



**ESMERALDA som formodel til makromodellen ADAM
dokumentation og anvendelse**

Jensen, Jørgen Dejgård; Nielsen, Connie; Andersen, Martin

Publication date:
2001

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jensen, J. D., Nielsen, C., & Andersen, M. (2001). *ESMERALDA som formodel til makromodellen ADAM: dokumentation og anvendelse*. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. SJFI Working Paper, Nr. 10/2001

ESMERALDA som formodel til makromodellen ADAM - dokumentation og anvendelse

**Jørgen Dejgaard Jensen, Connie Nielsen og
Martin Andersen**

ESMERALDA som formodel til makromodellen ADAM

Dokumentation og anvendelser

Jørgen Dejgård Jensen, Connie Nielsen og Martin Andersen
Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut
E-mail jorgen@sjfi.dk og ma@sjfi.dk

Abstract

I den makroøkonometriske model ADAM er landbrugserhvervet repræsenteret som én sektor. Det forudsættes således implicit, at produktionssammensætningen indenfor landbrugserhvervet er konstant, hvilket kan være et problem i forhold til miljøvurderinger ved makroøkonomiske fremskrivninger på modellen, da landbrugets miljøpåvirkning varierer mellem de enkelte driftsgrene. Formålet med dette papir er at dokumentere arbejdet med at etablere en landbrugsøkonomisk formodel eller en såkaldt satellitmodel (LADA), som tager højde for problemet. Udviklingen af formodellen har taget udgangspunkt i Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Instituts (SJFI) landbrugssektormodel, den såkaldte ESMERALDA model.

Udviklingen af satellitmodellen LADA til ADAM modellen har til formål at muliggøre en større hensyntagen til ændringer i landbrugsproduktionens sammensætning i forbindelse med makroøkonomiske fremskrivninger og scenarieanalyser for dermed også at muliggøre en forbedret kobling til egentlige miljø-moduler. Papiret gennemgår indledningsvis en del af datagrundlaget for LADA-modellen med fokus på dataleverancer og -kobliger i forhold til ESMERALDA modellen. Endvidere præsenteres en ESMERALDA-grundfremskrivning som fungerer som input til LADA-modellen og de tilknyttede emissionsmodeller, samt en alternativ fremskrivning, hvor der lægges restriktioner på husdyrproduktionen i form af skærpede harmonikrav. Desuden præsenteres en række centrale parametre for koblingen mellem LADA's og ESMERALDA's aggregeringsniveauer, og afslutningsvis diskuteres mulige anvendelser og begrænsninger ved det udviklede koncept.

Forord

Dette working paper dokumenterer arbejdet med at etablere en landbrugsøkonomisk formodell/satellitmodel (benævnt LADA) til den makroøkonomiske ADAM model. Udviklingen af formodellen har taget udgangspunkt i Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Instituts (SJFI) landbrugsmodel, ESMERALDA.

Udviklingen af satellitmodellen er sket i et samarbejde mellem medarbejdere fra SJFI og Danmarks Statistik indenfor rammerne af det såkaldte AMOR-center finansieret under Det Strategiske Miljøforskningsprogram. En del af udviklings- og fremskrivningsarbejdet på ESMERALDA-modellen er foretaget under forskningsprogrammet ”Jordbruget i landdistrikternes økonomi og udvikling”, finansieret af Direktoratet for FødevarerErhverv.

Medarbejdere fra Danmarks Statistik (DS), der til daglig forestår udvikling og anvendelse af ADAM modellen, har primært haft ansvaret for at udbygge beskrivelsen af landbrugssektoren i ADAM, mens medarbejdere fra SJFI, der til dagligt har ansvaret for ESMERALDA modellen, har bidraget med data og modelinformation om centrale sammenhænge i landbruget til formodellen LADA.

Foruden medarbejdere fra Danmarks Statistik og Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut har også medarbejdere fra Danmarks Miljøundersøgelser, RISØ og Det Økonomiske Råds Sekretariat deltaget i delprojekt 3 under det samlede AMOR program.

Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, maj 2001

Søren E. Frandsen

1. Indledning

Som de fleste økonomiske aktiviteter belaster også landbrugets aktiviteter det omgivende miljø – naturligvis afhængigt af en lang række forskellige forhold, herunder bl.a. af driftsgren og brugets geografiske placering. Ligeledes er der tale om mange forskelligartede belastninger. Eksempelvis stammer landbrugets emission af metan og ammoniak navnlig fra husdyrproduktionen, og kun i begrænset omfang fra planteproduktionen, ligesom fordelingen af plante- og husdyrproduktionen er meget forskelligt geografisk fordelt.

I den makroøkonometriske model ADAM er landbrugserhvervet repræsenteret som én sektor. I forbindelse med fremskrivninger og analyser med modellen indebærer dette, at der anvendes aggregerede priser og mængder for landbrugets produktion og faktorforbrug, og det forudsættes således implicit, at produktionssammensætningen indenfor landbrugserhvervet er konstant. I forbindelse med miljøvurderinger ved makroøkonomiske fremskrivninger på modellen kan en manglende hensyntagen til evt. ændringer i produktionssammensætningen udgøre et problem, idet der ikke tages hensyn til de dermed forbundne effekter på landbrugssektorens påvirkning af miljøet.

Formålet med dette papir er at dokumentere arbejdet med at etablere en landbrugsøkonomisk formodel eller en såkaldt satellitmodel (benævnt LADA) til den makroøkonomiske ADAM model. Udviklingen af formodellen har taget udgangspunkt i Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Instituts (SJFI) landbrugsmodel, den såkaldte ESMERALDA model. Samtidig illustreres mulige anvendelser af det udviklede koncept, ligesom dets begrænsninger diskuteres.

Udviklingen af satellitmodellen LADA til ADAM modellen har til formål at muliggøre en større hensyntagen til ændringer i landbrugsproduktionens sammensætning i forbindelse med de makroøkonomiske fremskrivninger og scenarieanalyser for dermed også at muliggøre en forbedret kobling til egentlige miljø-moduler. Udviklingen af LADA-modellen, samt de dermed forbundne tilpasninger af ADAM er beskrevet i Andersen et al. (2001).

I det følgende gives en oversigt over de anvendte modeller og deres indbyrdes sammenhænge. Derefter følger i kapitel 2 en oversigt over det anvendte datagrundlag for modelarbejdet, mens aggregeringen fra ESMERALDA-niveau til LADA's mere aggregerede niveau beskrives og diskuteres i kapitel 3.

