere. Høyere bearbeidingsgrad reflekteres blant annet ved at arbeid og kapital utgjør en større del av kostnadene (nær 30%).



Figur 7.5: *Svinesektoren*

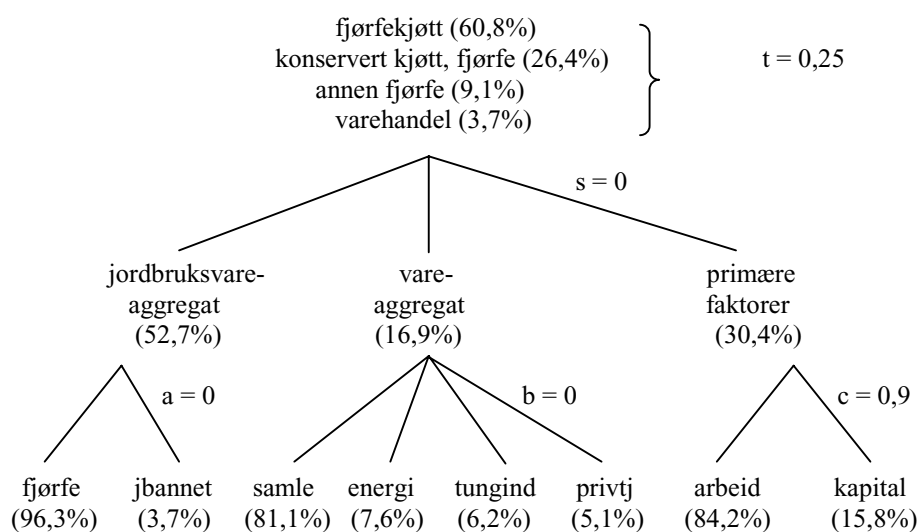


Figur 7.6: *Sauesektoren*

Et karakteristisk trekk ved sauesektoren er at hovedtyngden av produksjonsverdien er ferske, kjølte eller frosne stykningsdeler som koteletter, lår og filèter (57% av produksjonsverdien). Saltet, tørket eller røykt kjøtt (pinnekjøtt, spekemat m.m.) er det nest største produktet (29% av produksjonsverdien), mens konservert kjøtt og biprodukter har et ubetydelig omfang.

At forholdsvis mye av omsetningen er stykningsdeler, betyr at bearbeidsgraden er relativt lav for sau. Dette bidrar til å forklare at primærråvarenes kostnadsandel er betydelig høyere enn for både storfe og svin (over 70%), mens kostnadsandelen for øvrig vareinnsats og faktorene arbeid og kapital er tilsvarende lavere.

Også for fjørfesektoren er hovedtyngden av produksjonsverdien ferske, kjølte eller frosne stykningsdeler (60%), hovedsakelig hele kyllinger eller høner. Det nest største produktet er tilberedt eller konservert kjøtt (26% av produksjonsverdien), som blant annet er grillede og marinerte kyllinger eller kyllingstykker. Annet fjørfekjøtt, blant annet spiselig slakterester og dun, utgjør nær 10%. For fjørfesektoren utgjør primærråvarene i overkant av 50% av kostnadene.



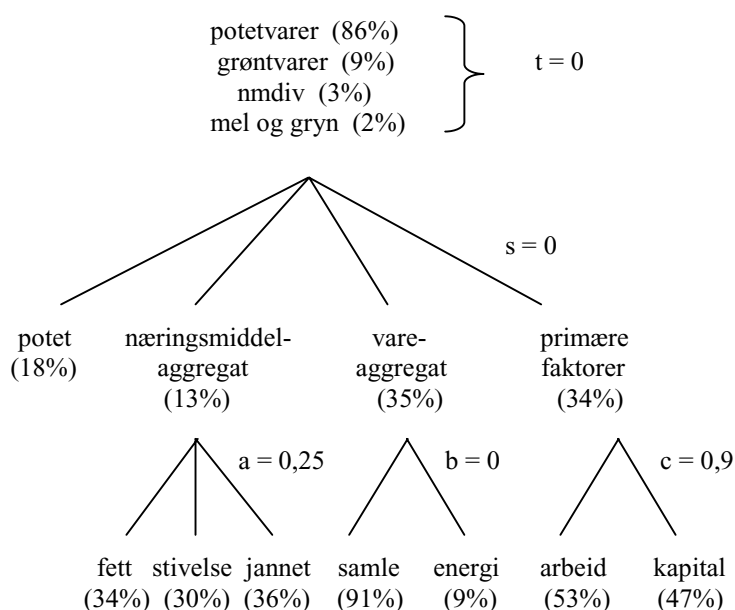
Figur 7.7: Fjørfesektoren

Konserverindustrien

Industriell bearbeiding av poteter, frukt, bær og grønnsaker, kalt konserverindustrien, utgjør en relativt liten andel av den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien (ca. 4% av sysselsetting og produksjonsverdi), til tross for at disse produktene utgjør nær 9% av

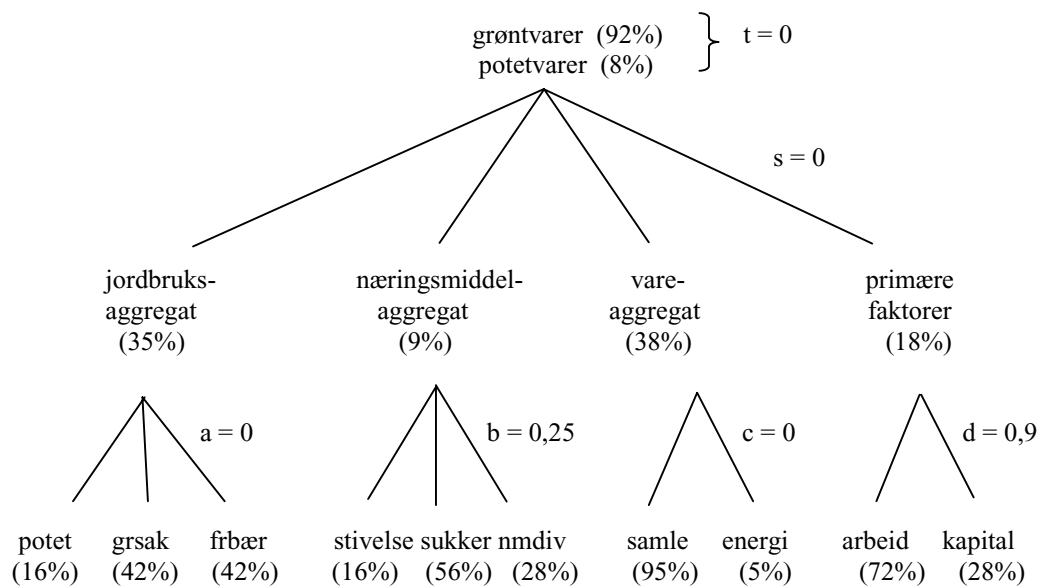
produksjonsverdien i jordbruket. Årsaken er at en stor del av produksjonen i jordbruket går direkte til konsum, via fruktlager, pakkeri eller grossist (se neste avsnitt).

For å fange opp de mest sentrale anvendelser av og omsetningskanaler for poteter, frukt og grønnsaker, ønsker vi å modellere sektorer som fanger opp industriell bearbeiding av disse produktene. Vi begrenser oss imidlertid til to sektorer, hvorav den første dekker næringsgruppe 15.31 Poteter, mens den andre er et aggregat av næringsgruppene 15.32 Juice av frukt og grønnsaker og 15.33 Frukt og grønnsaker ellers. 15.32 slås sammen med 15.33, noe som begrunnes med at førstnevnte har et marginalt omfang (se tabell 7.6).



Figur 7.8: Potetvarer (konservesindustri)

Figur 7.8 viser potetvaresektorens produktfunksjon. Hovedproduktet er potetvarer (86% av produksjonsverdien), som er et aggregat av industrielt bearbeidede poteter til konsum, potetmos, potetmel og potetflak. Sektoren har også en mindre produksjonsverdi av grøntvarer (9%), diverse næringsmidler (3%) og mel og gryn (2%). På inputsiden ser vi at poteter og næringsmidler til sammen utgjør nær 1/3 av kostnadene, hvorav poteter alene utgjør nær 20%. Innsatsen av næringsmidler er omtrent likt fordelt mellom fett, stivelse og andre jordbruksvarer. Andre varer, som hovedsakelig er samleproduktet, utgjør 35% av kostnadene. De primære faktorer utgjør 34% av kostnadene, med en noenlunde lik fordeling mellom arbeid og kapital.

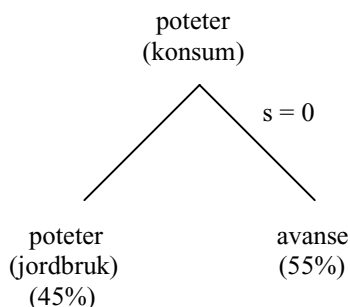


Figur 7.9: *Frukt- og grønt (konservesindustri)*

Frukt- og grøntsektoren har grøntvarer som hovedprodukt (syltetøy, fryste og tørkede grønnsaker, grønnsaksblandinger, juice m.m) med over 90% av produksjonsverdien. På inputsiden utgjør ulike jordbruksvarer, med en hovedtyngde på grønnsaker og bær, ca. 1/3 av kostnadene. I foredlingen tilsettes disse ulike næringsmidler som sukker og stivelse (10% av kostnadene). Ellers ser vi at andre varer, som samleproduktet og energi, er forholdsvis tunge med til sammen over 1/3 av kostnadene.

Frukt- og grøntsektoren (ferske varer)

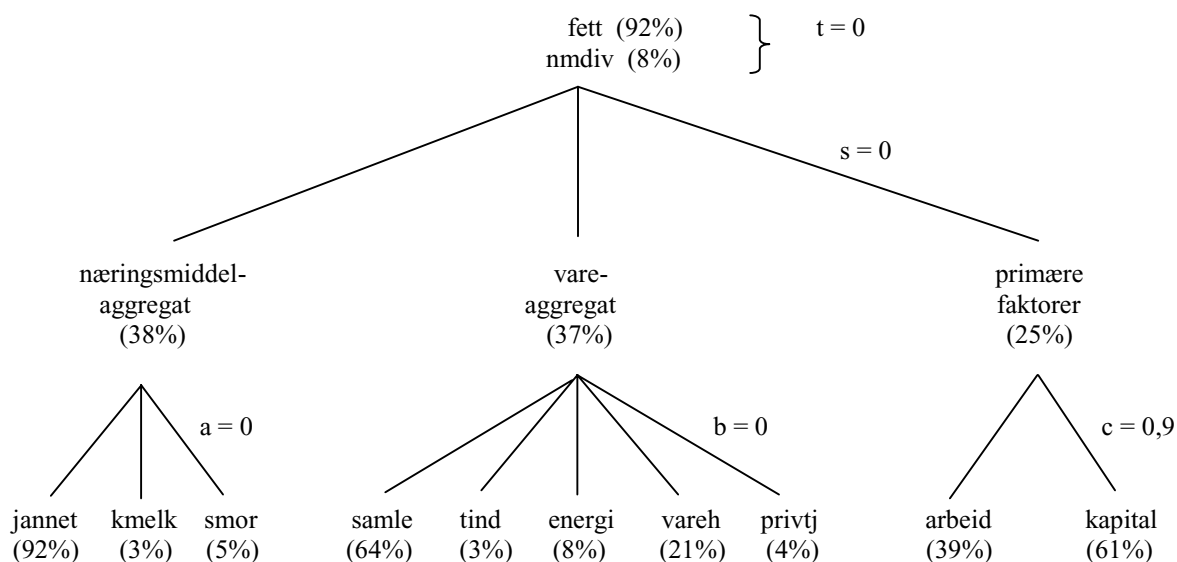
Mye av potet-, frukt- og grønttilbudet fra jordbruket går til ferskt konsum, via fruktlager, pakkeri eller grossist (ca. 80%). Omsetningsleddene er representert ved et avansepåslag i modellen, som vist i figur 7.10 for poteter. Avanse, som igjen er et produkt av innsatsvarer som transport, varehandel og energi, inngår i et fast forhold med varen som skal omsettes. I dette tilfellet ser vi at førstehåndsverdien av poteter bare utgjør 45% av verdien ut fra butikk (eksklusive merverdiavgift).



Figur 7.10: Poteter(fersk vare)

Olje- og fettindustrien

Olje og fett er en industri med relativt beskjeden produksjonsverdi og sysselsetting, som i tillegg har liten betydning med hensyn til varemottak fra norsk jordbruk. For helhetens skyld inkluderes likevel denne sektoren som hovedsakelig produserer fett (92% av produksjonsverdien) i form av margarin, soyaolje, olivenolje m.m.. Kostnadene fordeler seg med nær 40% på hhv. næringsmidler og andre varer og 25% på primære faktorer. På næringsmiddelsiden legger vi merke til at andre jordbruksvarer utgjør hovedtyngden, som her består her av importerte råstoffer som soyabønner og oliven.



Figur 7.11: Olje- og fettsektoren

Meierisektoren

Av flere årsaker er det viktig med en bred dekning av meierisektoren: For det første snakker vi her om en svært viktig del av den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien, som i vesentlig grad benytter råvarer fra norsk jordbruk. Meierinæringen står for 11% av sysselsettingen og 15% av produksjonsverdien i den jordbruksbaserte næringsmiddelindustrien. For det andre eksisterer det ulike bindinger mellom produkter på outputsiden som det er vanskelig å fange opp i en stor aggregert sektor. For det tredje, og endelig, eksisterer det en rekke reguleringsordninger på produktnivå som vi ønsker å fange opp (utjevningsavgifter- og subsidier).

Basert på slike hensyn, vil vi splitte opp meierinæringen i følgende 4 sektorer: i) konsummelksektor, som produserer et aggregat av drikkemelk, fløte, rømme og yoghurt, ii) ostesektor (Norge), som produserer et aggregat av ferske og modnede oster for det innenlandske markedet, iii) ostesektor (eksport), som produserer hvitost beregnet til eksport, og iv) melkepulver-sektor.

Disse meierisektorene konstrueres med utgangspunkt i Omsetningsrådets produktkalkyler for ulike representantvarer, med tilhørende priser og normerte kostnader gjeldende for året 1998. En representantvare representerer varer innenfor en produktgruppe med sammenlignbare prosesser, kostnader og priser. For eksempel er lettmelk representantvaren for produktgruppen "ikke smakstilsatte flytende melkeprodukter", mens Norvegia er representantvaren for produktgruppen "modnede oster". For hver representantvare finnes det kalkyler som viser hvor mye kumelk som går inn og hvor mye av de ulike produkter som kommer ut. I tillegg eksisterer det informasjon om produksjonskostnader for prosessen, fordelt på ulike komponenter, samt priser på de ulike produkter. Tall for produksjon og omsetning av de ulike produkter er hentet inn fra Tine Norske Meierier.

Hver meierisektor fremkommer som et veid snitt av prosessen til en eller flere representantvarer, hvor de ulike representantvarenes volumandeler i 1998 benyttes som vekt. Konsummelkprosessen består f. eks. av prosessen til representantvarene yoghurt, lettmelk, skummet melk på tank, sjokomelk og kremfløte. Videre er ost (Norge) satt sammen av cottage cheese, Norvegia-dagligvare, Norvegia-industri og en kombinert Norvegia og mysost prosess. Ost (eksport) antas, med mindre justeringer, å være lik prosessen til Norvegia-industri, mens melkepulver er basert på prosessen til representantvaren skummet melkepulver.

Tabell 7.11 gir en oversikt over meieriprosessene som sektorene bygger på. Med konsummelk som eksempel kan tabellen leses som følger: Det kreves 1,03 liter kumelk for å

produsere 1 liter konsummelk, med 0,005 kg smør som biprodukt. Produksjonskostnadene er kr. 3,07, fordelt på arbeidskraft (kr. 0,46), arbeidsgiveravgift (kr. 0,05), kapital (kr. 0,31), private tjenester (kr. 0,37) og annet (kr. 1,88). Med de oppgitte prisene på kumelk og ulike meieriprodukter, gir prosessen et positivt resultat eller en renprofitt på kr. 1,71. Dette resultatet kan tolkes som den avgift som må legges på prosessen for at den skal gå i null. Denne type avgift finner en igjen i utjevningssystemet som eksisterer mellom ulike melkeanvendelser.

Tabellen viser at også prosessen ost (Norge) gir et positivt resultat. For at prosessen skal gå i null kreves det en avgift på kr. 6,03, noe som utgjør kr. 4,90 pr. kg ost som produseres. De to siste prosessene går imidlertid med underskudd, på hhv. 31,11 kr pr. kg ost som eksporteres og kr. 23,81 pr. kg melkepulver. Disse underskuddene kan tolkes som subsidiene knyttet til henholdsvis osteeksport og salg av melkepulver. Ikke overraskende er osteeksporten svært ulønnsom, men vi ser også at det gis mye subsidier til salg av melkepulver, som hovedsakelig kommer norsk næringsmiddelindustri til gode.

Tabell 7.11: *Veide meieriprosesser (1998)*

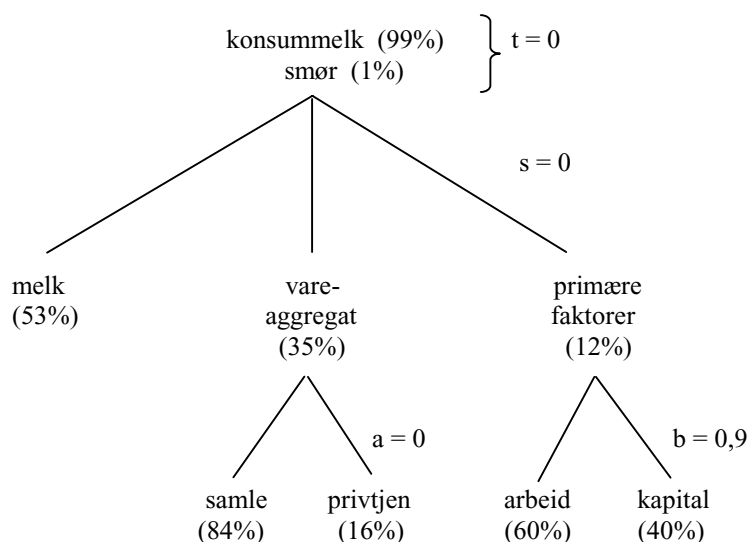
	Prosesser				Pris
	Konsum- Melk	Ost, Norge	Ost, eksport	Melke- Pulver	
Produktkalkyle (kg eller liter)					
Kumelk	-1,030	-11,027	-11,040	-12,340	3,40
Konsummelk	1				8,20
Smør ¹⁾	0,005	0,109	0,177	0,590	15,06
Ost, Norge		1			48,95
Mysost		0,232			45,95
Ost, eksport			1		20,40
Melkepulver				1	24,18
Produksjonskostnader (kr)					
Arbeid	0,46	3,31	3,82	2,47	
Arb.avg.	0,05	0,38	0,44	0,29	
Kapital	0,31	4,38	5,45	4,21	
Private tjenester	0,37	1,33	1,62	1,89	
Samleprodukt	1,88	8,88	5,71	5,67	
SUM	3,07	18,28	17,05	14,52	
Resultat eller netto avgift (kr)	1,71	4,46	-29,92	-23,41	

¹⁾ Smør er et biprodukt i modellen. Det meste av produksjonen selges i Norge, mens noe eksporteres. I forhold til faktisk solgt mengde, gir de konstruerte prosessene noe overskudd av smør. Prisen som vi benytter på smør er et veid snitt av prisen i ulike anvendelser, hvor nevnte overskuddet inngår med sin vekt til en pris lik null.

For å komme frem til sektorer skaleres prosessene i tabell 7.11 opp i henhold til totale produksjonsmengder. Deretter multipliseres mengder med priser slik at en kommer frem til verdier. For eksempel er prosessen for konsummilk multiplisert med 629,1 mill.liter, som er et anslag på total konsummilkproduksjon i 1998, og mengden for henholdsvis konsummilk, smør og kumilk er deretter multiplisert med de respektive priser. Vedlegg 6 gir flere detaljer med hensyn til hvordan prosessene er konstruert.

Figurene 7.11-7.13 viser strukturen til meierisektorenes produktfunksjoner.⁴⁸ Alle meierisektorene har smør som biprodukt. Med unntak av melkepulversektoren hvor smør utgjør nær 25% av produksjonsverdien, er smør et marginalt produkt. På inputsiden viser figurene at melk utgjør mellom 53% (for konsummilksektoren) og 77% (for melkepulversektoren) av kostnadene. Med andre ord er prisen på melk fra jordbruket svært avgjørende for hvorvidt denne delen av næringsmiddelindustrien er konkurransedyktig eller ikke. Med hensyn til faktorinnsatsen, er konsummilkprosessen relativt arbeidsintensiv, mens de øvrige sektorene har høyere kapitalutgifter enn arbeidskostnader.

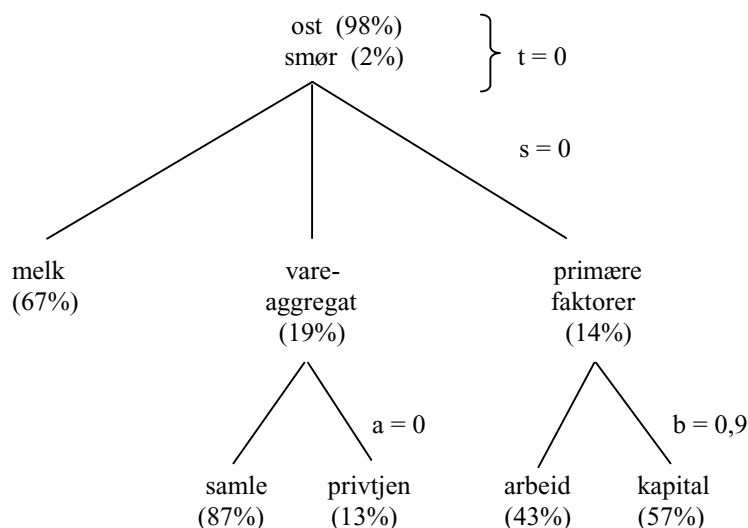
De omtalte avgifter og subsidier fremkommer som produktavgifter- eller subsidier i modellens meierisektorer.⁴⁹ Dette betyr at en sektors resultat, som er et uttrykk for nødvendig avgift eller subsidie for at sektoren skal gå i null, er lagt som en subsidie eller avgift knyttet til produksjon av sektorens hovedprodukt.



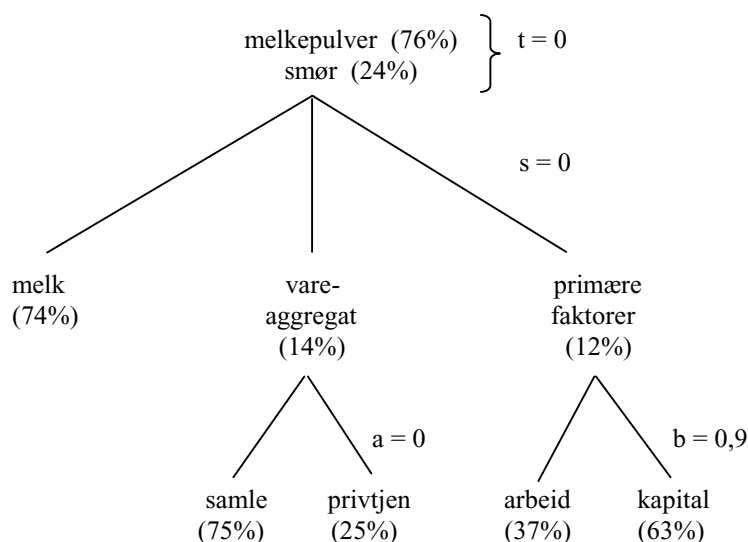
Figur 7.12: Konsummilk-sektor

⁴⁸ Produktfunksjon til ost eksport er utelatt siden denne tilnærmet er lik produktfunksjonen til ost Norge.

⁴⁹ Disse avgiftene eller subsidiene omfatter hovedsakelig utjevningsavgifter- eller subsidier knyttet til produkter, men også innfraktilskudd og distribusjonstilskudd.



