



En økonometrisk model for fødevareefterspørgslen i Danmark

Jensen, Jørgen Dejgård; Toftkær, Lene

Publication date:
2002

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jensen, J. D., & Toftkær, L. (2002). *En økonometrisk model for fødevareefterspørgslen i Danmark*. Fødevareøkonomisk Institut. FOI Working Paper, Nr. 17, Bind. 2002

En økonometrisk model for fødevareefterspørgslen i Danmark

Jørgen Dejgård Jensen & Lene Toftkær

Fødevareøkonomisk Institut

E-mail: jorgen@foi.dk

Abstract

Viden om fødevareefterspørgslens pris- og indkomstfølsomhed er essentiel i flere sammenhænge, bl.a. i forhold til planlægning af fremtidig produktion og afsætning, og i forhold til vurderinger af de samfundsøkonomiske konsekvenser af forskellige landbrugs- og fødevarepolitiske tiltag. Formålet med nærværende undersøgelse er at etablere en aggregeret økonometrisk model for den danske fødevareefterspørgsel, hvor fødevareefterspørgslen ses i sammenhæng med efterspørgslen efter andre forbrugsgoder, herunder f.eks. nydelsesmidler, beklædning, bolig, transport osv. Der er estimeret egenpris-, krydspris- og indkomstelasticiteter for 16 fødevarekategorier, som tilsammen dækker stort set hele det danske fødevareforbrug, ekskl. restauranter og catering.

Estimationsresultaterne viser, at efterspørgslen efter de forskellige typer fødevarer er forholdsvis ufølsom overfor ændringer i indkomstniveauet, idet de estimerede indkomstelasticiteter generelt ligger på et niveau omkring 0,2. Til gengæld varierer efterspørgslens prisfølsomhed noget mere over varerne. F.eks. er efterspørgslen efter en række mejeriprodukter (bortset fra sødmælk) relativt ufølsom overfor prisændringer, med egenpriselasticiteter omkring 0,5, mens efterspørgslen efter svinekød og vegetabiliske produkter er forholdsvis prisfølsom. Den estimerede model udviser generelt en pæn forklaringssevne – hovedparten af variationerne i danskernes fødevareforbrug og –sammensætning kan forklares af pris- og indkomstvariationer. De estimerede elasticiteter er forholdsvis robuste og generelt i overensstemmelse med teorigivne forhåndsforventninger. I øvrigt ligger de estimerede elasticiteter nogenlunde på niveau med tilsvarende sammenlignelige estimater for andre lande.

Keywords: Fødevareefterspørgsel, pris- og indkomstelasticiteter.

1. Indledning

1.1. Baggrund og formål

Gennem de senere år har der været stigende fokus på forbrugernes fødevareefterspørgsel, herunder efterspørgslen efter fødevarer med særlige kvalitets- eller sikkerhedsegenskaber, såvel i Danmark som i en række andre industrialiserede lande. Den voksende interesse for fødevarekvalitet kan bl.a. ses i sammenhæng med den generelle økonomiske udvikling, hvor indkomstniveauet er stigende, samt det forhold at en stadig mindre del af forbrugsbudgettet anvendes på fødevarer – der er således blevet bedre råd til at efterspørge kvalitetsfødevarer. Samtidig er begrebet fødevarekvalitet blevet bredere, idet f.eks. convenience og fødevarernes proces-indhold, herunder miljøvenlighed og dyrevelfærd, har fået stigende betydning som kvalitetsparametre.

Den øgede interesse for fødevaresikkerhed skal ses i lyset af en generel bekymring i relation til forekomsten af pesticid- og medicinrester, en øget anvendelse af genteknologi og hormoner i fødevareproduktionen, men også problemer med bl.a. salmonella, campylobacter og listeria i løbet af 1990'erne og måske især BSE-krisen i Europa i sidste halvdel af 1990'erne. De senere års udvikling i fødevareforbruget har desuden givet anledning til en vis bekymring omkring ernæringssituationen, bl.a. fordi en stigende andel af befolkningen lider af kost-relaterede sygdomme og sundhedsproblemer.

Til trods for den øgede interesse for forbrugernes efterspørgsel efter madvarer er den eksisterende viden om centrale parametre for danskernes fødevareefterspørgsel relativt sparsom. Der er således kun begrænset viden om f.eks. fødevareefterspørgslens prisfølsomhed, substitution mellem forskellige fødevarer og sammenhængene mellem fødevareefterspørgsel og indkomstniveau – både hvad angår efterspørgslen efter fødevarer generelt, og i særdeleshed hvad angår efterspørgslen efter forskellige kvalitets- og sikkerhedsegenskaber. Den foreliggende viden er som oftest på et relativt overordnet niveau, som f.eks. pris- og indkomstfølsomhed for kødforbruget som helhed.

Viden om fødevareefterspørgslens pris- og indkomstfølsomhed er imidlertid essentiel i flere sammenhænge. For det første vil sådanne parametre spille en rolle i forhold til planlægning af fremtidig produktion og afsætning, bl.a. i lyset af den generelle indkomstudvikling i samfundet og udsigten til reformer af EU's landbrugspolitik med markante prisændringer til følge. For det andet er sådanne parametre nyttige i forhold til vurderinger af de samfundsøkonomiske konsekvenser af forskellige landbrugs- og

fødevarerpolitiske tiltag, herunder overvæltning af sådanne tiltags effekter på forbrugerne og behovet for offentlig indgriben i forhold hertil.

Nærværende working paper er en del af forskningsprojektet: *"Fødevarer kvalitet og – sikkerhed – forbrugeradfærd, fødevarer kæder og økonomiske perspektiver"*, som har til formål at belyse en række af disse aspekter. Projektet omfatter bl.a. en større økonomisk analyse af forbrugernes efterspørgselsadfærd for så vidt angår fødevarer, med særligt fokus på forbrugernes adfærd i forhold til fødevarer kvalitet og –sikkerhed, men også efterspørgsels følsomhed overfor pris- og indkomstændringer.

Formålet med working paper'et er at undersøge danskernes fødevarer efterspørgselsadfærd de seneste 25-30 år, med særlig vægt på bestemmelse af pris- og indkomstelasticiteter for centrale komponenter i danskernes fødevarerforbrug, på et mere detaljeret niveau end de foreliggende analyser på området. Analysen baseres på aggregerede data fra Danmarks Statistik, og udgør således et overordnet trin i forhold til en samlet beskrivelse af forbrugernes fødevarer efterspørgselsadfærd. Andre analyser indenfor ovennævnte projekt belyser pris- og indkomstelasticiteter for forbrugernes valg mellem forskellige kvalitets- og sikkerhedsegenskaber ved givne fødevarer typer.

I det følgende gives en kort oversigt over eksisterende sammenlignelige studier af adfærdsparemetre for fødevarer efterspørgslen. I kapitel 2 beskrives hovedtrækkene af de seneste 20-30 års forbrugsudvikling, med særligt fokus på udviklingen i fødevarerforbruget. Kapitel 3 introducerer den teoretiske model, som anvendes til bestemmelse af adfærdsparemetre i nærværende studie, og kapitel 4 beskriver datagrundlaget, den empiriske modelspecifikation samt de anvendte økonomiske estimationsmetoder. Resultater af estimationerne, herunder resultaternes robusthed, fremgår af kapitel 5, mens undersøgelsens konklusioner og resultaternes implikationer diskuteres i kapitel 6.

1.2. Eksisterende studier af fødevarer efterspørgselsadfærd

I det følgende gives en kort oversigt over eksisterende studier af adfærdsparemetre for fødevarer efterspørgslen, idet der fokuseres på studier af efterspørgslen i Danmark og andre nordeuropæiske lande, hvor det kan formodes, at forbrugeradfærden er nogenlunde sammenlignelig med den danske. En noget mere omfattende gennemgang af den eksisterende empiriske litteratur vedrørende forbrugeradfærd er givet i Wegge et al. (2002).

Centrale studier i denne sammenhæng er Edgerton et al. (1996), som beskriver en tvær-nordisk undersøgelse af fødevareefterspørgselsadfærden i Danmark, Sverige, Norge og Finland, samt Michalek og Keyzer (1992), som beskriver en tvær-europæisk undersøgelse for 8 EU-lande, deriblandt Danmark. I begge studier er der gennemført parallelle økonometriske analyser af den samme grundlæggende model for de respektive involverede lande, men med udgangspunkt i to forskelligt formulerede modeller. De to studier giver hver især mulighed for at sammenligne resultaterne for Danmark med tilsvarende resultater fra andre lande.

I forbindelse med konstruktionen af GESMEC/AAGE-modellen har Frandsen et al. (1995) desuden estimeret pris- og indkomstelasticiteter for 4 hovedgrupper af fødevarer: korn- og brødprodukter, mejerivarer, kød og ”andet”. I tabel 1 er vist udvalgte estimationsresultater for Danmark vedr. centrale fødevarekategorier.

Tabel 1. Udvalgte pris- og indkomstelasticiteter for fødevareefterspørgslen i Danmark

	Edgerton et al. (1996)		Michalek et al. (1992)		Frandsen et al (1995)	
	ϵ_p	ϵ_y	ϵ_p	ϵ_y	ϵ_p	ϵ_y
Kød	-0,5	0,9	-0,58	0,33	-0,69	0,63
Mejeriprodukter	-0,4	0,6	-1,38	0,8	-0,54	0,50
Mel, brød m.v.	-0,4	0,3	-0,05	0,03	-0,35	0,32
Frugt og grønt	-0,5	1,1	-0,77	0,43	-	-

ϵ_p : Egenpriselasticitet, - pct. ændring i efterspurgt mængde ved 1 pct. prisstigning på samme vare

ϵ_y : Indkomstelasticitet - pct. ændring i efterspurgt mængde ved 1 pct. indkomststigning

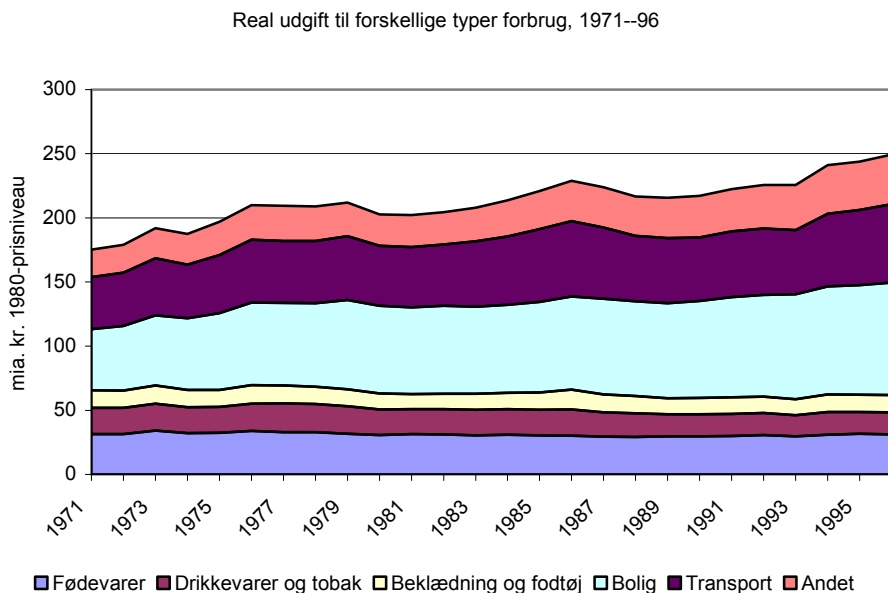
De tre undersøgelser finder nogenlunde samstemmende, at egenpriselasticiteten for den aggregerede efterspørgsel efter kød ligger omkring $-0,6$. Ifølge Edgerton et al. (1996) er den danske elasticitet lidt lavere end for Norge og lidt højere end for Finland og Sverige. Estimerterne af egenpriselasticiteterne for mejeriprodukter samt mel og brød varierer noget mere på tværs af studierne (især afviger Michalek et al.’s resultater betydeligt fra resultaterne i de to andre undersøgelser). Edgerton et al.’s undersøgelse tyder på at elasticiteten for mejeriprodukter større i Danmark end i de øvrige nordiske lande, mens den danske egenpriselasticitet for mel og brød ligger nogenlunde centralt i forhold til de øvrige nordiske lande. De tre undersøgelser finder alle at samtlige betragtede fødevarekategorier (bortset fra frugt og grønt i Edgerton et al.’s studie) betegnes som nødvendige goder i den forstand at indkomstelasticiteten er lavere end én – forbruget af fødevarekategorierne stiger således mindre end proportionalt med indkomstniveauet.

Desværre skelnes der i de omtalte undersøgelser ikke mellem svine-, okse-, lamme- og fjerkrækød, ligesom der heller ikke skelnes mellem f.eks. forskellige typer mejeriprodukter. For visse andre lande, f.eks. Norge (Rickertsen, 1996), Storbritannien (Burton et al., 1992) og USA (Moschini et al., 1989) er der estimeret detaljerede pris- og indkomstelasticiteter for forskellige kategorier af kød, men der foreligger ikke detaljerede estimater for kød-efterspørgslen i Danmark. Ej heller er der foretaget detaljerede estimationer af de centrale efterspørgselsparametre for mejeriprodukter eller vegetabiliske fødevarer i Danmark. En målsætning med nærværende undersøgelse er således at bidrage med en øget viden om netop disse aspekter af den danske fødevarerefterspørgsel.

2. Udviklingen i danskernes fødevarerforbrug gennem de seneste 20-30 år

I figur 1 er vist udviklingen i den reale udgift til forskellige former for forbrug: fødevarer, andre nydelsesmidler, beklædning, bolig, transport, samt andet.

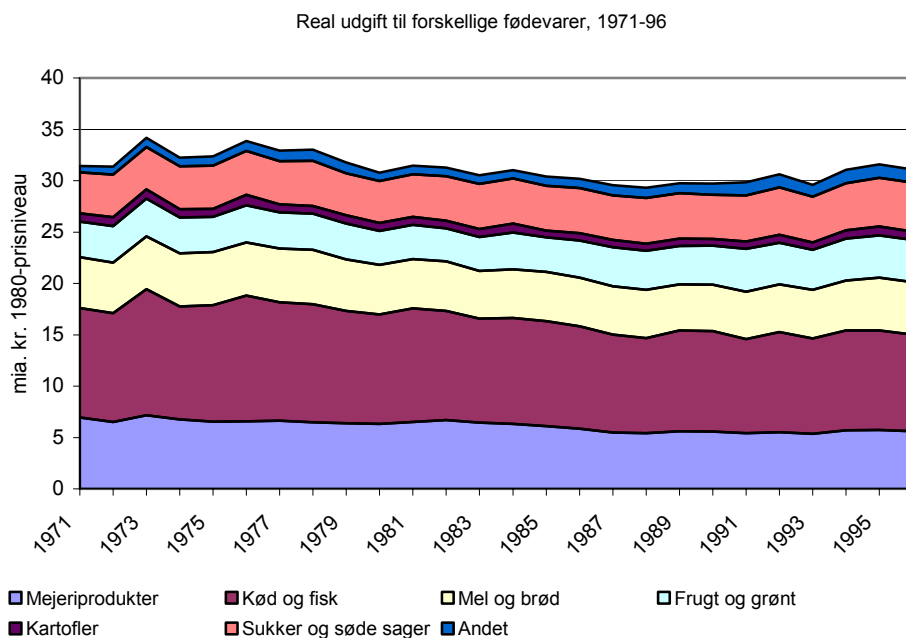
Figur 1. Udvikling i sammensætningen af det private forbrug 1971-96, 1980-priser



Samlet set er det reale forbrug steget gennem den betragtede periode, og bevægelserne har stort set fulgt udviklingen i den disponible bruttonationalindkomst (BNI). Set over den betragtede periode er forbrugets andel af BNI dog faldet jævnt fra ca. 53-55 pct. i 1970-erne til lidt under 50 pct. i 1990-erne.

Trods den generelle stigning i forbruget har den reale udgift til fødevarer været svagt faldende i perioden. Det samme gør sig i øvrigt gældende for den reale udgift til drikkevarer og tobak. I figur 2 er vist udviklingen i den reale udgift til forskellige hovedkomponenter i det danske fødevarerforbrug.