I kapitel 4 præsenteres to anvendelser af det udviklede koncept – nemlig en økonomisk fremskrivning med modellen, som bl.a. kan ligge til grund for miljøvurderinger i forbindel-

se med generelle økonomiske fremskrivninger på ADAM-modellen, efterfulgt af en alternativ fremskrivning, hvor der lægges miljøbetingede begrænsninger på produktionen af svin i dansk landbrug.

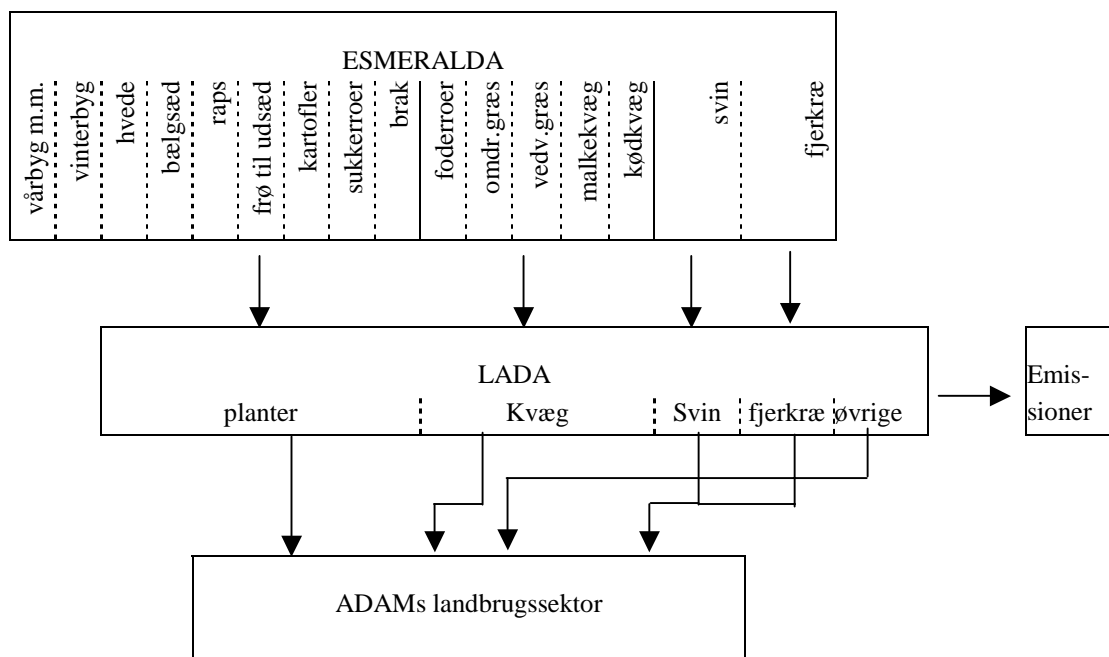
Med henblik på at belyse sammenhængen mellem de detaljerede landbrugsøkonomiske analyser og den mere aggregerede formodel til den makroøkonomiske model ADAM er der i kapitel 5 gennemført en række illustrative beregninger, der demonstrerer hvorledes ændringer på det detaljerede sektorniveau slår igennem på det mere aggregerede (LADA-) niveau. I kapitel 6 sammenfattes papirets analyser.

1.1. En oversigt – ADAM, LADA og ESMERALDA

I det følgende gives et overblik over de involverede modeller og deres indbyrdes sammenhænge. ADAM er som nævnt en empirisk makroøkonometrisk model, hvor landbruget udgør ét erhverv ud af i alt 19 erhverv i et samlet input/output system (Smith, 1995). LADA-modellen opdeler dette landbrugserhverv i 5 sektorer, der repræsenterer plantebrug, kvægbrug, svinebrug, fjerkræbrug og landbrug i øvrigt. Dette sker bl.a. på grundlag af erfaringer og data fra modellen ESMERALDA, der er en landbrugsmodel med 16 driftsgrene indenfor landbrugserhvervet (Jensen, 2000), hvor en række makrovariable (f.eks. produktpriser, inputpriser, initiale beholdninger m.v.) er eksogent givet. I figur 1 illustreres sammenhænge mellem disse modeller og deres kobling til relevante emissionsmodeller.

ESMERALDA¹ er som nævnt en økonometrisk adfærdsmodel for den danske landbrugssektor. Modellen beskriver produktion, faktorforbrug, arealanvendelse m.v. i 16 af de væsentligste driftsgrene (vårbyg, vinterbyg, hvede, ærter, raps, frø til udsæd, kartofler, sukkerroer, foderroer, grønfoder i omdrift, vedvarende græs, malkekvæg, kødkvæg, svin og fjerkræ), samt brakarealet som funktion af bl.a. eksogene produkt- og faktorpriser, kvantitative restriktioner m.v. Modellen er baseret på økonometrisk estimerede omkostnings- og profitfunktioner for danske landbrugsbedrifter, hvor priserne på landbrugsprodukter og produktionsfaktorer er blandt de eksogene variable. Simuleringer på modellens bedrifter kombineres med en opregningsprocedure, således at der også beregnes resultater for den danske landbrugssektor på nationalt plan.

¹ Econometric Sector Model for Evaluating Resource Allocation and Land use in Danish Agriculture.



FIGUR 1. **Sammenhænge mellem de relevante modeller**

Blandt modellens endogene variable kan nævnes:

- arealer med de forskellige afgrøder,
- antal husdyr i forskellige kategorier,
- indtægter fra salg af landbrugsprodukter,
- omkostninger til køb af indsatsfaktorer m.v.

De beregnede samlede indtægter og omkostninger er principielt sammenlignelige med de tilsvarende størrelser i Danmarks Statistik's BFI-opgørelser for landbruget, selv om der dog er forskelle i de to opgørelses afgrænsning af landbrugssektoren, jf. kapitel 2.

ESMERALDA's 16 driftsgrene aggregeres til 4 delsektorer i LADA-modellen foruden en residualektor, som omfatter de driftsgrene, som ikke er repræsenteret i ESMERALDA (f.eks. gartneri, pelsdyr, dambrug):

- salgsafgrøder,
- kvæg (incl. grovfoder) og
- svin
- fjerkræ

LADA-modellens plante- og kvægproduktion afhænger af arealet til rådighed for de to del-sektorer. Idet kvægproduktionen antages givet på langt sigt, dels pga. givne mælkekvoter og dels som følge af et begrænset antal dyrepræmier, forudsættes grovfoderarealet at være eksogent. Da det samlede dyrkede areal også forudsættes eksogent fastlagt, er det resterende areal anvendt i produktionen af salgsafgrøder. Jord er derimod ikke et egentligt input i produktionen af svin, idet der dog tages højde for de relaterede miljøreguleringer, herunder bl.a. harmonikravet. Dermed kan udbudet af svin give sig i det omfang miljørelaterede krav til arealtilliggende ikke er bindende.