Figur 7.13: Ostesektor (Norge)

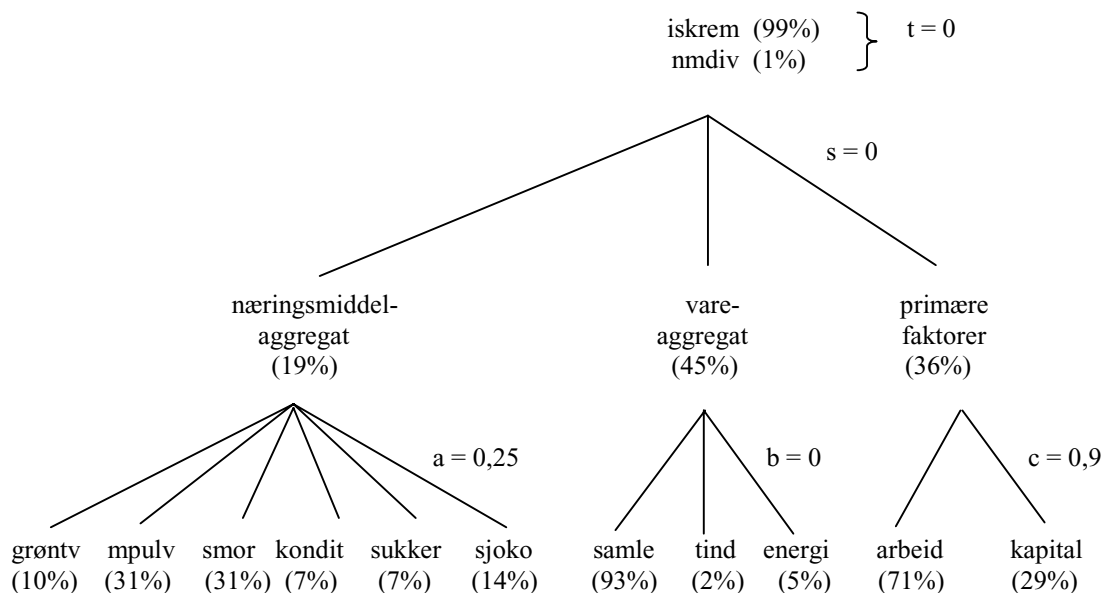


Figur 7.14: Melkepulver-sektor

Iskremsektoren

Iskremsektoren er konstruert basert på industristatistikk (1993) for næringsgruppen 15.52 Produksjon av iskrem. Hovedproduktet som kommer ut av sektoren er naturligvis iskrem (99% av produksjonsverdien), mens en bare har en mindre produksjon av diverse næringsmidler (1% av produksjonverdien). På inputsiden utgjør næringsmidler nær 20% av

kostnadene. Melkepulver og smør er her de viktigste innsatsvarene⁵⁰, men det inngår også sjokolade, sukker, konditorvarer og grøntvarer. Et vareaggregat av samleproduktet, tungindustrivarer og energi utgjør 45% av kostnadene, hvorav samle er den klart største posten (93%). Faktoraggregatet utgjør 36% av kostnadene, med arbeidskraft som den tyngste faktoren.



Figur 7.15: Iskremsektoren

Kornvareindustrien

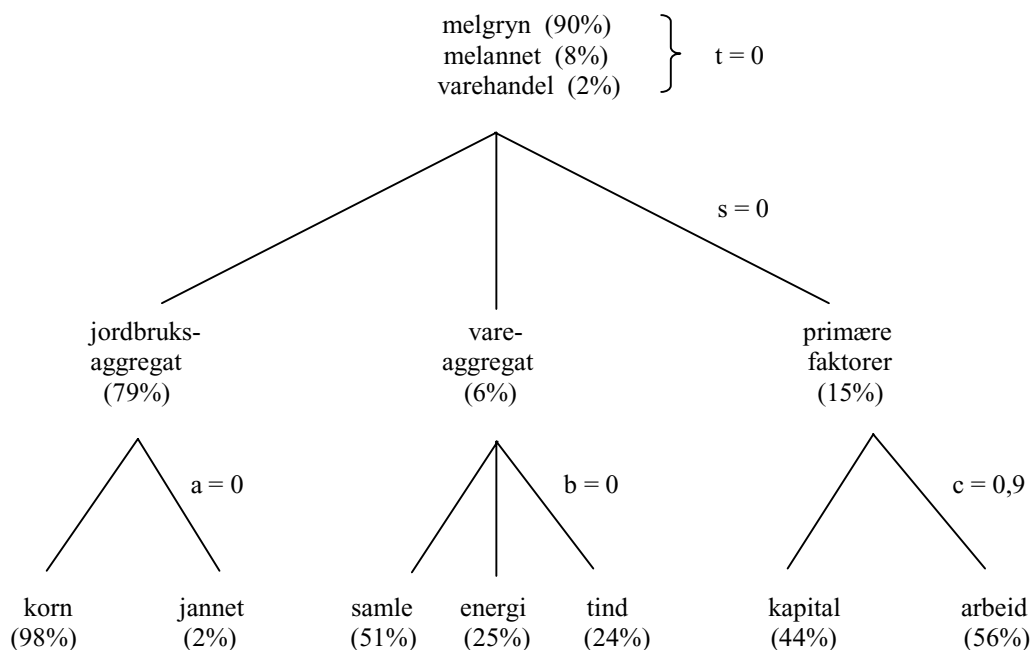
For modellering av kornvareindustrien tas det utgangspunkt i næringshovedgruppe 15.6 Kornvarer, stivelse og stivelsesprodukter i Nasjonalregnskapet. Stivelsessektoren har vi deretter skilt ut ved hjelp av Industristatistikk for næringsundergruppe 15.62.

Kornvaresektoren er viktig som mottaker av matkorn fra norsk jordbruk, og videre som leverandør av matmel, både til konsum og til andre næringsmiddelsektorer. Figur 7.16 viser at 90% av produksjonsverdien er mel og gryn. Produksjonsverdien på 8% for annet mel er i hovedsak ris. Inputsiden viser at nær 90% av kostnadene er relatert til kjøp av korn. Mesteparten er norskprodusert korn, men også noe importert.

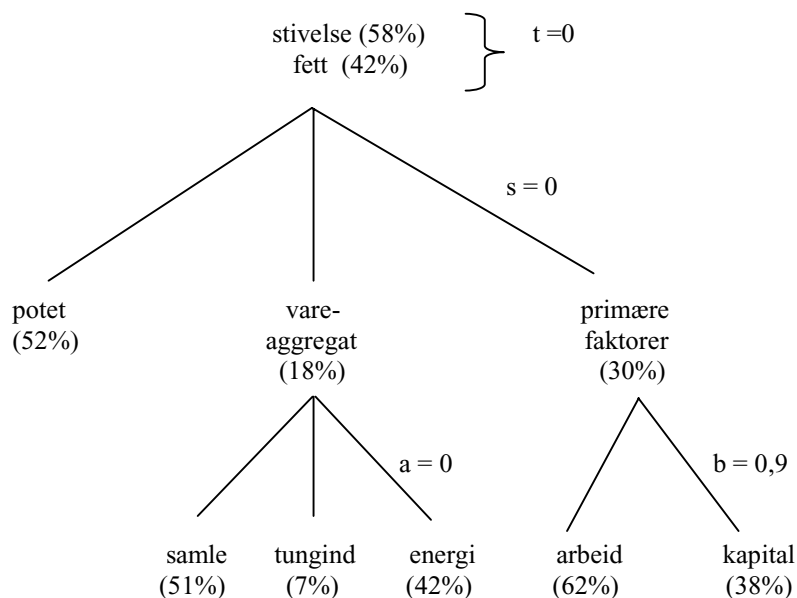
Stivelsessektoren foredler hovedsakelig poteter til ulike stivelses- og fettprodukter (som f. eks. glukose). Sektoren sysselsetter 60 personer fordelt på 3 bedrifter, og er følgelig av relativt marginal betydning. Likevel er den en forholdsvis stor mottaker av poteter fra

⁵⁰ Egentlig er fløteblandinger den største innsatsvaren av næringsmidlene, mens siden modellen ikke har et slikt produkt, er innsatsverdien av fløteblandinger ført jevnt på smør og melkepulver.

norsk jordbruk. Videre er den interessant ved at stivelse fra norske poteter står i et konkurranseforhold til stivelse fra råvarer som ikke produseres i Norge (f. eks. mais). Den norske prisen på stivelse er betydelig høyere enn verdensmarkedsprisen.



Figur 7.16: Kornvareindustrien (mel og gryn)

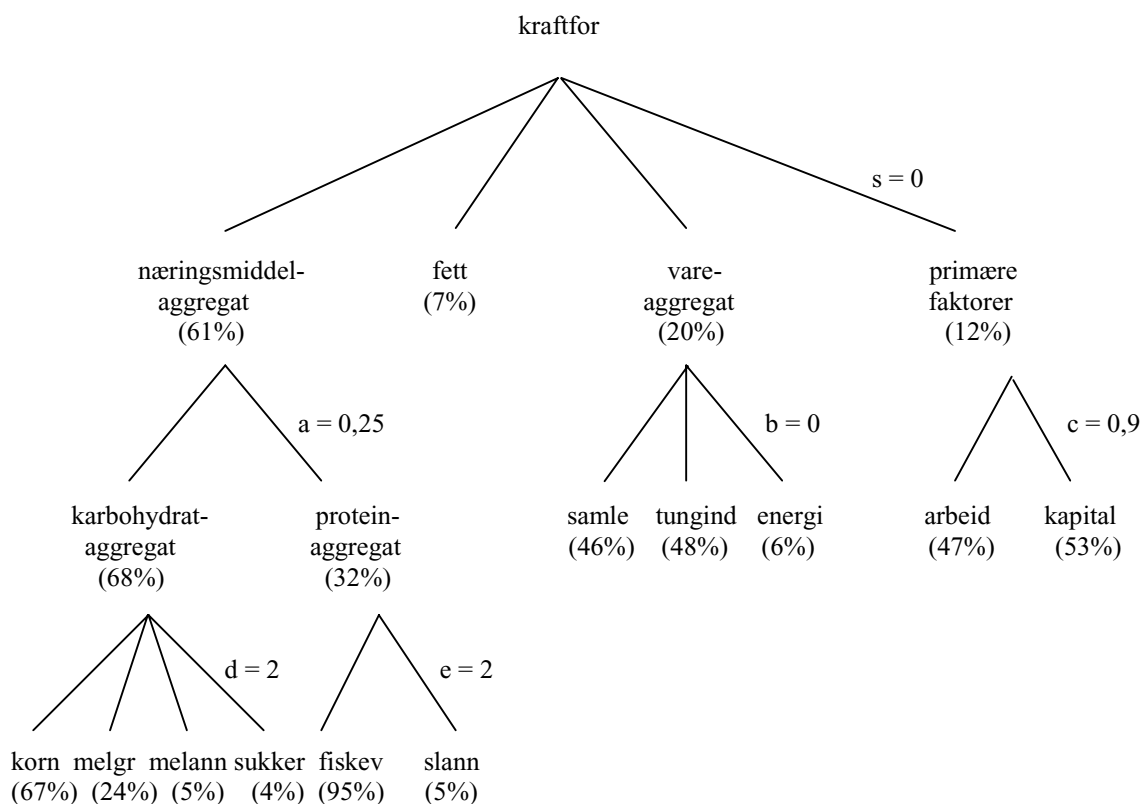


Figur 7.17: Kornvareindustrien (stivelse)

Dyrefôrsektoren

Sektoren for dyrefôr bygger på næringshovedgruppe 15.7 fra Nasjonalregnskapet. Dette er en av de største næringshovedgruppen målt ved produksjonsverdi (ca. 9 milliarder kroner), og er sentral i kraft av sin interaksjon med jordbruket. Næringen mottar korn fra jordbruket, samt andre næringsmidler som fiskemel, fett og slakteavfall, og foredler dette til kraftfôrblandinger som både benyttes i jordbruket og oppdrettsnæringen.

Produktfunksjonen i figur 7.18 viser at kraftfôr er det eneste produktet som produseres av sektoren. Kraftfôr er et aggregat av forskjellige typer fôr, hvor fôr til svin, storfe, fjørfe og oppdrett er de største postene. Fett utgjør 7% av kostnadene, mens andre næringsmidler utgjør hele 61% av kostnadene, fordelt med 68% og 32% på henholdsvis karbohydrater (korn, mel og sukker) og proteiner (fiskemel- og avskjær og slakteavfall).



Figur 7.18: Dyrefôrsektoren

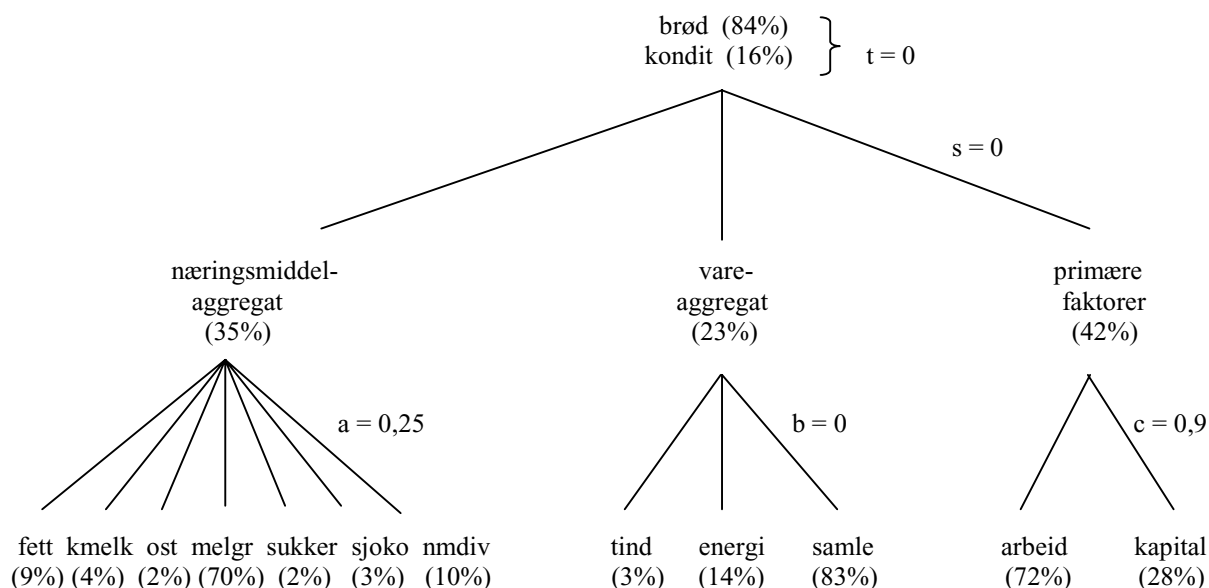
I forhold til de andre næringsmiddelsektorene skiller denne seg ut ved at produktfunksjonen har 3 nivå. Dette er gjort for å fange om substitusjonsmuligheter med hensyn til sammensetningen av fôret. For næringsmiddelaggregatet skilles det mellom karbohydratet og

proteiner, som bare i svak grad antas å kunne erstatte hverandre ($a = 0,25$). For de enkelte komponentene i hhv. karbohydrat- og proteinaggregatet antas imidlertid substitusjonsmulighetene å være betydelig større ($d = 2$ og $e = 2$).

Ideelt sett burde vi hatt to prosesser for kraftfôr, nærmere bestemt et skille mellom dyrefôr og fiskefôr. Dette skyldes at disse to fôrtypene både har forskjellig pris og sammensetning. Oppdrettsfôret har bla. et høyere fett- og proteininnhold, og det er dyrere. I tillegg kan fiskefôret, i motsetning til dyrefôret kjøpes til internasjonale priser.

Bakervareindustrien

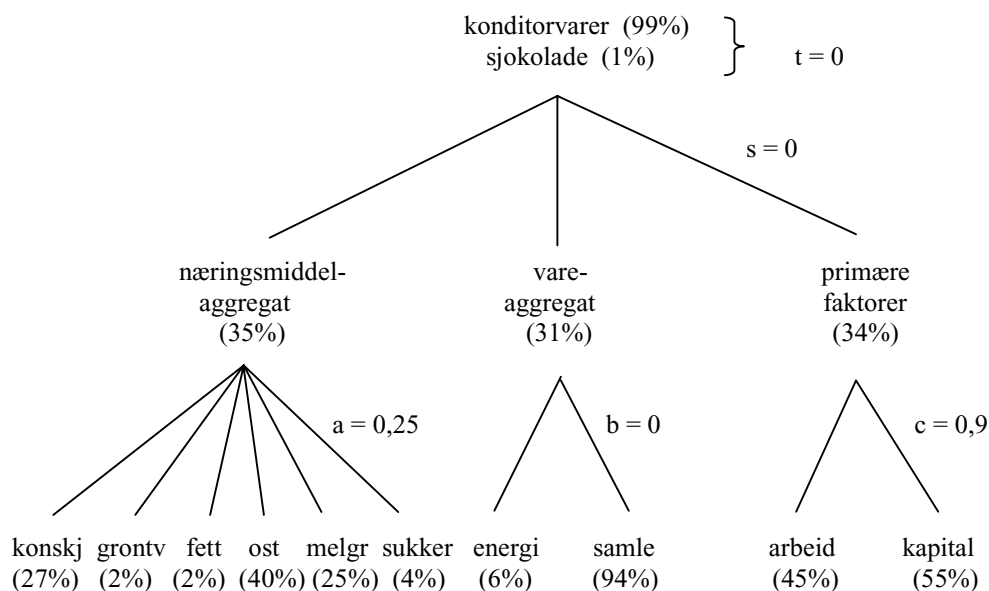
Bakervareindustrien består av 15.81 Brød og ferske konditorvarer og 15.82 Kavring, kjeks og konserverte konditorvarer, hvor vi tar utgangspunkt i næringsundergruppene 15.81 og 15.82 fra Industristatistikken. Førstnevnte inkluderer bakerier, og har over 7000 ansatte. Hovedproduktet er brød (ferske bakerivarer), som utgjør 84% av produksjonsverdien. På inputsiden legger vi merke til at næringsmidler utgjør 35% av kostnadene. Næringsmiddelaggregatet er satt sammen av 7 varer, hvor mel og gryn (70%) og fett (9%) er de to største.



Figur 7.19: Bakervareindustrien (brød og ferske konditorvarer)

Sektoren for kavring, kjeks og konserverte konditorvarer har om lag 500 sysselsatte og en produksjonsverdi på 800 millioner kroner. Hovedproduktet fra sektoren er konditorvarer (99% av produksjonseverdien), som blant annet består av pizza i tillegg til varene som

fremgår av næringsoverskriften. Kostnadene fordeler seg med 1/3 på næringsmidler, andre varer og primære faktorer. Ost (40%), konservert kjøtt (27%) og mel og gryn (25%) er de største næringsmidlene.



Figur 7.20: Konserverte konditorvaresektoren

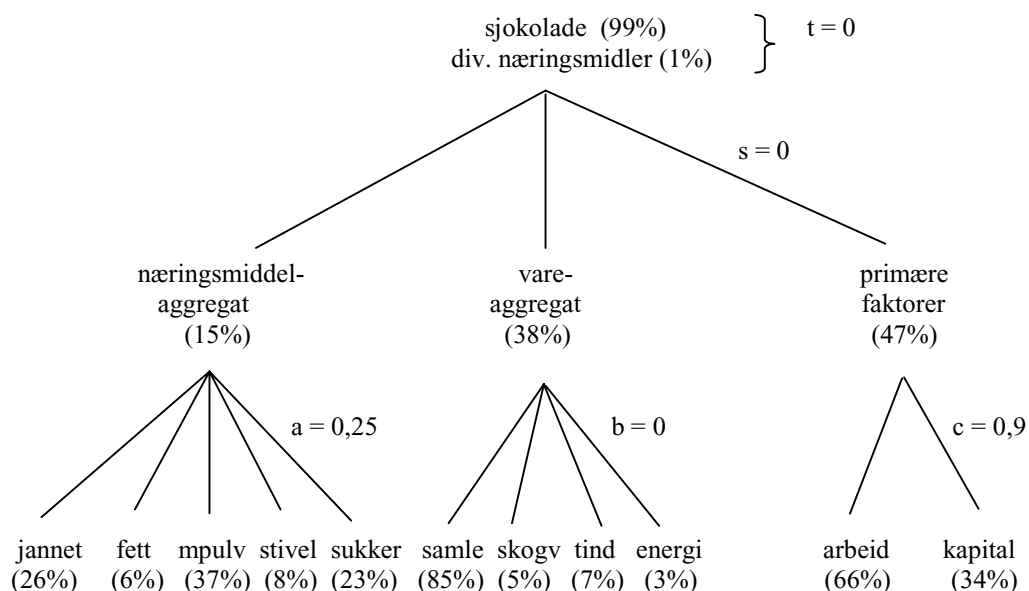
Sjokolade- og sukkervareindustrien

Sjokolade- og sukkervareindustrien er basert på næringsundergruppe 15.84 i Industristatistikken, og har med sine over 2.200 sysselsatte et betydelig omfang. Imidlertid er sektoren bare i liten grad basert på norskproduserte jordbruksvarer eller næringsmidler. Hovedproduktet, som i figuren er kalt sjokolade, står for 99% av produksjonsverdien. Dette produktet omfatter også kakao og sukkertøy. Næringsmidler utgjør til sammen 15% av kostnadene, hvor melkepulver (37%), andre jordbruksvarer (26%) og sukker (23%) er de viktigste.

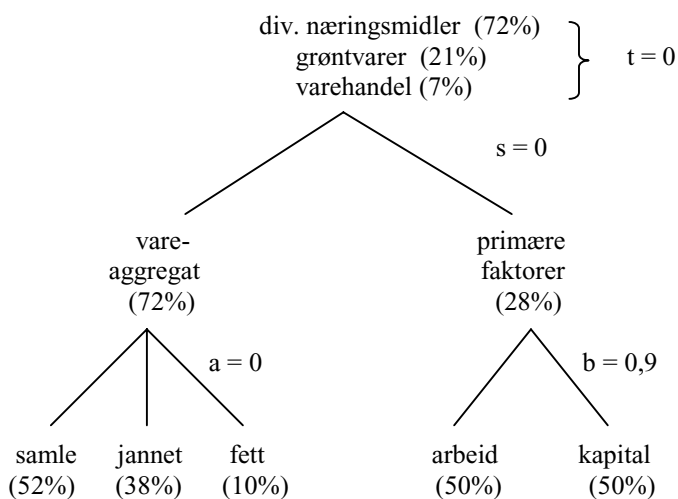
Diverse næringsmidler

Diverse næringsmidler er en residualektor som fanger opp en rekke næringsundergrupper som enten er relativt lite viktige som mottakere av norske jordbruksvarer eller sammensatt av en rekke heterogene produksjonsaktiviteter som hver for seg er av mindre betydning. Sektoren omfatter følgende næringsundergrupper fra Industristatistikken: 15.85 Pastavarer som er en liten industri med i underkant av 200 ansatte, og som hovedsakelig er basert på importert durumhvete. 15.86 Te og kaffe som utelukkende benytter råvarer som ikke

produseres i norsk jordbruk. 15.87 Smakstilsetningsstoffer og krydderier (ca. 350 sysselsatte). 15.88 Homogeniserte matprodukter og diettmat (ca. 210 sysselsatte). 15.89 Næringsmidler ellers (ca. 1300 sysselsatte). Siden denne sektoren kun er med for helhetens skyld, er den modellert med bare ett vareaggregat.



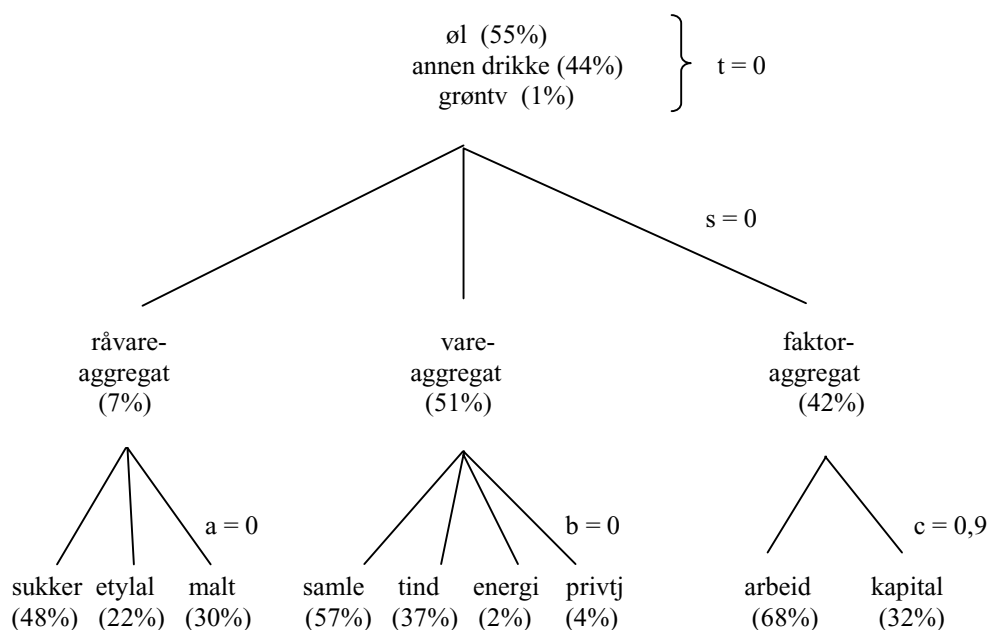
Figur 7.21: Sjokolade- og sukkervaresektoren



Figur 7.22: Sektor for diverse næringsmidler

Drikkevarer

Drikkevarer, som bygger på Nasjonalregnskapssektor 15.9, er med en produksjonsverdi på 14,1 milliarder kroner en av de største sektorene i nærings- og nytelsesindustrien. Drikkevaresektoren benytter imidlertid lite råvarer fra norsk jordbruk. Hovedproduktene er øl og annen drikke, med hhv. 55% og 44% av produksjonsverdien. Annen drikke er i stor grad brus og mineralvann. Råvareandelen av kostnadene er forholdsvis lave (7%).