Figur 2. Udvikling i den reale udgift til forskellige kategorier af fødevarer, 1971-96

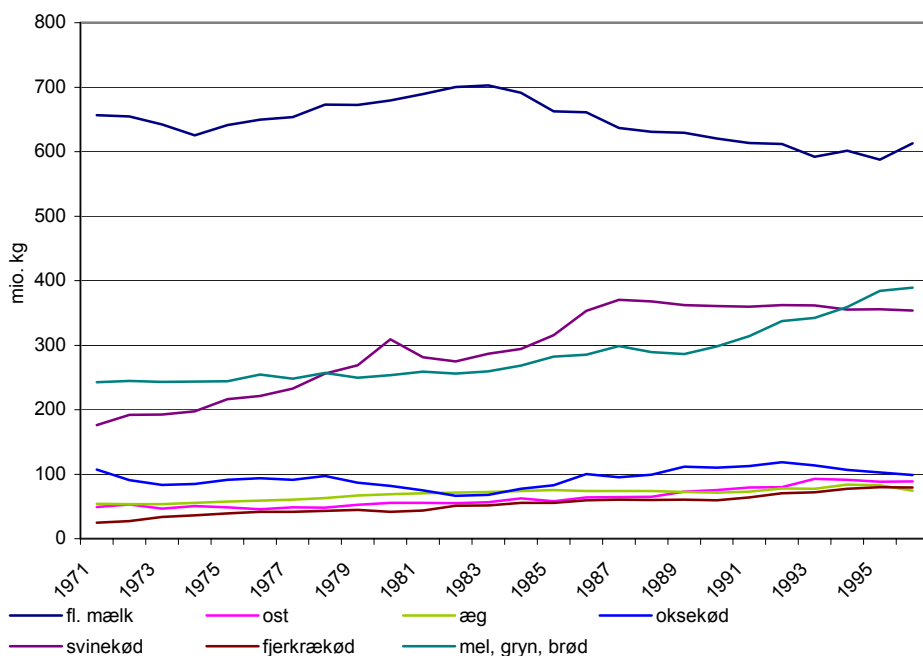


Det er især udgifterne til kød og mejeriprodukter, som har været aftagende, mens de øvrige udgifter reelt har været nogenlunde uændrede over perioden. Når der korrigeres for den generelle prisudvikling har forbrugerne altså brugt færre og færre penge på køb af kød og mejeriprodukter, og stort set uændrede beløb på køb af øvrige fødeva-

rer – samlet set er det reale fødevarerbudget altså aftaget over den betragtede 25-års periode. En del af denne nedgang kan skyldes, at danskerne er blevet mere tilbøjelige til at bruge penge på restaurant-besøg, hvor den reale udgift er steget med ca. en tredjedel fra ca. 9 mia. kr. i starten af 1970-erne til godt 12 mia. kr i midten af 1990-erne.

Trods det nogenlunde faste niveau for den reale fødevarerudgift, har fødevarerforbruget i sig selv ikke været aftagende, som det fremgår af figur 3.

Figur 3. Udvikling i den forbrugte mængde af udvalgte fødevarer, 1971-96



Ganske vist er forbruget af flydende mælk (sødmælk, letmælk, kærnemælk, yoghurt osv.) aftaget, mens forbruget af oksekød har været nogenlunde konstant, men de forbrugte mængder af de øvrige udvalgte fødevarerkomponenter har været stigende, inklusiv ganske markante stigninger i forbruget af svinekød og fjerkrækød, men også en klar stigning i forbruget af mel- og gryn-produkter (herunder brød mv.), samt en relativt klar stigning i forbruget af æg og ost.

Forklaringen på de tilsyneladende modsatrettede tendenser i fødevarerforbruget er, at stigningstakten i fødevarerpriserne har været lavere end den generelle prisstigningstakt – fødevarerne er blevet relativt billigere og lægger dermed beslag på en mindre del af forbrugsbudgettet. Som det fremgår af figur 2 og figur 3 er der imidlertid sket ændringer i fødevarerforbrugets sammensætning over de betragtede 25 år, hvor især forbruget af svine- og fjerkrækød har vundet frem, mens forbruget af mælk har været vigende.

Det er målsætningen i det følgende at belyse nogle økonomiske forklaringer på disse udviklingstendenser, herunder hvor følsomt fødevarerforbruget er overfor ændringer i pris- og indkomstforhold, samt i hvilken udstrækning forbrugerne er tilbøjelige til at substituere mellem de forskellige hovedkategorier af fødevarer.

3. En teoretisk model for forbrugeradfærden

Kapitlet giver en introduktion til det mikro-økonomiske teorigrundlag for de gennemførte empiriske analyser af danskernes forbrugsadfærd. Principperne bygger i store træk på Deaton & Muellbauer (1980), og har i øvrigt været anvendt i en lang række økonometriske studier gennem den seneste snes år i mange forskellige lande. Hensigten med gennemgangen er at give et teoretisk fundament for fortolkning af de empiriske resultater i kapitel 5.

3.1. Det forbrugsteoretiske udgangspunkt

Udgangspunktet for en økonomisk-teoretisk modellering af forbrugernes efterspørgselsadfærd er en forudsætning om, at forbrugerne udviser nyttemaksimerende adfærd, hvor forbrugerens nytte antages at afhænge af den forbrugte mængde af en række forbrugsgoder. Nyttemaksimeringen sker under iagttagelse af en budgetbegrænsning, som indebærer, at forbrugeren ikke kan forbruge for flere penge, end hun har. Formelt kan nyttemaksimeringsproblemet således opstilles

$$(1) \quad \begin{aligned} & \max U(x_1, \dots, x_n) \\ & s.t. \sum_{i=1}^n p_i x_i = y \end{aligned}$$

hvor x_i er den forbrugte mængde af vare nr. i , p_i er prisen på vare nr. i og y er forbrugerens samlede budget til forbrug (i det følgende benævnt indkomst). Forbrugerne antages altså at forbruge de mængder af x 'erne som giver dem den største nyt-

te U , men de valgte forbrugsmængder skal kunne købes indenfor det givne budget til de gældende priser. Forbrugernes optimeringsproblem kan løses, således at de optimale forbrugte mængder kan beregnes som en funktion af priserne og det maximale forbrugsbudget, dvs.

$$(2) \quad x_i = x_i(p_1, \dots, p_n, y), i = 1, \dots, n$$

De således udledte efterspørgselsfunktioner benævnes ukompenserede efterspørgselsfunktioner (eller "Marshall"-efterspørgsler), og de beskriver forbruget som funktion af såvel priser som indkomstniveau. At efterspørgselsfunktionen er ukompenseret betyder at den tager højde for at f.eks. en prisstigning på en vare vil medføre en reduceret samlet forbrugsmulighed, og dermed et lavere opnåeligt nytteniveau for det givne budget (et lavere reelt forbrugsbudget). Samtidig beskriver efterspørgselsfunktionen substitutionen mellem varerne (så forbrugeren vil tendere mod at erstatte den dyrere vare med andre varer), som en prisstigning afstedkommer. En ukompenseret efterspørgselsfunktion repræsenterer således både substitutions- og indkomsteffekter.

Ved en nyttemaksimerende forbrugssammensætning gælder det, at det marginale substitutionsforhold mellem to varer svarer til prisforholdet mellem de samme to varer, dvs.

$$(3) \quad \frac{\partial U / \partial x_i}{\partial U / \partial x_n} = \frac{p_i}{p_n}$$

Denne betingelse tilsiger, at forholdet mellem grænsenyttens af to varer skal modsvare den budgetmæssige substitutionsmulighed mellem de varer. Hvis f.eks. grænsenyttens ved forbrug af vare nr. i er dobbelt så høj som grænsenyttens ved forbrug af vare n , mens prisen på vare i kun er halvanden gange så høj som prisen på vare n , så vil forbrugeren kunne opnå en højere nytte ved at erstatte noget af sit forbrug af vare n med vare i – den marginale nyttegevinst ved at forbruge mere af vare i overstiger det nyttetab i form af reduceret forbrug af vare n , som er nødvendigt for at få råd til det øgede forbrug af vare i .

3.2. Den duale tilgang til forbrugsmodellering

Det ovenstående repræsenterer en såkaldt ”primal” tilgang, hvor der tages direkte udgangspunkt i nyttefunktionen, der betragtes som funktion af de forbrugte mængder. En alternativ tilgang er den ”duale” metode, som kan tage afsæt i udgiftsfunktionen

$$(4) \quad c(p_1, \dots, p_n, \bar{U}) = \min \sum_{i=1}^n p_i x_i \quad s.t. \quad U(x_1, \dots, x_n) \geq \bar{U}$$

Udgiftsfunktionen udtrykker således det lavest mulige budget for at opnå et givet nytteniveau \bar{U} ved en given kombination af priser. Så mens den primale tilgang retter sig imod at finde den maksimale nytte for et givet budget, så drejer den duale tilgang sig om at finde det mindst mulige budget for at opnå et givet nytteniveau. De to tilgange repræsenterer således ”to sider af samme sag”.

Fra udgiftsfunktionen kan udledes efterspørgselsfunktioner ved hjælp af det såkaldte Shephard’s lemma:

$$(5) \quad x_i^* = \frac{\partial c}{\partial p_i} = x_i^*(p_1, \dots, p_n, \bar{U}), \quad i = 1, \dots, n$$

Efterspørgslen afhænger således af priserne på de forskellige varer, samt det ønskede nytteniveau. Effekten af en prisændring på en sådan efterspørgselsfunktion er partiel i den forstand, at nytteniveauet forudsættes givet. Disse efterspørgselsfunktioner kan derfor opfattes som kompenserede efterspørgselsfunktioner (også kaldet Hicks-efterspørgsler). I modsætning til den ukompenserede efterspørgselsfunktion ovenfor inddrager de kompenserede efterspørgsler ikke konsekvenserne af en prisændring for forbrugerens samlede forbrugsmulighed, men omfatter alene substitutionsvirkningerne af en ændring i prisforholdene. En fortolkning af den kompenserede efterspørgselsfunktion forudsætter således implicit, at forbrugerne kompenseres (positivt eller negativt) for en prisændring, således at deres maksimalt opnåelige nytteniveau for de nye priser er præcis det samme som før prisændringen. Beregnede efterspørgselsændringer som følge af prisændringer ved hjælp af en kompenseret efterspørgselsfunktion repræsenterer således alene en substitutionseffekt.

Den duale tilgang kan være attraktiv, fordi den tager udgangspunkt i udgiftsdata, som ofte er mere tilgængelige end nyttefunktioner. Som det imidlertid ses af de ovenstående udtryk, indgår det (som regel ikke-observerbare) ønskede nytteniveau i såvel udgifts- som efterspørgselsudtrykkene. Endvidere er der det problem, at de udledte efterspørg-

selsfunktioner som nævnt alene repræsenterer substitutionseffekterne af ændrede prisforhold, og ikke den samlede effekt (incl. indkomsteffekt).

En løsning på disse to problemer kan fås ved at betragte udgiftsfunktionen som en ”invers” funktion til den indirekte nyttefunktion, dvs.

$$(6) \quad c(p_1, \dots, p_n, \bar{U}) = y \quad \Leftrightarrow \quad U = f(p_1, \dots, p_n, y)$$

dvs. for givet indkomstniveau y kan den første ligning løses mht. U , hvilket er repræsenteret ved ligningen til højre, og hvor f er en ”invers” funktion til udgiftsfunktionen. Dette udtryk kan indsættes på \bar{U} 's plads i ovenstående udgiftsfunktion, og dermed også i efterspørgselsfunktionerne:

$$(7) \quad x_i = x_i^*(p_1, \dots, p_n, f(p_1, \dots, p_n, y)) = x_i(p_1, \dots, p_n, y), \quad i = 1, \dots, n$$

Den direkte effekt af en prisændring på denne efterspørgselsfunktion (den partielle differentialkvotient mht. det første p_j) udtrykker den rene substitutionseffekt (Hicks-effekten), mens den indirekte effekt (differentialkvotienten med hensyn til f multipliceret med den indre differentialkvotient af f -funktionen med hensyn til p_j) udtrykker indkomsteffekten – dvs. lavere realindkomst som følge af en prisstigning. Marshall-effekten svarer til summen af de to deleffekter. Adfærdsreaktionerne på en prisændring kan udledes fra (7) og udtrykkes som priselasticiteter (dvs. procentvis ændring i forbrugt mængde pr. procent ændring i en given pris):

$$(8a) \quad \varepsilon_{ij}^H = \frac{\partial x_i^*}{\partial p_j} \cdot \frac{p_j}{x_i}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

$$(8b) \quad \varepsilon_{ij}^M = \left(\frac{\partial x_i^*}{\partial p_j} + \frac{\partial x_i^*}{\partial f} \cdot \frac{\partial f}{\partial p_j} \right) \cdot \frac{p_j}{x_i}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

hvor ε_{ij}^H repræsenterer Hicks-effekten på efterspørgslen efter vare i som følge af en prisændring på vare j , mens ε_{ij}^M repræsenterer den tilsvarende Marshall effekt. Herudover kan der udledes en indkomstelasticitet

$$(8c) \quad \varepsilon_{iy} = \frac{\partial x_i^*}{\partial y} \cdot \frac{y}{x_i}$$

Indkomstelasticiteten repræsenterer den procentvise ændring i forbruget ved én procent stigning i indkomsten/forbrugsbudgettet.

3.3. Betingelser på efterspørgselsfunktionerne

For at et sæt af forbrugsefterspørgselsfunktioner kan siges at give mening i forhold til økonomisk teori, skal de overholde en række betingelser: adding-up, lineær homogenitet, konkavitetsbetingelse og Slutsky-symmetri.

Adding-up betingelsen sikrer, at summen af efterspørgslerne, målt i kroner, skal svare til det samlede forbrugsbudget. Adding-up betingelsen indebærer desuden, at det vægtede gennemsnit af indkomstelasticiteter (budgetelasticiteter) for de forskellige forbrugsgoder (hvor vægtene er varernes respektive budgetandele) er lig 1. Endvidere indebærer betingelsen, at den vægtede sum af ukompenserede (Marshall) efterspørgselselasticiteter mht. prisen på en vilkårlig vare j svarer til vare j 's budgetandel (med modsat fortegn).

Efterspørgselsfunktionerne skal være homogene af 0' te grad (*lineær homogenitet*), dvs. den efterspurgte mængde af en given vare er ufølsom overfor proportionale ændringer i priser og budget – det er kun forskydninger i de relative priser eller ændringer i det reale forbrugsbudget, der har betydning for efterspørgselsadfærd. Homogenitetsbetingelsen indebærer, at summen af pris- og indkomstelasticiteter for en given vare er lig nul.

Substitutionsmatricen mellem de forskellige vareefterspørgsler skal være negativ semidefinit (*konkavitetsbetingelsen*), hvilket afspejler, at det altid er (mere eller mindre) muligt at tilpasse sin forbrugssammensætning til ændrede prisforhold. Dette indebærer at forbrugernes udgift som følge af en prisstigning højst vil svare til den oprindelige forbrugssammensætning multipliceret med prisændringerne, men at udgiften som regel vil være mindre end dette. En implikation af betingelsen er at egenpriselasticiteterne er ikke-positive.

Efterspørgselssystemet skal overholde *Slutsky-symmetri*, som indebærer at substitutionsmatricen er symmetrisk. Symmetri-antagelsen indebærer bl.a. at det er ligegyldigt for substitutionen mellem to varer, om den sker på grund af en prisstigning på den ene vare eller et prisfald på den anden.

Separabilitet

En nyttefunktion er separabel, hvis præferencer indenfor en varegruppe kan beskrives uafhængigt af varemængderne i andre grupper, f.eks. hvis den indbyrdes sammensætning af svine- og oksekød er uafhængig af priserne på mejeriprodukter. Udgifter til varer indenfor en gruppe afhænger i så fald kun af den samlede udgift til varegruppen og de relative priser indenfor varegruppen. Såfremt nyttefunktionen er separabel, er der mulighed for at modellere forbrugsadfærden som en fler-trins budgettering, hvor der på ét trin foretages en overordnet fordeling af forbrugsbudgettet på forskellige varegrupper (f.eks. fødevarer, tekstiler, varige forbrugsgoder osv.), og hvor der på det (eller de) efterfølgende trin sker en fordeling af en given varegruppes budget på forskellige mere specifikke varer eller varegrupper. Svag separabilitet er en nødvendig og tilstrækkelig forudsætning for det nederste trin i en to-trins budgetlægning, dvs. sammensætningen af de forskellige varegrupper.