I tråd med at ADAM grundlæggende er en keynesiansk model, har det hidtil været efterspørgslen, der bestemte landbrugsproduktionens størrelse. Da landbrugsproduktionen imidlertid er karakteriseret ved at have en relativt lav udbudselasticitet, samtidig med, at landmænd altid kan afsætte hele produktionen i ind- eller udland, er der nu indført en udbudsbestemt produktion i ADAM. I lyset af modelskitsen beskrevet ovenfor opdeles landbrugsproduktionen i den produktion, der er givet ved landbrugsareal og kvoter og den mere fleksible produktion i svinesektoren. Produktionsomfanget i svinesektoren afhænger af eksportprisen, idet der investeres i en øget kapitalbeholdning, når eksportprisen er højere end de gennemsnitlige enhedsomkostninger, og dette slår igennem på ADAM's samlede landbrugseksport.² Prisændringer indenfor det øvrige landbrug påvirker derimod alene fordelingen mellem afsætning på hjemmemarkedet og verdensmarkedet.

Med en opdeling af landbruget i fem erhverv er det nu muligt at beskrive ændringer i den overordnede produktionssammensætning som følge af ændrede økonomiske betingelser for landbruget, baseret på ESMERALDA scenarier eller eksogene forudsætninger i LADA.

2. Data

De væsentligste datakilder til modelarbejdet er for det første de detaljerede data fra SJFI's Landbrugsregnskabsstatistik og statistik vedr. økonomien i landbrugets driftsgrene og for det andet de aggregerede data fra Danmarks Statistik's Landbrugsstatistik.

SJFI's Landbrugsregnskabsstatistik er baseret på en stikprøve med ca. 2.000 bedriftsregnskaber årligt. Stikprøven er et repræsentativt udsnit for alle landbrugsbedrifter på 5 ha og derover. Stikprøven er udtaget på grundlag af et samlet opgjort antal bedrifter på f.eks.

² Der ses i den modificerede ADAM på en samlet landbrugsproduktion. Udbudselasticiteterne er valgt således at priselasticiteten i eksporten af SITC0, FE0, er uændret i forhold til den nuværende ADAM.

65.992 i alt i 1995 (SJFI, 1996)³. På basis af heltidsbedrifterne i denne stikprøve udarbejder SJFI også en statistik for økonomien i landbrugets driftsgrene. Heltidsbedrifterne udgør ca. to tredjedele af det samlede antal bedrifter i stikprøven.

Stikprøvetællingen i DS omfatter ca. 24.300 bedrifter i f.eks. 1995 på baggrund af 68.771 bedrifter i alt (Landbrugsstatistik 1995). Det totale antal bedrifter er således større end i SJFI's statistik, hvilket dels skyldes, at SJFI stort set ikke medtager gartnerier (medmindre de har en landbrugsproduktion, der udgør mere end 50 pct. af bedriftens samlede standarddækningsbidrag) og dels, at Danmarks Statistik medregner flere bedrifter under 5 ha end SJFI. Blandt de bedrifter, der er mindre end 5 ha, medregner DS således bedrifter som har et standarddækningsbidrag på 4.000 ECU i 1990-priser), mens SJFI medregner dem, hvis deres standarddækningsbidrag udgør mindst 4.800 ECU i 1992-priser. Disse forskelle i underliggende populationer i de to stikprøver kan afstedkomme forskelle i resultater fra stikprøverne, men det vurderes at sådanne forskelle vil være relativt små i nærværende sammenhæng.

LADA-modellens tal er konsistente med de officielle tal fra Danmarks Statistik. ESME-RALDA tallene (som ikke nødvendigvis er fuldstændig konsistente med Danmarks Statistiks tal pga. bl.a. forskelle i stikprøvetællinger, afgrænsninger eller detaljeringsniveau i de to datasæt) anvendes til generering af bl.a. aggregerede vækstrater i LADA-delsektorerne. Det er i denne sammenhæng vigtigt, at der i dataene bag sådanne vækstrater mv. er størst mulig konsistens med LADA modellens datagrundlag. Forskelle mellem de to datasæt, samt de anvendte løsninger til sikring af konsistens beskrives i det følgende.

2.1. Data vedrørende de enkelte driftsgrene

I tabel 1 er gengivet data fra serie B statistikken fordelt på driftsgrene, idet enkelte driftsgrene er lagt sammen. Tallene er suppleret med tal fra Landbrugsstatistik 1995 vedrørende aktivitetsniveauerne i de respektive driftsgrene.

Det fremgår således, at driftsgrenene korn, bælgæd og oliefrø anvender 14-17 arbejdstimer pr. ha i gennemsnit, hvorimod der anvendes ca. tre gange så mange timer pr. ha i driftsgrene som kartofler, sukker- og foderroer.

³ For en nærmere beskrivelse af datamaterialet, se SJFI's Landbrugsregnskabsstatistik, Serie A, 1996.

Indsatsen af inventar er opgjort til teknisk genanskaffelsesværdi, mens bygningsindsatsen er værdisat med udgangspunkt i offentlige ejendomsvurderinger. Den samlede beholdning af inventar og bygninger i den danske landbrugssektor kan approksimeres ved at opregne værdien af hhv. inventar- og bygningsindsats pr. ha eller pr. dyr ved hjælp af det samlede antal ha eller dyr i de respektive driftsgrene.

Det efterfølgende tabelafsnit med bruttoudbytter, tilskud m.v. opgør den samlede produktionsværdi indenfor hver af driftsgrenene, incl. produktion, som anvendes internt på bedriften, f.eks. korn, som bruges til fodring af dyr på den samme bedrift. Da der i malkekvægssektoren både produceres mælk og oksekød, er der angivet to tabel-linier med udbyttetotal – én for oksekød og en for alle øvrige landbrugsprodukter.

Faktorindsatserne er i de tre efterfølgende tabelafsnit ordnet efter deres variabilitet, hvor det første afsnit indeholder de mest variable omkostninger, det andet afsnit de halvfaste faktorer og det sidste afsnit de faste omkostninger. De mest variable omkostninger omfatter omkostninger til udsæd, gødning, kemikalier, foderstoffer m.v. De halvfaste omkostninger i den næste gruppe omfatter arbejdsindsatsen og omkostninger (vedligeholdelse, afskrivning og renter) i forbindelse med brugen af inventar, maskiner mv. Endelig omfatter den sidste gruppe de faste omkostninger til ejendomsskatter, forsikring, omkostninger i forbindelse med brug af bygninger og jord m.v.