Figur 7.23: Drikkevaresektoren

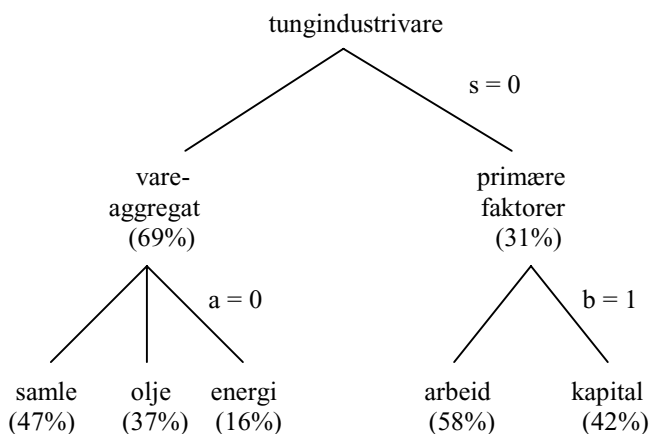
7.3 Resten av økonomien

Resten av økonomien fanges opp av 13 sektorer som hver har en korresponderende vare (jf. kapittel 5). Disse sektorene er hovedsakelig med for helhetens skyld og for å danne en konsistent ramme rundt jordbruket og næringsmiddelindustrien. Produktfunksjonen er derfor mer standardisert og mindre disaggregert på varesiden enn funksjonene for jordbruket og næringsmiddelindustrien.

Figur 7.24 illustrerer strukturen til alle 13 sektorene, representert ved tungindustri-sektoren, mens tabell 7.12 viser produksjonsverdi⁵¹, sammensetning av vare- og

⁵¹ Produksjonsverdiene er eksklusive netto produktavgifter og uten korrigerings for internleveranser.

primærfaktoraggregat, kostnadsandeler og netto produkt- og sektoravgifter⁵² for samtlige sektorer. Som det fremgår består produktfunksjonene av et vareaggregat og et primærfaktoraggregat som står i et fast forhold til hverandre. Hver sektor produserer kun en vare. Når det gjelder elastisitetene mellom arbeid og kapital, er disse tidligere gitt i tabell 3.1.



Figur 7.24: Produktfunksjons struktur for resten av økonomien (eksempel: tungindustri)

Tabell 7.8 viser at modellen har 5 sektorer med relativt lav produksjonsverdi (rundt 1% av totalen). Dette er sektorer som på en eller annen måte er relatert til jordbruk og næringsmiddelindustri, enten ved at de er primærnæringer (skogbruk, fiske og fangst og fiskeoppdrett) eller tilhører nærings- og nytelsesindustrien (fiskevarer og tobakk). Med unntak av energi (2% av produksjonsverdien), er de øvrige sektorene relativt tunge med andeler i intervallet 10-18% av produksjonsverdien.

Det fremgår tydelig at vareinnsatssiden er mindre disaggregert enn jordbruks- og næringsmiddelsektorene, ved at de fleste sektorene bare etterspør 3 eller 4 vareaggregater. De primære faktorene utgjør mellom 20% og 85% av kostnadene, minst for oppdrett, tobakk og tungindustri og mest for skogbruk, olje og energi. De mest arbeidsintensive sektorene er fiske- og fangst, offentlige tjenester, lettindustri og varehandel, mens de mest kapitalintensive næringene er olje og energi.

⁵² Et negativt tall for netto produkt- eller sektoravgift betyr en subsidie.

Tabell 7.12: Oversikt over sektorer for resten av økonomien

Sektor	Produksjonsverdi (mill. kr)	Input				Netto produktavgifter (mill. kr)	Netto sektoravgifter (mill. kr)
		Vareaggregat		Primære faktorer			
Skogbruk	3.227	Samle (54%) Tungind (27%) Jannet (19%)	15%	Arbeid (41%) Kapital (59%)	85%	0	-106
Fiske og fangst	8.905	Lettind (44%) Tungind (28%) Samle (28%)	38%	Arbeid (91%) Kapital (9%)	62%	0	88
Fiskeoppdrett	8.030	Kraftfôr (66%) Samle (27%) Tungind (7%)	80%	Arbeid (55%) Kapital (45%)	20%	0	0
Fiskevarer	17.886	Vill fisk (71%) Oppd.fisk (16%) Samle (13%)	25%	Arbeid (61%) Kapital (39%)	75%	0	-401
Tobakkvarer	4.975	Samle (63%) Jannet (29%) Priv.tjen (8%)	73%	Arbeid (59%) Kapital (41%)	27%	4.130	0
Olje	187.403	Samle (100%)	20%	Arbeid (8%) Kapital (92%)	80%	0	23.263
Energi	35.464	Samle (79%) Lettind (13%) Priv.tjen (8%)	23%	Arbeid (23%) Kapital (77%)	77%	3.433	982
Lettindustri	242.607	Tungind (56%) Samle (44%)	60%	Arbeid (79%) Kapital (21%)	40%	22	-2.239
Tungindustri	172.899	Samle (47%) Olje (37%) Energi (16%)	69%	Arbeid (58%) Kapital (42%)	31%	33	-283
Transport	202.060	Samle (63%) Tungind (15%) Priv.tjen (14%) Lettind (8%)	47%	Arbeid (45%) Kapital (55%)	53%	550	-4.742
Varehandel	210.113	Samle (63%) Tungind (15%) Priv.tjen (14%) Lettind (8%)	45%	Arbeid (72%) Kapital (28%)	55%	18.507	-82
Private tjenester	240.384	Samle (73%) Lettind (16%) Tungind (11%)	29%	Arbeid (31%) Kapital (69%)	71%	-2.573	-2.626
Offentlige tjenester	285.038	Samle (57%) Tungind (17%) Lettind (11%) Priv.tjen (10%) Energi (5%)	35%	Arbeid (85%) Kapital (15%)	65%	996	-1.617

Når det gjelder produktavgifter, det vil si avgifter som varierer i takt med produksjonen av varer, finner vi forholdsvis store beløp for tobakkssektoren (ca. 4 milliarder), energi (ca. 3 milliarder) og varehandel (ca. 18 milliarder). Det første beløpet er tobakksavgiften, det neste er forbruks- og produksjonsavgift på elektrisk kraft, mens det siste beløpet blant annet omfatter avgift på bensin og diesel solgt gjennom bensinstasjoner og avgift på øl og brennevin solgt gjennom restauranter. Sektoravgiftene er størst for oljesektoren, hvor disse omfatter produksjons- og arealavgift på utvinning av petroleum, CO₂ avgift og særskatt på oljeinntekter. Legg merke til at noen sektorer er netto mottakere av subsidier. Dette gjelder først og fremst transport, private tjenester og lettindustri.

8. Husholdningssektoren

8.1 Private husholdninger

Den private husholdningssektor står sentralt i modellen som tilbyder av produksjonsfaktorer og kjøpere av varer og tjenester. I tillegg er husholdningenes nytte (konsummuligheter) et mål på samfunnets velferd. Husholdningssektoren består i modellen av en nasjonal makrohusholdning⁵³, samt egne bondehusholdninger for hver av produksjonssektorene i jordbruket. Bondehusholdninger er tatt med for å kunne fange opp at bøndene, selv på lang sikt, synes å ha preferanser for å arbeide på gården og i en viss grad aksepterer en lavere avlønning på sin arbeidskraft enn andre grupper. Egne bondehusholdninger åpner også for å studere forelingsvirkninger internt i jordbruket og mellom jordbruket og resten av økonomien, av ulike typer jordbrukspolitik.

Husholdningene eier produksjonsfaktorer (arbeidskraft og kapital) som selges eller leies ut til modellens produksjonssektorer. Videre har husholdningene stønadsrettigheter som det offentlige må innfri (f. eks. pensjonsrettigheter og ulike trygder). Slik oppnår husholdningene inntekter som, etter beskatning, benyttes til kjøp av varer og tjenester.⁵⁴ Sammen med fritid inngår disse varene og tjenestene i en nyttefunksjonen som husholdningene søker å maksimere. Denne nyttefunksjonen er en flernivå CES funksjon av typen tidligere vist i uttrykk (1).

Representert ved tredigram med budsjettandeler og substitusjonselastisiteter, viser figur 8.1 husholdningens antatte preferansestruktur. Mens budsjettandelene lett kan finnes i Nasjonalregnskapet, er en henvist til mer indirekte metoder og skjønn, for fastsetting av substitusjonselastisiteter. Det eksisterer nemlig få økonometriske estimat av substitusjonselastisiteter for flere-nivå CES funksjoner, og spesielt ikke på det detaljnivået som vi opererer med. En vanlig metode i generelle likevektsmodeller er derfor å velge substitusjonselastisiteter som er konsistente med tilgjengelig empiri for egenpriselastisiteter for aktuelle

⁵³ I denne modellen er vi mest interessert i virkninger for næringslivet, og spesielt jordbruket og næringsmiddelindustrien, av ulike endringer i virkemiddelbruk, mens vi er mindre opptatt av fordelingsvirkninger mellom ulike forbrukergrupper. Vi har derfor ikke lagt vekt på å disaggregere i ulike typer husholdninger, f.eks. etter sosioøkonomiske kriterier, arbeidstilbud, forbruksmønster, stønader og beskatning, eller eiendomsrett til ressurser og kapital.

⁵⁴ Noe av inntektene benyttes også til sparing i form av real- og finansinvesteringer.

vareaggregat, samt tilbudselastisiteten for arbeid (Shoven og Whalley, 1992). Vi benytter også denne metoden.

Første nivå i nyttefunksjonen representerer husholdningens valg mellom kjøp av varer og tjenester og fritid. Husholdningen antas å ha en beholdning med *tid*. Noe av denne tiden beholdes i form av fritid til en pris tilsvarende netto lønnsats, mens resten leies ut i arbeidsmarkedet. En lønnsøkning eller en reduksjon i lønnskatten gjør således fritid dyrere, hvilket indirekte medfører økt arbeidstilbud dersom tilbudselastisiteten mht. lønn er positiv.

Husholdningens tidsbeholdning og substitusjonselastisiteten mellom konsum og fritid fastsetter vi slik at tilbudselastisiteten for arbeid mht. netto lønnsats har en rimelig verdi i henhold til tilgjengelig empiri. I henhold til Kittelsen (1992) benytter vi en tilbudselastisitet på 0,475.⁵⁵ Som vist i Kittelsen er likningen for tilbudselastisiteten $\varphi_{L,W}$ gitt ved:

$$\varphi_{L,W} = -\frac{F}{L}[-1 + (1 - \sigma)(1 - \theta) + \Gamma], \quad (5)$$

hvor F er fritid, L er arbeidstilbud og $T = F + L$ er total tidsbeholdning. σ er substitusjonselastisiteten mellom konsum og fritid, $\theta = W^*F/(W^*T + a)$ er budsjettandelen til fritid og $\Gamma = W^*T/(W^*T + a)$ er andelen av husholdningens disponible inntekt som kommer fra tidsbeholdningen. $W = w(1 - t_l)$ er netto lønnsats, w er brutto lønnsats definert lik 1, t_l er marginalsatt på arbeidsinntekt, og a er nettoinntekt som ikke kommer fra arbeidsinnsats.

Størrelsene L og a kan vi beregne ut fra Nasjonalregnskapet. Den gjennomsnittlige marginalsatt på lønn t_l antas å være 0,38 (Arneberg, 1995), og siden w er definert lik 1, kjenner vi også W . Vi står da igjen med én likning med to ukjente; substitusjonselastisiteten mellom konsum og fritid σ og husholdningens totale tidsbeholdning T . Siden tidsbeholdningen ikke har noen klar empirisk motpart⁵⁶, står vi fritt til å stipulere denne, og vi setter den lik det dobbelte av faktisk arbeidstilbud. Gitt denne tidsbeholdningen, finner vi at en substitusjonselastisiteten på 1,3 gir en lønnselastisitet i modellens arbeidstilbud på om lag 0,475. Denne substitusjonselastisiteten finner vi igjen i figurens første nivå som $s = 1,3$.

⁵⁵ Denne tilbudselastisiteten bygger på estimater av Aaberge, Dagsvik og Strøm (1990). En tilbudselastisitet på 1,00 for kvinner og 0,18 for menn er veid sammen etter andelene av ukeverk i Arbeidskraftundersøkelsen (AKU) for 1988 til å gi en gjennomsnittlig tilbudselastisitet på 0,475.

⁵⁶ Tidsbeholdningen kan tolkes som den maksimale tilgjengelige tid som et hushold kan disponere til arbeid og fritid, og vil være det asymptotisk maksimale nivå på arbeidstilbudet dersom lønningene er ekstremt høye relativt til andre priser på varer som husholdet konsumerer (Kittelsen, 1992).

Det andre nivået i hierarkiet viser hvordan konsumet er inndelt i 5 hovedgrupper av varer og tjenester med tilhørende budsjettandeler. For disse varegruppene eksisterer det økonomiske beregninger av egenpris- (Cournot) elastisiteter og inntekts- (Engel) elastisiteter, som vist i søyle 2 og 3 i tabell 8.1 (Biørn og Jansen, 1982). Varene og tjenestene i modellen er gruppert i henhold til inndelingen til Biørn og Jansen.

Tabell 8.1: *Etterspørsel i modellen (NR96), inntekts- og egenpriselasititeter fra Biørn og Jansen og avledede elastisiteter til bruk i modellen.*

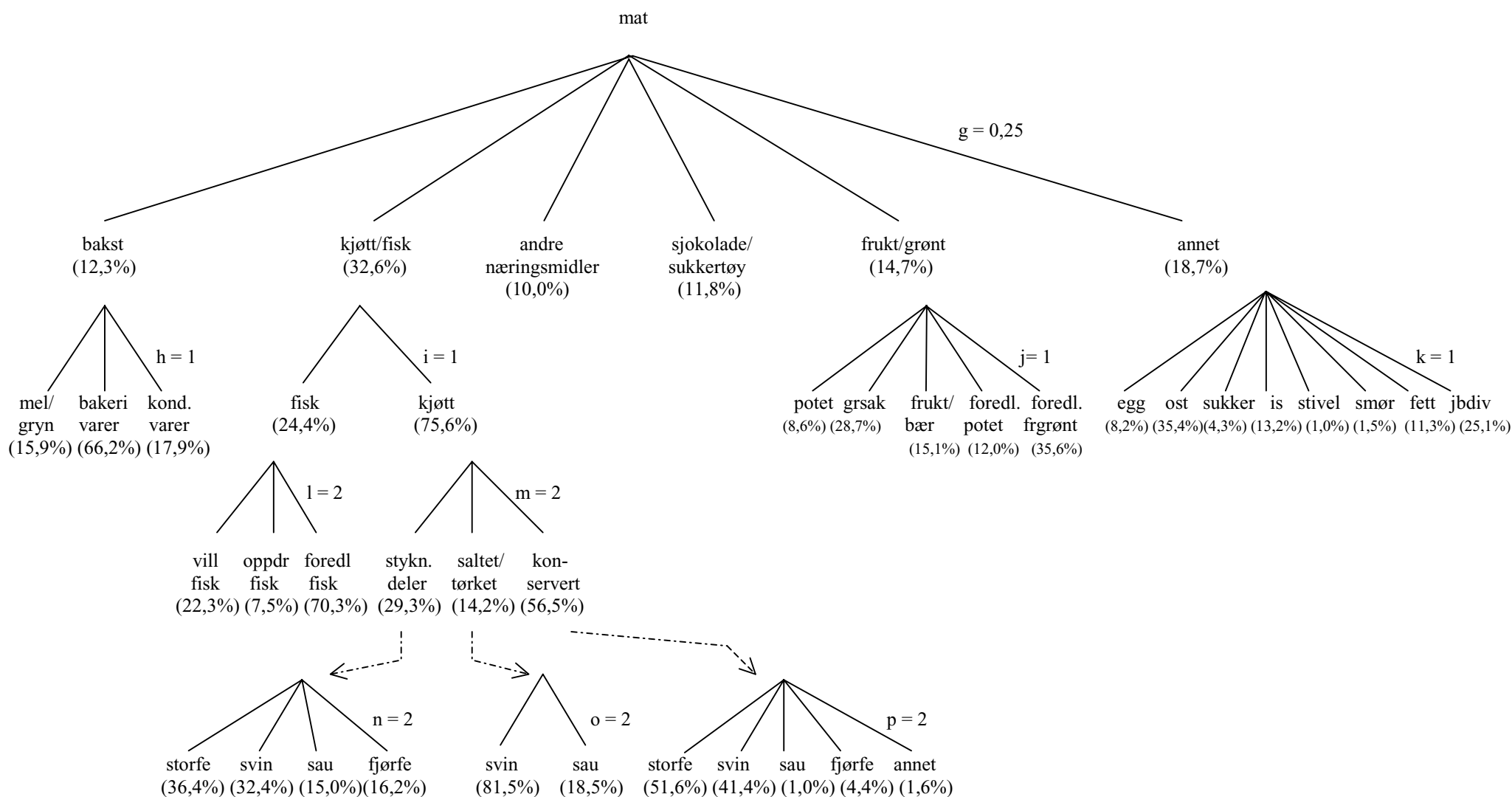
	Modell	Biørn og Jansen		Modell			
	(NR 96)	(estimerte størrelser)		(avledede størrelser)			
	<i>Etter- Spørsel</i>	<i>Inntekts- Elastisiteter</i>	<i>Egenpris- elastisiteter</i>	<i>Behold- ning</i>	<i>Forbruk</i>	<i>Inntekts- Elastisiteter</i>	<i>Egenpris- elastisiteter</i>
Mat og drikke	95.473	0,677	-0,253	-30.105	65.368	0,685	-0,388
Hus og varme	134.755	0,851	-0,316	-19.044	115.711	0,859	-0,539
Klær og sko	28.572	1,125	-0,736	3.791	32.363	1,133	-0,553
Transport	77.564	1,286	-1,093	22.779	100.343	1,294	-0,735
Varer og tjenester	129.265	1,167	-0,826	22.580	151.844	1,175	-0,753
SUM	465.629			0	465.629		

Inntektselastisiteten ε_i for en vare i er lik forholdet mellom forbruk X_i og etterspørsel D_i etter varen:

$$\varepsilon_i = X_i / D_i \quad . \quad (6)$$

Husholdningens initiale beholdning av varen er gitt ved $E_i = X_i - D_i$. Uten en beholdning av en vare ser vi at inntektselastisiteten vil være lik 1 i en homotetisk CES-struktur som i vår modell. En vanlig teknikk i slike modeller er derfor å benytte positive eller negative beholdninger slik at en kan få inntektselastisiteter forskjellig fra 1 og for å sikre at den gjennomsnittlige adferden (budsjettandeler) og den marginale adferden er forskjellig. En positiv beholdning av en vare vil gi en inntektselastisitet større enn 1, og en negativ beholdning vil tilsvarende gi en inntektselastisitet mindre enn 1.

Med utgangspunkt i likning (6) har vi beregnet de beholdninger som samsvarer med inntektselastisitetene til Biørn og Jansen. Beholdningene er deretter justert proporsjonalt med varenes andel av total etterspørsel slik at summen av beholdningene blir lik null. Dette sikrer at summen av inntektselastisitetene vektet med varenes budsjettandeler er lik 1, slik økonomisk teori krever. De endelige tall for beholdninger, forbruk og inntektselastisiteter som inngår i modellen er gitt i søylene 4, 5 og 6 i tabellen.



Figur 8.1: forts...

Substitusjonselastisiteten mellom de 5 hovedvaregruppene er beregnet med utgangspunkt i de estimerte egenpriselastisitetene til Biørn og Jansen. I en to-nivå formulering (jf. de to øverste nivåene i figur 8.1 viser Kittelsen at egenpriselastisiteten for vare i som inngår i knippe k har formen:

$$e_{i \in k} = \frac{x_i}{D_i} [-1 + (1 - \sigma_k)(1 - \theta_{ki}) + (1 - \sigma)(1 - \theta_k)\theta_{ki} + \Gamma_i] \quad (7)$$

hvor σ er substitusjonselastisiteten på toppnivået, σ_k er substitusjonselastisiteten i knippe k , θ_{ki} er budsjettandelen til vare i i knippe k , θ_k er budsjettandelen til knippe k i toppnivået, og Γ_i er andelen av inntekten som stammer fra beholdningen av vare i .

Uttrykket (7) løses for substitusjonselastisiteten σ_k for hver av de 5 varegruppene. De 5 anslagene på σ_k som fremkommer, veides deretter med de respektive budsjettandelene, og en får da en substitusjonselastisitet på 0,45. Denne substitusjonselastisiteten finner vi igjen i figurens andre nivå som $a = 0,45$. De egenpriselastisitetene som følger av $\sigma_k = 0,45$ er vist i den siste søylen i tabell 7.9. I forhold til estimatene til Biørn og Jansen er de noe jevnere, men stort sett riktig rangert.

Som det fremgår av uttrykk (7) avhenger substitusjonselastisiteten på det andre nivået blant annet av substitusjonselastisiteten på nivået over.⁵⁷ Dersom en generaliserer til flere enn to nivåer, kan det vises at substitusjonselastisiteten på et gitt nivå vil være avhengig av substitusjonselastisitetene på *alle* nivåene over. Det er vanskelig å finne gode egenpriselastisiteter på et såpass lavt aggregeringsnivå som det opereres på i modellen. Med andre ord er det vanskelig å fastsette substitusjonselastisiteter videre nedover i trestrukturen baserte på fremgangsmåten skissert over. Derfor er vi tvunget til å benytte skjønn.

For de 4 varegruppene som ikke omfatter mat og drikke, avsluttes forgreiningen på nivå 3, hvor varer som sorterer under de ulike hovedgruppene inngår i et fast forhold. Av plasshensyn er de enkelte underliggende varene ikke vist i figuren, men hus og varme består f.eks. av skogbruksvarer, lettindustrivarer, tungindustrivarer, energi, varehandel, private tjenester og offentlige tjenester (se vedlegg 7).

⁵⁷ Substitusjonselastisitetene (eller parametrene) i CES funksjonen må ikke forveksles med de parvise Allen partielle substitusjonselastisitetene (AES) som implist følger av de angitte substitusjonselastisitetene i CES funksjonen. Når en har flere nivåer i CES funksjonen, vil AES kunne variere mellom par av varer som inngår i samme knippe (jf. kapittel 2).

Mat og drikke er gjenstand for en detaljert disaggregering. Vi har her forsøkt å gruppere varer som er relativt like og som dermed i større eller mindre grad er substituerbare i konsumet. Varer med lave budsjettandeler er imidlertid gruppert sammen.

På hovedgruppens første nivå skilles det mellom mat, drikke og tobakk. For drikke går det deretter et skille mellom alkoholholdige og ikke-alkoholholdige drikker, som igjen består av hhv. {øl og brennevin} og {melk og mineralvann}.

Matforgreiningens første nivå har 6 vareaggregater med budsjettandeler som varierer fra 10% for andre næringsmidler til 32% for kjøtt og fisk. Bakst er et aggregat av råvarer som mel og gryn og mer foredlede bakeri- og konditorvarer. Frukt og grønt består både av ferske og foredlede varer. Annet er sammensatt av en rekke matvarer som ikke naturlig hører inn under noen annen kategori og som hver for seg utgjør relativt lite av den totale matvareverdien (mindre enn 8%), mens andre næringsmidler og sjokolade/sukkertøy ikke har noen finere inndeling i modellen.