I relation til den duale tilgang, jf. ovenfor, findes der også et separabilitetsbegreb: implicit separabilitet. Dette er stort set analogt til det foregående, dog med den forskel, at separabilitetsstrukturen pålægges udgiftsfunktionen frem for nyttefunktionen (Deaton & Muelbauer, 1980)

$$(9) \quad c(U, p) = c[U, c_1(U, p_{g1}), \dots, c_k(U, p_{gk})]$$

c_1, \dots, c_k kan opfattes som prisindeks for de forskellige varegrupper. Der er i øvrigt korrespondance mellem separabilitetsstrukturen i hhv. nytte- og udgiftsfunktionen. Således kan implicit separabilitet også danne grundlag for en fler-trins modellering af forbrugsbeslutningerne (og især det nederste trin i denne modellering). Da den duale tilgang har nogle datamæssige fordele, jf. det ovenstående, tages der i det følgende udgangspunkt i den implicite separabilitet.

Det øverste trin i en flertrins forbrugsmodel er mere problematisk, fordi en eksakt løsning her forudsætter ret stærke betingelser på aggregeringen, hvis ikke priserne indenfor de enkelte varegrupper er højt korrelerede (det såkaldte "Composite Commodity Theorem"). Problemet er, at en eksakt løsning i det generelle tilfælde afhænger af alle individuelle priser (og altså ikke kun aggregater af priserne). Der findes dog approksimationer, som kan løse problemet, jf. nedenfor. Den formentlig mest anvendelige approksimation tager udgangspunkt i en omskrivning af udgiftsfunktionen til:

$$(10) \quad c(p_{g1}, \dots, p_{gk}, U_g) = c(p_{g1}^0, \dots, p_{gk}^0, U_g) \cdot \frac{c(p_{g1}, \dots, p_{gk}, U_g)}{c(p_{g1}^0, \dots, p_{gk}^0, U_g)}$$

hvor første led på højresiden er udgiften i basisåret, mens brøken udtrykker et leveomkostningsindeks (prisindeks); $p_g(p_{g1}, \dots, p_{gk}, p_{g1}^0, \dots, p_{gk}^0, U_g)$. Hvis p_g ikke varierer for meget med U_g , så kan p_g approksimeres ved et mere generelt prisindeks for varegrupper (f.eks. Laspeyre, Törnquist osv.). Dermed kan den aggregerede forbrugsbeslutning modelleres som funktion af aggregerede prisindeks. En sådan tilgang er anvendt i det følgende.

Substitution mellem varer i forskellige varegrupper sker gennem substitution mellem de respektive grupper. Hvis f.eks. prisen på en af varerne i gruppe 1 stiger vil der i første omgang ske en tilpasning af gruppe 1's sammensætning, og måske en stigning i den aggregerede pris på varegruppe 1. En sådan stigning i varegruppe 1's aggregerede pris vil dernæst føre til en ændret sammensætning af varegrupperne, så der f.eks. forbruges mere af varegruppe 2 (og dermed en proportional effekt på forbruget af varerne i denne gruppe). Dette indebærer, at krydspriselasticiteterne mellem prisen på en vare i én gruppe og de efterspurgte mængder i en anden gruppe er ens.

I en flertrinsmodel, hvor der antages separabilitet, skelnes der mellem betingede og ubetingede elasticiteter for de varer, som indgår i et vareaggregat. Betingede elasticiteter udtrykker således effekten af en pris- eller budgetændring på forbrugssammensætningen indenfor det pågældende aggregat, forudsat at den samlede forbrugte mængde af aggregatet er uændret. I modsætning hertil udtrykker ubetingede elasticiteter effekten af en pris- eller budgetændring, når effekterne på mere aggregerede niveauer inddrages, herunder at det samlede forbrug af det pågældende aggregat ændres.

Omregningen af betingede elasticiteter til ubetingede elasticiteter kan ske ved hjælp af formlerne (Edgerton, 1997, Rickertsen, 1998)

$$(11a) \quad \varepsilon_{yi} = e_{yg} \cdot e_{gi}$$

$$(11b) \quad \varepsilon_{ij} = \hat{\varepsilon}_{ij} + \varepsilon_{gi} \cdot (1 + \varepsilon_{gg}) \cdot S_j / S_g$$

Den ubetingede effekt af en indkomstændring på forbruget af en vare i indenfor en given varegruppe g er således lig med effekten af indkomstændringen på forbruget af varegruppen som helhed (repræsenteret ved elasticiteten e_{yg}), multipliceret med effekten af en ændring i det pågældende varegruppebudget på forbruget af den enkelte vare indenfor gruppen (givet ved elasticiteten e_{gi}).

Den ubetingede effekt på forbruget af vare i af en prisændring på vare j består af to dele: dels en direkte betinget effekt indenfor varegruppen (for givet samlet forbrug af varegruppen) repræsenteret ved den betingede elasticitet $\hat{\epsilon}_{ij}$, dels en indirekte effekt via ændring i det samlede forbrug af varegruppen, som følge af en ændret aggregeret pris på varegruppen. Den indirekte effekt fremkommer som gennemslaget af prisændringen på vare j på den aggregerede pris på varegruppe g (givet ved vare j 's budgetandel af varegruppe g , S_j/S_g), dennes effekt på udgiften til varegruppe g , $(1 + \epsilon_{gg})$, samt dette ændrede budget's effekt på forbruget af vare i (repræsenteret ved elasticiteten e_{gi}).

3.4. Dynamik i forbrugsmodeller

Der er en række forskellige forhold, der kan tale for en dynamisk specifikation af forbrugsadfærden. I det følgende omtales nogle af disse forhold kort som oplæg til den egentlige empiriske modellering.

For det første kan forbrugsbeslutninger generelt anskues som et udtryk for en optimering, som også involverer en tidsdimension – der optimeres intertemporalt. Forbruget af en vare i en periode kan således have en sammenhæng med forbruget i andre perioder, f.eks. at man har valgt at købe/forbruge varen i netop den periode og ikke i en anden periode. Da forbruget af fødevarer imidlertid overvejende kan betragtes som løbende og da der i den konkrete sammenhæng er tale om data på årsbasis, er det intertemporale aspekt nok mindre fremherskende her end f.eks. ved forbruget af hårde hvidevarer eller biler, bortset fra ved tilrettelæggelsen af den overordnede forbrugs-sammensætning, hvor det overordnede fødevarerbudget indgår i sammenhæng med forbrugernes køb af bolig, biler, møbler osv. Hvis der derimod f.eks. var tale om data med en daglig eller ugentlig frekvens, kunne spørgsmålet godt spille en rolle.

For det andet kan vaner o.lign. tænkes at spille en rolle – en given forbruger plejer at købe visse produkter, og det tager tid at rokke forbrugeren ud af denne vane. Implicit i en sådan vane-betragtning kan også ligge et element af risikoaversion: ”man ved hvad man har...”

En tredje faktor kan være, at det tager et stykke tid, før det går op for forbrugerne, at en pris har ændret sig. Det kan f.eks. være forbundet med transaktionsomkostninger (f.eks. tidsforbrug) at skaffe sig den nødvendige information om den relevante prisudvikling.

Der er således en række forskellige forhold som indebærer, at det i empirisk analyse kan være relevant at tage udgangspunkt i en dynamisk specifikation af forbrugsadfærden, således at forbruget af en vare i en given periode afhænger af priser og indkomst i én eller flere forudgående perioder, eller at forbruget af varen i den givne periode afhænger af forbruget i den eller de foregående perioder.

3.5. Empiriske specifikationer - AIDS- og Generaliseret Leontief modellerne

Det foregående har modelleret forbrugeradfærden på "blanketform", dvs. uden stillingtagen til konkrete funktionsformer. I forbindelse med empirisk analyse er det imidlertid nødvendigt at gøre antagelser om sådanne funktionsformer. I det følgende fokuseres på to alternative specifikationer: AIDS-specifikationen (Almost Ideal Demand System) samt det såkaldte Generaliseret Leontief system. I begge specifikationer modelleres forbruget og dets sammensætning som funktion af priser og indkomstniveau, og begge specifikationer kan betragtes som 2. ordens Taylor-approksimationer til det "sande forbrugssystem", som udviser såkaldt Diewert fleksibilitet, dvs. funktionsformerne giver mulighed for en indbyrdes uafhængig bestemmelse af niveau- og substitutionsparametre (se f.eks. Chambers, 1988). De to former adskiller sig imidlertid fra hinanden derved, at AIDS-modellen teoretisk set giver en god approksimation til et "sandt" efterspørgselssystem, hvor substitutionselasticiteterne ligger tæt på 1 (dvs. rimelig høj substituerbarhed mellem forskellige varer), mens den generaliserede Leontief model giver en god approksimation til et sandt efterspørgselssystem, hvor substitutionselasticiteterne ligger tæt på 0 (dvs. relativt lav substitution mellem forskellige varer/varegrupper). Som udgangspunkt fokuseres i det følgende på AIDS-modellen, mens Generaliseret Leontief-specifikationen fortrinsvis er medtaget for at undersøge de estimerede elasticiteters følsomhed mht. valget af funktionsform. En teknisk gennemgang af de to efterspørgselsmodeller er givet i appendix A.

AIDS-modellen

AIDS forbrugsmodellen blev fremsat af Deaton & Muellbauer i 1980, og har siden været blandt de fremherskende modeller til empirisk analyse af forbrugsadfærd. AIDS-specifikationen indebærer, at de relevante parametre for forbrugernes efterspørgselsadfærd kan bestemmes ved at estimere et sæt af ligninger for de enkelte varers budgetandele

$$(12) \quad S_{jt} = \alpha_j + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) \quad , j = 1, \dots, n$$

hvor S_{jt} er vare j 's andel af forbrugsbudgettet i periode t . Givet de relevante data for priser og indkomst/budget kan disse ligninger estimeres økonometrisk. α -parametrene indgår i bestemmelsen af det aggregerede prisindeks $\ln P$, hvorfor ligning (12) principielt ikke er lineær i α - og β -koefficienterne. En approksimation til modellen er dog at anvende et eksisterende prisindeks som repræsentant for $\ln P$, og lade denne dataserie erstatte det formelle udtryk for prisindekset jf. ovenfor. Herved lineariseres AIDS-modellen, og økonometrisk estimation gøres lettere.

Som det blev diskuteret ovenfor, skal et teoretisk konsistent empirisk forbrugssystem overholde adding-up, homogenitet, symmetri og negativ semidefinitethed. De tre første af disse betingelser kan umiddelbart pålægges AIDS-modellen i forbindelse med estimationen, jf. appendix A. Under de ovenfor omtalte forudsætninger kan AIDS-modellen pålægges en separabilitetsstruktur. En sådan separabilitetsstruktur vil begrænse antallet af parametre, som skal estimeres økonometrisk.

Når de omtalte efterspørgselsfunktioner er estimeret, kan man beregne forskellige mål for de forskellige efterspørgsels følsomhed overfor pris- og indkomst-/budgetændringer. I det følgende vises resultater for indkomstelasticiteter og ukompenserede priselasticiteter (se appendix A for de specifikke elasticitetsudtryk).

AIDS- forbrugsmodellen kan dynamiseres ved at tilføje laggede budgetandele på højresiden ud fra følgende specifikation¹:

$$(13) \quad \begin{aligned} S_{jt} &= \alpha_j + \sum_i \theta_{ij} S_{i,t-1} + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) \quad , j=1, \dots, n \\ \ln P_t &= \alpha_0 + \sum_i (\alpha_i + \sum_j \theta_{ij} S_{j,t-1}) \ln p_{it} + \frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln p_{it} \ln p_{jt} \end{aligned}$$

med den supplerende adding-up betingelse $\sum_j \theta_{ij} = 0; \forall i$, samt betingelsen $\sum_i \theta_{ij} = 0; \forall j$ til sikring af, at modellen er identificeret. Derved tilføjes et udtryk som afhænger af de laggede budgetandele (se Edgerton et al., 1996).

¹ En enklere metode ville være at tilføje de laggede budgetandele direkte på højresiden med en tilknyttet parameter. I så fald kræver opfyldelse af adding-up betingelsen, at denne parameter er ens i alle budgetandels-ligningerne (Edgerton et al. 1996 p. 67).

Generaliseret Leontief modellen

Mens AIDS-modellen kan betragtes som en 2. ordens Taylor udvikling i logaritmer, så er den generaliserede Leontief model en 2. ordens Taylor udvikling i kvadratrødder. Den estimerbare efterspørgselsfunktion kan udledes som

$$(14) \quad x_{it} = -\frac{\partial v / \partial p_i}{\partial v / \partial y} = -\frac{\alpha_i / \sqrt{p_{it}} + \sum_j \alpha_{ij} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{p_{it}} + \beta_{yi} \sqrt{y_t} / \sqrt{p_{it}}}{\beta_y / \sqrt{y_t} + \beta_{yy} + \sum_j \beta_{yj} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{y_t}}$$

som er ikke-lineær i parametrene i tilfældet, hvor nyttefunktionen ikke er homotetisk (dvs. hvor forbrugssammensætningen afhænger af størrelsen på det samlede forbrugsbudget). Hvis den derimod er homotetisk, reduceres nævneren i (14) til en konstant, og i så fald bliver udtrykket det noget simple

$$(15) \quad x_{it} = -\alpha_i / \sqrt{p_{it}} - \sum_j \alpha_{ij} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{p_{it}}$$

som er lineært i parametrene, og dermed lettere at håndtere, såvel analytisk som empirisk.

3.6. Afrunding

Den teoretiske gennemgang i nærværende kapitel har haft til formål at beskrive de antagelser, som ligger til grund for de estimerede adfærdsparametre i det følgende. En grundlæggende præmis for fortolkningen af parametrene er, at forbrugerne udviser nyttemaksimerende adfærd under hensyntagen til en budgetbegrænsning. Denne forudsætning indebærer at forbrugerne er tilbøjelige til at justere sammensætningen af deres forbrug, hvis prisforholdene ændres.

Det er oplagt, at der er en række andre determinanter for forbrugernes fødevarer efterspørgsel, navnlig på mikro-niveau (f.eks. for de enkelte husholdninger), herunder socio-demografiske forhold som f.eks. alder, andel af børn, uddannelsesniveau), vænner/traditioner, holdninger, livsstil, forbrugernes tillid til produkterne m.v. Sådanne forhold kan naturligvis også spille en rolle på mere aggregerede niveauer, men på det nationale niveau må en væsentlig andel af disse faktorer formodes at have en vis sammenhæng med f.eks. indkomstniveauet og overordnede trends, og således også implicit at være repræsenteret i de estimerede adfærdsparametre. F.eks. kan en del af indkomst-effekten på forbruget være udtryk for, at en større andel af befolkningen har

længerevarende uddannelser, og måske en livsstil som indebærer et højere forbrug af visse fødevarer og et lavere forbrug af andre.

4. Data og estimationsmetode

I det følgende beskrives datagrundlag, den konkrete formulering af en økonometrisk model for fødevarerforbruget i Danmark, samt de anvendte estimationsmetoder.

4.1. Data

Til brug for estimation af forbrugsmodellerne beskrevet ovenfor er der behov for data vedrørende de enkelte forbrugskomponenters andel af det samlede forbrugsbudget, de tilhørende priser samt indkomstniveauet. Datagrundlaget for modellen består af data fra Danmarks Statistik for perioden 1971-1996 og omfatter oplysninger om forbrug af varer i forskellige kategorier, prisdata for de samme varekategorier, samt udviklingen i bruttonationalindkomst.