Posterne under de variable omkostninger er generelt lettere at relatere til de enkelte produktionsgrene end tilfældet er for kapacitetsomkostninger (arbejdskraft, kapital m.v.). Desuden bygger kapacitetsomkostninger på standardiserede beregningsforudsætninger vedr. afskrivninger, aflønning af ejerens arbejdskraft, kapitalforrentning o.s.v. Validiteten af oplysningerne vedrørende variable omkostninger må derfor generelt vurderes at være højere end tilfældet er for de mere faste omkostninger, for så vidt angår deres fordeling på driftsgrene, og de stipulerede omkostninger hertil.

TABEL 1. Driftsgrensspecifikke bruttoudbytter og omkostninger, kr/ha eller kr/dyr, 1995/96

	Vårbyg	Vinter- byg	Hvede	Bælg- sæd	Olie- frø	Græs- frø	Kartof- ler	Sukker- roer	Foder- roer	Grøn- foder i omdrift	Vedv. græs	Brak	Malke- køer	Kvier	Amme- køer	Tyre og Søer m. tyre- kalve	Sør m. små- grise	Slagte- svin	Fjerkræ
Aktivitetsniveau, 1000 ha eller 1000 dyr	655,4	185,4	606,6	74,2	154,2	61,6	42,4	67,8	52,8	375,9	181,1	216,5	702,4	862,3	122,4	403,2	1.015	11084	186
Arb.indsats, timer pr. enhed	15,1	17,1	17,6	15,5	14,1	17,3	48,0	41,7	44,6	11,5	5,8	2,7	42,3	7,5	24,6	8,3	17	0,7	5
Inventarindsats, kr	3149	4571	4806	3676	3652	4151	8314	6619	9738	4098	2297	778	3100	500	1225	500	2494	102,2	925
Bygningsindsats	9456	13725	13042	3667	3681	4368	11818	9408	11481	4004	2244	761	10700	3575	7650	3575	8225	490,6	4100
Bruttoudb. I	5277	6077	7601	3427	2866	5854	22612	16702	0	0	0	0	15791	0	0	0	7071	757,5	6463
Bruttoudb. Oksekød	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1708	2139	854	4949	-	-	-
Halm/biprod	477	468	590	0	0	213	0	528	0	0	0	0	970	319	970	0	557	41,2	-
Tilskud	2170	2175	2181	3170	3688	3073	31	13	0	0	0	2787	194	56	818	666	79	4,4	0
Udsæd	446	435	414	620	294	226	2431	941	726	348	25	78	0	0	0	0	-	-	-
Gødning	970	1115	1044	520	1209	578	1741	1162	1881	1531	1000	0	-501	-193	-361	-141	-155	-13,4	0
Kraftfoder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3037	929	1030	2056	3033	250,6	4920
Kemikalier	319	421	534	425	509	420	1158	1612	1579	135	5	0	0	0	0	0	-	-	-
Energi	140	172	176	140	147	162	942	310	298	193	85	18	175	38	0	39	188	5,6	0
Tjenester	566	576	580	462	620	482	1277	590	2384	1223	435	111	844	217	318	127	595	14	235
Arb.indsats	1895	2097	2171	1941	1736	2115	5879	5191	5571	1435	732	335	5223	936	2595	1039	2047	81,9	577
Vedl.inventar	348	483	538	353	380	449	1555	1273	1712	555	281	62	473	78	315	77	284	11,6	83
Afskr.inventar	630	774	901	646	653	715	1743	1338	1750	672	387	92	538	83	0	81	452	18	118
Renter inventar	141	194	192	147	146	166	412	265	390	152	82	20	124	20	49	20	100	4,1	37
Ejd. skat	230	289	305	212	274	316	242	427	197	216	156	251	0	0	0	0	0	0	0
Forsikring + diverse	378	363	408	347	346	410	707	877	704	261	152	160	431	125	190	118	222	12,9	144
Bygn., vedl + afskr.	325	340	395	155	152	213	209	349	522	187	68	54	443	136	249	133	391	21,8	177
Grundforb., vedl. + afskr	135	150	152	142	149	152	167	144	130	114	80	137	0	0	0	0	-	-	-

2.2. Sammenhænge mellem data fra SJFI og DS

I det følgende belyses sammenhænge mellem de ovennævnte data for driftsgrenene og Danmarks Statistik's data for bruttofaktorindkomsten (BFI) med henblik på at kombinere de to datasæt på konsistent vis i det samlede modelkoncept.

SJFI's data for driftsgrenene repræsenterer de enkelte driftsgrenes bruttooutput og bruttofaktorforbrug. Bruttooutput repræsenterer således det samlede udbytte af det pågældende landbrugsprodukt, både det som sælges og det som anvendes internt på bedrifterne. Tilsvarende repræsenterer faktorforbruget det samlede forbrug af de respektive indsatsfaktorer, både indkøbte og internt producerede. I forhold hertil kan Danmarks Statistik's BFI-opgørelser betragtes som netttotal, idet de alene repræsenterer markedsmæssigt omsat produktion og faktorforbrug, mens der ses bort fra interne leverancer.

I forbindelse med økonomiske analyser af forskydninger i landbrugsproduktionens sammensætning er det væsentligt at anvende bruttodata, navnlig hvis analyserne indebærer forskydninger i produktionssammensætningen. Hvis f.eks. aktiviteten i svinesektoren ændres i forhold til de øvrige driftsgrene, vil det fremgå af en analyse baseret på bruttotallene, at der også sker en ændring i den interne anvendelse af korn, som så igen afspejler sig i mængden af det handlede korn.

Med henblik på at sammenligne de to datasæt er SJFI-tallene fra tabel 1 opregnet til sektorniveau på grundlag af de aggregerede aktivitetsniveauer i de enkelte driftsgrene, jf. Danmarks Statistik's Landbrugsstatistik. De resulterende data er i tabel 2 sammenholdt med Danmarks Statistiks opgørelse af bruttofaktorindkomsten og størsteparten af de beregnede forskelle beror på forskelle i de respektive stikprøver og definitionsforskelle, herunder at SJFI-tallene vedrører driftsår, mens BFI-tallene vedrører kalenderår.