Kjøtt og fisk er gjenstand for ytterligere detaljering. Først skilles det mellom fisk og kjøtt, hvor fisk igjen består av uforedlet vill fisk, uforedlet oppdrettsfisk og foredlet fisk, mens det for kjøtt skilles mellom stykningsdeler, saltet, tørket og røykt kjøtt og tilberedt og konservert kjøtt. Hver av disse tre kjøttkategoriene er igjen inndelt etter kjøttslag.

Når det gjelder valg av substitusjonselastisiteter mellom mat og drikkevarer, har følgende prinsipp vært retningsgivende. På et høyt nivå i hver forgreining antas en positiv, men lav substitusjonselastisitet, som regel 0,25. F. eks. antas det bare å være svake substitusjonsmuligheter mellom mat og drikke eller mellom bakeriprodukter og kjøtt. Lengre ned i hierarkiet antas substitusjonselastisitetene generelt å øke. På "mellomnivå" settes som regel en substitusjonselastisitet lik 1, som mellom fisk og kjøtt, mellom de ulike frukt- og grøntvarer, eller mellom de ulike bakerivarer. På det laveste nivået antas en relativt høy elastisitet, nærmere bestemt 2. Dette gjelder f. eks. mellom stykningsdeler av ulike kjøttslag, mellom øl og brennevin, og mellom vill fisk og oppdrettsfisk.

Budsjettrestriksjonen til husholdningssektoren fremgår av tabell 8.2, som også viser inntekter og utgifter henført til offentlig sektor, samt totaltall. Fordelingen på private husholdninger og det offentlige er gjort med utgangspunkt i Nasjonalregnskapets institusjonelle sektorregnskap (Statistisk sentralbyrå, 2000). I forhold til tallene fra Statistisk sentralbyrå har vi overført midler fra kapital til arbeid i henhold til beregnet arbeidsgodtgjørelse for selvstendig næringsdrivende (som i den offisielle statistikken ligger inne som kapitalgodtgjørelse). Videre er lønnskatten beregnet med utgangspunkt i tallet for lønn på 422.427 millioner kroner og den antatte gjennomsnittlig marginalsattesatsen på 38%.

Noen kommentarer til de enkelte postene kan være på sin plass: *Kapital*(avkastningen) er definert som driftsresultat pluss kapitalslit, og fordelt i henhold til institusjonelt sektorregnskap. *Netto produksjonsskatter* og *arbeidsgiveravgiften*, som i sin helhet er en inntekt til det offentlige, er hhv. 142.667 og 75.534 millioner kroner. Netto produksjonsskatter består av: merverdiavgift (90.642 mill. kr), investeringsavgift (6.376 mill. kr), netto produktavgifter (39.874 mill. kr), toll (2.406 mill. kr), netto næringsavgifter (-9.521 mill. kr) og særskatt på oljeinntekter (12.890 mill. kr). *Netto overføringer* til husholdninger er en samlepost, hvis største poster er netto pensjoner og stønader (154.490 mill. kr) og ytelser fra kasser og fond (13.716 mill. kr). Lønnskatt er trukket ut og representert i en egen post. *Netto finansinvesteringene* på 87.431 millioner kroner tilsvarer overskuddet på driftsregnskapet. *Korreksjon FISIM* (Financial Intermediation Services Indirectly Measured) fanger opp indirekte målte bank- og finanstjenester som på Nasjonalregnskapets etterspørselsside ikke fordeles på sektorer. Produksjonen av FISIM skjer i sektoren privat tjenesteyting, men det er ingen sektorer som mottar denne produksjonen. I modellen antas det offentlige å kjøpe opp produksjonen av FISIM, for på denne måten å sikre likevekt i varemarkedet og budsjettbalanse for det offentlige.

Tabell 8.2: Fordeling av inntekter og kostnader (millioner kroner)

	Private Husholdninger	Offentlig sektor	Totalt
Arbeid	+ 422.427		+ 422.427
Kapital	+ 97.735	+ 308.580	+ 406.315
Skatt lønn	- 160.523	+ 160.523	0
Netto produksjonsskatter		+ 142.667	+ 142.667
Arbeidsgiveravgift		+ 75.534	+ 75.534
Netto overføringer	+ 158.516	- 158.516	0
Konsum	- 465.695	- 231.425	- 697.120
Brutto realinvestering	- 39.773	- 176.444	- 216.217
Netto lagerinvestering		- 15.821	- 15.821
Netto finansinvestering	- 12.687	- 74.744	- 87.431
Korreksjon FISIM		- 30.354	- 30.354
SUM	0	0	0

Som det fremgår har husholdningene inntekter i form av netto lønn, kapitalgodtgjørelse og netto overføringer. Inntektene benyttes hovedsakelig til konsum som representert i figur 8.1, mens noe spares i form av real- og finansinvesteringer. Det offentlige har inntekter i form av kapitalgodtgjørelse, lønnskatt, netto produksjonsskatter og arbeidsgiveravgift, som benyttes til konsum, real- og finansinvesteringer, netto kjøp av varer til lager, oppkjøp av FISIM og

overføringer til husholdningene. Ved endringer i virkemiddelbruk opprettholdes det offentlige budsjettbalanse ved at nivået på overføringene øker eller avtar. En reduksjon i subsidiene til jordbruket vil f. eks. frigjøre utgifter fra det offentlige som deretter utbetales til husholdningene i form av høyere overføringer.

Som nevnt innledningsvis har modellen egne bondehusholdninger som korresponderer til jordbrukssektorene i modellen. På samme måte som den private husholdningen har bondehusholdningene en tidsbeholdning som delvis kan settes inn i arbeidsmarkedet og delvis benyttes som fritid. For den delen av tidsbeholdningen som benyttes til arbeid, antas det at bonden velger mellom arbeid på og utenfor egen gård. På denne måten blir bondens arbeidskraft delvis sektorspesifikk. *Hvor* sektorspesifikk den er, avhenger av vår antakelse om hvor fritt bonden kan velge mellom de to alternativene, i modellen representert ved en transformasjonselastisitet. Jo lavere transformasjonselastisiteten er, jo mindre villig vil bonden være til å overføre arbeidskraft fra gårdsbruket til det nasjonale arbeidsmarkedet (og omvendt), selv om den alternative avkastningen i det nasjonale arbeidsmarkedet relativt sett skulle stige. Sviktende lønnsomhet på det korresponderende gårdsbruket, vil dermed kunne gi en betydelig nedgang i prisen på husholdningens arbeidskraft, og dermed begrense nedgangen i aktivitetsnivået. Dersom transformasjonselastisiteten er svært høy, vil familiearbeidskraften lettere kunne overføres til det nasjonale markedet, og konsekvensene for det aktuelle gårdsbruket vil følgelig bli større. I referanseløsningen har vi satt transformasjonselastisiteten lik 1. For øvrig antar vi, som en forenkling, at bondehusholdningene har samme forhold mellom arbeidsinntekter og andre inntektskilder (kapital, netto overføringer, netto sparing osv.) som den private husholdningen. Vi antar også at forbruksprofilen er den samme.

8.2 Offentlig sektor

Hovedoppgaven til offentlig sektor er å finansiere offentlige tjenester og omfordele inntekter i vid forstand. De offentlige tjenestene produseres i modellen av en ordinær produksjonssektor kalt offentlige tjenester, og det er stort sett den offentlige konsumsektoren som kjøper disse tjenestene. Inntektene til offentlig sektor kommer fra skatter og avgifter (produktavgifter, sektoravgifter, toll og importavgifter, investeringsavgift, merverdiavgift, særskatt på oljeinntekter og lønnskatt), samt godtgjørelse for kapitalutleie. Ved siden av å finansiere offentlige tjenester, benyttes disse inntektene hovedsakelig til stønader og overføringer, både

til husholdningssektorer (f. eks. pensjoner, stønader og ytelser fra kasser og fond) og produksjonssektorer (produkt- og sektorsubsidier). Endelig benyttes også noe av inntektene til real- og finansinvesteringer. Se tabell 7.10 med tilhørende beskrivelse, for en nærmere oversikt over de enkelte komponentene i offentlig sektors regnskap.

I modellen er nivået på alle utgiftspostene til offentlig sektor eksogent gitt, tilsvarende nivået i referanseåret. Det eneste unntaket er overføringene til private husholdninger som bestemmes endogent som differansen mellom offentlig sektors inntekter og utgifter. Overføringene til private husholdninger er med andre ord den frie variabelen som benyttes for å opprettholde offentlig sektors budsjettbalanse. Forhold som påvirker offentlig sektors inntekter eller utgifter, vil altså slå ut i størrelsen på overføringene til private husholdninger. F. eks. vil en reduksjon i subsidiene til jordbruket frigjøre utgifter for det offentlige som deretter utbetales husholdningene i form av høyere overføringer.

Selv om nivået på utgiftspostene og de ulike skatte-, avgifts- og subsidiesatsene er eksogent gitt, er beløpene variable fordi relaterte priser og volumer er endogene. Offentlig sektors inntekter og utgifter vil dermed også være endogene størrelser i modellen.

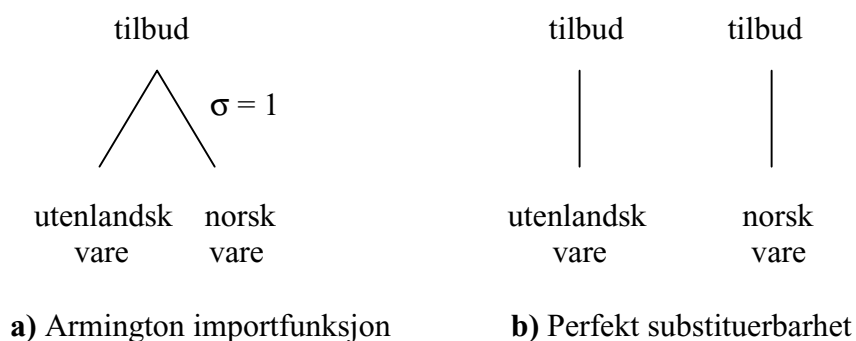
9. Utenrikssektoren

Modellens utenrikssektor omfatter import- og eksportfunksjoner, handelsrestriksjoner, valuta som byttemiddel og en handelsbalanse med et eksogent gitt overskudd (tilsvarende eksportoverskuddet i referanseløsningen). En grunnleggende forutsetning er at norske import- og eksportmengder er for ubetydelige til å påvirke prisdannelsen på verdensmarkedet.

I det følgende gis det en nærmere beskrivelse av utenrikssektorens enkelte komponenter. Spesielt redegjøres det for behandlingen av import og importrestriksjoner for jordbruksvarer og næringsmidler.

9.1 Import

Importen er modellert slik at valuta byttes mot en importvare som enten antas å være et perfekt eller imperfekt substitutt til norsk vare. I sistnevnte tilfelle snakker vi om den såkalte Armington-forutsetningen (Armington, 1969) som åpner muligheten for at et land kan importere og eksportere samme varen. Figur 9.1 illustrerer importfunksjonene i de to tilfellene.



Figur 9.1: *Importfunksjoner ved hhv. imperfekt (Armington) og perfekt substituerbarhet mellom norsk og importert vare.*

Ved Armington-forutsetningen ser vi at utenlandsk og norsk vare begge er input i den samme funksjonen, her med en substitusjonselastisitet på 1 (Cobb Douglas) som betyr at kostnadsandelen er konstant for begge. Perfekt substituerbarhet oppnås ved å modellere separate funksjoner for tilbud av hhv. utenlandsk og norsk vare, som vist i b).

Armington-forutsetningen tjener to hensikter i modellen. For det første fanger den opp at modellen i mange tilfeller har relativt brede sammensatte vareaggregater. Siden disse vareaggregatene kan bestå av mange forskjellige enkeltvarer, kvaliteter og varianter, er det lite sannsynlig at importert vare vil erstatte norsk vare fullstendig (og omvendt) ved relative prisendringer. For det andre benyttes Armington forutsetningen til å stabilisere import- og eksportmønsteret for varer som ikke står sentralt i analysen, slik at vi unngår de hjørneløsninger som gitte import- og eksportpriser vanligvis gir.⁵⁸

Varer som *ikke* kommer fra jordbruk og næringsmiddelindustri, er typisk brede vareaggregater som ikke står sentralt i analysen, og for disse benyttes derfor Armington forutsetningen. For alle disse varene settes substitusjonselastisiteten lik 4, noe som er i samsvar med forutsetningen i Hall, Clements og Sturluson (1998) som igjen bygger på forutsetningene i MobiDK modellen.⁵⁹ Ellers antas det her fri import til den tollsatsen som fremgår av Nasjonalregnskapet.

Når det gjelder jordbruksvarer og næringsmidler, er vareaggregatene smalere og mer homogene. I tillegg er det som regel snakk om relativt standardiserte råvarer og foredlingsprosesser, spesielt for hovedtyngden av jordbruksvarer, meieriprodukter og foredlede kjøttvarer. I et langsiktig perspektiv skulle dette normalt tilsi en betydelig grad av substituerbarhet mellom norsk og importert vare, selv om det i dagens situasjon med kugalskap og munn og klovsyke synes å være betydelige preferanser for nasjonalt produserte varer både i Norge og EU. For alle jordbruksvarer og næringsmidler, med unntak av noen relativt brede vareaggregat langt ned i kjeden (se tabell 9.1), antas det i utgangspunktet perfekt substituerbarhet mellom norsk vare og importert vare. Denne forutsetningen kan naturligvis endres i alternative beregninger, f. eks. dersom en ønsker å belyse hvilken betydning preferanser for norskprodusert mat har på resultatene.

Jordbruksvarer og næringsmidler

I modellen er det spesielt viktig å behandle import og importrestriksjoner for jordbruksvarer og næringsmidler på en tilfredsstillende måte. Et kjennetegn ved importvernet for de fleste slike varer er at en har en eksplisitt eller implisitt *importkvote* til en relativt lav tollsats, kombinert med fri import til en høy og vanligvis prohibitiv tollsats. Dette gjelder spesielt for

⁵⁸ Slike hjørneløsninger vil spesielt kunne inntreffe i en langsiktig modell av vår type, hvor kapital og mesteparten av arbeidskraften er perfekt mobil mellom produksjonssektorer.

⁵⁹ I virkeligheten varierer naturligvis substitusjonselastisiteten mellom sektorer, og i prinsippet kan den avledes ut fra importens kostnadsandel og etterspørsel elastisiteten med hensyn til importprisen (dersom en kjenner denne).

jordbruksvarer, foredlede kjøttvarer og meieriprodukter. For produkter lengre ut i kjeden, som f. eks. foredlet frukt og grønt, stivelse, konditorvarer og sjokolade, eksisterer det ingen slike kvoter. Her står importørene i utgangspunktet overfor ordinære tollsatser i henhold til tolltariffen (som er bundet av WTO avtalen).⁶⁰ Som følge av EØS avtalen, er imidlertid tollsatsene ofte lavere enn det en finner i tolltariffen. EØS avtalen inneholder blant annet en bilateral handelsavtale mellom Norge og EU med reduserte tollsatser for mange foredlede næringsmidler. I det følgende beskrives det hvordan vi i modellen prøver å fange opp importvernet for jordbruksvarer og næringsmidler.

Importkvote med en relativt lav tollsats forutsettes for varer som kjennetegnes ved minst ett av følgende kriterier:

- Varer som har eksplisitte importkvoter med lave tollsatser i henhold til systemet for minsteimport i WTO. Dette gjelder spesielt jordbruksvarer, meieriprodukter og foredlet kjøtt.
- Varer med en begrenset import i regi av GSP-ordningen. Blant annet importeres det en del storfekjøtt (og struts) uten toll fra de minst utviklede landene (MUL-landene).
- Varer hvor det i perioder av året er nødvendig med suppleringsimport til lavere tollsatser. Dette gjelder korn hvor Norge ikke er selvforsynt, og sesongvarer som potet, frukt, bær og grønnsaker hvor det i perioder av året skjer import til lave tollsatser, mens det i norsk sesong er et restriktivt importvern.
- Varer hvor en fra importstatistikken kan observere både lav import og lav innbetaling av toll, men hvor vi samtidig vet at det generelt er et restriktivt importvern. Dette gjelder spesielt kraftfôr og mel og gryn, hvor det trolig skjer en begrenset import av spesialvarianter til en lav tollsats.
- Varer som er vanskelige å importere, noe som gjelder ferske brød og kaker.

For varer som hører inn under minste ett av disse kriteriene setter vi kvote og toll lik registrert import og toll i Nasjonalregnskapet. Det antas at tollen er lik differansen mellom norsk pris og importpris og at det offentlige mottar kvoterenten i form av tollinntekter. Import utover kvoten må skje til en høy tollsats i henhold til tolltariffen, som for kvotebelagte varer i stor grad følger den norske bindingslisten i henhold til Uruguayrunden i WTO. I modellen spesifiseres tollvernet som et prosentpåslag på importprisen. I tolltariffen er imidlertid de

⁶⁰ Tolltariffen finnes på internettadressen <http://www.toll.no/tariff/>.

Tabell 9.1: Importvern for jordbruksvarer og næringsmidler

	Kvote		Ordinært importvern	Armington
	Verdi	Toll	Toll	
<i>Jordbruksvarer</i>				
Korn	757,0	57,9%	221,0%	
Poteter	101,0	22,8%	37,0%	
Grønnsaker	598,0	6,0%	54,0%	
Frukt og bær	503,0	3,4%	56,0%	
Kumelk	-	-	255,0%	
Storfe	3,0	33,0%	200,0%	
Svin	-	-	186,0%	
Sau	-	-	165,0%	
Fjørfe	9,0	0,0%	333,0%	
Egg	4,0	25,0%	202,0%	
Andre jordbruksvarer	-	-	0,7%	X
<i>Jordbruksbaserte næringsmidler</i>				
Stykningsdeler av:				
Storfe	112,0	34,8%	200,0%	
Svin	70,0	35,7%	186,0%	
Sau	5,0	20,0%	165,0%	
Fjørfe	4,0	0,0%	333,0%	
Saltet, røykt, tørket kjøtt av:				
Svin	4,1	20,0%	186,0%	
Sau	0,9	20,0%	165,0%	
Konservert og tilberedt kjøtt av:				
Storfe	7,9	6,7%	200,0%	
Svin	6,3	6,7%	186,0%	
Sau	0,1	6,7%	165,0%	
Fjørfe	0,7	6,7%	333,0%	
Slakt, biprodukt	156,0	7,1%	184,0%	
Fjorfeslakt, biprodukt	63,0	4,8%	333,0%	
Potetvarer	-	-	41,7%	X
Foredlet frukt og grønt	-	-	4,1%	X
Fett og oljer	-	-	2,5%	X
Melk og fløte	21,0	19,0%	93,0%	
Melkepulver	-	-	215,0%	
Smør	-	-	201,0%	
Ost	132,0	2,3%	103,0%	
Iskrem	45,0	6,7%	49,0%	
Mel og gryn	243,0	2,1%	273,0%	
Annet mel	-	-	17,4%	X
Stivelse	-	-	20,1%	X
Kraftfôr	113,0	1,8%	156,0%	
Brød og kaker	173,0	0,0%	-	
Konditorvarer	-	-	7,7%	X
Kakao og sjokolade	-	-	0,4%	X
Andre næringsmidler	-	-	2,3%	X

fleste tollsatser gitt som et fast kronepåslag per enhet. Med utgangspunkt i anslag på importpriser har vi regnet om til prosentvis tollsats. For kjøttprodukter antas det samme prosentpåslag på alle varianter av et kjøttslag. Det antas for øvrig at tollsatsen for import utover kvoten ligger 10% over norsk pris, slik at det er litt "luft" i tollsatsene.⁶¹

For varer som ikke er underlagt kvotesystemet, antar vi at det kan skje fri import til den tollsatsen som følger av Nasjonalregnskapet.⁶² For mange næringsmidler er denne tollsatsen relativt lav i forhold det som fremgår av bindingslisten i WTO. Som regel skyldes dette import fra EU med reduserte tollsatser i henhold til RÅK ordningen.

Tabell 9.1 viser importvernet for jordbruksvarer og næringsmidler slik det er implementert i modellen, mens vedlegg 8 viser tall og kilder for beregning av prosentvise tollsatser.

9.2 Eksport

Den norske produksjonen av en vare kan enten selges innenlands eller eksporteres. Fordelingen på de to markedene skjer i modellen ved hjelp av følgende CET (Constant Elasticity of Transformation) funksjon:

$$Y_i = \left(\alpha_i^D D_i^{\frac{\sigma_{DX}-1}{\sigma_{DX}}} + \alpha_i^X X_i^{\frac{\sigma_{DX}-1}{\sigma_{DX}}} \right)^{\frac{\sigma_{DX}}{\sigma_{DX}-1}}, \quad (8)$$

hvor Y_i , D_i og X_i er hhv. norsk produksjon, innenlands salg og eksport av vare i . σ_{DX} er her transformasjonselastisiteten mellom innenlandsk salg og eksport. Som det fremgår er CET funksjonen en variant av CES funksjonen.

Formuleringen viser at vi benyttet Armington forutsetningen for eksporten. Transformasjonselastisiteten mellom innenlands salg og eksport er også her satt lik 4 for alle varer. Et unntak er produksjonen av ost som antas å ha en uendelig elastisitet, ved at

⁶¹ Med "luft" menes at importpris inklusive tollsats er høyere enn norsk pris, slik at import ikke vil skje. I beregninger hvor det forutsettes at tollsatsene skal reduseres kreves det at størrelsen på dette avvik bestemmes mer nøyaktig. Skjematisk har vi foreløpig satt avviket lik 10% for alle varer.

⁶² Ett unntak er brød og kaker som vi av holdbarhetshensyn antar ikke kan importeres utover mengdene som inngår i kvoten.

osteeksporten er representert i form av en egen sektor og et eget produkt i modellen. Dette er gjort for å fange opp virkningene av de betydelige eksportsubsidiene knyttet til dette produktet. For andre produktet er eksporten av mindre betydning eller ikke i fokus for analysen, og vi benytter altså her Armington-forutsetningen.

9.3 Handelsbalanse

Handelsbalansen kan uttrykkes som:

$$\sum_j \mu P_j^X X_j - \sum_j \mu P_j^M M_j = H \quad , \quad (9)$$

hvor μ er den reelle valutakursen (norske kroner pr. valutaenhet), mens P_j^X og P_j^M er de eksogent gitte prisene på hhv. eksport og import av vare j målt i utenlandsk valuta. X_j og M_j er hhv. eksport- og importmengder av vare j .

I tråd med vanlig fremgangsmåte for en statisk Walras modell for en åpen økonomi (se f. eks. Mathiesen, 1992), velger vi å gjøre opp handelsbalansen med et eksogent spesifisert netto overskudd, som kan være positivt, lik null eller negativt. Med referanse til uttrykk (9) er dette handelsoverskuddet gitt ved H . Den reelle valutakursen μ vil tilpasse seg slik at differansen mellom eksport- og importverdien målt i norske kroner akkurat er lik det stipulerte handelsoverskuddet. Det som skjer er at μ skalerer nivået på eksport- og importprisene målt i norske kroner, og dermed tilpasses de eksporterte og importerte mengder.

I referanseløsningen spesifiseres et overskudd på handelsbalansen lik eksportoverskuddet i 1996 (ca. 87 milliarder kroner). For å sikre likevekt i markedet for valuta, antas det at offentlig sektor og husholdningssektorene bruker av sine inntekter til å kjøpe opp overskuddstilbudet av valuta i referanseåret. I modellen uttrykkes dette ved at disse aktørene til sammen gis en negativ beholdning av valuta lik det angitte eksportoverskuddet. Fortolkningen er at husholdningssektorene sparer i utlandet.

10. Eksempel på beregning: redusert moms på mat

Vi skal nå gi et eksempel på bruk av modellen hvor merverdiavgiften på sentrale matvarer reduseres og budsjettet balanseres ved å øke merverdiavgiften på andre varer.⁶³ Eksemplet illustrerer hvordan resultater fra modellen kan tolkes i lys av forutsetninger som leses inn. I tillegg utføres det en sensitivitetsanalyse for å se hvor følsomme resultatene er for endrede forutsetninger med hensyn til sentrale elastisiteter.