Data vedrørende forbruget stammer fortrinsvis fra Danmarks Statistiks Nationalregnskab, hvor forbruget, fordelt på forskellige varekategorier, er opgjort i kroner. Der er dels tale om Nationalregnskabets hoved-forbrugskategorier (fødevarer, drikkevarer/tobak, beklædning/fodtøj, medicin/lægeudgifter, fritidsudstyr/underholdning, transport/kommunikation, brændsel/el/gas/varme, boligbenyttelse, boligudstyr/husholdningstjenester samt andet), og dels om en række kategorier indenfor fødevarerforbruget (mel/gryn/brød, kød, fisk, æg, mælk o.lign, ost, smør/margarine, frugt/grønt, kartofler, sukker, samt is/slik). Alle dataserier er inflationskorrigeret ved at deflatere dem med forbrugerprisindekset.

Detaljeringsgraden i Nationalregnskabets fødevarerforbrugsdata er imidlertid ikke i alle henseender tilstrækkelig til nærværende formål. F.eks. er der ikke skelnet mellem forskellige typer kød, såsom oksekød, svinekød, fjerkrækød osv. Der er derfor foretaget en disaggregering af nogle af disse forbrugsdata ved hjælp af fordelingsnøgler konstrueret på baggrund af mere detaljerede data fra Danmarks Statistiks Forbrugsundersøgelse 1996-98, samt data for udviklingen i forbrugerpriser og forbrugte mæng-

for sådanne disaggregerede varer². De således tilvejebragte forbrugsdata fra Nationalregnskabet (incl. disaggregerede dataserier) kan umiddelbart omregnes til budgetandele for de respektive aggregerede forbrugskomponenter.

Prisdata omfatter forbrugerprisindeks for de ovennævnte forbrugs-kategorier fra Nationalregnskabet, herunder prisindeks for de enkelte fødevarer typer. Også prisdata er renset for inflation ved at deflatere dem med forbrugerprisindekset.

I tabel 2 er de anvendte estimationsdata vedr. budgetandele på de forskellige estimationstrin (jf. nedenfor) vist summarisk i form af gennemsnit, standardafvigelse, minimum og maximum på de respektive budgetandele.

Fødevarernes andel af det samlede forbrugsbudget har i gennemsnit ligget på ca. 15 pct., med en aftagende tendens over den betragtede periode (fra ca. 18 pct. til 12-13 pct.). Af tabellen fremgår, at sammensætningen af fødevarerbudgettet på hovedkomponenter har været nogenlunde stabil i perioden. Også sammensætningen af budgettet indenfor hhv. kød- og vegetabiliske fødevarer har været nogenlunde stabil, mens der har været nogen variation i sammensætningen af budgettet til mejerivarer, bl.a. som følge af en stor stigning i andelen af let- og skummetmælk på bekostning af sødmælk, men der har også været forskydninger i forbruget af andre mejeriprodukter.

Den overordnede prisudvikling har været præget af, at især boligpriserne (omfatter både boligbenyttelse, energi og vand-forbrug samt anskaffelse af boligudstyr) reelt er steget, mens priserne på fødevarer, nydelsesmidler samt beklædning og fodtøj reelt er faldet.

² Med udgangspunkt i detaljerede budgetdata fra Forbrugsundersøgelsen 1996-98 er der konstrueret "syntetiske" detaljerede budgetdata ved hjælp af data for mængde- og prisudviklingen for de enkelte varer tilbage til 1971. Disse "syntetiske" detaljerede budgetdata anvendes til fordeling af de mere aggregerede Nationalregnskabsdata (f.eks. samlet konsum af kød) på de relevante varer (oksekød, svinekød osv.). I relation til disaggregering af Nationalregnskabskategorien "fedtstoffer" hhv. smør/blandingsprodukter og margarine/olie er der det specifikke problem, at en stor del af smørforbruget de senere år udgøres af blandingsprodukter som "Kærgården", mens de foreliggende data for forbrugte mængder udelukkende repræsenterer "rent smør". Blandingsprodukternes andel af Nationalregnskabskategorien "fedtstoffer" er beregnet som en residual.

Tabel 2. Summarisk beskrivelse af budgetandele, 1971-96

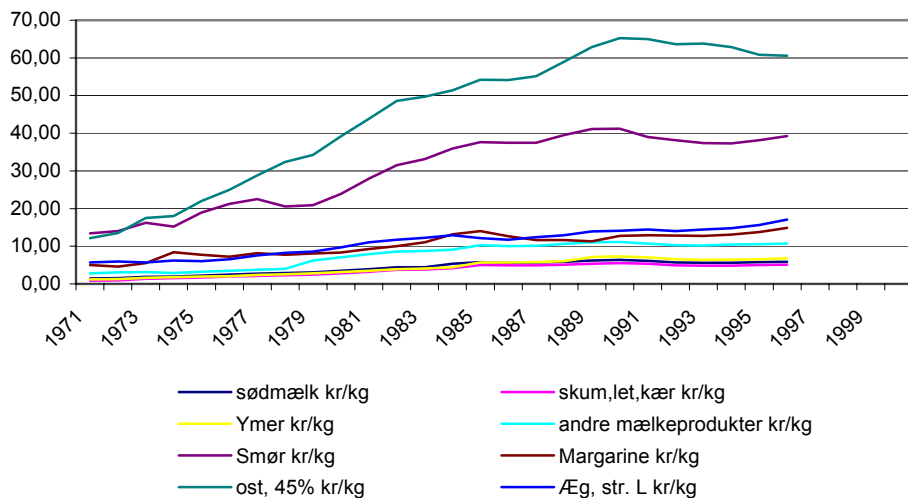
Variabel	Gennemsnit	Standard-afvigelse	Minimum	Maximum
<i>Overordnet forbrug</i>				
Fødevarer	0,148	0,017	0,125	0,180
Drikkevarer	0,092	0,014	0,070	0,117
Restaurant	0,051	0,003	0,047	0,056
Beklædning	0,063	0,007	0,054	0,077
Bolig	0,611	0,039	0,534	0,668
Transport	0,235	0,009	0,221	0,257
Andet	0,085	0,011	0,069	0,107
<i>Overordnet fødevareforbrug</i>				
Mejeriprod.	0,203	0,011	0,187	0,225
Kød	0,344	0,015	0,316	0,372
Vegetabilia	0,453	0,024	0,416	0,496
<i>Mejeriprodukter</i>				
Sødmælk	0,119	0,047	0,066	0,204
Let-/skummetmælk	0,154	0,053	0,061	0,213
Surmælk	0,073	0,012	0,043	0,090
Anden mælk	0,088	0,013	0,061	0,108
Smør	0,137	0,022	0,102	0,188
Fedtstoffer	0,092	0,024	0,062	0,164
Æg	0,099	0,014	0,080	0,121
Ost	0,239	0,030	0,188	0,290
<i>Kødprodukter</i>				
Oksekød	0,211	0,023	0,175	0,246
Svinekød	0,525	0,037	0,456	0,577
Fjerkrækød	0,110	0,027	0,077	0,164
Lammekød	0,007	0,002	0,004	0,010
Fisk	0,146	0,009	0,133	0,166
<i>Vegetabilia</i>				
Mel, brød mv.	0,358	0,017	0,329	0,381
Sukker mv.	0,318	0,011	0,297	0,335
Frugt, grønt mv.	0,325	0,013	0,302	0,351

Kilde: Danmarks Statistik og egne beregninger.

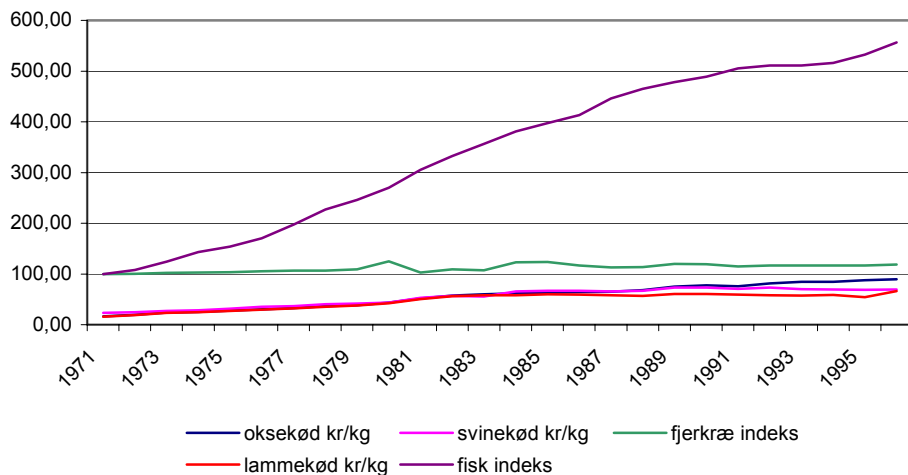
I figur 4 er vist den løbende prisudvikling for en række af de vigtigste mejeriprodukter. Her synes især priserne på ost og smør at være steget. Procentvis har den største prisstigning dog fundet sted for de flydende mælkeprodukter, og navnlig gruppen af let-, skummet- og kærnemælk.

I figur 5 er tilsvarende vist prisudviklingen for forskellige kød-kategorier. Af figuren ses, at priserne på okse-, svine- og lammekød har stort set fulgtes ad, mens prisen på fjerkræ er steget mere moderat gennem de 25 år. Endelig er prisen på fisk vokset med stort set samme takt som prisen på okse- og lammekød.

Figur 4. Prisudvikling for udvalgte mejeriprodukter, 1971-96

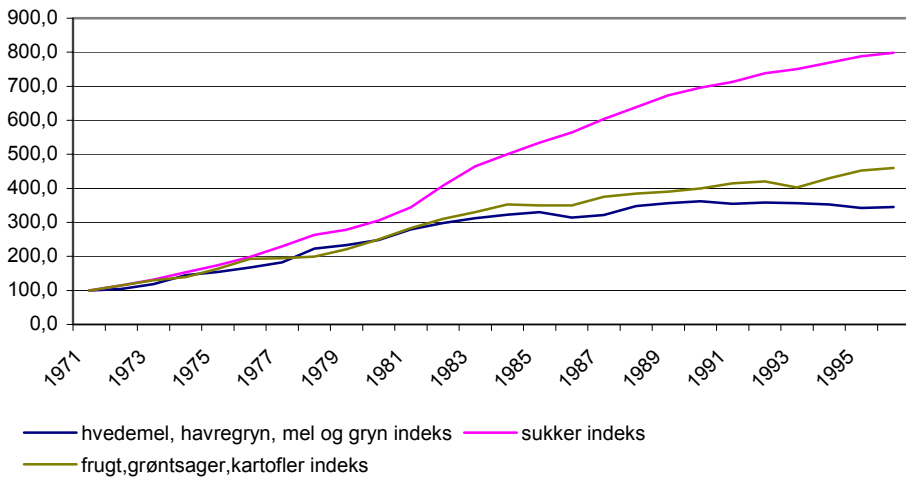


Figur 5. Prisudvikling på kød og fisk, 1971-96



Endelig er i figur 6 vist prisudviklingen for de væsentligste vegetabiliske produktgrupper. Prisudviklingen synes at gå stærkest for gruppen af sukker-varer, herunder slik. Denne udvikling skyldes formentlig, at en stigende andel af forbruget indenfor denne varegruppe er slik og is, som i sagens natur har en højere forarbejdningsgrad end rent sukker.

Figur 6. Prisudvikling for vegetabiliske fødevarer, 1971-96



Den generelle prisudvikling har været præget af, at fødevarerpriserne er steget mindre end priserne på øvrige forbrugsvarer. Blandt fødevarerpriserne er det især sukkervarer og flydende mælkeprodukter som er steget mest, mens prisudviklingen for fjerkrækød ligger i den mere moderate ende.

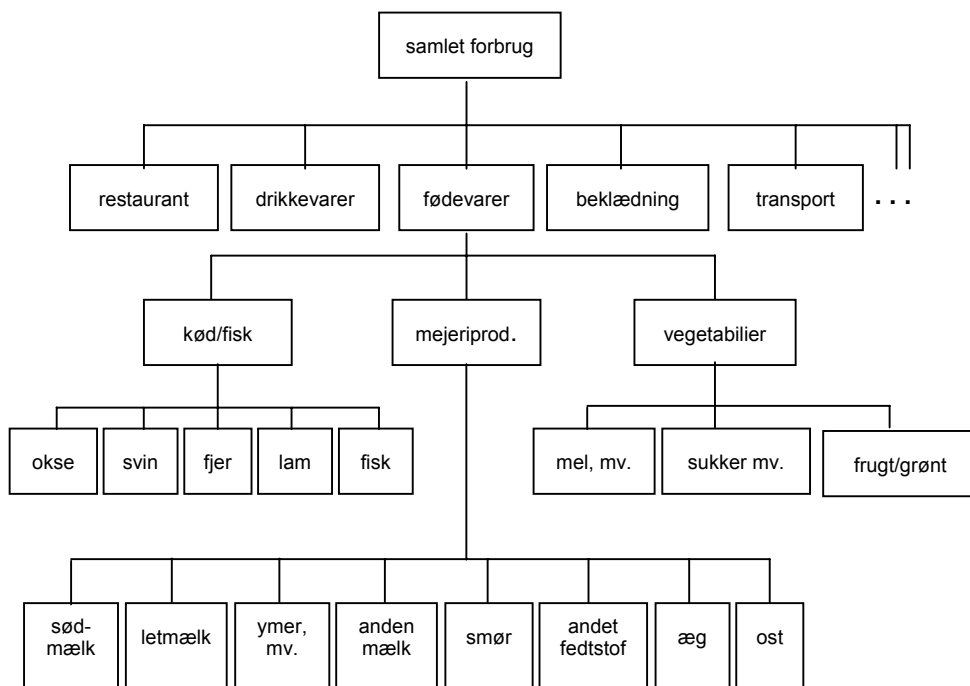
4.2. Modelformulering

Formuleringen af modellen tager som nævnt udgangspunkt i AIDS-specifikationen beskrevet ovenfor, idet der dog af hensyn til håndterbarheden anvendes et eksogent aggregeret prisindeks (forbrugerprisindekset). Der forudsættes en række separabilitetsforudsætninger opfyldt:

- sammensætningen af fødevarerforbruget antages at afhænge af de relative fødevarerpriser, men at være uafhængigt af forholdene mellem forskellige ikke-fødevarer priser.
- sammensætningen af forbruget af mejeriprodukter antages at være uafhængigt af de relative priser på andre fødevarer
- sammensætningen af forbruget af kødprodukter antages at være uafhængigt af de relative priser på andre fødevarer
- sammensætningen af forbruget af vegetabiliske fødevarer antages at være uafhængigt af de relative priser på andre fødevarer

Som resultat af de anvendte separabilitetsforudsætninger kan modellen estimeres i en række trin, som skitseret i figur 7, hvor de enkelte forgreninger repræsenterer et estimationstrin.

Figur 7. Modellens separabilitetsstruktur



I første trin estimeres et overordnet forbrugssystem bestående af komponenterne: fødevarer (excl. restaurantbesøg o.lign), drikkevarer, restaurantbesøg, beklædning og fodtøj, bolig (incl. husleje, forsyninger og boligudstyr), transport (incl. anskaffelse af transportmidler, brændsel, billetter), og andet (incl. tjenesteydelser, fritidsaktiviteter, sundhedsudgifter). Det således estimerede ligningssystem beskriver bl.a. substituitionsadfærden mellem f.eks. hjemmelavet mad og restaurationsbesøg, eller effekter af indkomstændringer på det samlede fødevareforbrug.

I andet trin estimeres et ligningssystem for fødevareforbrugets hovedkomponenter: mejeriprodukter, kødprodukter og vegetabiliske fødevarer. Et sådant ligningssystem beskriver de overordnede substituionsmønstre mellem disse hovedkomponenter. Da æg i mange henseender indgår i fødevareforbruget på linie med mejeriprodukter er æg henregnet til denne hovedgruppe af fødevarer. Det samme gør sig gældende for fedtstoffer.