Den samlede produktionsværdi for korn udgør, ifølge SJFI's opgørelse, i alt 9,2 mia. kr., hvorimod Danmarks Statistik opgør produktionsværdien til 6,3 mia. kr. Den primære forklaring på den store forskel er her, at SJFI data også inkluderer interne leverancer på i alt 2,9 mia. kr.

Størrelsen af den interne leverance for korn er beregnet ved at trække det handlede korn til foder (869 mio. kg direkte til foder + 2.147 mio. kg i foderblandinger = 3.016 mio. kg i alt) fra det samlede foderforbrug (5.543 mio. kg). Et estimat for prisen på korn fremkommer ved at dividere værdien af solgt korn med den samlede solgte mængde af korn, hvorved pri-

TABEL 2. Sammenhæng mellem opregnede SJFI tal og Danmarks Statistiks (DS) opgørelse, 1995, mio. kr.

	Driftsgrene i alt	Gartneri mv.	Interne lev.	Forskel	DS
Korn ialt	9196	0	2903	-18	6311
Bælgsæd	254	0	0	-32	286
Industrifrø	442	0	0	-48	490
Kartofler	959	0	0	96	863
Sukkerroer	1132	0	0	103	1029
Naturmælk	11092	0	0	-69	11161
Andet kvæg	6172	0	2695	277	3200
Svin	22360	0	7040	-945	16265
Æg og fjerkrækød	726	0	0	-982	1708
Udsæd	1070	-	131	64	875
Gødning	2745	59	1034	-76	1845
Bekæmpelsesmidler	1040	63	0	-9	1112
Foderstoffer	12735	14	2857	-1350	11241
Energi	871	303	0	-386	1560

sen kan bestemmes til ca. 1,02 kr./kg. Ved at multiplicere denne pris med mængden af de interne leverancer fås et skøn for værdien af de interne leverancer af korn eksklusiv udsæd på 2.772 mio. kr. De interne leverancer af udsæd er på 54,5 mio. kg udsæd, idet tilgangen af udsæd er på 289 mio. kg, hvorfra trækkes landbrugets salg af udsæd på 234,5 mio. kg. Et skøn for prisen på udsæd kan beregnes ved at dividere værdien af købt udsæd med mængden af købt udsæd, hvilket giver en pris på ca. 2,40 kr./kg. Herved er værdien af den interne leverance af udsæd på knap 131 mio. kr. Dermed opgøres de interne leverancer for korn til i alt 2.903 mio. kr.

Det således beregnede skøn for de interne leverancer af korn på 2,9 mia. kr. tillagt produktionsværdien for korn på 6,3 mia. kr. i Danmarks Statistik's BFI-opgørelse ligger meget tæt på SJFI's opregnede produktionsværdi på 9,3 mia. kr. Et tilsvarende tal kan lægges til BFI-opgørelsens omkostning til foderstoffer.

Udover de omtalte definitionsforskelle kan der naturligvis også være tale om uoverensstemmelser som følge af forskelle i stikprøverne fra hhv. Danmarks Statistik og SJFI. Dels er SJFI's stikprøve som nævnt betydeligt mindre end Danmarks Statistik's stikprøve, og dels kan der på visse punkter være forskelle mellem heltidsbedrifter (som driftsgrensstatistikken er baseret på) og deltidsbedrifter i landbruget. Eksempelvis kan SJFI's opregnede produktionsværdi for korn på 9,2 mia. kr. sandsynligvis være overvurderet, idet det gennemsnitlige høstudbytte er på 63,3 hkg/ha ifølge serie B statistikken, mens den ifølge Danmarks Statistik er opgjort til 62,9 hkg/ha i 1995. Det kan bl.a. være med til at forklare, at det opregnede tal er ca. 18 mio. kr. større end tallet fra BFI-opgørelsen i tabel 2. Desuden kan

det tænkes, at det skønnede foderforbrug i form af korn og kraftfoder på sektorniveau fra SJFI er en anelse større, idet dyrene fra heltidsbedrifter generelt set har færre muligheder for at græsse end på andre bedrifter. For de øvrige salgsafgrøder ligger forskellene mellem hhv. de opregnede SJFI-tal og DS's BFI-tal i størrelsesordenen 10 pct.

Den beregnede produktionsværdi for mælk er knap 70 mio. kr. lavere end det tilsvarende tal fra Danmarks Statistik's BFI-opgørelse. Produktionen af andet kvæg (værdi af tilvækst hos kvæget) består i driftsgrensstatistikken af dels produktionen af oksekød og dels en ændret værdi af de levende dyr som følge af tilvækst, incl. den tilvækst der foregår indenfor den enkelte bedrift. I modsætning hertil består BFI-opgørelsens tal for oksekødsproduktion alene af værdien af det producerede og markedsført omsatte oksekød. Driftsgrensstatistikken for kvæg og svin skelner imidlertid ikke mellem produktværdi for kød og produktværdi for levende dyr. Der er derfor beregnet gennemsnitstal for disse komponenter ved hjælp af oplysninger fra Danmarks Statistik's Landbrugsstatistik. I tabel 3 nedenfor ses data for kvæg, som danner baggrund for beregningerne vedrørende den samlede værdi af tilvæksten i kvægsektoren, opdelt på oksekød og tilvækst i form af levende dyr.

TABEL 3. Data for kvæg 1995

	Slagtet, 1000 stk	Slagtninger		Kød, mio. kr.	Levende tilvækst*		
		Gns. slagt. vægt kg/dyr	Pris kr. pr. kg. slagt.vægt		Tilvækst, 1000 stk	Pris, kr. pr. dyr	Lev. dyr, mio. kr.
Malke- og ammekøer	297,8	265,5	16,48	1303	755,0	1000	755
Kvier	57,3	244,1	19,67	275	262,7	7020	1844
Tyre, kalve	379,9	259,3	20,25	1995	-	-	-
I alt				3573			2599

* spædkalve eller oprykkede kvier

Kilder: Danmarks Statistik, Landbrugsstatistik 1996

Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut: Landbrugets Prisforhold 1996, Serie C og Økonomien i landbrugets driftsgrene 1995/96, serie B nr. 80

Den samlede værdi af kvægproduktionen ekskl. mælk udgøres af værdien af produceret kød og levende tilvækst for henholdsvis malke- og ammekøer, kvier og tyrekalve. På grundlag af tallene i tabel 3 beregnes den samlede værdi af denne kvægproduktion til knap 6,2 mia. kr. i 1995, fordelt på 3573 mio. kr. som oksekød og 2599 mio. kr. som levende tilvækst. Produktionsværdien fra malke- og ammekøer eksklusiv mælk udgør knap 2,1 mia. kr. hvoraf det producerede ko-kød udgør ca. 1,3 mia. kr. Produktionsværdien fra kvier udgør godt 2,1 mia. kr., hvoraf kødværdien udgør knap 0,3 mia. kr., mens produktionsværdien fra

tyre og kalve udgør slagteværdien på knap 2 mia. kr. De interne overførsler af kvæg indenfor landbruget kan ses af beregningerne ovenfor som værdien af tilvæksten i form af levende dyr, dvs. knap 2,6 mia. kr.