Forutsetninger

Det antas at merverdiavgiften på matvarer settes ned fra 23% til 12%, som omtrent er en halvering. For å kompensere for statens netto inntektsbortfall ved en slik reform, antas det at momsen på andre varer settes opp slik at statens netto inntekter holdes uendret.⁶⁴ Nærmere bestemt høynes den generelle momssatsen inntil overføringene fra offentlig sektor til private husholdninger blir som i referanseløsningen.⁶⁵ Modellen viser at dette krever en økning i den generelle momssatsen fra 23% til 30%. Det antas at avgiftsgrunnlaget er uendret; det vil si at moms på tjenester ikke er innført. For øvrig er substitusjons- og transformasjonselastisitetene som tidligere beskrevet i rapporten.

Resultater

Sentrale resultater fra beregningen er gitt i tabellene 10.1-10.6. Tallene viser endringer i forhold til referanseløsningen. Referanseløsningen består utelukkende av 1-tall, noe som avspeiler at utgangslivekten er gjenskap. Prisendringer måles relativt til prisindeksen for husholdningens konsum av varer, tjenester og fritid, som følgelig er såkalt numerairè.

Den mest åpenbare virkningen av momsreformen fremgår av tabell 10.1 som viser prisendringene for hovedgrupper av varer. Momsreduksjonen på matvarer fører til en prisnedgang for disse varene på ca. 10% relativt til prisindeksen for husholdningens totale

⁶³ Det presiseres at forutsetningene som ligger til grunn for beregningen ikke er i samsvar med momsreformen som innføres fra 1. juli 2001.

⁶⁴ Statens netto inntekter påvirkes både direkte som følge av lavere inntekter fra merverdiavgiften og indirekte ved at nivået på subsidierte eller avgiftsbelagte størrelser endres. F. eks. vil lavere merverdiavgift på matvarer øke aktivitetsnivået i jordbruket og dermed generere mer subsidier til jordbruket. Denne subsidieøkningen vil redusere statens netto inntekter.

⁶⁵ Som beskrevet i kapittel 8.2, bestemmes overføringene fra offentlig sektor til private hushold som differansen mellom offentlig sektors inntekter og utgifter. Denne differansen (nettoinntektene) velger vi altså å holde konstant i beregningen.

konsum av varer, tjenester og fritid. Til sammenligning reduseres prisen på drikke med bare 3,5%, noe som reflekterer at det bare er drikkemelk som har fått redusert moms, og ikke brennevin, øl og brus. For mat og drikke til sammen blir den relative prisreduksjonen på 6,5%. Prisene for de andre varegruppene stiger som følge av momsøkningen for disse. Prisene stiger mest for klær og sko (+4,3%) hvor nesten alle underliggende varer er momsbelagte, og minst for hus og varme (+0,8%) hvor det inngår en rekke momsfratatte tjenester.

I tillegg til de direkte prisvirkningene som følger av avgiftsendringene, er de refererte prisutslagene også indirekte påvirket av endringer i faktorpriser. Knapphet på areal gjør for eksempel at grensekostnadskurvene i jordbruket stiger når en nærmer seg arealtakene i de ulike regionene. Dette reflekteres i tabell 10.5 som viser at arealprisene i de ulike regionene har steget med mellom 3% og 7%. Relativt lavere priser på arbeidskraft, kapital og kraftfôr (jf. tabell 10.5) bidrar på den annen side til lavere grensekostnader.

Tabell 10.1: *Prisindekser for private husholdninger*

Vareaggregat	Prisindeks
Varer og fritid	1 (numeraire)
Mat og drikke	0,935
Mat	0,903
Kjøtt	0,900
Fisk	0,908
Drikke	0,965
Hus og varme	1,008
Klær og sko	1,043
Transport	1,025
Andre varer og tjenester	1,016

Lavere priser på matvarer fører til økt etterspørsel etter disse varene. Dette ser vi indirekte av tabellene 10.2-10.4, som viser at aktivitetsnivået og sysselsettingen i jordbruks- og næringsmiddelsektorene generelt har økt.⁶⁶ For næringsmiddelsektorene er økningen stort sett i størrelsesordenen 1% til 3%. Økningen er størst for sektorer som i betydelig grad

⁶⁶ For de fleste sektorer endres aktivitetsnivå og sysselsetting omtrent like mye, dog med en svak økning i det relative forholdet mellom aktivitetsnivå og sysselsetting. At endringene i disse størrelsene omtrent skjer i takt, skyldes at primærfaktorsaggregatet (arbeid og kapital) i de fleste sektorer inngår i et fast forhold med andre innsatsvarer, samtidig som det relative prisforholdet mellom arbeid og kapital (som kan substitueres) bare i liten grad er blitt endret. Den lille økningen som kan registreres i forholdet mellom aktivitetsnivå og sysselsetting, har sin forklaring i at prisen på kapital har avtatt noe i forhold til prisen på arbeid, slik at det skjer en viss substitusjon fra arbeid til kapital.

produserer varer direkte til konsum, som f. eks. kjøttforedlingssektorene, konsummelk, ost (innenlands), iskrem, bakerivarer, sjokolade og andre næringsmidler. Den er noe mindre for sektorer som produserer innsatsvarer. Dette gjelder f. eks. melkepulver, stivelse, oljer og fett og kornvarer. Aktivitetsnivået til enkelte sektorer er igjen påvirket av substitusjon som følge av relative prisendringer mellom lignende varer. F. eks. er aktivitetsnivået til konditorvaresektoren om lag uendret på grunn av at konditorvarer står i et substitusjonsforhold til bakerivarer og kornvarer hvor nedgangen i forbrukerprisene er større.

Tabell 10.2: *Aktivitetsnivå og sysselsetting i næringsmiddelindustri og resten av økonomien*

		Aktivitetsnivå	Sysselsetting
Næringsmiddelindustri			
Storfe	} kjøtt-foredling	1,023	1,022
Svin		1,024	1,024
Sau		1,016	1,015
Fjørfe		1,020	1,019
Konsummelk	} meieri	1,081	1,079
Ost, innenlands		1,028	1,026
Ost, eksport		0,790	0,788
Melkepulver		1,010	1,007
Iskrem		1,030	1,029
Potetvarer	} konserves-industri	1,026	1,024
Frukt og grønt		1,010	1,009
Oljer og fett		1,017	1,014
Kornvarer		1,016	1,014
Stivelse		0,998	0,996
Kraftfôr		1,000	0,998
Bakerivarer		1,027	1,025
Konditorvarer (også pizza)		0,996	0,994
Sjokolade, drops og kakao		1,026	1,025
Andre næringsmidler		1,027	1,025
Drikkevarer		0,972	0,971
Resten av økonomien			
Skogbruk		0,998	0,996
Fiske		0,985	0,985
Oppdrett		0,979	0,978
Fiskeforedling		0,986	0,984
Tobakk		0,987	0,985
Olje		1,006	1,004
Energi		0,992	0,989
Lettindustri		0,988	0,987
Tungindustri		0,988	0,986
Transport		0,989	0,986
Varehandel		0,991	0,989
Private tjenester		0,992	0,982
Offentlige tjenester		0,997	0,995

Enkelte næringsmiddelsektorer skiller seg ut: Konsummelksektoren har en relativt sterk økning (+8%), mens drikkevaresektoren tilsvarende har en særegen nedgang (-3%). Dette skyldes at konsummelk som har fått redusert moms, står i et substitusjonsforhold til varer fra drikkevaresektoren som ikke har fått redusert moms. Ellers ser vi at osteeksporten avtar betydelig (-23%). Resultatet kan forklares ved at etterspørselsøkningen etter andre meieriprodukter og jordbruksprodukter bidrar til å høye prisen på råmelk (via areal- og kraftfôrprisen), som er den viktigste innsatsfaktoren i produksjon av ost. Siden etterspørselen etter ost til eksport er uendelig elastisk, får dette stor innvirkning på aktivitetsnivået til sektoren.

Importvernet er uendret, og økningen i næringsmiddelsektorene må derfor motsvares av en ekspansjon i jordbruket. Dette fremgår av tabell 10.3 som viser indekser⁶⁷ for aktivitetsnivå og sysselsetting til ulike driftsformer, og tabell 10.4 som viser regionale forskjeller for dagens gjennomsnittlige driftsstørrelser. Siden mengden av jordbruksareal er gitt i modellen og siden det er begrensede substitusjonsmuligheter mellom areal og andre faktorer, varierer produksjonsøkningen både mellom driftsformer og regioner. Ekspansjonen er størst for lite arealintensive driftsformer som okser (ca. 4%), gris (ca. 3%) og egg (ca. 3%), og minst for arealintensive driftsformer som ammekyr (0%), melk (1%) og korn (1%). Videre skjer det en reallokering av produksjonen, ved at økningen for korn, potet, grønnsaker og frukt og bær kommer på flatbygdene, mens produksjonsøkningen for de øvrige produksjoner er størst i distriktsregionene.

Tabell 10.3: *Aktivitetsnivå og sysselsetting i jordbruket (indeks)*

	Aktivitetsnivå	Sysselsetting
Melk	1,011	1,009
Okser	1,044	1,039
Ammekyr	0,996	0,995
Gris	1,026	1,022
Sau	1,018	1,015
Kylling	1,022	1,018
Egg	1,026	1,020
Korn	1,009	1,002
Potet	1,015	1,011
Grønnsaker	1,015	1,012
Frukt og bær	1,029	1,026

⁶⁷ Indeksen for en gitt driftsform består av aktivitetsnivået til tilhørende sektorer (som varierer i størrelse og lokalisering) veid med hver sektors andel av driftsformens totale produksjonsverdi i referanseløsningen.

Tabell 10.4: *Aktivitetsnivå i jordbruket, fordelt på region*

Driftsform	Region					
	Østflat	Trønflat	Jæren	Østandre	Vestland	Nordnorge
Melk (15-20 kyr)	1,007	1,006	1,005	1,010	1,014	1,014
Okser (100 okser)	1,055	1,051	1,044	1,055	1,074	1,077
Ammekyr (44 ammekyr)	0,991	0,988	0,991	0,997	0,998	0,997
Gris (50 purker)	1,035	1,034	1,034	1,039	1,039	1,052
Sau (100 sauer)	1,017	1,018	1,016	1,018	1,020	1,021
Egg (2-6000 høner)	1,025	1,025	1,024	1,027	1,026	1,026
Korn (300-600 dekar)	1,009	1,007		1,013		
Poteter (100 dekar)	1,018	1,010	1,011			
Kylling (50.000 kyllinger)	1,022					
Grønnsaker (16 dekar)	1,015					
Frukt og bær (15 dekar)	1,029					

Når det gjelder resten av økonomien, viser tabell 10.2 at det bare er små utslag. Høyere generell momssats gjør at aktivitetsnivået avtar svakt i de fleste sektorer (ca. -1%). Imidlertid er aktivitetsnivået omtrent uendret for offentlige tjenester, olje og skogbruk. Dette er alle sektorer som i liten grad rammes av moms, enten ved at varene som produseres er fritatt fra moms (offentlige tjenester) eller i stor grad eksporteres (olje og skogbruksvarer). Det er imidlertid ingen selvfølge at typiske eksportnæringer ikke påvirkes av reformen. Som vi ser avtar fiske-, oppdrett- og fiskeforedling med 1,5-2%, til tross for at disse nyter godt av redusert moms på innenlandssalget (som er relativt lavt). Forklaringen er at det skjer endringer i ressursallokeringen mellom sektorer i favør av sektorer som har fått lavere relativ pris på innsatsfaktorer som benyttes intensivt. Tabell 7.12 viser at både olje og skogbruk er svært kapitalintensive næringer, mens fiske-, oppdrett- og fiskeforedling er arbeidsintensive eller kraftfôrintensive næringer. Samtidig viser tabell 10.5 at prisen på kapital (-1,6%) har avtatt mer enn prisen på arbeid (-1,1%) og kraftfôr (-1,1%).

Tabell 10.5 viser at prisen på valuta avtar omtrent like mye som prisen arbeidskraft og kapital (-1,4%). Både velferdsnivået til den private husholdning (kjøpekraften) og overføringene fra offentlig sektor til den private husholdning er tilnærmet uendret. At overføringene er uendret er en av forutsetningene i beregningen, og indikerer at offentlig sektors netto inntektstap ved momssenkingen på matvarer og økte jordbrukssubsidier akkurat motsvares av de økte momsinntektene på andre varer. Når det samlede avgiftsnivået holdes uendret, er det ingen stor overraskelse at velferdsnivået forblir uendret, selv om det skjer en viss omrokking av avgiftssatser mellom varer.

Tabell 10.5: *Prisindekser utvalgte innsatsfaktorer*

Innsatsfaktor	Prisindeks
Arbeidskraft	0,989
Kapital	0,984
Kraftfôr	0,989
Areal	
Østland flatbygder	1,034
Trøndelag flatbygder	1,028
Jæren	1,035
Østland andre	1,044
Vestland	1,064
Nord-Norge	1,064

Tabell 10.6: *Velferd, overføringer og valutakurs*

Velferdsnivå (privat husholdning)	0,996
Overføring (fra offentlig sektor til privat husholdning)	1,002
Valutakurs	0,986

Sensitivitetsanalyse

Avslutningsvis skal vi gjennomføre en sensitivitetsanalyse for å belyse hvor følsomme resultatene er med hensyn til valg av sentrale elastisiteter. Vi fokuserer på følgende 5 substitusjonsforhold:

- S1. *Kapital vs. arbeidskraft:* For jordbruks- og næringsmiddelsektorene settes substitusjonselastisiteten mellom kapital og arbeidskraft til henholdsvis det halve og det dobbelte av utgangsverdiene.

- S2. *Areal vs. andre faktorer og varer:* For jordbruket antas det først at areal inngår i et fast forhold med andre faktorer og varer, og deretter at substitusjonselastisitet er lik 0,5 (som er det dobbelte av utgangspunktet).
- S3. *Arbeid innsatt i jordbruket vs. arbeid innsatt i det nasjonale arbeidsmarkedet:* Transformasjonselastisiteten som bestemmer hvor sektorspesifikk bondefamiliens arbeidskraft antas å være, settes henholdsvis lik det halve og det dobbelte av utgangsverdien.
- S4. *Mellom ulike mat- og drikkevarer:* Mellom mat- og drikkevarer på ulike nivåer i husholdningenes nyttefunksjon, benyttes anslag tilsvarende det halve og det dobbelte av utgangsverdiene.⁶⁸
- S5. *Mellom hovedgruppene i konsumet:* Mellom de fem hovedgruppene av konsumvarer antas en substitusjonselastisitet på 1, eller om lag det dobbelte av utgangsverdien.

Resultatene fra beregningene er gitt i tabellene 10.7 og 10.8. Tallene viser resultater i prosent av den opprinnelige beregningen. I kolonne S1 ser vi at resultatene er svært lite følsomme for endringer i substitusjonselastisiteten mellom kapital og arbeidskraft. Både for det lave og høye anslaget er det ingen resultater som endres med mer enn 0,7%. Forklaringen er at momsreformen nesten ikke påvirker faktorprisforholdet mellom kapital og arbeidskraft. Dermed vil heller ikke elastisitetene mellom arbeid og kapital i jordbruket og næringsmiddelindustrien ha stor betydning for resultatene.

Kolonnen S2 viser at substitusjonselastisiteten mellom areal og andre varer har en viss innvirkning på aktivitetsnivåene, spesielt i jordbruket når elastisiteten reduseres til null. At elastisiteten settes lik null, betyr at areal ikke kan erstattes med andre innsatsfaktorer. Når mengden av jordbruksareal samtidig antas å være gitt, er det lite rom for produksjonsøkninger i jordbruket. Økt støtte til jordbruket (her indirekte i form av lavere moms på matvarer) vil dermed i stor grad kapitaliseres i arealprisene.

Resultatene bekrefter dette resonnementet. I forhold til utgangspunktet øker arealprisene med mellom 25% og 110%, mens produksjonsøkningen i jordbruket generelt blir lavere, spesielt for arealkrevende driftsformer som korn (-2%), melk (-1,8%) og ammekyr (-3,8%). Produksjonsøkningen for mindre arealkrevende driftsformer som sau, gris, egg og kylling opprettholdes i stor grad, mens den tiltar for okse (+2,6%). Sistnevnte driftsform, som er basert på mye kraftfôr og lite areal, kompenserer for nedgangen i produksjon av storfe fra

⁶⁸ Dette gjelder alle substitusjonsforhold fra nivå 3 og nedover for mat og drikke i figur 8.1.

melke- og ammekyrsektorene. I stedet for at areal erstattes med andre innsatsfaktorer i den enkelte sektor, skjer det altså en reallokering fra arealkrevende til lite arealkrevende produksjoner.

Kolonne S4 viser at resultatene heller ikke er spesielt følsomme for nivået på elastisiteten som bestemmer hvor sektorspesifikk bondefamiliens arbeidskraft er (ingen resultater endres med mer enn 0,5%). Dette skyldes at gårdsbrukene kan ekspandere ved hjelp av leid arbeidskraft, slik at potensiell knapphet på familiearbeidskraft har liten betydning for tilpasningen. Transformasjonselastisitetens størrelse ville hatt større betydning dersom det hadde vært snakk om en reduksjon i størreordninger. Sviktende lønnsomhet ville i et slikt tilfelle ha ført til en nedgang i prisen på familiearbeidskraften, alt avhengig av størrelsen på elastisiteten, med en tilhørende substitusjon fra kostbar innleid arbeidskraft til den billigere familiearbeidskraften.

Kolonnene S4 og S5 tar utgangspunkt i substitusjonsmulighetene mellom ulike varer på etterspørselssiden. I S4, hvor det utelukkende er substitusjonselastisitetene mellom mat og drikkevarer som endres, er resultatene lite følsomme for endringer i elastisitetene. Dette skyldes at mat og drikkevarer generelt nyter godt av momsreduksjonen slik at de relative prisendringene mellom disse varene blir små, noe som igjen betyr at substitusjonselastisitetenes størrelse er av mindre betydning.

Legg likevel merke til at de lave elastisitetene i S4 gir en merkbar negativ produksjonsendring for konsummelk, mens de høye elastisitetene tilsvarende gir en positiv produksjonsøkning. Samtidig ser vi at det motsatte er tilfelle for drikkevarer og tobakk. Når en skal forklare dette fenomenet, er det viktig å ha i mente at konsummelk i motsetning til drikkevarer og tobakk, nyter godt av momsreduksjonen. Ved en sterk reduksjon i elastisitetene, profiterer dermed drikkevarer og tobakk på at disse varene tilnærmet antas å være komplementære til matvarene som på grunn av momsreformen, får økt etterspørsel. Konsummelk "taper" derimot på lavere elastisiteter siden mulighetene til å utnytte den relative prisfordelen i forhold til drikkevarer blir begrenset. Det motsatte resonnetet gjelder ved høye elastisiteter.

Når vi i S5 dobler substitusjonselastisiteten mellom de 5 hovedgruppene i konsumet, får den relative prisnedgang på matvarer større innvirkning på etterspørselssiden, siden det er lettere å øke konsumet av matvarer på bekostning av hus og varme, klær og sko, transport og andre varer og tjenester. Vi ser da at produksjonsøkningen tiltar for de fleste jordbruks- og næringsmiddelsektorer med 0%-4%, mens det skjer en marginal økning i produksjonsnedgangen for industri- og tjenestesektorer.

Tabell 10.7: Sensitivitetsanalyse – aktivitetsnivå for produksjonssektorer
(prosent av resultatene fra den opprinnelige beregningen)

	S1		S2		S3		S4		S5
	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy	
Jordbrukssektorer									
Melk	100,0	100,1	98,2	100,1	100,0	100,1	99,6	100,7	101,3
Okser	100,1	99,9	102,6	99,9	100,1	100,0	99,4	101,5	104,3
Ammekyr	100,1	99,9	96,2	100,2	100,1	99,9	99,9	100,3	100,8
Gris	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,3	101,3	102,7
Sau	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,1	99,8	100,5	102,2
Kylling	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,5	101,0	102,3
Egg	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,4	101,3	102,4
Korn	99,9	100,1	98,0	100,1	99,9	100,1	99,4	101,1	102,5
Potet	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	99,7	100,7	102,1
Grønnsaker	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	103,0
Frukt og bær	100,0	100,0	99,9	100,1	99,6	100,5	99,6	100,5	103,3
Næringsmiddelindustri									
Storfe	100,0	100,0	99,7	100,0	100,0	100,0	99,5	101,0	102,3
Svin	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,4	101,2	102,5
Sau	100,0	100,0	99,8	100,0	99,9	100,0	99,7	100,4	101,9
Fjørfe	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,6	100,9	102,2
Konsummelk	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	97,0	105,5	102,4
Ost, innenlands	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	101,6	102,4
Ost, eksport	99,6	100,7	84,4	100,8	99,7	100,4	109,5	80,5	93,4
Melkepulver	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,8	100,5	101,1
Iskrem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,2	101,6	102,8
Potetvarer	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1	99,9	99,4	101,4	102,5
Frukt og grønt	100,0	100,0	99,9	100,0	99,8	100,2	99,2	101,8	100,3
Oljer og fett	100,0	100,1	99,8	100,1	100,0	100,1	99,5	101,3	101,7
Kornvarer	100,0	100,0	99,8	100,0	100,0	100,0	99,6	100,7	102,1
Stivelse	100,1	100,0	98,6	100,1	100,1	100,0	99,6	100,8	102,0
Kraftfôr	100,0	100,1	99,2	100,1	100,0	100,1	99,7	100,6	101,0
Bakerivarer	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	101,1	103,0
Konditorvarer	100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,2	100,1
Sjokolade m.m	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,4	101,2	103,1
Andre næringsmidler	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	99,4	101,2	102,9
Drikkevarer	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	102,3	95,3	102,2
Resten av økonomien									
Skogbruk	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Fiske	100,0	100,1	99,7	100,0	100,0	100,0	99,9	100,2	100,9
Oppdrett	100,0	100,1	98,8	100,1	99,9	100,1	99,9	100,2	100,0
Fiskeforedling	100,0	100,1	99,6	100,1	100,0	100,0	99,7	100,6	100,9
Tobakk	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	101,2	97,5	102,3
Olje	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Energi	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1
Lettindustri	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8
Tungindustri	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Transport	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8
Varehandel	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Private tjenester	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Offentlige tjenester	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9

Tabell 10.8: Sensitivitetsanalyse – prisindekser og makrostørrelser
(prosent av resultatene fra den opprinnelige beregningen)

	S1		S2		S3		S4		S5
	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy	
Prisindekser (konsum)									
Varer og fritid	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mat og drikke	100,0	100,0	100,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1
Mat	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1
Drikke	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Hus og varme	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Klær og sko	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Transport	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Andre varer og tjenester	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Prisindekser (input)									
Arbeidskraft	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,1	100,1	100,0	100,0
Kapital	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Kraftfôr	100,0	100,0	100,2	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0	100,2
Areal									
Østland flatbygder	99,8	100,2	129,5	97,9	99,8	100,1	98,1	103,7	108,9
Trøndelag flatbygder	99,9	100,2	124,5	98,3	100,0	100,1	98,4	102,9	106,7
Jæren	99,9	100,2	135,4	98,0	100,0	100,1	98,6	102,6	106,2
Østland andre	99,9	100,3	144,1	97,4	99,8	100,3	98,0	103,7	109,0
Vestland	99,9	100,2	208,8	96,3	99,9	100,2	97,7	103,9	109,5
Nord-Norge	99,9	100,1	193,5	96,4	99,9	100,1	97,8	103,8	109,4
Makrostørrelser									
Velferdsnivå	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0
Overføringer	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	100,0
Valutakurs	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

11. Avslutning

Som påpekt av Mathiesen (1993) er en av hovedstyrkene ved en numerisk modell at den kan tjene som en katalysator og diskusjonspartner i en analyseprosess. En numerisk modell krever en konkretisering og kvantifisering av viktige sammenhenger i en næring. En tvinges til å *konkretisere* hvilke aktører som er i næringen, hvilke innbyrdes relasjoner som eksisterer mellom disse, hvordan de tilpasser seg, og hvilke rammebetingelser og målsettinger som eksisterer. Videre tvinges en til å *kvantifisere* de ulike sammenhenger i næringene, herunder viktige parametre, kostnadstall og støtteordninger. Tolkningen av modellresultatene, som ofte kan være motintuitive, bidrar til ytterligere innsikt om næringens struktur og markedets funksjonsmåte. Endelig gir en modellanalyse et utgangspunkt for å diskutere mer kvalitative forhold som ikke innbefattes i modellen.