I tredje estimationstrin estimeres detaljerede ligningssystemer for hvert af de tre hovedkomponenter i fødevareforbruget. Eksempelvis består ligningssystemet for mejeriprodukter af efterspørgselsligninger for sødmælk, letmælk, surmælksprodukter, anden mælk (f.eks. fløde, creme fraiche, cocoaemælk), smør (incl. blandingsprodukter som f.eks. Kærgården), andre fedtstoffer (margarine, olie mv.), æg og ost.

Der er for hver af modellerne eksperimenteret med forskellige versioner af de enkelte budget-andels ligninger:

- en statisk version i niveauer, svarende til formuleringen i (12)

$$S_{jt} = \alpha_j + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) + u_{jt} \quad , j = 1, \dots, n$$
- en statisk model i differenser, dvs. ændringer i de enkelte variable fra det ene år til det næste, dvs.

$$\Delta S_{jt} = \alpha_j + \sum_i \alpha_{ji} \Delta \ln p_{it} + \beta_j \Delta (\ln y_t - \ln P_t) + u_{jt} \quad , j = 1, \dots, n$$
- en dynamisk version, svarende til formuleringen i (12), hvor en vares budgetandel i det foregående år inddrages blandt de forklarende variable for den samme vares budgetandel i indeværende år

$$S_{jt} = \alpha_j + \sum_j \theta_{ji} \ln S_{j,t-1} + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) + u_{jt} \quad , j = 1, \dots, n$$

hvor u_{jt} i alle tre formuleringer er et normalfordelt residualled, som repræsenterer den del af forbrugsvariationen, som priser og budgetvariationer ikke kan forklare.

4.3. Estimationsmetode

De statistiske modeller (såvel i niveauer som i differenser) er estimeret ved en Generaliseret Mindste Kvadrater metode, mens de dynamiske modeller er estimeret ved brug af en Maximum Likelihood estimationsmetode. Der vises generelt kun estimater fra den modelversion, som gav de mest tilfredsstillende resultater i de respektive delmodeller.

Som et første skridt i estimationsproceduren er de forklarende variable undersøgt for multikollinearitet (dvs. indbyrdes lineær afhængighed). I tilfælde, hvor der påvises multikollinearitet foretages transformationer af data, således at den lineære afhængighed reduceres, hvorefter den egentlige estimation kan gennemføres. Som nævnt ovenfor, undersøges alternative specifikationer af AIDS-formuleringerne, og generelle økonomiske og statistiske vurderinger (bl.a. undersøgelser for forklaringssevne, autokorrelation, heteroskedasticitet, signifikans) ligger til grund for valget af endelig model.

Der testes for heteroskedasticitet ved brug af dels White's test og Breusch-Pagan test, mens de estimerede ligninger undersøges for autokorrelation af op til 3. orden ved hjælp af Breusch-Godfrey testet (samt for 1. ordens autokorrelation vha. Durbin-Watson testet).

5. Resultater

Som det har været diskuteret i det foregående, kan der vælges forskellige specifikationer af den empiriske model, både med hensyn til funktionsform og med hensyn til specifikation af dynamiske processer. I det følgende vises resultater fra den mest velgennede specifikation baseret på AIDS-modellen. I kapitlets sidste afsnit diskuteres resultaternes følsomhed i forhold til bl.a. valget af konkret specifikation.

5.1. Overordnet efterspørgsel efter fødevarer

Som første trin i estimationsproceduren er estimeret ligninger for sammensætningen af nationalregnskabets forbrug på hhv. fødevarer, drikkevarer, restaurationsbesøg, beklædning/fodtøj, bolig, transport og andet, som funktion af prisindeks på de respektive komponenter, samt størrelsen på det samlede nationale forbrugsbudget, svarende til øverste trin i beslutningshierakiet illustreret i figur 7.

Der har, som omtalt ovenfor, været forsøgt med forskellige empiriske specifikationer, herunder en traditionel statistisk formulering, en statistisk formulering udvidet med en stokastisk proces for fejleddene, herunder en formulering under hensyntagen til betingelserne om lineær homogenitet og symmetri, en traditionel AIDS-formulering i første ordens differenser, samt en dynamisk specifikation, hvor historiske budgetandele indgår blandt de forklarende variable i beskrivelsen af de aktuelle budgetandele. Det har ikke været muligt at estimere en model for det aggregerede forbrug, som overholder symmetri-antagelsen – dette er i øvrigt ikke usædvanligt, når der arbejdes med aggregerede data (se f.eks. Rickertsen, 1998). I det følgende præsenteres resultater for den traditionelle statistiske formulering, som i det konkrete tilfælde giver mindst lige så tilfredsstillende resultater som de øvrige afprøvede specifikationer.

Centrale i forhold til problemstillingen i nærværende working paper er de estimerede parametre vedr. aggregeret efterspørgsel efter fødevarer. Estimation af de øvrige adfærdsligninger er således fortrinsvis medtaget for at sikre at de estimerede fødevarerlignings-parametres er teoretisk konsistente med den øvrige forbrugsadfærd. Den estimerede ligning for fødevarers andel af det samlede forbrugsbudget er

(16)

$$S_{fodev} = 1,473 + 0,073 \cdot \ln p_{fodev} - 0,021 \cdot \ln p_{drik} - 0,009 \cdot \ln p_{rest} + 0,063 \cdot \ln p_{bekl} + 0,024 \cdot \ln p_{bolig} \\ (0,490)(0,070) \quad (0,025) \quad (0,008) \quad (0,035) \quad (0,013) \\ - 0,009 \cdot \ln p_{transp} + 0,009 \cdot \ln p_{andet} - 0,116 \cdot \ln(y/P) \\ (0,041) \quad (0,008) \quad (0,044)$$

$$\sigma_{fode} = 0,00321 \quad R^2 = 0,9745 \quad DW = 1,75$$

Fødevarernes (excl. restaurantbesøg) andel af det samlede forbrugsbudget afhænger positivt af fødevarerprisen (koefficient 0,073) og negativt af prisindeksene på hhv. drikkevarer og restaurant-besøg (koefficienterne hhv. $-0,021$ og $-0,009$). Dette tyder på en relativt begrænset følsomhed i fødevarerforbruget overfor sådanne prisændringer: hvis prisen på fødevarer stiger, mens tilpasningerne som følge heraf er små, vil fødevarerforbruget komme til at udgøre en større andel af det samlede forbrugsbudget; hvis derimod fødevarerforbruget faldt drastisk ved en fødevarerprisstigning, ville det kunne forekomme, at fødevarernes budgetandel aftog med stigende fødevarerpriser. Fødevarernes andel af det samlede forbrugsbudget afhænger negativt af størrelsen på

det samlede forbrugsbudget (koefficienten $-0,116$), hvilket betyder at en marginal stigning i det samlede forbrug fortrinsvis bruges på andre ting end fødevarer (iflg. estimationen bl.a. på restaurationsbesøg, beklædning, bolig, og transport). Fødevarerforbruget ændrer sig altså mindre end proportionalt med indkomstændringer.

Kombineret med data for forbrugets sammensætning kan de estimerede koefficienter anvendes til beregning af pris- og indkomstelasticiteter for de aggregerede forbrugskomponenter. Således kan der beregnes, at det samlede fødevarerforbrug udviser en indkomstelasticitet på $0,20$, svarende til at én pct. stigning i det samlede forbrug (\approx én procent stigning i den disponible indkomst) giver anledning til en $0,2$ pct. stigning i forbruget af fødevarer. Egenpriselasticiteten for det aggregerede fødevarerforbrug kan beregnes til $-0,38$, således at én pct. fødevarerprisstigning fører til et fald i den efterspurgte fødevareremængde på $0,38$ pct. Heraf skyldes de $-0,35$ pct. substitution i retning af andre forbrugsgoder, mens de sidste ca. $-0,03$ skyldes en forringet købekraft som følge af den højere fødevarerpris. Fødevarerforbruget er altså samlet set relativt ufølsomt overfor ændringer i pris- og indkomstforhold, hvilket også stemmer nogenlunde overens med de resultater som er fundet i forskellige andre studier.

5.2. Efterspørgsel efter fødevarerforbrugets hovedkomponenter

Som et næste skridt i analysen er der som nævnt estimeret adfærdsparametre for den overordnede sammensætning af fødevarerforbruget (2. trin i beslutningshierakiet, jf. figur 7), fordelt på hovedkomponenterne: mejerivarer, kød og vegetabiliske fødevarer. De tre hovedkomponenters andel af det samlede fødevarerbudget er således formuleret som funktion af prisindeks for de tre hovedkomponenter, samt størrelsen af det samlede fødevarerbudget, deflateret med et prisindeks for det samlede fødevarerforbrug.

Også her har været afprøvet forskellige empiriske specifikationer, herunder inddragelse af fejlledsproces, pålæggelse af homogenitets- og symmetribetingelser samt dynamisk specifikation. I det følgende vises resultaterne fra en dynamisk specifikation, hvor ét lag af budgetandelene indgår blandt de forklarende variable i hver af de tre ligninger. Modellen er desuden pålagt restriktioner i medfør af betingelserne om homogenitet og symmetri. Der opnås generelt en høj forklaringsgrad for ligningerne i denne model (R^2 over $0,75$). Der spores visse (om end ikke voldsomt stærke) tegn på autokorrelation i den estimerede relation for forbruget af kød.

Resultaterne, i form af elasticitetsestimater, er vist i tabel 3. I modsætning til elasticiteterne i den overordnede forbrugssammensætningsmodel, så skal disse elasticiteter

fortolkes som *betingede* elasticiteter, dvs. de er betinget på en forudsætning om, at det samlede fødevarerbudget holdes uændret. Som nævnt i afsnit 3 er det muligt at omregne således betingede elasticitetsestimater til *ubetingede* elasticiteter.

Tabel 3. Betingede Marshall elasticiteter for hovedgrupper af fødevarer

	pris på			samlet fødevarerbudget
	mejerivarer	kød	vegetabilier	
mejerivarer	-1,106	0,014	0,014	1,078
kød	0,001	-1,027	-0,090	1,115
vegetabilier	0,047	0,014	-0,938	0,839

Af tabellen ses relativt store betingede efterspørgselselasticiteter efter mejeri- og kødvarer, (f.eks. $-1,106$ for mejeriprodukter) og en relativt begrænset substitution på tværs af fødevarergrupperne. Elasticiteterne med hensyn til det samlede fødevarerbudget udtrykker den procentvise ændring i de enkelte fødevarer-hovedkomponenter, hvis det samlede fødevarerbudget stiger med én pct. Disse elasticiteter ligger således i sagens natur på hver sin side af én. En elasticitet over én betyder, at den pågældende fødevarerkategori stiger forholdsvis meget (mere end det samlede fødevarerforbrug), mens en elasticitet under én betyder at den pågældende fødevarerkategori er forholdsvis upåvirket af ændringer i det samlede fødevarerforbrug. Det ses således, at forbruget af kød (og til dels mejeriprodukter) er forholdsvis følsomt overfor ændringer i det samlede fødevarerbudget, mens forbruget af vegetabiliske fødevarer derimod er forholdsvis upåvirket. En nærliggende fortolkning er således, at det marginale fødevarerforbrug fortrinsvis består af kød (og i nogen grad mejeriprodukter), og i mindre grad af vegetabiliske fødevarer. Da alle tre budgetelasticiteter ligger forholdsvis tæt på én, er der dog ikke tale om markante forskelle i responsen for de tre fødevarergrupper.

5.3. Efterspørgsel efter mejeriprodukter

Efterspørgslen efter 8 forskellige typer mejeriprodukter (hvoraf æg som nævnt udgør én, mens en anden udgøres af fedtstoffer udover smør) indenfor den samlede gruppe af mejeriprodukter udgør et næste trin i estimationsproceduren (på trin 3 i beslutningshierakiet, jf. figur 7). Der er således estimeret 8 budgetandels-ligninger, med priser på de pågældende produkttyper, samt det samlede deflaterede mejerivarerbudget som forklarende variable. Som i det foregående estimationstrin består den endelige empiriske specifikation af en dynamisk model, som overholder betingelserne om homogenitet og symmetri. Generelt fås en høj forklaringsgrad (R^2 over 0,91 i alle lig-

ninger), men der er tegn på positiv autokorrelation. Betingede elasticitetsestimater for mejeriprodukterne er vist i tabel 4.

Tabel 4. Betingede Marshall elasticiteter for grupper af mejeriprodukter

	pris på								Samlet budget til mejeriprod.
	sødmælk	letmælk	ymer	øvr.mælk	smør	margarine	æg	ost	
sødmælk	-1,141	0,191	0,208	-0,165	0,291	-0,393	0,237	-0,195	1,033
letmælk	0,135	-0,368	-0,394	-0,224	0,163	0,011	0,084	-0,485	0,922
ymer	0,303	-0,719	-0,728	-0,202	-0,481	0,159	-0,380	1,069	1,021
andet mælk	-0,185	-0,312	-0,191	-0,392	-0,183	-0,188	-0,188	-0,171	1,121
smør	0,240	0,197	-0,242	0,145	-0,721	-0,213	0,170	-0,407	1,169
margarine	-0,529	-0,061	0,087	-0,046	-0,424	0,124	-0,175	-0,522	0,454
æg	0,245	0,119	-0,280	-0,349	0,207	-0,113	-0,620	-0,245	0,965
ost	-0,085	-0,255	0,320	0,106	-0,250	-0,141	-0,094	-0,570	1,031

Det fremgår, at efterspørgslen efter sødmælk er særdeles følsom over for ændringer i sødmælksprisen, med en priselasticitet på 1,14. Andre mælkeprodukter har betingede egenpriselasticiteter på 0,4-0,7, mens efterspørgselselasticiteten på æg og ost ligger omkring 0,6. Der ses en positiv priselasticitet for margarine, hvilket evt. kan være indikation på, at forbruget af margarine er forholdsvis uafhængigt af prisen. Det er desuden bemærkelsesværdigt, at forbruget af margarine udviser en relativt lav indkomstelasticitet. Det kan dog spille ind, at denne kategori også omfatter f.eks. olie, hvilket kan sløre resultatet noget.

Af de betingede budgetelasticiteter fremgår, at forbruget af de fleste mejeriprodukter bevæger sig stort set proportionalt med de samlede mejeri-budget (dog med margarine/olie som en markant undtagelse).

5.4. Efterspørgsel efter kødprodukter

Analogt til gruppen af mejeriprodukter kan der estimeres en del-model for efterspørgslen efter forskellige slags kød (ligeledes på 3. trin i beslutningstræet). Fem ligninger, hver repræsenterende en andel af kød-/fiskebudgettet (oksekød, svinekød, fjerkrækød, lammekød og fisk), er estimeret med de respektive kødpriser, samt det samlede deflaterede kødbudget som forklarende variable. Igen er valgt en dynamisk specifikation, hvor betingelserne om homogenitet og symmetri er overholdt.

Generelt opnås en pæn forklaringsevne i ligningerne; for kød er R^2 for alle budgetandels-ligningerne over 0,9, mens den i ligningen for fisk er på 0,65. Der er imidlertid tegn på positiv autokorrelation i ligningen for fisk. De beregnede pris- og budgetelasticiteter fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Betingede Marshall elasticiteter for grupper af kødprodukter

	pris på					Samlet budget til kød
	oksekød	svinekød	fjerkrækød	lammekød	fisk	
oksekød	-0,399	0,605	-0,084	0,213	-0,878	0,988
svinekød	0,066	-1,206	-0,014	0,136	0,039	0,979
fjerkrækød	-0,190	-0,131	-0,519	-0,499	0,250	1,089
lammekød	7,466	12,175	-8,348	-16,891	5,649	-0,051
fisk	-1,273	0,092	0,179	0,230	-0,301	1,073

Der synes at være markant forskel på prisfølsomheden for de forskellige typer kød. Således er efterspørgslen efter oksekød, fjerkræ og fisk tilsyneladende relativt uelastisk, mens efterspørgslen efter svine- og lammekød er meget priselastisk³. Lammekød og fjerkrækød synes at være komplementære varer, hvilket kan forekomme overraskende (de respektive Hicks-krydspriselasticiteter er også negative). Med undtagelse af lammekød, hvor forbruget tilsyneladende er helt ufølsomt overfor det samlede kødbudget) ligger budgetelasticiteterne tæt på én. En ændring i det samlede kød-/fiskebudget vil således give sig udslag i en stort set proportional ændring i forbruget af de forskellige typer kød/fisk (bortset fra lammekød, hvor forbruget som nævnt vil være upåvirket).