For svineproduktionen består produktionsværdien i driftsgrensstatistikken ligeledes af summen af kødproduktion og værdi af tilvækst i form af levende dyr, mens produktionsværdien i BFI-opgørelsen alene omfatter kødproduktionen. I tabel 4 nedenfor ses detaljerede data for svin, der ligger bag beregningerne af den samlede værdi af svineproduktionen, opdelt på produceret svinekød og levende tilvækst.

TABEL 4. Data for svin 1995

	----- Slagtninger -----					----- Levende vægt -----		
	Antal søer 1000 stk.	Slagtede 1000 stk.	Gennemsnitlig Slagtevægt i kg/dyr	Kg pris	Svinekød mio. kr.	Pris/smågris Pris/gylt	Smågrise/so	Levende tilvækst, mio. kr.
Søer/orner	1015	431,7	168,2	7,6	552	338	20,3	6268
Slagtesvin		19208.0	76,3	9,7	14216	1789	0,0225	773

Kilder: Danmarks Statistik: Landbrugsstatistik 1996.
Statens Jordbrugs og Fiskeriøkonomiske Statistik: Landbrugets Prisforhold 1996, Serie C, og Økonomien i landbrugets driftsgrene 1995/96, Serie B nr. 80.

Den samlede produktionsværdi fra svin fremkommer ved værdien af tilvækst i hhv. slagtesvin samt søer og orner. På grundlag af tallene vist i tabel 4 ovenfor kan den samlede værdi af svin beregnes til at være på 22,5 mia. kr. Produktionsværdien fra søer og orner udgør ca. 6,8 mia. kr., hvoraf hovedparten er smågrise (knap 6,3 mia.kr.), mens resten er kød (ca. 0,5 mia. kr.) Produktionsværdien af smågrisene fås som antallet af søer på 1015 tusinde ganget med antallet af smågrise pr. so, som er 20,3, ganget med prisen pr. smågris på kr. 338, hvilket beløber sig til knap 7,0 mia. kr. Der må imidlertid antages at være et vist svind, idet f.eks. nogle af smågrisene dør. Antages dette svind at være på 10 pct., bliver produktionsværdien af smågrisene på knap 6,3 mia. kr. Produktionsværdien af slagtesvinene udgør knap 15,0 mia. kr. bestående af værdien af selve kødet på 14,2 mia. kr. og værdien af oprykkede smågrise til gylte og orner på knap 0,8 mia. kr.

Produktionsværdien pr. 100 årshøner er på 8.253 kr., jf driftsgrensstatistikken. Denne produktionsværdi omfatter dels værdien af producerede æg, og dels nettoværdien af tilvækst i hønerne. For at sammenligne med BFI-opgørelsens produktionsværdi for konsumæg fra Danmarks Statistik er det således nødvendigt at korrigere denne produktionsværdi fra

driftsgrensstatistikken ved at tillægge 367 kr. pr. 100 årshøner, da produktionsværdien også omfatter f.eks. negativ tilvækst i kødværdien af hønerne.⁴ Et gennemsnit af antallet af årshøner fra junitællingerne 1995 og 1996 er på 4,5 mio. høner. Den skønnede produktværdi for konsumæg bliver herved på 389 mio. kr., hvilket er mindre end de 574 mio. kr. oplyst af Danmarks Statistik. Produktionsværdien for slagtekyllinger er på 6.463 pr. 1000 slagtekyllinger. Antallet af slagtede kyllinger er på 110,7 mio. stk., hvilket i alt giver en produktionsværdi på 715 mio. kr. Dette tal er også mindre end tallet fra Danmarks Statistik på 1.203 mio. kr., men sidstnævnte inkluderer også kalkuner, ænder og gæs.

Danmarks Statistik opgør det samlede handelsgødningsforbrug til en værdi af godt 1,8 mia. kr. Driftsgrensstatistikken fra SJFI omfatter herudover også værdien af den animalske gødning, men de samlede gødningsomkostninger på sektorniveau (hvor de vegetabiliske driftsgrenes omkostninger til husdyrgødning går ud med værdien af produceret husdyrgødning i de animalske driftsgrene) fra SJFI svarer til værdien af handelsgødningen, og er således principielt sammenlignelig med gødningsomkostningen i BFI-opgørelsen. Når gødningsforbruget ifølge BFI-opgørelsen er ca. 250 mio. kr. højere end ved den opregnede driftsgrensstatistik, er en væsentlig forklaring, at BFI-opgørelsen også omfatter gødningsforbruget i gartnerierhvervet, som ikke er repræsenteret i driftsgrensstatistikken. Der kan evt. også knytte sig en usikkerhed til den forudsatte udnyttelsesgrad for husdyrgødning i det tilfælde, at den skulle være fejlvurderet i opgørelsen af driftsgrensdataene.

At gartnerierhvervet er omfattet af BFI-tallene, men kun i begrænset omfang repræsenteret i SJFI-data, bidrager også til at forklare afvigelser mellem BFI-tallene og de opregnede SJFI-tal for kemikalier og energi.

Når der tages hensyn til de nævnte forskelle i variabeldefinitioner og sektorafgrænsninger, er det generelle indtryk, at der er ganske god overensstemmelse mellem tallene i Danmarks Statistik's BFI-opgørelse og de opregnede driftsgrensdata fra SJFI. På enkelte punkter er der dog væsentlige afvigelser. Således er der betydelige forskelle i opgørelsen af produktionsværdien i fjerkræsektoren, hvor de opregnede driftsgrenstal ligger væsentligt lavere end BFI-opgørelsens tal. Endvidere er der nogen afvigelse i tallene for omkostninger til udsæd og foderstoffer.

⁴ Den negative tilvækst i kødets værdi udgør det tab, der er i forskellen på prisen for en læggehøne og slagteværdien heraf, hvilket i alt er på -480 kr. pr. 100 årshøner. Der er imidlertid også positive værdier af naturgødning og naturalier på i alt 113 kr. pr. 100 årshøner. (kilde: Henning Porskrog, SJFI, personlig kommunikation).