Modellen som er presentert i denne rapporten kan betraktes i dette perspektiv. Det er snakk om en *kjernemodell* som kan utvides og forbedres etter behov. F. eks. kan det tenkes at modellen må utvides eller omformuleres på enkelte områder for å kunne fange opp sentrale forutsetninger i en beregning. Videre er det mulig at resultatene med tilhørende sensitivitetsanalyse avslører feilspesifiseringer (i modell eller datamateriale) som må utbedres. Endelig vil det også være behov for tolkninger og analyse på "utsiden" av modellen som følge av de avgrensninger og forenklinger en nødvendigvis må foreta i modellutviklingen.

I det følgende skal vi gi noen eksempler på områder hvor det kan være aktuelt å omformulere eller forbedre modellen, alternativt foreta analyser på "utsiden" av modellen:

- Dersom en ønsker å beregne subsidiene som kreves for å oppfylle gitte målsettinger for jordbruket eller næringsmiddelindustrien, kan det legges inn restriksjoner hvis modellgenererte skyggepriser viser de nødvendige subsidiesatsene. I en av våre modellversjoner har vi f. eks. lagt inn et krav som gjør det mulig å beregne nødvendige subsidier for å sikre en gitt jordbrukssysselsetting til lavest mulige samfunnsøkonomiske kostnader.
- Dersom en ønsker å fokusere på store omlegginger av jordbrukspolitikken i retning av stordrift, kan en legge inn sektorer som representerer gårdsbruk hvor de økonomiske stordriftsfordelene er tatt ut. Datamateriale for slike driftsformer kan en finne i den

partielle likevektsmodellen JORDMOD. Tilsvarende kan en legge inn økologiske driftsformer dersom en ønsker å fokusere på areal- og arbeidsintensive driftsformer.

- Også for næringsmiddelindustrien (og resten av økonomien) bygger kjernemodellen på dagens kostnadsstruktur, men i motsetning til jordbruket eksisterer det ikke lett tilgjengelige produksjons- og kostnadsdata for større og mer effektive enheter. Dagens struktur i næringsmiddelindustrien er i stor grad påvirket av avhengigheten til jordbruket og skjermingen for utenlandsk (og delvis også innenlandsk) konkurranse, hvilket betyr at bedriftene er små og har høye kostnader. I et friere marked er det sannsynlig med en betydelig produktivitetsøkning, både i form av skalautnyttelse og mindre X-ineffektivitet. I beregninger hvor det antas en kraftig liberalisering av importvernet vil følgelig modellen overvurdere de langsiktige konsekvensene siden den ikke fanger opp forventet produktivitetsvekst i de berørte sektorer. Dette må en ha i mente ved tolkning av resultatene.
- I kjernemodellen er det ikke skilt mellom slakting og videreforedling av kjøtt. Dette er en svakhet siden avhengigheten til primærjordbruket varierer mellom de ulike vertikale leddene i foredlingsindustrien. En svekkelse av importvernet for kjøttvarer vil trolig ha størst konsekvenser for slakterileddet som er mest avhengig av jordbruket.
- I kjernemodellen er det ikke noe skille mellom fôr til hhv. dyr (kraftfôr) og oppdrettsfisk (fiskefôr), som følgelig produseres i en og samme sektor i modellen. For å fange opp at disse fôrtypene har forskjellig kvalitet (oppdrettsfôret har høyere fett- og proteininnhold) og reguleres ulikt (oppdrettsfôret kan kjøpes til internasjonale priser), kan det innføres separate sektorer og varer for fiskefôr og kraftfôr. Inntil dette er gjort, må en tolke resultatene i lys av den nåværende begrensningen. Spesielt er det viktig å ha i mente at en nedgang i den norske prisen på korn (f. eks. som følge av lavere tollsatser) isolert sett ikke påvirker prisen på fiskefôr, og dermed ikke fører til ekspansjon i oppdrettsnæringen.
- Som i det ovenfornevnte eksemplet med dyrefôr, kan det også være andre tilfeller hvor det skjer endringer som skyldes bindinger eller manglede detaljering på områder hvor modellen er mindre fokusert. Ved tolkningen av resultatene må en ta hensyn til slike forhold, eventuelt innføre *ad hoc* restriksjoner som retter opp eller stabiliserer utslagene.
- Nå det gjelder produktfunksjonenes struktur (antall nivåer, aggregering og substitusjonselastisiteter), bør det jobbes mer med å sikre empirisk konsistens i forhold til tilgjengelige estimater av Allen partielle substitusjonselastisiteter og priselastisiteter i faktoretterspørselen.

Referanser

- Administrasjonsdepartementet. 1998. Om jordbruksoppgjøret 1999 – endringer i statsbudsjettet for 1999 m.m., St. prp. nr. 75 (1998-99), Oslo.
- Aaberge, R., Dagsvik, J. og S. Strøm 1995. "Labour supply responses and welfare effects of tax reforms." *Scandinavian Journal of Economics* 97, 635 – 659.
- Arneberg, M. W. 1995. "LOTTE: en mikrosimuleringsmodell for beregning av skatter og trygder." Rapport nr. 19, Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Armington, P. S. 1969. "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production." *International Monetary Fund Staff Papers* 16, 159 – 76.
- Bacharach, M. 1971. *Biproportional Matrices and Input-Output Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Berndt, E. R. 1976. "Reconciling Alternative Estimates of the Elasticity of Substitution." *The Review of Economics and Statistics* LVIII, 59 – 68.
- Biørn, E. og E. S. Jansen 1982. "Econometrics of Incomplete CrossSection/TimeSeries Data: Consumer Demand in Norwegian Households 1975-1977." *Samfunnsøkonomiske studier* nr. 52, Statistisk sentralbyrå, Oslo.
- Brooke, T., Kendrick, D. og A. Meeraus. 1992. *GAMS: A User's Guide*. The Scientific Press, Redwood City, California.
- Budsjettnemnda for jordbruket. 1998. Jordbrukets totalregnskap 1996 og 1997. Jordbrukets totalbudsjett 1998. Budsjettnemnda for jordbruket, Oslo.
- Budsjettnemnda for jordbruket. 1999a. Jordbrukets totalregnskap 1997 og 1998. Jordbrukets totalbudsjett 1999. Budsjettnemnda for jordbruket, Oslo.
- Budsjettnemnda for jordbruket. 1999b. Referansebruksberegninger. Budsjettnemnda for jordbruket, Oslo.
- Burniaux, J. M., Martin, J. P., Delorme, F., Lienert, I. og D. Mensbrugge 1990. "Economy-Wide Effects of Agricultural Policies in OECD countries: A GE Approach Using the WALRAS Model." Kapittel 10 i *Agricultural Trade Liberalization: Implications for Developing Countries*, redigert av Goldin, I. og O. Knudsen, Paris, OECD.
- Caddy, V. 1976. "Empirical Estimation of the Elasticity of Substitution: A Review." Mimeo, Melbourne, Australia: Industries Assistance Commission.
- Gaasland, I. og N. Nersten (Red.). 1993. "Jordbruksmodellen." *SNF-arbeidsnotat* nr. 44/1993, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.

- Gaasland, I., Mittenzwei, K., Nese, G. og A. Senhaji . 2001. "Dokumentasjon av JORDMOD." *SNF-rapport nr. 17/2001*, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- Hall, A., Clements, L. A. og J. T. Sturluson 1998. "The Viking CGE Model." *Working Paper Series*, Institute of Economic Studies, University of Iceland.
- Harberger, A. C. 1962. "The Incidence of the Corporation Income Tax." *The Journal of Political Economy* LXX, 215 – 240.
- Harrison, G. W., Jensen, J., Lau, M. I. og T. F. Rutherford 1997. "Passing the Laugh Test: Version 0 of the MobiDK Core Model." Danish Ministry of Business and Industry, Copenhagen, Denmark.
- Harrison, G. W., Jones, R., Kimbell, L. J. og R. Wigle 1993. "How Robust is Applied General Equilibrium Analyses?" *Journal of Policy Modelling* 15(1), 99-115.
- Hertel, T. W. 1999. "Applied General Equilibrium Analysis of Agricultural and Resource Policies." *Staff Paper 99-2*, Department of Agricultural Economics, Purdue University.
- Eriksen, B. E. 2000. "Grovfôr eller kraftfôr? – Kartlegging av substitusjonsmulighetene ved fôring av melkekyr i Norge." *SNF-rapport nr. 56*, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- Fox, T. Og D. A. Fullerton 1991. "The Irrelevance of Detail in an Computable General Equilibrium Model." *Economic Letters* 36, 67 – 70.
- Kittelsen, S. A. C. 1992. "Kalibrering av hushold og regioner i MISM0D-88." *SNF-arbeidsnotat nr. 26*, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- Mathiesen, L. 1987. "An Algorithm Based on a Sequence of Linear Complementary Problems Applied to a Walrasian Equilibrium Model: An Example." *Mathematical Programming* 37, 1-18.
- Mathiesen, L. 1991. "Analyse av energibruk og CO₂-utslipp i norsk økonomi i år 2000." *SNF-rapport nr. 76*, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- Mathiesen, L. 1992. "MISM0D-88. "En modell for analyse av økonomiske virkninger for næringslivet av endringer i det norske avgifts-, støtte- og reguleringsystem." *SNF-rapport nr. 26*, Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- Mathiesen, L. 1993. "Økonomisk teori og numerisk modellering." *SNF-bulletin nr. 3*, ' Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning, Bergen.
- NILF 1998. Handbok for driftsplanlegging (1998/99). Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning, Oslo.
- Omsetningsrådet. 1998. Meir detaljerte produktkalkyler for representantvarene i prisutjammingsordninga for mjølk gjeldande frå 01.07.98. Omsetningsrådet, Oslo.

- Omsetningsrådet. 1998. Årsrapport. Omsetningsrådet, Oslo.
- Perroni, C. og T. F. Rutherford 1995. "Regular flexibility of nested CES functions." *European Economic Review* 39 (1995) 335 – 343.
- Rutherford, T. F. 1998. *Modeling General Equilibrium Problems with GAMS*. GAMS Development Corporation.
- Rutherford, T. F. 1999. "Applied General Equilibrium Modeling with MPSGE as a GAMS Subsystem: An Overview of the Modeling Framework and Syntax." *Computational Economics* 14, 1 – 46.
- Sato, K. 1967. "A Two-Level Constant Elasticity-of-Substitution Production Function." *Review of Economic Studies* XXXIV, 201 – 218.
- Shoven, J. B. og J. Whalley 1992. *Applying General Equilibrium*. Cambridge Surveys of Economic Literature, Cambridge University Press.
- Statistisk sentralbyrå. 1995. Grupperingsstandard for produkter. Upublisert notat, Oslo.
- Statistisk sentralbyrå. 1998a. Industristatistikk 1996. Oslo.
- Statistisk sentralbyrå. 1998b. Jordbruksstatistikk 1996. Oslo.
- Statistisk sentralbyrå. 1999. Månedstatistikk over utenrikshandelen. Endelige årstall 1988. Oslo.
- Statistisk sentralbyrå. 2000. Nasjonalregnskapsstatistikk 1992-1999. Institusjonelt sektorregnskap. Oslo.
- Statens kornforretning. 1999. Rundskriv nr. 35/99. Oslo.
- Tine. 1998. Årsmelding og regnskap 1998. Oslo.
- Zenios, S. A. 1996. "Modelling languages in computational economics: GAMS." *Handbook of Computational Economics*, Amsterdam: Elsevier Science.

Vedlegg

V1. Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996)

Tabell V1: Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996)

Sektor	Jordbruk	Skogbruk	Fiske og fangst	Fiskeoppdrett	Kjøttvarer
Driftsresultat	10886	1431	2117	387	42
Kapitalslit	5533	581	1564	368	419
PRODUKSJON:					
Produksjonsverdi (verdi_13_PRO)	22067	3227	8905	8030	23738
Netto produktsubsidier (verdi_11+12_PRO)	2513	0	0	0	0
SUM bruttoproduksjon	24580	3227	8905	8030	23738
PRODUKTINNSATS:					
Produktinnsats (verdi_13_PIN)	10818	490	2676	6160	20055
Avanse varehandel (verdi_16_PIN)	1713	72	574	386	1092
Merverdiavgift (verdi_17_PIN)	23	7	4	0	17
Investeringsavgift (verdi_18_PIN)	147	11	5	54	8
SUM produktinnsats	12701	580	3259	6600	21172
BRUTTOPRODUKT	11879	2647	5646	1430	2566
ANDRE POSTER:					
Lønnsutgifter ekskl arbeidsgiveravgift	2363	1077	4863	736	2451
Arbeidsgiveravgift	380	103	199	86	457
Familiens arbeidskraft (beregnet for jordbruk)	5581	0	0	0	0
Areal (beregnet for jordbruk)	181	0	0	0	0
Kapitalutgifter	10657	1573	496	608	461
Netto næringsavgifter (minus = subsidier)	-7283	-106	88	0	-803
SUM andre poster	11879	2647	5646	1430	2566
RESULTAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabell V1: Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996) forts..

Sektor	Fiskevarer	Frukt og grønt	Olje og fett	Meieri og iskrem	Kornvarer og stivelse
Driftsresultat	999	196	183	871	67
Kapitalslit	492	86	70	447	79
PRODUKSJON:					
Produksjonsverdi (verdi_13_PRO)	17886	2369	2351	12715	2761
Netto produktsubsidier (verdi_11+12_PRO)	0	-4	0	240	0
SUM bruttoproduksjon	17886	2365	2351	12955	2761
PRODUKTINNSATS:					
Produktinnsats (verdi_13_PIN)	12884	1549	1756	10437	2322
Avanse varehandel (verdi_16_PIN)	1325	196	151	172	65
Merverdiavgift (verdi_17_PIN)	8	8	6	10	1
Investeringsavgift (verdi_18_PIN)	8	0	0	6	0
SUM produktinnsats	14225	1753	1913	10625	2388
BRUTTOPRODUKT	3661	612	438	2330	373
ANDRE POSTER:					
Lønnsutgifter ekskl arbeidsgiveravgift	2314	297	159	1314	190
Arbeidsgiveravgift	257	61	34	253	45
Familiens arbeidskraft (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Areal (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Kapitalutgifter	1491	282	253	1318	146
Netto næringsavgifter (minus = subsidier)	-401	-28	-8	-555	-8
SUM andre poster	3661	612	438	2330	373
RESULTAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabell V1: Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996) forts..

Sektor	Dyrefôr	Andre næringsmidler	Drikkevarer	Tobakksvarer	Offentlige tjenester
Driftsresultat	374	409	227	63	12960
Kapitalslit	178	400	432	27	17764
PRODUKSJON:					
Produksjonsverdi (verdi_13_PRO)	9091	11632	9187	4975	285038
Netto produktsubsidier (verdi_11+12_PRO)	0	-429	-3563	-4130	-996
SUM bruttoproduksjon	9091	11203	5624	845	284042
PRODUKTINNSATS:					
Produktinnsats (verdi_13_PIN)	6871	6993	2868	559	73890
Avanse varehandel (verdi_16_PIN)	1144	717	374	37	7003
Merverdiavgift (verdi_17_PIN)	6	51	23	4	10188
Investeringsavgift (verdi_18_PIN)	3	7	5	0	125
SUM produktinnsats	8024	7768	3270	600	91206
BRUTTOPRODUKT	1067	3435	2354	245	192836
ANDRE POSTER:					
Lønnsutgifter ekskl arbeidsgiveravgift	493	2326	1421	130	141221
Arbeidsgiveravgift	99	398	282	25	27229
Familiens arbeidskraft (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Areal (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Kapitalutgifter	552	809	659	90	26003
Netto næringsavgifter (minus = subsidier)	-77	-98	-8	0	-1617
SUM andre poster	1067	3435	2354	245	192836
RESULTAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabell V1: Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996) forts..

Sektor	Olje	Energi	Lett-industri	Tung-industri	Varehandel
Driftsresultat	92959	9367	15685	13284	17900
Kapitalslit	38834	7505	4767	7724	15872
PRODUKSJON:					
Produksjonsverdi (verdi_13_PRO)	187403	35464	242607	172899	210113
Netto produktsubsidier (verdi_11+12_PRO)	0	-3433	-22	-33	-18507
SUM bruttoproduksjon	187403	32031	242585	172866	191606
PRODUKTINNSATS:					
Produktinnsats (verdi_13_PIN)	32400	7359	142772	108522	72860
Avanse varehandel (verdi_16_PIN)	427	340	19125	9722	6094
Merverdiavgift (verdi_17_PIN)	6	39	1444	186	715
Investeringsavgift (verdi_18_PIN)	5	184	895	78	1132
SUM produktinnsats	32838	7922	164236	118508	80801
BRUTTOPRODUKT	154565	24109	78349	54358	110805
ANDRE POSTER:					
Lønnsutgifter ekskl arbeidsgiveravgift	9889	5077	56654	28776	72049
Arbeidsgiveravgift	2510	1178	9051	5399	11342
Familiens arbeidskraft (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Areal (beregnet for jordbruk)	0	0	0	0	0
Kapitalutgifter	118903	16872	14883	20466	27496
Netto næringsavgifter (minus = subsidier)	23263	982	-2239	-283	-82
SUM andre poster	154565	24109	78349	54358	110805
RESULTAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SNF-rapport nr. 16/2001

Tabell V1: Sektorregnskap fra Nasjonalregnskapet (1996) forts..

Sektor	Transport	Private tjenester	Totalt
Driftsresultat	27211	81456	289074
Kapitalslit	26077	28307	157526
PRODUKSJON:			
Produksjonsverdi (verdi_13_PRO)	202060	240384	1714902
Netto produktsubsidier (verdi_11+12_PRO)	-550	2573	-26341
SUM bruttoproduksjon	201510	242957	1688561
PRODUKTINNSATS:			
Produktinnsats (verdi_13_PIN)	99552	70656	694449
Avanse varehandel (verdi_16_PIN)	6299	5036	49655
Merverdiavgift (verdi_17_PIN)	2369	5712	20827
Investeringsavgift (verdi_18_PIN)	509	394	3576
SUM produktinnsats	108729	81798	780916
BRUTTOPRODUKT	92781	161159	907645
ANDRE POSTER:			
Lønnsutgifter ekskl arbeidsgiveravgift	41005	47622	422427
Arbeidsgiveravgift	6593	9553	75534
Familiens arbeidskraft (beregnet for jordbruk)	0	0	5581
Areal (beregnet for jordbruk)	0	0	181
Kapitalutgifter	49925	106610	400553
Netto næringsavgifter (minus = subsidier)	-4742	-2626	3369
SUM andre poster	92781	161159	907645
RESULTAT	0,00	0,00	0,00

V2. Jordbruksproduksjon fordelt på region og brukstype

Tabell V2: a) Total produksjon (1997) i mill. kilo eller liter, b) regionale produksjonsandeler og c) regional produksjon fordelt på brukstype.

a):

	Melk	Storfe	Sau	Svin	Egg	Forkorn	Matkorn	Potet
Total produksjon	1692,3	88,2	25,2	104,9	46,9	901,2	175,3	358,0

b):

Regionale produksjonsandeler								
	Melk	Storfe	Sau	Svin	Egg	Forkorn	Matkorn	Potet
Østskog	0,03	0,03	0,03	0,06	0,08	0,23		
Østdal	0,13	0,12	0,17	0,07	0,03	0,02		
Østflat	0,10	0,11	0,05	0,33	0,28	0,58	1,00	0,68
RogAgder	0,09	0,10	0,17	0,11	0,15	0,01		
Jæren	0,11	0,10	0,05	0,14	0,19	0,01		0,13
Vestland	0,23	0,23	0,28	0,07	0,15	0,01		
Trønflat	0,09	0,10	0,02	0,15	0,04	0,12		0,19
Trønandre	0,11	0,11	0,08	0,04	0,03	0,02		
Nord	0,11	0,10	0,15	0,03	0,05	0,00		
Totalt	1	1	1	1	1	1	1	1

c):

Brukstype	Regional produksjon fordelt på brukstyper (andel)		Sum Andeler
Melk			
6 årskyr		0,11	
10 årskyr		0,25	1,00
15 årskyr		0,29	
20 årskyr		0,18	
30 årskyr		0,17	
Okse			
40 okser		0,50	1,00
100 okser		0,50	
Kjøttfe			
22 ammekyr		0,50	1,00
44 ammekyr		0,50	
Sau			
50 sauer		0,61	1,00
100 sauer		0,39	
Svin			
12 purker		0,15	
21 purker		0,30	1,00
50 purker		0,55	
Egg			
2000 høner		0,62	1,00
6000 høner		0,38	
Korn			
75 dekar		0,12	
150 dekar		0,23	
300 dekar		0,31	1,00
600 dekar		0,30	
1000 dekar		0,04	
Potet			
20 dekar		0,05	1,00
100 dekar		0,95	

Tabell V2 viser størrelser som benyttes til å beregne skaleringsfaktor for de ulike modellbrukene (jf. kapittel 7.1.1). Total produksjon er hentet fra Jordbrukets totalregnskap for 1997 (Budsjettnemnda for jordbruket, 1998). For planteproduktene benyttes normalavlinger. De regionale produksjonsandelene er hentet fra Gaasland og Nersten (1993). Vi har antatt at den regionale produksjonsfordelingen er som i 1990. For matkorn og potet finnes det bare modellbruk for enkelte regioner (Østland flatbygder for matkorn og Østland flatbygder, Jæren og Trøndelag flatbygder for poteter). I tabellen er produksjonen fordelt på disse regionene. Nå det gjelder fordelingen av produksjonen på ulike bruksstørrelser i modellen, finnes det ingen nøyaktig statistikk over dette. Andelene i tabell V2 c) er anslag basert på Jordbruksstatistikken (Statistisk sentralbyrå, 1998b), som blant annet viser hvordan totalt antall dyr i animalske produksjoner og totalt areal for vegetabilske produksjoner fordeler seg på ulike bruksstørrelser.

V3. Substitusjon mellom grovfôr og kraftfôr

Kostnader ved grovfôrproduksjon

Basert på Eriksen (2000) gis det her bakgrunnsinformasjon men hensyn til kostnadsfordelingen mellom grovfôrproduksjon og annen drift.

Fordeling av arbeidsforbruket: Når det gjelder arbeidsforbruket knyttet til grovfôrproduksjon på et typisk melkebruk, bygger Eriksen på NILF (1998). Arbeidsforbruket ved forskjellig jordbruksarbeid kan variere mye på grunn av ulik mekanisering, areal, avling, buskapsstørrelse og arrondering, samt personlige forhold. Eriksen rapporterer derfor både lave og høye anslag i timeforbruk per dekar, hvor de lave anslagene typisk vil gjelde for gode arbeidsforhold på rasjonelle enheter (f. eks. gårdsbruk med en gunstig arrondering). Tallene som vi benytter er et uveid gjennomsnitt av hhv. lavt og høyt anslag.

Våronnarbeidet består av jordarbeiding, kalking, spredning av husdyr- og kunstgjødsel, tilleggsgjødsling og kjemisk plantevern. Det totale arbeidsforbruket ved disse operasjonene er anslått til 1,77 timer per dekar.⁶⁹

Når det gjelder høsting, tas det utgangspunkt i den direkte høstingsmetoden, som ved siden av rundballe- og totrinnshøsting, er den mest vanlige høstingsmetoden for gress som skal ensileres til surfôr. Den direkte høstingsmetoden foregår ved hjelp av traktor, fôrhøster og tilhenger, der fôrhøsteren slår gresset og blåser det direkte over i transportutstyret, hvorpå gresset transporteres inn og legges i silo. Det antas, i hht. vanlig praksis, at det høstes 2 ganger i løpet av året. Det totale arbeidsforbruket ved høsting (klargjøring av lager og utstyr, slått, lessing, transport, avlessing og retur) anslås til 1,7 timer per dekar.

Totalt kan dermed arbeidsforbruket ved grovfôrproduksjonen anslås til 3,47 timer per dekar. Om en tar utgangspunkt i et typisk melkebruk på Vestlandet med 128,4 dekar eng og beite⁷⁰, blir dette til sammen 445,5 timer per år, noe som utgjør 15,1% av melkebrukets totale arbeidsforbruk.

Fordeling av kapitalinnsatsen: Andelen av kapitalkostnadene som kan henføres til grovfôrproduksjon, beregnes med utgangspunkt i samme referansebruk som angitt i fotnote 12, dvs. et typisk melkebruk på Vestlandet. Melkebruket har en total kapitalmengde på

⁶⁹ Detaljer med hensyn til fordelingen på de ulike arbeidsoperasjonene er gitt i Eriksen (2000).

⁷⁰ Jf. referansebruk nr. 10 (Budsjettnemda for jordbruket, 1999b).