5.5. Efterspørgsel efter vegetabiliske fødevarer

Parallelt med estimationerne for de forskellige mejeriprodukter og kødprodukter er der også estimeret ligninger for efterspørgslen efter forskellige vegetabiliske produktgrupper: mel-, gryn- og brødprodukter, sukker og sukkerprodukter, samt frugt, grønt og kartofler, igen svarende til det tredje trin i beslutningshierakiet, jf. figur 7. Ligninger for de tre varegruppers andele af det samlede budget til disse vegetabiliske fødevarer er formuleret som funktion af de respektive priser, samt det deflaterede budget til vegetabilier. Også her har det været muligt at estimere en dynamisk model, som over-

³ Den meget store priselasticitet og den afvigende budgetelasticitet for lammekød skal tages med et vist forbehold, idet der dels er tale om en relativt lille mængde, og en væsentlig del af forbruget er knyttet til traditioner omkring påske.

holder betingelserne om lineær homogenitet og symmetri, dvs. de laggede budgetandele indgår også blandt de forklarende variable.

Ved estimation af ligningerne opnås generelt en god forklaringssevne for ligningerne vedr. korn- og sukkerprodukter (R^2 på hhv. 0,83 og 0,71). Beregnede elasticitetsestimater på baggrund af estimationen fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Betingede Marshall elasticiteter for grupper af vegetabiliske fødevarer

	pris på			Samlet budget til vegetabilier
	mel, brød mv.	sukker mv.	frugt, grønt mv.	
mel, brød mv.	-0,934	0,067	-0,147	1,028
sukker mv.	0,084	-1,016	-0,026	0,957
frugt, grønt mv.	-0,155	-0,042	-0,814	1,011

Generelt ses egenpriselasticiteter tæt på én for de tre produktgrupper, mens krydspriselasticiteterne er forholdsvis moderate. Budgetelasticiteterne ligger alle tæt på én, med mel og brød, samt frugt og grønt lidt over én, og søde sager under én. Resultatet tyder på, at de søde sager er den mindst marginale af de tre typer vegetabilsk fødevarerforbrug, mens forbruget af de øvrige produkter vokser (svagt) mere end proportionalt med det samlede vegetabiliske fødevarerbudget.

5.6. Et samlet system af ubetingede elasticiteter

De ovenfor viste elasticiteter har som nævnt karakter af at være betingede, dvs. deres fortolkning forudsætter at det samlede forbrug af en given varegruppe er uændret. Set i en større sammenhæng vil ændringer i f.eks. prisen på en vare indenfor en varegruppe foranledige substitution mellem den pågældende varegruppe og andre varegrupper – dvs. antagelsen om uændret forbrug af varegruppen er for restriktiv. Som anført i afsnit 3 er det imidlertid muligt at omregne de betingede elasticiteter til *ubetingede* elasticiteter, som tager højde for de forskydninger i det overordnede forbrugsmønster, som udløses af ændringer i de enkelte varepriser.

Et samlet sæt af ubetingede pris- og indkomstelasticiteter er beregnet og fremgår af tabel 7.

Tablet 7. Samlet matrix af ubetingede Marshall-elasticiteter for fødevarer

pris på:

	sød- mælk	let- mælk	ymer, yoghurt	andet mælk	smør	marga- rine	æg	ost	oksekød	svinekød	ferkræ- kød	lamme- kød	fisk	brød, mel, gryn	sukker m.v.	frugt, grønt og kartofler	Budget
sødmælk	-1.143	0.188	0.206	-0.166	0.289	-0.395	0.236	-0.199	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.226
letmælk	0.133	-0.371	-0.395	-0.226	0.160	0.009	0.083	-0.489	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.202
ymer/yoghurt	0.301	-0.722	-0.730	-0.203	-0.483	0.158	-0.381	1.065	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.224
andet mælk	-0.187	-0.315	-0.193	-0.394	-0.186	-0.190	-0.190	-0.176	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.246
smør	0.238	0.194	-0.243	0.143	-0.724	-0.215	0.168	-0.411	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.256
margarine	-0.531	-0.064	0.085	-0.048	-0.426	0.123	-0.177	-0.527	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.100
æg	0.243	0.116	-0.281	-0.351	0.205	-0.115	-0.621	-0.249	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.211
ost	-0.087	-0.257	0.319	0.105	-0.253	-0.142	-0.096	-0.575	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.025	0.022	0.023	0.226
oksekød	0.003	0.004	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.006	-0.398	0.607	-0.084	0.213	-0.877	-0.012	-0.010	-0.011	0.224
svinekød	0.003	0.004	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.006	0.067	-1.204	-0.014	0.136	0.040	-0.012	-0.010	-0.011	0.222
ferkrækød	0.003	0.004	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.006	-0.189	-0.129	-0.519	-0.499	0.250	-0.012	-0.010	-0.011	0.247
lammekød	0.003	0.004	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.006	0.000	0.000	0.000	-16.891	0.000	-0.012	-0.010	-0.011	0.000
fisk	0.003	0.004	0.002	0.002	0.004	0.002	0.003	0.006	0.000	0.094	0.180	0.000	-0.301	-0.012	-0.010	-0.011	0.243
brød, mel,gryn	0.009	0.011	0.005	0.006	0.010	0.007	0.007	0.017	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	-0.927	0.073	-0.140	0.175
sukker m.v.	0.009	0.011	0.005	0.006	0.010	0.007	0.007	0.017	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	0.091	-1.009	-0.019	0.163
frugt, grønt																	
mv	0.009	0.011	0.005	0.006	0.010	0.007	0.007	0.017	0.012	0.030	0.006	0.000	0.008	-0.148	-0.036	-0.807	0.172

Elasticiteterne i tabel 7 kan umiddelbart fortolkes som effekten på den samlede danske efterspørgsel efter en given fødevarekategori ved en procentvis pris- eller indkomstændring (sidstnævnte, hvis der antages en tæt sammenhæng mellem procentvis indkomstændring og ændring i samlet konsum). F.eks. vil én procent stigning i prisen på svinekød føre til et fald i efterspørgslen efter svinekød på 1,204 pct., en stigning i forbruget af oksekød på 0,607 pct., et lille fald i forbruget af fjerkræ og en svag stigning i forbruget af mejeriprodukter. Det svage fald i efterspørgslen efter fjerkrækød opstår som kombination af en svag stigning som følge af substitution fra svinekød til fjerkrækød, og effekten af et generelt fald i efterspørgslen efter kød, som altså overskygger substitutionen indenfor gruppen af kødprodukter. At en svinekød-prisstigning giver den samme procentvise efterspørgselseffekt for alle mejeriprodukter skyldes den forudsatte separabilitetsstruktur i modellen.

En indkomststigning på én pct. giver generelt anledning til en stigning i efterspørgslen efter de forskellige fødevarer i størrelsesordenen 0,2 pct., størst for sødmælk og ”andre mælkeprodukter”, fisk, brød samt frugt og grønt, og mindst for margarine, æg og lammekød. Mens årsagen til den lave indkomstelasticitet for margarine og æg formentlig kan tilskrives, at disse fødevarer har karakter af at være ”nødvendighedsvarer”, så kan elasticiteten for lammekød formentlig tilskrives det forhold, at lammekød spises relativt sjældent. Elasticiteterne for lammekød er dog også behæftet med en betydelig statistisk usikkerhed. Elasticiteterne i tabel 7 kan principielt sammenlignes med f.eks. de omtalte elasticitetsestimater fra andre studier i tabel 1, men er som det fremgår mere detaljerede.

5.7. Resultaternes sikkerhed

I det foregående er der estimeret et sæt pris- og indkomstelasticiteter for danskernes fødevarerefterspørgsel. I det følgende diskuteres sikkerheden i disse resultater. Der kan principielt peges på 3 kilder til usikkerhed i forhold til den foreliggende analyse:

- statistisk usikkerhed på de estimerede parametre
- approksimationsusikkerhed
- betydningen af valg af funktionsform

Hertil kommer naturligvis sikkerheden i de data, som ligger til grund for analysen.

Statistisk usikkerhed på estimerede parametre

I forbindelse med gennemførelsen af de økonometriske estimationer har der som omtalt i afsnit 4.3 været gennemført løbende test af modellens statistiske validitet, herunder om forklaringsgraden var tilfredsstillende og om der var tegn på systematik i modellens residualer. Selv om de estimerede ligninger i al væsentlighed tilfredsstillende opfylder de gængse krav i så henseende kan det ikke undgås at de estimerede parametre er behæftede med en vis statistisk usikkerhed.

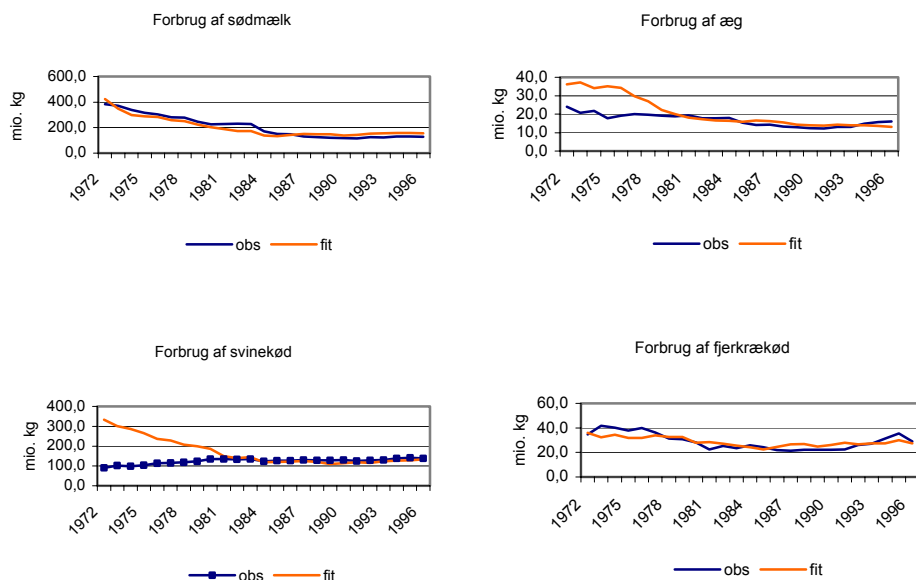
Approksimationsusikkerhed

De beregnede priselasticiteter er baseret dels på de estimerede parametre i AIDS-systemet, dels de forskellige varegruppers andel af forbrugsbudgettet (se Appendix A for de konkrete elasticitetsformler). Elasticiteterne i tabel 7 er således beregnet med udgangspunkt i de gennemsnitlige budgetandele for hele estimationsperioden 1971-96. Hvis budgetandelene afviger væsentligt fra dette gennemsnitsniveau, er der risiko for, at også elasticiteterne vil afvige væsentligt fra værdierne angivet i tabel 7.

Som det fremgår af tabel 2, har de fleste budgetandele været forholdsvis stabile gennem hele estimationsperioden, i mange tilfælde med en standardafvigelse på ca. 5 pct. af den gennemsnitlige budgetandel for de overordnede fødevarekategorier (f.eks. mejeriprodukter ialt), og standardafvigelser på 10-20 pct. for de forskellige fødevarer (f.eks. oksekød), dog undtaget sødmælk og skummet-/letmælk, hvor standardafvigelsen er noget større pga. en stor substitution mellem disse mælketyper. I store træk ligger de maksimale udsving for de enkelte budgetandele indenfor intervallet +/- det dobbelte af standardafvigelsen. Overordnet tyder dette på, at de beregnede elasticiteter er forholdsvis robuste over den betragtede periode.

Som en afprøvning af resultaterne er det forsøgt at simulere den historiske udvikling i forbruget af de respektive fødevarer ved hjælp af elasticiteterne i tabel 7. I figur 8 er som eksempel vist det modelberegne forbrug af fire forskellige produkter (sødmælk, æg, svine- og fjerkrækød) sammenholdt med det faktiske forbrug af de samme produkter i den betragtede periode. Tilsvarende figurer for de øvrige fødevarer er vist i Appendix B.

Figur 8. Illustration af elasticiteternes forklaringssevne for udvalgte produkter



Det fremgår af figuren, at elasticiteterne i tabel 7 for de fire betragtede fødevarer stort set formår at forklare udviklingen i forbruget af disse produkter, specielt i den sidste del af perioden. Udviklingen i danskernes forbrug af disse fødevarer kan således stort set forklares af variationer i prisforholdene samt udviklingen i befolkning og indkomstniveau ved hjælp af disse elasticiteter. Til gengæld kniber det lidt mere for specielt modellerne for æg og svinekød at forklare udviklingen i starten af perioden, hvilket også er den periode, hvor data generelt afviger mest fra gennemsnittet (hvorfor elasticiteterne derfor også er anderledes end tæt på gennemsnittet). Som det fremgår af Appendiks B svarer mønstret for de resterende fødevarer nogenlunde til det ovenstående for svinekød og æg: elasticiteterne i tabel 7 udviser en rimelig god forklaringssevne i perioden efter 1980, men en noget dårligere forklaringssevne før 1980 – her har elasticiteterne afvejet mere markant fra de gennemsnitlige værdier⁴.

⁴ Der gøres i den forbindelse opmærksom på, at AIDS-modellen ikke indebærer konstante elasticiteter. Den estimerede AIDS-modells forklaringssevne er således væsentligt bedre end vist i figur 8 (og Appendiks B), netop fordi elasticiteterne afhænger af budgetsammensætningen og dermed også varierer over tid. Figur 8 viser alene forklaringssevnen givet en antagelse om at alle elasticiteter er konstante over hele perioden.

Betydning af den valgte funktionsform

Som nævnt i afsnit 3.5 kræver en økonometrisk analyse, at der gøres antagelser om den matematiske specifikation for forbrugssystemet. I den gennemførte analyse er det valgt at anvende AIDS-specifikationen, hvor de enkelte varers andel af forbrugsbudgettet formuleres som log-lineære funktioner af varernes priser og det reale budget til rådighed for forbrug af varerne.

Der findes en række alternativer til AIDS-specifikationen. Som en følsomhedsanalyse i forhold til valget af funktionsform er der derfor gennemført økonometriske estimationer for et tilsvarende forbrugssystem baseret på den homotetiske Generaliseret Leontief (GL) specifikation⁵ for alle del-modellerne vedrørende sammensætning af fødevarerforbruget, svarende til de to nederste trin i beslutningshierakiet i figur 7. Således er der estimeret et sæt efterspørgselselasticiteter svarende til tabel 7 med udgangspunkt i estimationsresultaterne fra GL-modellen. De betingede elasticiteter for fødevarerforbruget fra GL-modellen er omregnet til ubetingede elasticiteter ved hjælp af en egenpriselasticitet for samlet fødevarer efterspørgsel på $-0,38$ og en indkomstelasticitet på $0,20$ (som i AIDS-modellen ovenfor). I tabel 8 er egenpris- og indkomstelasticiteter fra de to specifikationer sammenlignet.

Med undtagelse af kød og fisk giver de to sæt elasticiteter et nogenlunde ensartet overordnet billede af fødevarerforbrugets pris- og indkomstfølsomhed. Således er efterspørgslen efter vegetabiliske produkter relativt priselastisk i begge sæt estimationer, mens efterspørgslen efter mejeriprodukter (undtagen sødmælk) er relativt ufølsom overfor prisændringer. I modsætning til AIDS-modellen er efterspørgslen efter margarine mere prislefølsom end smør-efterspørgslen i GL-modellen. Efterspørgslen efter sødmælk synes derimod at være relativt prislefølsom iflg. begge estimationer. I modsætning til AIDS-modellen er priselasticiteterne for svine- og fjerkrækød mindre end for oksekød i GL-modellen, mens priselasticiteten for fisk er mindst i AIDS-modellen. Antagelsen om homoteticitet i GL-modellen indebærer at effekten af en indkomstændring er proportional for alle fødevarer kategorier.