2.3 Data vedrørende mængdevariable

De omtalte data for driftsgrenene fra SJFI fokuserer generelt på de økonomiske forhold i landbrugets forskellige driftsgrene. Egentlige mængdemæssige oplysninger vedrørende de enkelte driftsgrene (mængder af de enkelte indsatsfaktorer pr. hektar eller dyr) foreligger således kun i et begrænset omfang i SJFI-materialet. Da der imidlertid i relation til bl.a. miljørelaterede spørgsmål er behov for sådanne oplysninger, suppleres driftsgrensdataene med mængdeoplysninger vedr. høstudbytter og gødningsindsatser pr. hektar fra forskellige kilder. Det skal i den forbindelse bemærkes, at disse data ikke er strengt konsistente med værdi-oplysningerne fra SJFI, men det vurderes, at de alligevel giver et rimeligt grundlag for beregninger vedrørende størrelsesordenen af de relevante mængdeeffekter i sammenhæng med SJFI-data. De anvendte mængdedata for 1995 fremgår af tabel 5.

TABEL 5. Mængder pr. hektar eller dyr, 1995

	Høstudbytte, hkg/ha	kvælstof, kg/ha	fosfor, kg/ha	kalium, kg/ha
Vårbyg m.m	51,9	125	20	50
Vinterbyg	60,8	160	25	60
Hvede	75,9	180	25	60
Bælgsæd	38,0	0	20	70
Oliefrø	20,5	170	25	100
Græsfrø	389	110	20	50
Kartofler	375	160	30	125
Sukkerroer	461	130	35	150
Foderroer	602	200	35	200
Græs/helsæd i omdrift	397	350	35	225
Vedv. græs	222	100	20	125
Malkekøer	0	117	16	97
Kvier	0	39	5	32
Ammekøer	0	58	8	49
Tyre/kalve	0	44	6	37
Søer	0	27	10	15
Slagtesvin	0	13	3	5
Fjerkræ	0	0	0	0
Kunstgødning ialt, mio. kg		290,8	21,5	82,4
Husdyrgødning ialt, mio. kg		301,8	49,1	181,0

Kilde: Danmarks Statistik, Landbrugsstatistik 1998; Håndbog for Driftsplanlægning 1995-96, 1998

Data vedrørende høstudbytter pr. hektar er hentet fra Danmarks Statistik's Landbrugsstatistik, mens data for mængderne af kvælstof, fosfor og kalium pr. hektar af de forskellige afgrøder, samt indholdet af disse næringsstoffer i husdyrgødning pr. dyr i forskellige husdyr-kategorier hentes fra Håndbog for Driftsplanlægning (Landbrugets Rådgivningscenter). Mens Landbrugsstatistikens høstudbyttetal afspejler de faktiske udbyttene i de respektive driftsgrene, er gødningstallene udtryk for normerede størrelser, som ikke nødven-

digvis er overensstemmende med de faktiske gødningsanvendelser. Der er således ikke en streng sammenhæng mellem de normerede gødningsforbrug pr. hektar eller dyr, og de samlede registrerede mængder i bunden af tabellen⁵.

Der forudsættes at være substitution mellem næringsstoffer i kunstgødning og husdyrgødning. For kvælstof i husdyrgødning forudsættes udnyttelsesgraden at være 40 pct., mens de tilsvarende udnyttelsesgrader for fosfor og kalium forudsættes at være 90 pct.

Som udgangspunkt kan tallene i tabel 5 anvendes til at vurdere effekterne på mængden af f.eks. kvælstof eller fosfor ved forskydninger i arealsammensætningen eller ændringer i antallet af husdyr. Ved ændringer i prisforholdene må der imidlertid forventes ændringer i såvel høstudbytter som gødningsindsatser (samt de øvrige indsatsfaktorer) pr. hektar. Sådanne ændringer beregnes med udgangspunkt i relative ændringer i de korresponderende værdioplysninger – målt i faste priser. En given procentvis ændring i værdien af det producerede korn pr. hektar hvede i faste priser forudsættes således at repræsentere den procentvise ændring i høstudbyttet pr. hektar hvede.

For gødning er der i SJFI-data kun én omkostningspost pr. driftsgren. Omkostningsposten omfatter således de samlede omkostninger til kvælstof, fosfor og kalium pr. hektar (incl. værdisatte næringsstoffer i husdyrgødning). Ved beregninger af ændringer i mængderne af gødning pr. hektar forudsættes mængderne af fosfor og kalium generelt at ligge fast, mens mængden af kvælstof er variabel. Med udgangspunkt i den initiale fordeling af gødningsomkostningerne på de 3 næringsstoffer, samt en ændring i den samlede gødningsomkostning, målt i faste priser, kan ændringen i mængden af kvælstof således beregnes.

3. Aggregering og disaggregering

De ovenfor beskrevne SJFI-data vedrørende de økonomiske forhold i landbrugets forskellige driftsgrene danner grundlaget for beskrivelsen af de økonomiske forhold i 3 af LADA-modellens 4 delsektorer. I forhold til driftsgrensdataene består LADA's salgafgrødesektor af driftsgrenene vårbyg, vinterbyg, hvede, bælgæd, raps, græsfrø, kartofler og sukkerroer, mens LADA's kvægsektor består af malkekøer, ammekøer, kvier/kviekalve og tyre/tyrekalve samt foderroer, grønfoeder i omdrift og vedvarende græsarealer. LADA's svine-sektor består af søer og slagtesvin. Endelig er fjerkræ repræsenteret ved slagtekyllinger.

⁵ En forklaring på evt. uoverensstemmelse er også, at totaltallene omfatter gødningsforbrug i gartnerisektoren.

Ved at gennemføre den ovenfor beskrevne aggregering af driftsgrenene til LADA's delsektorer forenkles modelberegningerne, men samtidig lægges der begrænsninger på detaljeringsgraden i de scenarier mv., der ønskes analyseret med modellen.

Som kompensation for begrænsningerne i detaljeringsniveau i LADA-modellen demonstreres i kapitlet en række fordelingsnøgler mv., som giver mulighed for fortolkninger af LADA-resultater på mere disaggregerede niveauer – forudsat at sammensætningen af de respektive delsektorer ikke ændres voldsomt.