1.174.802 kroner og totale avskrivninger på 59.164 kroner. Dersom vi benytter en rente 3,5%, er de totale kapitalkostnadene lik: $1.174.802 \text{ kr} * 0,035 + 59.164 \text{ kr} = 100.282 \text{ kr}$.

Av den totale kapitalmengden er det først og fremst traktorer, maskiner og redskaper, med en kapitalmengde på 224.536 kroner og avskrivninger på 26.389 kroner, som kan knyttes til utendørs mekanisering eller grovfôrproduksjon, mens bygninger og buskap kan knyttes til den øvrige driften. I tillegg finnes det en post for andre aktiva (199.936 kroner i kapitalmengde og ingen avskrivninger), som ikke er spesifisert på underliggende kapitaltyper. Vi antar at denne posten fordeler seg mellom utendørs mekanisering og øvrig drift på samme måte som resten av kapitalen, noe som betyr at 23% av posten henføres til grovfôrproduksjon. Kapitalkostnadene knyttet til grovfôrproduksjon blir dermed som følger: $(224.536 \text{ kr} + 0,23 * 199.936 \text{ kr}) * 0,035 + 26.389 \text{ kr} = 35.857 \text{ kr}$. Dette utgjør 35,8% av de totale kapitalkostnadene på referansebruket.

Fordeling av vareinnsatsen: Også når det gjelder vareinnsatsen, tas det utgangspunkt i referansebruket på Vestlandet. Totale varekostnader er oppgitt til 126.208 kroner.⁷¹ Av disse kan følgende henføres til grovfôrproduksjonen: kalksalpeter (793 kr), fullgjødning (17.596 kr), kalk (1.696 kr), såfrø (2.779 kr), plantevernmidler (821 kr), drivstoff og olje (4.991 kr), maskinleie (253 kr), jordleie (1.130 kr), leie av beite (93 kr), vedlikehold av jord, grøfter, traktorer, maskiner og redskap (23.805 kr). Til sammen utgjør dette 53.957 kr, eller 42,8% av de totale varekostnadene.

Oppsummering: Med utgangspunkt i analysen til Eriksen, er grovfôrproduksjonens andel av de totale arbeids-, kapital- og varekostnadene på et typisk melkebruk blitt anslått til hhv. 15,1% (arbeid), 35,8% (kapital) og 42,8% (varer). Disse prosentanslagene benyttes når vi fordeler kostnader mellom grovfôrproduksjon og øvrig drift i modellens melkesektorer.

Minstenivå med hensyn til bruk av kraftfôr og grovfôr

Minstebehovet av grovfôr som andel av den totale grovfôrinnnsatsen, og tilsvarende for kraftfôr, kan uttrykkes som følger:

$$(1) \text{ min. andel grovfôr} = \frac{\text{min. grovfôr}}{\text{tot. grovfôr}} = \frac{(\text{min. grovfôr} / \text{tot. fôr})}{(\text{tot. grovfôr} / \text{tot. fôr})}$$

⁷¹ Dette inkluderer alle postene i tabell 10-6 (Budsjettmemora for jordbruket, 1999b), unntatt arbeidsgiveravgift, sosiale utgifter, gjødning og avskrivninger. Når det gjelder livdyr, benytter vi netto utgifter (kjøp livdyr minus salg livdyr).

$$(2) \text{ min. andel kraftfôr} = \text{min. kraftfôr} / \text{tot. kraftfôr} = \\ (\text{min. kraftfôr} / \text{tot. fôr}) / (\text{tot. kraftfôr} / \text{tot. fôr})$$

Det første leddet i parentes angir minstebehovets andel av det totale fôrnivået for henholdsvis grovfôr og kraftfôr. Basert på normer og ulike forutsetninger, blant annet om kuas ytelse og vekt og grovfôrets kvalitet, har Eriksen beregnet disse størrelsene. Det andre leddet i parentes angir hhv. grovfôr- og kraftfôr-andelen av det totale fôret. Disse størrelsene har vi informasjon om fra modellbrukene som ligger til grunn for sektorene.

Som nevnt har Eriksen (2000) beregnet minstebehovets andel av det totale fôrnivået for grovfôr og kraftfôr. I beregningen tas det utgangspunkt i en gjennomsnittlig ytelse på 16,25 liter per ku per dag⁷², mens kuas vekt antas å være mellom 475-525 kilo. Grovfôret antas å være surfôr eller høy av middels kvalitet. Det sees bort fra energi- og proteinbehov til vekst og fosterproduksjon.

En ku i nevnte vektklasse trenger 4,5 FEm⁷³ til vedlikehold av kroppsvekt og andre vitale funksjoner, og i tillegg 0,44 FEm per kilo energikorrigert melk (EKM)⁷⁴ som produseres. Det totale dagsbehovet per ku blir dermed: (4,5 FEm + (16,25 kilo * 0,44 FEm)) = 11,65 FEm. Det eksisterer ingen nøyaktige anslag på hvor mye av det totale dagsbehovet som må dekkes av grovfôr for at normale vomfunksjoner skal opprettholdes. I analysen antar vi at minstemengden er lik vedlikeholdsbehovet på 4,5 FEm.⁷⁵ Minstemengden av kraftfôr bestemmes av den øvre gensen for grovfôropptak. Den øvre grensen for grovfôropptak er i Eriksen satt lik 8 FEm, som fratrukket det totale fôrbehovet på 11,65 FEm, gir en minstemengde av kraftfôr på 3,65 FEm.⁷⁶ Basert på opplysningene ovenfor, beregnes minstebehovets andel av den totale fôrmengden til (4,5 FEm / 11,65 FEm) = 0,3863 for grovfôr og (3,65 FEm / 11,65 FEm) = 0,3133 for kraftfôr.

Når det gjelder grovfôr- og kraftfôr-andelen av det totale fôret, har vi som nevnt informasjon om disse størrelsen fra modellbrukene som ligger til grunn for sektorene. Søylene 3

⁷² Dette er gjennomsnittlig ytelse i modellbrukene som ligger til grunn for melkesektorene (årlig produksjon på 5931 liter per ku).

⁷³ FEm står for fôrenheter melk. Under forutsetning av at grovfôret er surfôr eller høy av middels kvalitet og at kraftfôret er byggropp, er omregningsfaktorene fra FFE til FEm 1,18 og 0,97 for hhv. grovfôr og kraftfôr.

⁷⁴ Måleenheten energikorrigert melk (EKM) innebærer at melkemengden er korrigert for innhold av fett og protein. Til vår bruk antar vi at 1 liter melk er lik 1 kilo EKM.

⁷⁵ Det er mulig å vedlikeholde vekten til en ku på 475-525 kilo ved hjelp av en ensidig grovfôrrasjon, slik at minstenivået for grovfôr trolig ikke ligger høyere enn 4,5 FEm. Det kan imidlertid tenkes at minstebehovet av grovfôr ligger noe lavere enn vedlikeholdsbehovet.

⁷⁶ Som en tilnærming antas det her at fôrmengden i fôrenheter er den samme langs delen av isokvanten som ligger mellom minimumspunktene til henholdsvis grovfôr og kraftfôr. I den grad isokvanten krummer blir vårt anslag på minimumspunktet for kraftfôr noe for lavt.

og 6 i tabell V3 viser hhv. grovfôrandelen og kraftfôrandelen for modellens sektorer, målt i FFm.⁷⁷ Som det fremgår, ligger kraftfôrandelen i de fleste sektorene på 33-34%. Kraftfôrandel er lavest på Østlandets flatbygder (ca. 31%), hvor det er høye avlinger i grovfôrproduksjonen, og høyest i Nord-Norge, hvor det tilsvarende er lave avlinger i grovfôrproduksjonen.

De skyggelagte søylene i tabellen viser, for hver melkesektor, hvor mye minstebehovet av grovfôr utgjør av den totale grovfôrinnnsatsen, og tilsvarende for kraftfôr. Vi ser at minstemengden av grovfôr utgjør i underkant av 60% av den totale grovfôrmengden for de fleste sektorene. Minstebehovet av kraftfôr utgjør over 90% av det totale kraftfôrforbruket i de fleste sektorer. Sektorer i Nord-Norge og på Østlandets flatbygder skiller seg noe ut, førstnevnte ved at minstebehovet for grovfôr utgjør en relativt høyere andel av grovfôrinnnsatsen, mens det motsatte gjelder for sistnevnte. Dette skyldes at melkesektorene i Nord-Norge bruker relativt lite grovfôr, sammenlignet med melkesektorene på Østlandets flatbygder som har en forholdsvis høy grovfôrandel.

Tabell V3: Beregning av min. andel grovfôr og kraftfôr, jf. ligning (1) og (2).

Melkesektor ¹⁾	min. grovfôr / tot. fôr	tot. grovfôr/ tot. fôr	min. andel grovfôr	min. kraftfôr / tot. fôr	tot. kraftfôr/ tot. fôr	min. andel kraftfôr
M15_20-J	0,3863	0,662	0,584	0,3133	0,338	0,926
M15_20-NN	0,3863	0,616	0,627	0,3133	0,384	0,817
M15_20-OF	0,3863	0,689	0,560	0,3133	0,311	1
M15_20-OAD	0,3863	0,671	0,576	0,3133	0,329	0,952
M15_20-TF	0,3863	0,664	0,582	0,3133	0,336	0,932
M15_20-TVA	0,3863	0,654	0,590	0,3133	0,346	0,906
M30-J	0,3863	0,661	0,584	0,3133	0,339	0,924
M30-NN	0,3863	0,616	0,627	0,3133	0,384	0,817
M30-OF	0,3863	0,690	0,560	0,3133	0,310	1
M30-OAD	0,3863	0,671	0,576	0,3133	0,329	0,951
M30-TF	0,3863	0,664	0,582	0,3133	0,336	0,933
M30-TVA	0,3863	0,654	0,590	0,3133	0,346	0,906
M6_10-J	0,3863	0,660	0,586	0,3133	0,340	0,921
M6_10-NN	0,3863	0,616	0,627	0,3133	0,384	0,817
M6_10-OF	0,3863	0,690	0,560	0,3133	0,310	1
M6_10-OAD	0,3863	0,670	0,576	0,3133	0,330	0,95
M6_10-TF	0,3863	0,664	0,582	0,3133	0,336	0,932
M6_10-TVA	0,3863	0,654	0,590	0,3133	0,346	0,906

¹⁾ Eksempel på betegnelser: M = melkesektor; 15_20: mellom 15 og 20 årskyr; J = Jæren.

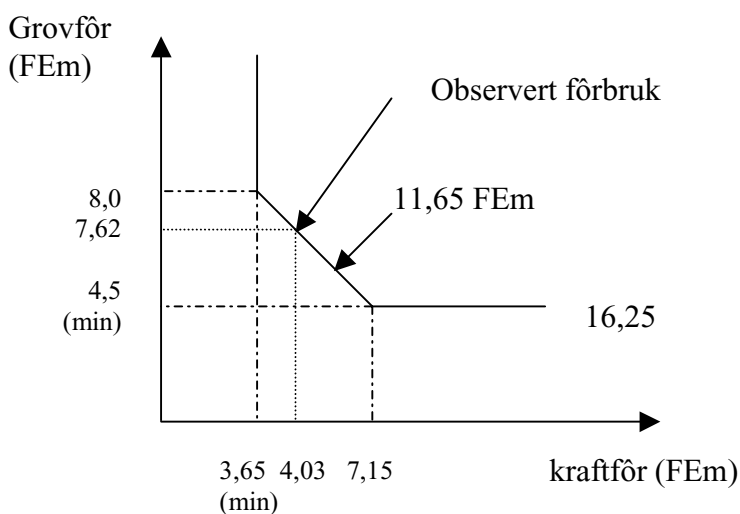
Minstebehovene for grovfôr og kraftfôr, sammenlignet med faktisk forbruk av fôrsortene, kan illustreres ved hjelp av isokvanten i figur V3. I eksemplet tas det utgangspunkt i en kraftfôrandel på 0,346, som i melkesektoren M15_20-TVA (jf. tabell V3). Som angitt på isokvanten, antas dagsproduksjonen per ku å være 16,25 liter. Minstebehovet for grovfôr er markert som den horisontale linjen gitt ved 4,5 FEm, mens minstebehovet for kraftfôr er

⁷⁷ I forhold til FFE er kraftfôrandelen lavere ved bruk av enheten FFm, siden FFm gir økt verdi til grovfôret.

markert som den vertikale linjen ved 3,65 FEm. Mellom disse minstegrensene viser analysen til Eriksen at det er betydelige substitusjonsmuligheter mellom førsortene. I figuren har vi, som en forenkling, markert dette i form av en rett linje (dvs. perfekt substituerbarhet innenfor minstegrensene). Fôrbehovet ved den gitte produksjonen er 11,65 FEm. Ved en kraftfôrprosent på 0,346 FEm, dekkes dette fôrbehovet ved 4,03 FEm kraftfôr og 7,62 FEm grovfôr. Disse mengdene representerer det faktiske grovfôr- og kraftfôrforbruket på det tenkte gårdsbruket. Av det faktiske forbruket, utgjør minstebehovene ($4,5 \text{ FEm} / 7,62 \text{ FEm} = 0,590$ for grovfôr og $(3,65 / 4,03) = 0,906$ for kraftfôr).

Som vi ser ligger fôringspunktet relativt langt nordvest på isokvanten. Det vil si at en ligger nærmere minimumsbehovet for kraftfôr enn tilsvarende for grovfôr. Dette betyr i praksis at det er størst rom for å substituere i retning av økt kraftfôrforbruk ved en relativ endring i priser.

Figur V3: Minstebehov for grovfôr og kraftfôr representert ved isokvant.
(Antatt kraftfôrandel: 0,346)



V4. Antall bedrifter etter sysselsettings- og næringsgruppe

Tabell V4: Antall bedrifter fordelt på sysselsettings- og næringsgruppe (1996)

SN94	Næringsgruppe	Bedrifter	Sysselsettingsgruppe						
			0-4	5-9	10-19	20-49	50-99	100-199	200-
15-16	Nærings- og nytelsesmidler	1729	408	419	346	324	136	62	34
15.1	Kjøtt og kjøttvarer	251	45	44	52	54	26	18	12
15.11	Slakting og produksjon av kjøtt	104	17	15	17	25	11	13	6
15.12	Slakting og produksjon av fjørfekjøtt	11	-	1	-	4	4	2	-
15.13	Kjøtt- og fjørfevare	136	28	28	35	25	11	3	6
15.2	Fisk og fiskevarer	493	116	88	109	110	51	14	5
15.3	Frukt og grønnsaker	51	15	8	13	8	4	3	-
15.31	Poteter	21	6	4	5	3	2	1	-
15.32	Juice av frukt og grønnsaker	5	1	1	2	-	1	-	-
15.33	Frukt og grønnsaker ellers	25	8	3	6	5	1	2	-
15.4	Veget. og anim. oljer og fett	19	6	3	3	4	1	1	1
15.41	Uraffinerte oljer og fett	7	5	2	-	-	-	-	-
15.42	Raffinerte oljer og fett	6	1	-	1	3	-	-	1
15.43	Margarin og andre spiselige fett	6	-	1	2	1	1	1	-
15.5	Meierivarer og iskrem	99	4	8	22	34	21	7	3
15.51	Meierivarer	89	1	8	22	33	18	5	2
15.52	Iskrem	10	3	-	-	1	3	2	1
15.6	Kornvarer, stivelse, stiv.prod	85	29	36	10	7	2	1	-
15.61	Kornvarer	82	29	35	10	5	2	1	-
15.62	Stivelse og stivelsesprodukter	3	-	1	-	2	-	-	-
15.7	Dyrefôr	89	14	33	17	19	4	2	-
15.71	Fôr til husdyrhold	86	13	32	16	19	4	2	-
15.72	Fôr til kjæledyr	3	1	1	1	-	-	-	-
15.8	Andre næringsmidler	588	168	193	111	80	22	10	4
15.81	Brød og ferske konditorvarer	520	149	181	103	66	15	6	-
15.82	Kjeks og konserverte konditorvarer	13	1	4	2	3	1	2	-
15.84	Kakao, sjokolade og drops	8	3	1	-	1	-	1	2
15.85	Pastavarer	4	1	1	1	-	1	-	-
15.86	Te og kaffe	4	-	1	-	1	2	-	-
15.87	Smakstilsetting og krydderier	9	3	3	-	1	2	-	-
15.88	Homogeniserte matprod. og diettmat	9	4	-	2	2	1	-	-
15.89	Næringsmidler ellers	21	7	2	3	6	-	1	2
15.9	Drikkevarer	52	11	6	9	7	5	6	8
15.91	Destillerte alkoholholdige drikkevarer	4	1	-	-	1	1	-	1
15.92	Etylalkohol av gjærede råvarer	2	-	1	1	-	-	-	-
15.94	Andre fruktviner	2	1	-	1	-	-	-	-
15.96	Øl	18	4	1	1	2	-	4	6
15.98	Mineralvann	26	5	4	6	4	4	2	1
16	Tobakksvarer	2	-	-	-	1	-	-	1

Kilde: Statistisk sentralbyrå (1998)

V5. Eksempel på sektorregnskap fra industristatistikken

Tabell V5.1 viser sektorregnskapet for en utvalgt næringsundergruppe (15.31 Poteter) basert på næringsopplysninger fra Industristatistikken (1993). Tabellene V5.2 og V5.3 viser disaggregerte tall for vareproduksjon og råvareforbruk.

**Tabell V5.1: Sektorregnskap basert på industristatistikk
(15.31 Poteter)**

Bruttoproduksjonsverdi (mill kr)		
	7 Vareproduksjon	752,5
+	12 Inntekt av annet arbeid	97,4
+	36 Investeringarbeid utført av bedriftens egne ansatte	0,0
+	42 Reparasjoner utført av bedriftens egne ansatte	2,9
+	13 Leieinntekter	5,2
+	11 Salg handelsvarer	2,6
+	21 Kostnad handelsvarer	2,0
+	11-21=55 Bruttofortjeneste handelsvarer	0,6
=	50 SUM BRUTTOPRODUKSJONSVERDI	858,5
Vareinnsats (mill kr)		
	18 Råvarer	259,0
+	19 Energikostnader	21,2
+	20 Emballasje	76,1
+	22 Andre varer	9,4
	28 Reparasjoner utført av fremmede	15,2
	29 Leiearbeid utført av fremmede	117,1
+	28+29=27 Arbeid utført av fremmede	132,3
	31 Leie av bygninger og anlegg	21,6
	32 Leie av maskiner og transportmidler	1,7
+	31+32=30 Leiekostnader	23,3
+	33 Andre produksjonskostnader	78,5
+	42 Reparasjoner utført av bedriftens egne ansatte	2,9
=	51 SUM VAREINNSATS	602,6
Lønnskostnader (mill kr)		
	24+25 Lønn til ansatte + andre ytelser	126,8
	26 Arbeidsgiveravgift	18,0
=	24+25+26 SUM LØNNSKOSTNADER	144,8
Tilskudd og avgifter (mill kr)		
	14 Tilskudd fra staten	0,7
	15 Avgifter til staten	0,0
	14-15 NETTO TILSKUDD	0,7
Resultat (kapitalkostnader)		
		111,8

Tabell V5.2: *Disaggregerte tall for vareproduksjon i sektor 15.31 (mill. kr)*

Produktnavn	
Kjøtt tilberedt eller konservert	9,2
Potetvarer	598,4
Foredlet frukt og grønt	82,6
Mel og gryn	15,6
Konditorvarer	9,7
Annet næringsmidler	37,0
Totalt	752,5

Tabell V5.3: *Disaggregerte tall for råvareinnsats i sektor 15.31 (mill. kr)*

Produktnavn	15.31
Korn	1,3
Poteter	124,4
Andre jordbruksvarer	32,3
Tungindustri	0,3
Kjøtt saltet, tørket eller røkt	2,6
Foredlet frukt og grønt	19,0
Fett og oljer	30,9
Melkepulver	0,4
Mel og gryn	0,8
Stivelse	26,8
Annet næringsmidler	20,4
Totalt	259,0

Som det fremgår summerer de disaggregerte produksjons- og råvare tallene opp til tallene for vareproduksjon og råvareinnsats som en finner i sektorregnskapet. Produktene er i henhold til modellens produktinndeling. Også de øvrige postene på produksjons- og vareinnsatssiden må oversettes til modellens produktnavn. Alle postene bortsett fra vareproduksjon, råvarer og energi, inngår i samleproduktet, mens energi er et eget produkt i modellen.

Når det gjelder verdibegreper, er produksjonen målt i salgsverdi (ikke tillagt produktsubsidier eller fratrukket produktavgifter). Vareinnsatsen er målt i kjøperverdi (medregnet varehandelsavanse) inklusive eventuelle pristilskudd til primærleddet som utbetales via sektoren. I de tilfeller hvor det utbetales tilskudd til primærleddet via sektoren, justerer vi for dette slik at verdibegrepet tilsvarer det en finner i Nasjonalregnskapet. Tilskudd og avgifter er uspesifiserte, men ved å se på tilhørende ”morsektor” i Nasjonalregnskapet, kan disse fordeles på henholdsvis netto produktavgifter og netto sektoravgifter. Resultatet i en sektor medgår til å dekke avskrivninger og avkastning på kapitalen, og er følgelig et anslag på kapitalkostnadene.

V6. Dokumentasjon av meierisektorer

Tabell V6.1: Konsummelkprosess¹⁾

Veid kalkyle (input/output)	Representantvare					Aggregat	Biprodukt	Prosess
	Yoghurt	Lettmelk	Sjokomelk	Skum tank	Kremfløte			
Kumelk	-0,895	-1,098	-1,168	-1,142		-1,030		-1,030
Prodflote		0,077	0,082	0,121	-1,036	0,012		
Smør							0,005 ²⁾	0,005
Konsmelk	1	1	1	1	1	1,000		1,000

Nøkkeltall

	Veide kostnader ³⁾	Veide engrospriser	Volum ⁵⁾	Volum- andel
Yoghurt	12,91	16,69	27 570,3	0,044
Lettmelk	2,40	6,57	521 293,6	0,829
Sjokomelk	8,45	11,00	14 018,4	0,022
Skum tank	1,73	2,54	30 258,0	0,048
Kremfløte	3,55	28,98	35 957,1	0,057
Aggregat	3,03	8,20	629 097,4	1,000
Smør	0,04 ⁴⁾			
Agg. inkl smør	3,07			

¹⁾ Aggregat av representantvarene “yoghurt”, “lettmelk”, “sjokomelk”, “skummet melk på tank” og “kremfløte”. Dekker produktgruppene “sure smakstilsette flytende melkeprodukter”, “ikke smakstilsette flytende melkeprodukter”, “søte smakstilsette flytende melkeprodukter” og “kremfløte”. Aggregatet (prosess, kostnader, tilskudd og priser) er et veid gjennomsnitt av de ulike representantvarenes volumandeler i 1998 (basert på produksjon). Produktkalkyle, kostnader og priser for 1998 bygger på notat fra Omsetningsrådet, datert 30.06.98: “Meir detaljerte produktkalkyler for representantvarene i prisutjammingsordninga for mjølk gjeldande frå 01.07.98”.

²⁾ Mengde produksjonsfløte i aggregatet dividert med mengde smør per liter produksjonsfløte (2,238).

³⁾ Kostnadene er tillagt inntransportkostnader og distribusjonskostnader. Basert på Omsetningsrådets årsrapport (1998) er inntransportkostnadene beregnet til 0,20 kr per liter inntransportert melk. Distribusjonskostnadene for konsummelk er beregnet til 0,39 kr. per liter konsummelk.

⁴⁾ Mengde biprodukt smør fra aggregatet multiplisert med foredlingskostnad per kg smør (6,708).

⁵⁾ Melk levert til egen industri er utelatt i volumtallene, siden vi ikke har tilsvarende prosesser.