⁵ Den homotetiske specifikation af GL-modellen er principielt mere restriktiv end den estimerede AIDS-model analyseret ovenfor (som ikke er forudsat homotetisk). Som det imidlertid fremgår af resultaterne fra AIDS-modellen, ligger budgetelasticiteterne generelt forholdsvis tæt på én, hvilket tyder på, at antagelsen om homoteticitet tilnærmelsesvis er opfyldt. Det vurderes derfor ikke at være stærkt problematisk at sammenligne resultaterne fra AIDS-modellen med resultater fra den homotetiske GL-model.

Tabel 8. Sammenligning af egenpris- og indkomstelasticiteter i AIDS og Generaliseret Leontief system

	Egenpriselasticiteter		Indkomstelasticiteter	
	AIDS	GL	AIDS	GL
sødmælk	-1.143	-1.464	0.226	0.200
letmælk	-0.371	-0.134	0.202	0.200
ymer/yoghurt	-0.730	-0.580	0.224	0.200
andet mælk	-0.394	-0.416	0.246	0.200
smør	-0.724	-0.224	0.256	0.200
margarine	0.123	-0.598	0.100	0.200
æg	-0.621	-0.145	0.211	0.200
ost	-0.575	-0.175	0.226	0.200
oksekød	-0.398	-0.721	0.224	0.200
svinekød	-1.204	-0.397	0.222	0.200
fjerkrækød	-0.519	-0.366	0.247	0.200
lammekød	-16.891	-1.813	0.000	0.200
fisk	-0.301	-0.596	0.243	0.200
brød, mel, gryn	-0.927	-0.557	0.175	0.200
sukker m.v.	-1.009	-0.780	0.163	0.200
frugt, grønt og kartofler	-0.807	-0.771	0.172	0.200

Som omtalt i afsnit 3.5 er AIDS-specifikationen principielt egnet til at approksimere et efterspørgselssystem med forholdsvis høj substituerbarhed i forbruget (hvor de "sande" substitutionselasticiteter mellem de forskellige varer ligger i nærheden af én), mens GL-specifikationen principielt har sin styrke i forhold til approksimation af efterspørgselssystemer med relativt lav substitution (substitutionelasticiteter i nærheden af 0). Der synes ikke at være nogen klar tendens til, at den ene specifikation generelt fører til større eller mindre elasticiteter end den anden, og det er heller ikke oplagt, at den ene specifikation på alle punkter har udvist bedre statistiske egenskaber end den anden. Dette kunne evt. tolkes således at de "sande" substitutionselasticiteter generelt ligger i omegnen af 0,5.

Samlet set viser de to sæt estimationer, at efterspørgslen efter mejeriprodukter (undt. sødmælk) er mindre priselastisk end efterspørgslen efter vegetabiliske fødevarer, mens de ikke giver entydige konklusioner vedr. efterspørgslen efter kød. Begge sæt estimationer tyder også på, at efterspørgslen efter alle typer fødevarer er relativt uelastisk i forhold til indkomsten.

6. Konklusion og diskussion

Danskerne bruger stadig færre penge på fødevarer, såvel relativt som absolut i reale termer. En mindre procentdel af forbrugsbudgettet går til fødevarer, men også det

samlede inflationskorrigerede fødevarerbudget har været aftagende gennem de seneste 3 årtier. Dette skyldes især at fødevarerpriserne gennemgående er steget langsommere end den generelle prisudvikling. De forbrugte mængder af de fleste fødevarer har således været stigende gennem perioden.

Formålet med nærværende undersøgelse har været dels at undersøge mekanismerne bag denne udvikling i fødevarerforbruget, dels at etablere en aggregeret økonometrisk model for den danske fødevarerefterspørgsel på baggrund af bl.a. Nationalregnskabsdata fra Danmarks Statistik, hvor fødevarerefterspørgslen ses i sammenhæng med efterspørgslen efter andre forbrugsgoder, herunder f.eks. nydelsesmidler, beklædning, bolig, transport osv. Den etablerede model er formuleret med udgangspunkt i den mikroøkonomiske forbrugsteori (herunder navnlig den såkaldt duale tilgang til forbrugsmodellering), hvor forbruget fortrinsvis afhænger af pris- og indkomstforholdene. Herudover antages forbrugsbeslutningerne at ske i en række niveauer: et overordnet niveau, hvor det samlede forbrugsbudget fordeles på f.eks. fødevarer, nydelsesmidler, tøj, bolig, osv., et andet niveau, hvor det afsatte fødevarerbudget fordeles på hovedkategorier af fødevarer (mejeriprodukter, kød og vegetabiliske fødevarer), og et tredje niveau, hvor budgettet til de respektive fødevarer kategorier fordeles på produktgrupper (f.eks. okse-, svine-, lammekød, fjerkræ og fisk). Denne niveaudeling i forbrugsbeslutningerne er fortrinsvis antaget for at muliggøre de økonometriske estimationer, men på baggrund af litteraturen skønnes antagelsen i øvrigt rimelig.

Der er estimeret egenpris-, krydspris- og indkomstelasticiteter for 16 fødevarer kategorier, som tilsammen dækker stort set hele det danske fødevarerforbrug, ekskl. restauranter og catering. Der opnås generelt en pæn forklaringsevne i modellens ligninger – hovedparten af variationerne i danskernes fødevarerforbrug og –sammensætning kan forklares af pris- og indkomstvariationer.

Estimationsresultaterne viser, at efterspørgslen efter de forskellige typer fødevarer er forholdsvis ufølsom overfor ændringer i indkomstniveauet, idet de estimerede indkomstelasticiteter generelt ligger på et niveau omkring 0,2. Til gengæld varierer efterspørgslens prisfølsomhed noget mere over varerne. F.eks. er efterspørgslen efter en række mejeriprodukter (bortset fra sødmælk) relativt ufølsom overfor prisændringer, med egenpriselastisiteter omkring 0,5, mens efterspørgslen efter svinekød og vegetabiliske produkter er forholdsvis prisfølsom. De estimerede elasticiteter er forholdsvis robuste og generelt i overensstemmelse med teorigivne forhåndsforventninger. I øvrigt ligger de estimerede elasticiteter nogenlunde på niveau med tilsvarende sammen-

lignelige estimater for andre lande. Det skal dog anføres at der er en betydelig spredning i sådanne resultater i litteraturen.

Som nævnt indledningsvis belyser pris- og indkomstelasticiteter nogle centrale sammenhænge i fødevareefterspørgslen på det danske marked – sammenhænge som er relevante i forbindelse med bl.a. vurderinger af den fremtidige markedsudvikling og vurdering af konsekvenserne ved fødevarepolitiske tiltag. Eksempelvis indebærer de relativt lave indkomstelasticiteter, at den generelle vækst i indkomstniveauet kun kan forventes at føre til en begrænset stigning i danskernes forbrug af fødevarer, og at dette gælder i stort set samme omfang for alle hovedgrupper af fødevarer.

Produktionen af mejerivarer og oksekød i EU er præget af et relativt højt beskyttelsesniveau. I takt med yderligere reformer af EU's landbrugspolitik er det sandsynligt at især prisniveauet for disse fødevarekategorier vil falde, hvilket kan forventes at påvirke efterspørgslen efter disse fødevarer i opadgående retning. Eksempelvis tyder de estimerede priselasticiteter på, at et 10 pct. fald i forbrugerprisen på oksekød vil øge efterspørgslen med ca. 4 pct. Til gengæld vil efterspørgslen efter svinekød iflg. de estimerede elasticiteter falde med 0,5-1 pct. Da substitutionen mellem de 3 hovedkategorier af fødevarer (mejerivarer, kød og vegetabiliske fødevarer) er lav, vil sådanne reformer derimod ikke få væsentlig direkte indflydelse på det danske forbrug af vegetabiliske fødevarer.

Viden om størrelsen på pris- og indkomstelasticiteter for fødevareforbruget er som nævnt også nyttig i relation til vurdering af fødevarepolitiske virkemidler. Et eksempel kunne være en differentieret moms på fødevarer, hvor f.eks. momsen på frugt og grønt halveres i forhold til det nuværende niveau, svarende til et 10 pct. fald i prisniveauet på disse fødevarer. Iflg. de estimerede elasticiteter vil det stimulere efterspørgslen efter frugt og grønt med 8 pct., men kun have begrænset effekt på forbruget af andre fødevarer. Betragt som et andet eksempel en omkostningsforøgende regulering af fødevareproduktionen. I det omfang, efterspørgslen efter en given fødevarer er ufølsom overfor prisændringer, vil meromkostninger som følge af et krav til eksempelvis fjerkræproduktionen kunne overvæltes på forbrugerne i form af højere priser, mens dette ikke ville kunne lade sig gøre i tilfælde af en meget prisfølsom efterspørgsel efter fjerkræ. Analysens resultater tyder således på, at dette eksempelvis vil være lettere for æg end for svinekød.

Den opstillede model beskriver som nævnt de overordnede sammenhænge i danskerne's fødevareefterspørgsel fordelt på hovedtyper af fødevarer, mens spørgsmål om fø-

devarekvalitet og –sikkerhed ikke er direkte belyst i analysen. Som nævnt indledningsvis indgår nærværende analyse imidlertid i et større forskningsprojekt, som bl.a. har til formål at belyse en række aspekter af fødevareefterspørgselsadfærd, herunder efterspørgslen efter forskellige kvalitets- og sikkerhedsegenskaber ved fødevarerne. Som led heri skal den opstillede model udbygges med ét eller flere yderligere beslutningstrin, f.eks. således at en af de 16 fødevarekategorier nedbrydes til et antal underkategorier, svarende til forskellige kvalitets- eller sikkerhedsmæssige egenskaber. En sådan nedbrydning vil principielt svare til nedbrydningerne på de øvrige trin i beslutnings-hierakiet. Eksempelvis kan efterspørgslen efter æg nedbrydes til efterspørgslen efter ”bur-æg”, ”skrabe-æg”, æg fra fritgående høns, økologiske æg osv. ved hjælp af en partiel fordelingsmodel for forbruget af disse kategorier af æg (se f.eks. Baltzer, 2002), og tilsvarende nedbrydninger kan principielt laves for de fleste andre fødevaretyper.

Referencer

- Baltzer K. (2002) “Analyse af efterspørgslen efter æg”, Fødevareøkonomisk Institut, working paper no. 11/02
- Burton, M. & Young, T. (1992) “The Structure of changing tastes for meat and fish in Great Britain”, *European Review of Agricultural Economics*, vol. 19, pp. 165-180.
- Chambers R.G. (1988) “Applied Production analysis – a dual approach”, Cambridge University Press, Cambridge.
- Deaton A. & Muellbauer (1980) “Economics and Consumer Behaviour”, Cambridge University Press, Cambridge.
- Edgerton D.L. (1997) “Weak separability and the estimation of elasticities in multi-stage demand systems”, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 79, pp. 62-79.
- Edgerton D.L., Assarsson B., Hummelose A., Laurila I.P., Rickertsen K. & Vale P.H. (1996) “The Econometrics of Demand Systems – With Applications to Food Demand in the Nordic Countries”, Kluwer Academic Publishers.

- Frandsen S.E., Hansen J.V. & Trier P. (1995) ”GESMEC en generel ligevægtsmodel for Danmark – dokumentation og anvendelser”, København.
- Michalek & Keyzer M.A. (1992) “Estimation of a Two-Stage LES-AIDS Demand System for Eight EC Countries”, *European Review of Agricultural Economics*.
- Moschini, G. & Meilke, K.D. (1989) “Modelling the pattern of structural change in US meat demand”, *American Journal of Agricultural Economics*, vol 71, pp. 253-261.
- Rickertsen K. (1996) “Structural change and the demand for meat and fish in Norway” *European Review of Agricultural Economics*, vol. 23, pp. 316-330.
- Rickertsen K. (1998) “The Demand for Food and Beverages in Norway”, *Agricultural Economics*, vol. 18, pp. 89-100.
- Wegge M. & Jensen J.D. (2002) ”En oversigt over eksisterende empiriske studier vedrørende fødevareefterspørgsel”, Fødevareøkonomisk Institut, working paper no. 12/02

Appendix A. AIDS- og Generaliseret Leontief efterspørgselsmodellerne

Dette appendix indeholder en teknisk beskrivelse af de valgte funktionsformer til analyse af de danske forbrugeres efterspørgselsadfærd. Der er tale om to modeller: den såkaldte AIDS (Almost Ideal Demand System)-model og den såkaldte Generaliseret Leontief model. Begge specifikationer går under betegnelsen *fleksible funktionsformer*, hvilket indebærer at specifikationerne ikke i sig selv lægger indbyrdes restriktioner på parametre for hhv. efterspørgsel og substitution.

AIDS-modellen

AIDS forbrugsmodellen blev fremsat af Deaton & Muellbauer (1980), og har siden været blandt de fremherskende modeller til empiriske analyser af forbrugsadfærd. Modellen tager udgangspunkt i udgiftsfunktionen

$$(A-1) \quad \ln c(p_t, \bar{U}_t) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_{it} + \frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln p_{it} \ln p_{jt} + \bar{U}_t \cdot \beta \cdot \prod_i p_{it}^{\beta_i}$$

Ved hjælp af Shephard's lemma kan efterspørgselsfunktionerne, udtrykt som andele af det samlede forbrugsbudget, udledes som

$$(A-2) \quad S_{jt} = \frac{\partial \ln c}{\partial \ln p_j} = \alpha_j + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \bar{U}_t \beta_j \beta_i \prod_i p_{it}^{\beta_i}$$

Et problem med disse efterspørgselsligninger er, at vi ikke kan observere nytteniveauet \bar{U} . Idet vi imidlertid definerer det aggregerede prisindex

$$(A-3) \quad \ln P_t = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_{it} + \frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln p_{it} \ln p_{jt}$$

samt udnytter det forhold, at den samlede udgift c skal svare til det samlede forbrugsbudget y , kan ovenstående udtryk for udgiftsfunktionen omskrives til:

$$(A-4) \quad \begin{aligned} \ln y_t &= \ln c_t = \ln P_t + \bar{U}_t \cdot \beta \cdot \prod_i p_{it}^{\beta_i} \Rightarrow \\ \bar{U}_t \cdot \beta \cdot \prod_i p_{it}^{\beta_i} &= \ln y_t - \ln P_t \Rightarrow \\ \bar{U}_t &= \frac{\ln y_t - \ln P_t}{\beta \cdot \prod_i p_{it}^{\beta_i}} \end{aligned}$$

Dette udtryk kan så indsættes i efterspørgselsfunktionerne, hvorefter vi får

$$(A-5) \quad S_{jt} = \alpha_j + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) \quad , j = 1, \dots, n$$

som kun indeholder observerbare variable. Dette er systemet af efterspørgselsrelationer, som kan estimeres økonometrisk, givet de relevante data for priser og indkomst/budget. Da α -parametrene indgår i bestemmelsen af det aggregerede prisindex $\ln P$, er efterspørgselsfunktionerne ikke-lineære i α - og β -koefficienterne. En approksimation til modellen er dog at anvende et eksisterende prisindeks som repræsentant for $\ln P$, og lade denne dataserie erstatte det formelle udtryk for prisindekset jf. ovenfor. Herved lineariseres AIDS-modellen, og økonometrisk estimation gøres lettere.

Som det blev diskuteret ovenfor, skal et teoretisk konsistent empirisk forbrugssystem overholde adding-up, homogenitet, symmetri og negativ semidefinitethed. De tre af disse betingelser kan umiddelbart pålægges AIDS-modellen i forbindelse med estimationen. Adding-up betingelsen svarer til parameterrestriktionerne:

$$\sum_i \alpha_i = 1; \quad \sum_i \beta_i = 1; \quad \sum_i \alpha_{ij} = 0 \quad \forall j$$

mens homogenitetskravet opfyldes ved hjælp af parameterrestriktionerne

$$\sum_j \alpha_{ji} = 0 \quad \forall i$$

og symmetrikravet ved betingelsen

$$\alpha_{ji} = \alpha_{ij} \quad \forall i, j$$

Disse betingelser kan umiddelbart pålægges modellen under estimationen. Derudover skal substitutionsmatricen være negativ semidefinit, svarende til at matricen

$$K_t = \left\{ \alpha_{ij} + \beta_i \beta_j \ln \left(\frac{y_t}{P_t} \right) - \delta_{ij} S_{it} + S_{it} S_{jt} \right\}$$

er negativ semidefinit, hvor δ_{ij} er Kronecker's delta som er lig 1, hvis $i = j$ og ellers 0. Denne betingelse er vanskeligere at pålægge, men kan undersøges efter modellen er færdigestimeret.