Tabell V6.2: Osteprosess (Norge)¹⁾

Veid kalkyle (input/output)	Representantvarer				Aggegat	Biprodukt	Prosess
	Cottage cheese	Norvegia (D)	Norvegia (I)	Hvit m/ mysost			
Kumelk	-6,379	-11,122	-11,040	-12,260	-11,027		-11,027
Prodflote	0,569	0,396	0,396		0,243		
Hvitost	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000
Mysost				0,529	0,232		0,232
Smør						0,109 ²⁾	0,109

Nøkkeltall

	Veide kostnader ³⁾	Veide engrospriser	Volum	Volum- Andel
Cottage cheese	18,96	36,20	6 242,4	0,123
Norvegia (D)	18,04	51,94	15 067,4 ⁵⁾	0,297
Norvegia (I)	12,86	44,43	7 125,0	0,140
Hvit m/mysost	18,32	51,94	22 289,2	0,439
Aggregat	17,55	48,95	50 724,0	1
Smør	0,73 ⁴⁾			
Agg. inkl. smør	18,28			

¹⁾ Aggregat av representantvarene "cottage cheese", "norvegia dagligvare", "norvegia industri" og "hvitost m/mysost". Dekker produktgruppene "ferske oster", "modnede oster" og biproduktet "mysost". Aggregatet (prosess, kostnader, tilskudd og priser) er et veid gjennomsnitt av de ulike representantvarenes volumandeler i 1998 (basert på produksjon). Produktkalkyle, kostnader, priser for 1998 bygger på notat fra Omsetningsrådet, datert 30.06.98: "Meir detaljerte produktkalkyler for representantvarene i prisutjanningsordninga for mjølk gjeldande frå 01.07.98". Eksportproduksjon og geitost er ikke inkludert.

²⁾ Mengde produksjonsfløte i aggregatet dividert med mengde smør per liter produksjonsfløte (2,238).

³⁾ Kostnadene er tillagt inntransportkostnader. Basert på Omsetningsrådets årsrapport (1998) er inntransportkostnadene beregnet til 0,20 kr per liter inntransportert melk.

⁴⁾ Mengde biprodukt smør fra aggregatet multiplisert med foredlingskostnad per kg smør (6,708).

⁵⁾ Volumet for Norvegia dagligvare er fratrukket den mengden hvitost som følger av den kombinerte hvitost/fløtemysost prosessen (22280,3 kilo).

Tabell V6.3: Osteprosess (eksport)¹⁾

	<i>Kalkyle</i>	<i>Biprodukt</i>	<i>Prosess</i>
Kumelk	-11,04		-11,04
Prodflote	0,40		
Hvitost	1,00		1,000
Smor		0,177 ²⁾	0,177
Kostnader, ost	15,86 ³⁾		
Kostnader, smør	1,19 ⁴⁾		
Kostnader, totalt	17,05		
Eksportpris	22,00 ⁵⁾		

¹⁾ Benytter Norvegia (industri) som representantvare.

²⁾ Mengde produksjonsfløte i aggregatet dividert med mengde smør per liter produksjonsfløte (2,238).

³⁾ Kostnadene er tillagt inntransportkostnader. Basert på Omsetningsrådets årsrapport (1998) er inntransportkostnadene beregnet til 0,20 kr per liter inntransportert melk. Kostnadene er påplussert 3 kr som et anslag på markedsføringskostnader ved eksport

⁴⁾ Mengde biprodukt smør fra aggregatet multiplisert med foredlingskostnad per kg smør (6,708).

⁵⁾ Gjennomsnittspris for all eksportert ost basert på utenrikshandelsstatistikken for 1998 (Statistisk sentralbyrå, 1999).

Tabell V6.4: Melkepulverprosess¹⁾

	<i>Kalkyle</i>	<i>Biprodukt</i>	<i>Prosess</i>
Kumelk	-12,340		-12,340
Prodflote	1,312		
Skmpulver	1,000		1,000
Smor		0,586 ²⁾	0,586
Kostnader, melkepulver	10,59 ³⁾		
Kostnader, smør	3,93 ⁴⁾		
Kostnader, totalt	14,52		
Engrospris	24,18		

¹⁾ Representantvaren "skummet melk pulver" fra produktgruppen "tørrmelk og kasein". Produktkalkyle, kostnader, priser for 1998 bygger på notat fra Omsetningsrådet, datert 30.06.98: "Meir detaljerte produktkalkyler for representantvarene i prisutjammingsordninga for mjølk gjeldande frå 01.07.98".

²⁾ Mengde produksjonsfløte i aggregatet dividert med mengde smør per liter produksjonsfløte (2,238).

³⁾ Kostnadene er tillagt inntransportkostnader. Basert på Omsetningsrådets årsrapport (1998) er inntransportkostnadene beregnet til 0,20 kr per liter inntransportert melk.

⁴⁾ Mengde biprodukt smør fra aggregatet multiplisert med foredlingskostnad per kg smør (6,708).

Tabell V6.5: *Produksjon og omsetning av meieriprodukter (1998). Enhet: 1000 kilo/liter.*

Produkt	Produksjon	Salg innland	Eksport
Yoghurt ¹⁾	27570,3	27570,3	
Melk, ikke smakstilsatt, ind. TINE ¹⁾	6918,0	6918,0	
Melk, ikke smakstilsatt, ind. annen ²⁾	30258,0	30258,0	
Melk, ikke smakstilsatt, dagligvare ³⁾	521293,6	521293,6	
Melk, smakstilsatt ¹⁾	14018,4	14018,4	
Fløte ¹⁾	24455,5	24455,5	
Rømme ¹⁾	11501,6	11501,6	
Sum konsummelk	636015,4	636015,4	
Ferske oster, unntatt mysoster ⁴⁾	6242,4	6242,4	
Hvitost, industri ⁵⁾	7125,0	7125,0	
Hvitost, dagligvare ⁶⁾	59987,6	37356,6	22631,0
Sum hvitost ⁷⁾	73355,0	50724,0	22631,0
Fløtemysost ⁸⁾	11786,3	8489,3	3297,0
Geitost ⁹⁾	2554,7	2554,7	
Sum brunost ¹⁰⁾	14341,0	11044,0	3297,0
Melkepulver ¹¹⁾	15393,9	14519,9	874,0
Smør ¹²⁾	15100,0	12100,0	3000,0

Innveide kumelk: 1671,5 millioner liter

Innveid geitmelk: 22,4 millioner liter

¹⁾ Salgstall oppgitt fra TINE. Antar at produksjon er lik salg.

²⁾ Beregnet ut fra Omsetningsrådets anslag på hvor mye ikke-smakstilsatt melk som totalt går til industri (1998), og fratrukket mengden ovenfor som går til TINEs egen industri.

³⁾ Beregnet ut fra salgstall oppgitt fra TINE vedrørende salg inkl. levering industri utenom TINE (551551,6 tusen liter), og deretter fratrukket mengden ovenfor levert til industri utenom TINE.

⁴⁾ Beregnet ut fra melkemengde anvendt i tilhørende produktgruppe i utjevningssystemet til Omsetningsrådet (39.820 tusen liter), dividert på melk per produsert enhet i henhold til produktgruppens kalkyle (6,379 liter).

⁵⁾ Beregnet ut fra melkemengde anvendt til modnede oster levert til industri ihht. utjevningssystemet (78.660 tusen liter), dividert med nødvendig melkemengde per kilo Norvegia til industri (11,04 liter).

⁶⁾ Beregnet som differansen: Sum hvitost - ferske oster - hvitost industri

⁷⁾ Total produksjon og eksport er basert på årsmelding TINE (1998), inkl. smelteost. Produksjons og salgstallene til TINE er påplussert 4 mill. kg, som er et anslag på produksjon og salg til private meierier (Synnøve Finden). Salg innland er beregnet som differansen mellom produksjon og eksport.

⁸⁾ Beregnet som differansen: Sum brunost - geitost.

⁹⁾ Beregnet ut fra total geitmelkproduksjon (22,4 mill .ltr) dividert på melkebehovet per kilo geitost i kalkylen til omsetningsrådet (8,69 kilo).

¹⁰⁾ Produksjon og eksport er basert på årsmelding TINE (1998). Salg innland er beregnet som produksjon minus eksport.

¹¹⁾ Beregnet ut fra melk anvendt i produktgruppen "tørrmelk og kasein" (188.421 tusen liter) dividert på melkebehov per kg produkt (12,24 liter) i tilhørende representantvare. Eksport er hentet fra årsmelding TINE (1998). Salg innland er beregnet som produksjon minus eksport.

¹²⁾ Totalkalkylen for jordbruket (Budsjettnemda for jordbruket, 1999a). Eksport er beregnet som differansen mellom produksjon og innenlandsk forbruk.

Tabell V6.6: Konsummelk-sektor

	Volum	Pris	Verdi
Produksjonsinntekter			
Konsmelk	629 097,4	8,20	5 158 031,5
Smør	3 440,0	15,06	51 806,4
Kostnader innsatsmelk	647 983,9	-3,40	-2 203 145,3
Andre produksjonskostnader			
Samle	629 097,4	-1,88	-1 182 703,1
Priv. tjen.	629 097,4	-0,37	-232 766,0
Arbeid	629 097,4	-0,46	-288 045,4
Arb.avg.	629 097,4	-0,05	-33 413,3
Kapital	629 097,4	-0,31	-192 910,2
SUM	629 097,4	-3,07	-1 928 672,7
Tilskudd/avgifter			
Avgift konsummelk, totalt			1 078 019,9
Avgift konsummelk, kr per liter			1,71

Tabell V6.7: Ostesektor (Norge)

	Volum	Pris	Verdi
Produksjonsinntekter			
Ost	50 724,0	48,95	2482840,43
Smør	5 513,9	15,06	83 039,3
Mysost	11 791,0	45,95	541796,33
Kostnader innsatsmelk	559 325,5	-3,40	-1 901 706,7
Andre produksjonskostnader			
Samle	50 724,0	-8,88	-450 429,12
Priv. tjen.	50 724,0	-1,33	-67 462,92
Arbeid	50 724,0	-3,31	-167927,26
Arb.avg.	50 724,0	-0,38	-19479,56
Kapital	50 724,0	-4,38	-221988,87
SUM	50 724,0	-18,28	-927117,57
Tilskudd/avgifter			
Avgift ost, totalt			278 851,8
Avgift ost, per kg			4,46

Tabell V6.8: Ostesektor (eksport)

	Volum	Pris	Verdi
Produksjonsinntekter			
Ost, eksport	22 631,0	22,00	497 882,00
Smør	4 004,4	15,06	60 306,26
Kostnader innsatsmelk	249 846,2	-3,40	-849 477,08
Andre produksjonskostnader			
Samle	22 631,0	-5,71	-129 223,01
Priv. tjen.	22 631,0	-1,62	-36 662,22
Arbeid	22 631,0	-3,82	-86417,26
Arb.avg.	22 631,0	-0,44	-10024,40
Kapital	22 631,0	-5,45	-123445,32
SUM	22 631,0	-17,05	-385766,63
Tilskudd/avgifter			
Avgift ost eksport, totalt			-677 055,45
Avgift ost eksport, per kg			-29,92

Tabell V6.9: Melkepulver-sektor

	Volum	Pris	Verdi
Produksjonsinntekter			
Melkepulver	15 393,9	24,18	372224,50
Smør	9 082,4	15,06	136 780,94
Kostnader innsatsmelk	189 960,7	-3,40	-645 866,38
Andre produksjonskostnader			
	Volum	Pris	Verdi
Samle	15 393,9	-5,67	-87 283,41
Priv. tjen.	15 393,9	-1,89	-29 094,47
Arbeid	15 393,9	-2,47	-38 063,51
Arb.avg.	15 393,9	-0,29	-4 415,37
Kapital	15 393,9	-4,21	-64 836,18
SUM	15 393,9	-14,52	-223 573,04
Tilskudd/avgifter			
Avgift melkepulver, totalt			-360 433,98
Avgift melkepulver, per kg			-23,41

V7. Fordeling av varer på konsumgrupper

Tabell V7: Fordeling av varer på konsumgrupper

Produkt	Varer og tjenester	Hus og varme	Klær og sko	Mat og drikke	Transport
Samleprodukt	0,52	0,11			0,36
Poteter				1,00	
Andre jordbruksvarer	0,57			0,43	
Grønnsaker				1,00	
Frukt og bær				1,00	
Kumelk				1,00	
Svin				1,00	
Egg				1,00	
Skogbruksvarer	0,24	0,76			
Oppdrettsfisk	0,10			0,90	
Vill fisk				1,00	
Energi		1,00			
Tungindustri	0,42	0,18		0,00	0,40
Storfekjøtt (ferskt, fryst, kjølt)				1,00	
Svinekjøtt (ferskt, fryst, kjølt)				1,00	
Saukjøtt (ferskt, fryst, kjølt)				1,00	
Biprodukt slakt				1,00	
Fjørfe kjøtt (ferskt, fryst)				1,00	
Annet fjørfe				1,00	
Saltet, tørket eller røkt kjøtt				1,00	
Tilberedt eller konservert kjøtt				1,00	
Foredlet fisk				1,00	
Potetvarer				1,00	
Foredlet frukt og grønt				1,00	
Fett og oljer	0,07			0,93	
Melk og fløte				1,00	
Melkepulver				1,00	
Smør				1,00	
Ost				1,00	
Iskrem og spiseis				1,00	
Mel og gryn				1,00	
Annet mel				1,00	
Stivelse				1,00	
Brød og kaker				1,00	
Konditorvarer				1,00	
Sukker				1,00	
Kakao og sjokolade				1,00	
Annet næringsmidler				1,00	
Brennevin				1,00	
Annet drikke				1,00	
Eplesider				1,00	
Øl				1,00	
Tobaksvarer				1,00	
Lettindustri	0,21	0,22	0,31		0,26
Varehandel	0,79	0,02	0,01		0,19
Transport	0,31				0,69
Private tjenester	0,10	0,88	0,00		0,02
Offentlige tjenester	0,85	0,12			0,04

V8. Tollsats

Tabell V8: Grunnlagsmateriale for beregning av prosentvise tollsats

Produkt	Import- pris (kr)	Toll (kr)	Toll (%)	Kilder
Korn			221%	Importpriser er gjennomsnittlige OECD referansepriser for hvete og bygg for årene 1995-99. Toll i kr for hvete og bygg fra tolltariffen
Matkorn	0,96	2,13	222%	
Forkorn	0,79	1,74	220%	
Poteter	3,06	1,12	37%	Importpris lik basispris i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen.
Grønnsaker	8,78	4,71	54%	Veid importpris for kål, gulrot og kepaløk basert på faktisk import fra EU (1999). Veid toll for samme produkter basert på tolltariff i norsk sesong. Som vekt benyttes produktenes relative produksjonsandeler i Norge
Frukt/bær	10,28	5,71	56%	Veid importpris for epler og jordbær basert på faktisk import fra EU (1999). Veid toll for samme produkter basert på tolltariff i norsk sesong. Som vekt benyttes produktenes relative produksjonsandeler i Norge
Kumelk	1,75	4,46	255%	Importpris lik basispris for flytende helmelk i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen.
Storfe	16,09	32,28	200%	Importpris er gjennomsnittlig OECD referansepris for årene 1995-99. Toll i kr fra tolltariffen.
Svin	13,28	24,64	186%	Importpris er gjennomsnittlig OECD referansepris for årene 1995-99. Toll i kr fra tolltariffen.
Sau	19,75	32,49	165%	Importpris er gjennomsnittlig OECD referansepris for årene 1995-99. Toll i kr fra tolltariffen.
Fjørfe	11,11	37,06	333%	Importpris er gjennomsnittlig OECD referansepris for årene 1995-99. Toll i kr fra tolltariffen.
Egg	6,24	12,59	202%	Importpris er gjennomsnittlig OECD referansepris for årene 1995-99. Toll i kr fra tolltariffen.
Melk/fløte	4,80	4,46	93%	Importpris lik basispris for flytende helmelk i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999), påplussset foredlingskostnader til konsummelk. Toll i kr fra tolltariffen (drikkemelk med fettprosent 1%-6%).
Melkepulver	10,66	22,87	215%	Importpris lik basispris skummetmelkepulver i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen for skummetmelkepulver.
Smør	12,54	25,19	201%	Importpris lik basispris for smør i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen.
Ost	26,25	27,15	103%	Importpris lik basispris for ost naturell i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen.
Iskrem	22,27	10,92	49%	Importpris beregnet ut fra faktisk import av iskrem med fett fra EU i 1999. Toll i kr fra tolltariffen.
Mel og gryn	1,17	3,19	273%	Importpris lik gjennomsnitt for havregryn, rugvetemel og byggmel i råvareprisutjevningsordningen (Statens kornforretning, 1999). Toll i kr fra tolltariffen for hvetemel.
Kraftfôr	-	3,57	156%	Prosentvis tollsats lik bindingsliste WTO.

V9. Eksempel på resultatutskrift - referanseløsningen

TABELL 1: AKTIVITETSNIVA OG SYSSELSETTING PRIMARJORDBRUK (INDEKS)

	Aktivitetsniva	Sysselsetting
Melk	1.011	1.009
Okser	1.044	1.039
Ammekyr	0.996	0.995
Gris	1.026	1.022
Sau	1.018	1.015
Kylling	1.022	1.018
Egg	1.026	1.020
Korn	1.009	1.002
Potet	1.015	1.011
Gronnsaker	1.015	1.012
Frukt og bar	1.029	1.026

TABELL 2: AKTIVITETSNIVA PRIMARJORDBRUK
Differensiert etter region

	NordN	Tflat	Vestl	Jeren	Ostand	Ostfl
Melk (15-20 arskyr)	1.014	1.006	1.014	1.005	1.010	1.007
Okser (100 okser)	1.077	1.051	1.074	1.044	1.055	1.055
Ammekyr (44 ammekyr)	0.997	0.988	0.998	0.991	0.997	0.991
Gris (50 purker)	1.052	1.034	1.039	1.034	1.039	1.035
Sau (100 sauer)	1.021	1.018	1.020	1.016	1.018	1.017
Egg (2000-6000 honer)	1.026	1.025	1.026	1.024	1.027	1.025
Korn (300-600 dekar)	-	1.007	-	-	1.013	1.009
Potet (100 dekar)	-	1.010	-	1.011	-	1.018
Kylling (50000 kyllinger)	-	-	-	-	-	1.022
Gronnsaker (16 daa)	-	-	-	-	-	1.015
Frukt og bar (15 da)	-	-	-	-	-	1.029

SNF-rapport nr. 16/2001

TABELL 3: AKTIVITETSNIVA PRIMARJORDBRUK
Differensiert etter storrelse: Eksempel Ostflat

Produksjon	

Melk	
6-10 arskyr	1.000
15-20 arskyr	1.007
30 arskyr	1.033
Okser	
40 okser	1.026
100 okser	1.055
Ammekyr	
22 ammekyr	0.992
44 ammekyr	0.991
Gris	
12-21 purker	1.014
50 purker	1.035
Sau	
50 sauer	1.015
100 sauer	1.017
Korn	
75-150 dekar	1.002
300-600 dekar	1.009
1000 dekar	1.053
Potet	
20 dekar	0.993
100 dekar	1.018

TABELL 4: AKTIVITETSNIVA PRIMARJORDBRUK
Differensiert etter driftsform
Eksempel Ostflat

Produksjon	

Melk	(15-20 arskyr) 1.007
Okser	(100 okser) 1.055
Ammekyr	(44 ammekyr) 0.991
Gris	(50 purker) 1.035
Sau	(100 sauer) 1.017
Egg	(2000-6000 honer) 1.025
Korn	(300-600 dekar) 1.009
Potet	(100 dekar) 1.018
Kylling	1.022
Gronnsaker	1.015
Frukt og bar	1.029

SNF-rapport nr. 16/2001

TABELL 5: AKTIVITETSNIVA NARINGSMIDDELINDUSTRI OG RESTEN AV OKONOMIEN

	NMI	Resten av økonomien	
Storfe, foredling	1.023	Skogbruk	0.998
Svin, foredling	1.024	Fiske	0.985
Sau, foredling	1.016	Oppdrett	0.979
Fjorfe, foredling	1.020	Fiskeforedling	0.986
Konsummelk, meieri	1.081	Tobakk	0.987
Ost innenlands, meieri	1.028	Olje	1.006
Ost eksport, meieri	0.790	Energi	0.992
Melkepulver, meieri	1.010	Lettindustri	0.988
Iskrem	1.030	Tungindustri	0.988
Potetvarer, konserver	1.026	Transport	0.989
Frukt og grønt, konserver	1.010	Varehandel	0.991
Oljer og fett	1.017	Private tjenest	0.992
Kornvarer	1.016	Offentlige tjen	0.997
Stivelse	0.998		
Kraftfor	1.000		
Bakerivarer	1.027		
Konditorvarer (også pizza)	0.996		
Sjokolade, drops og kakao	1.026		
Andre næringsmidler	1.027		
Drikkevarer	0.972		

TABELL 6: SYsselSETTING NARINGSMIDDELINDUSTRI OG RESTEN AV OKONOMIEN

	NMI	Resten av økonomien	
Storfe, foredling	1.022	Skogbruk	0.996
Svin, foredling	1.024	Fiske	0.985
Sau, foredling	1.015	Oppdrett	0.978
Fjorfe, foredling	1.019	Fiskeforedling	0.984
Konsummelk, meieri	1.079	Tobakk	0.985
Ost innenlands, meieri	1.026	Olje	1.004
Ost eksport, meieri	0.788	Energi	0.989
Melkepulver, meieri	1.007	Lettindustri	0.987
Iskrem	1.029	Tungindustri	0.986
Potetvarer, konserver	1.024	Transport	0.986
Frukt og grønt, konserver	1.009	Varehandel	0.989
Oljer og fett	1.014	Private tjenest	0.982
Kornvarer	1.014	Offentlige tjen	0.995
Stivelse	0.996		
Kraftfor	0.998		
Bakerivarer	1.025		
Konditorvarer (også pizza)	0.994		
Sjokolade, drops og kakao	1.025		
Andre næringsmidler	1.025		
Drikkevarer	0.971		

SNF-rapport nr. 16/2001

TABELL 7: PRISINDEKSER PRIVAT HUSHOLDNING

	Prisindeks	
Varer og fritid	1.000	(numeraire)
Mat og drikke	0.935	
Mat	0.903	
Kjott	0.900	
Fisk	0.908	
Drikke	0.965	
Hus og varme	1.008	
Klar og sko	1.043	
Transport	1.025	
Andre varer og tjenester	1.016	

TABELL 8: PRISINDEKSER UTVALGTE INNSATSFAKTORER

	Prisindeks	
Arbeidskraft	0.989	
Kapital	0.984	
Kraftfor	0.989	
Areal		
Ostland flat	1.034	
Trondelag flat	1.028	
Jaren	1.035	
Ostland andre	1.044	
Vestland mm	1.064	
Nord-Norge	1.064	

TABELL 9: VELFERD, STONAD OG VALUTAKURS

Velferdsniva (privat husholdning)	0.996	
Stonadsniva	1.002	
Valutakurs	0.986	

SNF-rapport nr. 16/2001

TABELL 10: PRISINDEKS FOR VARER LEVERT FRA PRODUSENT

	Pris ut fra produsent
-----	-----
Storfe (hel slakt)	0.989
Svin (hel slakt)	0.988
Sau (hel slakt)	0.991
Fjarkre (hel slakt)	0.989
Ramelk	0.988
Egg	0.989
Korn	0.990
Poteter	0.987
Gronnsaker	0.990
Frukt og bar	1.006
Andre jordbruksvarer	0.985
Storfekjott (stykningsdeler)	0.989
Svinekjott (stykningsdeler)	0.990
Saukjott (stykningsdeler)	0.989
Fjorfekjott (stykningsdeler)	0.988
Svinekjott (saltet torket el roykt)	0.989
Saukjott (saltet torket el roykt)	0.994
Storfekjott (konservert el tilberedt)	0.988
Svinekjott (konservert el tilberedt)	0.987
Saukjott (konservert el tilberedt)	0.992
Fjorfekjott (konservert el tilberedt)	0.990
Konsummelk	0.987
Ost innenlands	0.987
Melkepulver	0.981
Smor	1.025
Iskrem	0.989
Potetvarer (konserveres)	0.987
Frukt og gront (konserveres)	0.990
Fett og oljer	0.987
Mel og gryn	0.989
Annet mel	0.986
Stivelse	0.987
Kraftfor	0.989
Ferske bakerivarer	0.988
Konserverte bakerivarer (ogsa pizza)	0.987
Sukker	0.989
Sjokolade og drops	0.987
Andre naringsmidler	0.985
Brennevin	1.011
Annet drikke (bla brus)	0.951
Ol	1.049
Tobakk	0.987
Skogbruksvarer	0.987
Oppdrettsfisk	0.988
Vill fisk	0.988
Fiskevarer (foredlet)	0.988
Olje	0.985
Energi	0.986
Lettindustrivarer	0.987
Tungindustrivarer	0.986
Transport	0.987
Varehandel	0.988
Offentlige tjenester	0.988
Private tjenester	0.986
Samleprodukt	0.987
-----	-----