Når de omtalte efterspørgselsfunktioner er estimeret, kan man beregne forskellige mål for de forskellige efterspørgsels følsomhed overfor pris- og indkomst-/budgetændringer. I det følgende vises nogle centrale af disse mål i AIDS-modellen:

Indkomstelasticitet:

$$(A-6) \quad e_{yi} = 1 + \frac{\beta_i}{S_i}$$

Ukompenseret priselasticitet:

$$(A-7) \quad e_{ij} = \frac{\alpha_{ij} - \beta_i S_j + \beta_i \beta_j \ln(y/P)}{S_i} - \delta_{ij}$$

Kompenseret priselasticitet:

$$(A-8) \quad \tilde{e}_{ij} = \frac{\alpha_{ij}}{S_i} + S_j - \delta_{ij} = e_{ij} + S_j \cdot e_{yi}$$

De kompeniserede priselasticiteter findes ved at differentiere efterspørgselsfunktionerne mht. de respektive priser og efterfølgende foretage de fornødne algebraiske manipulationer. De ukompenserede priselasticiteter omfatter – udover den partielle pris-effekt – også effekten på det generelle prisindeks P , og dermed effekten på realindkomsten, samt effekten af en ændret sammensætning af prisindekset på realindkomsten og dermed forbruget.

Under de ovenfor omtalte forudsætninger, kan AIDS-modellen pålægges en separabilitetsstruktur. En sådan separabilitetsstruktur vil begrænse antallet af parametre, som skal estimeres økonometrisk.

AIDS- forbrugsmodellen kan dynamiseres ved at tilføje laggede budgetandele på højresiden ud fra følgende specifikation⁶:

$$(A-9) \quad \begin{aligned} S_{jt} &= \alpha_j + \sum_i \theta_{ij} S_{i,t-1} + \sum_i \alpha_{ji} \ln p_{it} + \beta_j (\ln y_t - \ln P_t) \quad , j = 1, \dots, n \\ \ln P_t &= \alpha_0 + \sum_i (\alpha_i + \sum_j \theta_{ij} S_{j,t-1}) \ln p_{it} + \frac{1}{2} \cdot \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln p_{it} \ln p_{jt} \end{aligned}$$

⁶ En enklere metode ville være at tilføje de laggede budgetandele direkte på højresiden med en tilknyttet parameter. I så fald kræver opfyldelse af adding-up betingelsen, at denne parameter er ens i alle budgetandels-ligningerne (Edgerton et al. 1996 p. 67).

med den supplerende adding-up betingelse $\sum_i \theta_{ij} = 0; \forall j$, samt betingelsen $\sum_i \theta_{ij} = 0; \forall i$ til sikring af, at modellen er identificeret. Derved tilføjes et udtryk som afhænger af de laggede budgetandele (se Edgerton et al., 1996).

Generaliseret Leontief modellen

Mens AIDS-modellen kan betragtes som en 2. ordens Taylor udvikling i logaritmer, så er den generaliserede Leontief (GL) model en 2. ordens Taylor udvikling i kvadratrødder. Udgangspunktet for GL-formuleringen er den indirekte nyttefunktion:

$$(A-10) \quad v(p_t, y) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \sqrt{p_{it}} + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \sqrt{p_{it}} \sqrt{p_{jt}} + \beta_y \sqrt{y} \\ + \frac{1}{2} \beta_{yy} y + \sum_i \beta_{yi} \sqrt{p_{it}} \sqrt{y}$$

hvor p 'erne er priser, y er indkomstniveauet og v er nytteniveauet. Efterspørgslen efter vare i kan bestemmes vha. Roy's identitet:

$$(A-11) \quad x_{it} = - \frac{\partial v / \partial p_i}{\partial v / \partial y} = - \frac{\alpha_i / \sqrt{p_{it}} + \sum_j \alpha_{ij} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{p_{it}} + \beta_{yi} \sqrt{y_t} / \sqrt{p_{it}}}{\beta_y / \sqrt{y_t} + \beta_{yy} + \sum_j \beta_{yj} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{y_t}}$$

i det generelle tilfælde. Hvis nyttefunktionen er homotetisk, kan nævneren betragtes som prisuafhængig, hvorved fås efterspørgselsligningen.

$$(A-12) \quad x_{it} = - \frac{\partial v / \partial p_i}{\partial v / \partial y} = - \alpha_i / \sqrt{p_{it}} + \sum_j \alpha_{ij} \sqrt{p_{jt}} / \sqrt{p_{it}} + \beta_{yi} \sqrt{y_t} / \sqrt{p_{it}}$$

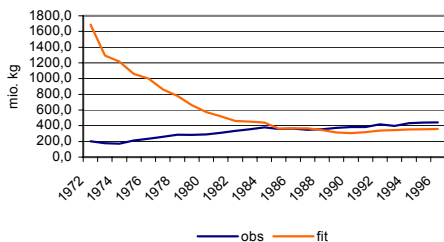
Via differentiation af (A-13) kan der udledes udtryk for pris- og indkomstelasticiteter:

$$(A-13) \quad \varepsilon_{ii} = -\frac{1}{2} \cdot (1 + \alpha_{ii} / x_i) \\ \varepsilon_{ij} = -\frac{1}{2} \alpha_{ij} p_i^{-1/2} p_j^{1/2} x_i^{-1} \\ \varepsilon_{iy} = -\frac{1}{2} \alpha_{ij} p_i^{-1/2} y^{1/2} x_i^{-1}$$

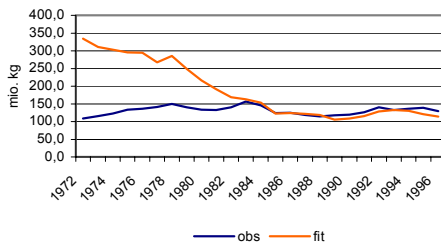
Da den Generaliserede Leontief specifikation tager udgangspunkt i en indirekte nyttefunktion har priselasticiteterne i (A-13) en Marshall-fortolkning.

Appendix B. De estimerede pris- og indkomstelasticiteters forklaringsevne for de enkelte produkter

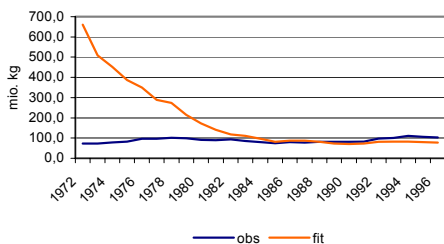
Forbrug af letmælk, m.v.



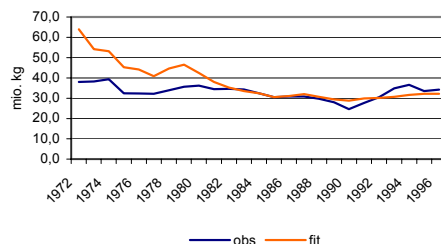
Forbrug af yoghurt m.v.



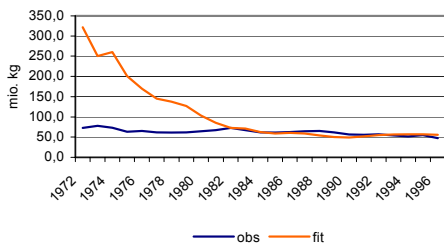
Forbrug af fløde, anden mælk m.v.



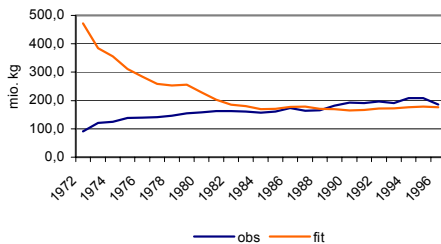
Forbrug af smør og blandingsprodukter



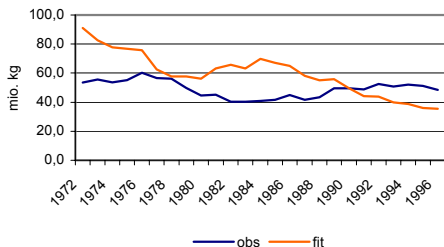
Forbrug af margarine, olie mv.



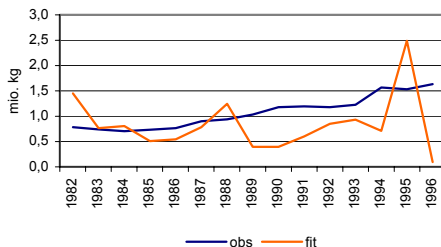
Forbrug af ost



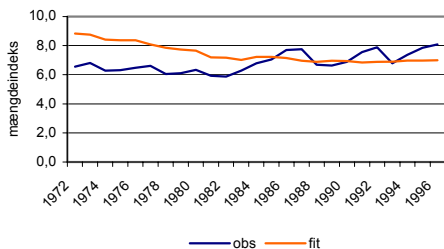
Forbrug af oksekød



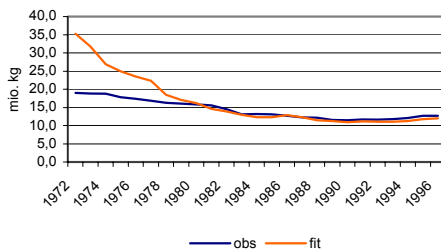
Forbrug af lammekød



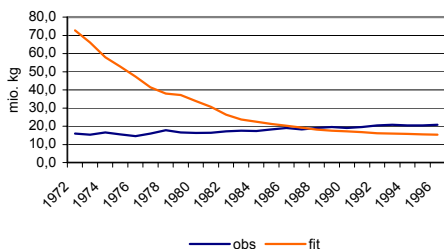
Forbrug af fisk



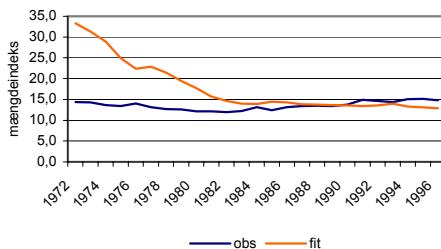
Forbrug af mel, brød mv.



Forbrug af sukker mv.



Forbrug af frugt og grønt



Working Papers

Fødevareøkonomisk Institut

17/02	December 2002	Jørgen Dejgaard Jensen og Lene Toftkær	En økonometrisk model for føde- vareefterspørgslen i Danmark
16/02	November 2002	Lars-Bo Jacobsen	Konstruktion af en økologispeci- fik input-output database for dansk økonomi
15/02	November 2002	Wusheng Yu and Søren E. Frandsen	China's WTO Commitments in Agriculture: Does the Impact De- pend on OECD Agricultural Poli- cies?
14/02	September 2002	Ayoe Hoff	The Translog Approximation of the Constant Elasticity of Substi- tution Production Function with more than two Input Variables
13/02	September 2002	Erik Lindebo	The Groundfish Fishery of Geor- ges Bank An Examination of Management and Overcapacity Issues
12/02	September 2002	Martin Wegge og Jørgen Dejgaard Jensen	Oversigt over eksisterende empi- riske studier af fødevareefters- spørgslen
11/02	August 2002	Kenneth Baltzer	Efterspørgslen efter fødevarekva- litet og -sikkerhed: Et pilot-studie af danske forbrugeres efterspørg- sel efter æg
10/02	August 2002	Jesper Levring Andersen	Using different inputs and outputs to estimate technical efficiency in fisheries. An application to Dan- ish Seiners in the North Sea and Skagerrak
9/02	Juni 2002	Steffen Møllenberg	Jordbrugsbedriftenes økonomi i EU – Analyser på regnskabsdata

8/02	Maj 2002	Chantal Pohl Nielsen	Vietnam's Rice Policy: Recent Reforms and Future Opportunities
7/02	Maj 2002	Jesper Graversen og Morten Gylling	Energiafgrøder til fastbrændselsformål – produktionsøkonomi, håndteringsomkostninger og leveringsplaner
6/02	April 2002	Red. Søren Marcus Pedersen, Jørgen Lindgaard Pedersen og Morten Gylling	Perspektiverne for præcisionsjordbrug
5/02	Februar 2002	Wusheng Yu	Projecting World Food Demand using Alternative Demand Systems
4/02	Februar 2002	Jørgen D. Jensen	Fødevarer kvalitet og –sikkerhed Centrale begreber og deres operationalisering
3/02	Januar 2002	Jesper Andersen, Hans Frost og Jørgen Løkkegaard	Prognose for fiskeriets indtjening 2002
2/02	Januar 2002	Christian Bjørnskov and Kim Martin Lind	Where Do Developing Countries Go After Doha? An analysis of WTO positions and potential alliances
1/02	Januar 2002	Michael Friis Jensen	Reviewing the SPS Agreement: A Developing Country Perspective
20/01	December 2001	Søren Svendsen	Empirisk analyse af generationsskifter i landbruget
19/01	December 2001	Jens Abildtrup and Morten Gylling	Climate change and regulation of agricultural land use: A literature survey on adaptation options and policy measures

18/01	November 2001	Philip D. Adams, Lill Andersen and Lars-Bo Jacobsen	Does timing and announcement matter? Restricting the production of pigs within a dynamic CGE model
17/01	November 2001	Henrik Bolding Pedersen og Steffen Møllenberg	Gartneriets økonomi 1995-99 med særligt henblik på omkostninger til pesticider og biologisk bekæmpelse
16/01	October 2001	Jayatilleke S. Bandara and Wusheng Yu	How Desirable is the South Asian Free Trade Area? - A Quantitative Economic Assessment
15/01	Oktober 2001	Kim Martin Lind	Food reserve stocks and critical food shortages – a proposal based on Sub-Saharan Africa needs
14/01	Oktober 2001	Christian Bjørnskov and Ekaterina Krivonos	From Lomé to Cotonou The new EU-ACP Agreement
13/01	August 2001	Søren E. Frandsen, Hans G. Jensen, Wusheng Yu and Aage Walter-Jørgensen	Modelling the EU Sugar Policy A study of policy reform scenarios
12/01	August 2001	Poul P. Melgaard	En afviklingsstrategi for den direkte støtte i EU's fælles landbrugspolitik - muligheder og begrænsninger
11/01	Juli 2001	Steffen Møllenberg	EU's regnskabsstatistik for jordbrug
10/01	Maj 2001	Jørgen Dejgård Jensen, Connie Nielsen og Martin Andersen	ESMERALDA som formodel til makromodellen ADAM Dokumentation og anvendelser
9/01	Maj 2001	Jens Hansen	Overskuds- og indkomstbegreber i regnskabsstatistikken for landbrug

8/01	May 2001	Chantal Pohl Nielsen	Social Accounting Matrices for Vietnam: 1996 and 1997
7/01	May 2001	Aage Walter-Jørgensen and Trine Vig Jensen	EU Trade Developing Countries
6/01	April 2001	Søren Marcus Pedersen og Morten Gylling	Lupinproduktion til fermenteringsindustrien – vurdering af teknologi og økonomi
5/01	April 2001	Mona Kristoffersen, Ole Olsen og Søren S. Thomsen	Driftsgrenøkonomi for økologisk jordbrug 1999
4/01	February 2001	Søren Marcus Pedersen and Morten Gylling	The Economics of producing quality oils, proteins and bioactive products for food and non-food purposes based on biorefining
3/01	Januar 2001	Lars Otto	Metoder til atakonstruktion i Bayesianske netværk – udvikling af beslutningsstøttesystem til sundhedsstyring i svinebesætninger
2/01	January 2001	Søren Marcus Pedersen, Richard B. Ferguson and R. Murray Lark	A Comparison of Producer Adoption of Precision Agricultural Practices in Denmark, the United Kingdom and the United State
1/01	January 2001	Chantal Pohl Nielsen, Karen Thierfelder and Sherman Robinson	Consumer Attitudes Towards Genetically Modified Foods The modelling of preference changes