3.1. Dekomponering af BFI-tal til delsektorer

De ovenfor beskrevne driftsgrensdata aggregeres til 4 af LADA-modellens delsektorer: plante-, kvæg-, svine- og fjerkræproduktion (mens LADA's femte delsektor omfatter driftsgrene, som ligger udenfor SJFI's driftsgrensmateriale). Som tidligere nævnt danner de officielle tal fra Danmarks Statistik generelt udgangspunktet for nærværende dataarbejde. SJFI's driftsgrensdata indarbejdes i form af fordelingsnøgler, der kan knyttes til Danmarks Statistik's aggregerede variable.

Fordelingen af BFI-oplysningerne på LADA-delsektorerne fremgår af tabel 6. Det ses således, at brutto-produktionsværdien i salgsafgrøde- og kvægsektoren er af samme størrelsesorden (ca. 11-12 mia. kr), mens produktionsværdien i svinesektoren er på ca. 16 mia. kr. Salgsafgrødesektoren står for hovedparten af gødningsforbruget, mens kvæg/grovfodersektoren står for et noget mindre forbrug. Gødningsforbruget i forbindelse med grovfoderproduktion dækkes i betydeligt omfang af kvæggødning, som således bliver indenfor delsektoren og derfor ikke figurerer i tallene. Svinesektoren har et negativt gødningsforbrug, dvs. svinesektoren bidrager netto til den samlede gødningsforsyning i de øvrige delsektorer, idet der ikke bruges areal i denne sektor. Der er set bort fra gødningsproduktionen i fjerkræsektoren.

Forbruget af foderstoffer er ca. tre gange så stort i svinesektoren som i kvægsektoren, idet en stor del af foderforbruget i kvægsektoren dækkes af grovfoderproduktion, som ligger internt i kvægsektoren, mens svinesektorens foderforbrug dækkes af salgsafgrødeproduktion og tilførsler udefra, herunder import.

TABEL 6. BFI-tal fordelt på LADA's delsektorer, 1995/96, mio. kr (foreløbige)

	Salgsafgrøder	Kvæg (incl. grovfoder)	Svin	Fjerkræ	Andet	BFI-tal tillagt interne leverancer
Salgsafgrøder ialt	11882	0	0	0	0	11882
Naturmælk	0	11161	0	0	0	11161
Andet kvæg	0	3200	0	0	0	3200
Svin	0	0	16265	0	0	16265
Æg og fjerkrækød	0	0	0	1708	0	1708
Udsæd	733	142	0	0	0	875
Gødning	2281	286	-781	0	59	1845
Bekæmpelsesmidler	913	136	0	0	63	1112
Foderstoffer	0	3169	10468	448	14	14098
Energi	440	362	455	0	303	1560

*: De anførte tal er brutto-tal, dvs. indregnet intern omsætning mellem delsektorerne på bedrifterne

3.2. Fordeling af delsektor-variable på driftsgrene

Ved anvendelse af aggregerede data på delsektorniveau kan der være behov for en efterfølgende disaggregering af disse data på de enkelte driftsgrene i de respektive delsektorer, f.eks. i relation til miljøvurderinger. I tabel 7-9 vises fordelingsnøgler som kan anvendes til dette formål. Fordelingsnøglerne tager udgangspunkt i situationen i 1995 (1995/96), og bygger på oplysningerne i tabel 1.

TABEL 7. Fordelingsnøgler for vegetabilsk delsektor, pct.

	vårbyg	vinterbyg	hvede	ærter	raps	frø til udsæd	kar- tofler	sukker- roer	i alt
Produktionsværdi	28,0	9,1	37,4	2,1	3,6	2,9	7,8	9,2	100,0
Udsæd	32,6	9,0	28,0	5,1	5,1	1,6	11,5	7,1	100,0
Gødning	33,7	10,9	33,5	2,0	9,9	1,9	3,9	4,2	100,0
Bekæmpelsesmidler	23,1	8,6	35,8	3,5	8,7	2,9	5,4	12,1	100,0
Energi	27,5	9,5	31,9	3,1	6,8	3,0	11,9	6,3	100,0

Antages aktivitetssammensætningen i den vegetabilske delsektor at ligge fast, vil 28 pct. af en ændring i den samlede produktionsværdi i delsektoren (incl. produktion til interne leverancer) være vårbyg, 9 pct. vil være vinterbyg osv. En given stigning i gødningsforbruget i den vegetabilske delsektor vil derimod fordele sig med 33,7 pct. til vårbyg, 10,9 pct. til vinterbyg osv.

TABEL 8. Fordelingsnøgler for kvægsektoren, pct.

	foderroer	omdr.græs	vedv.græs	malkekøer	kvier	ammekøer	kalve	i alt
Produktionsværdi	0,0	0,0	0,0	75,7	11,4	0,6	12,3	100,0
- heraf mælk	0,0	0,0	0,0	68,3	0,0	0,0	0,0	100,0
Udsæd	22,1	75,3	2,6	-	-	-	-	100,0
Gødningsforbrug	11,6	67,2	21,2	-	-	-	-	100,0
Gødningsproduktion	-	-	-	56,8	26,9	7,1	9,2	100,0
Kunstgødning	42,0	243,3	76,6	-148,8	-70,4	-18,7	-24,0	100,0
Bekæmpelsesmidler	61,8	37,5	0,7	-	-	-	-	100,0
Foderstoffer	-	-	-	54,8	20,6	3,2	21,3	100,0
Energi	5,7	26,4	5,6	44,7	11,9	0,0	5,7	100,0

Af det samlede nettogødningsforbrug i kvægsektoren går hovedparten til græs og grønfoder, men en stor del heraf leveres internt i form af husdyrgødning navnlig fra malke- og ammekøer. Derimod er det produktionen af foderroer, der kræver den største andel af bekæmpelsesmiddelindsatsen i kvæg-sektoren.

TABEL 9. Fordelingsnøgle for svinesektoren, pct.

	søer	slagtesvin
Produktionsværdi	20,6	79,4
Gødningsproduktion	24,3	75,7
Foderstoffer	25,2	74,8
Energi	48,4	51,6

I svinesektoren stammer ca. 80 pct. af produktionsværdien fra slagtesvin, og bidraget af delsektorens produktion af husdyrgødning udgør en næsten tilsvarende andel.

Generelt er fordelingsnøglerne i tabel 7-9 mindre robuste overfor ændringer i de relative produktpriser indenfor en given delsektor, end overfor ændringer i faktorpriserne. Det skyldes, at ændrede produktpriser direkte ændrer på konkurrenceforholdet mellem de enkelte driftsgrene indenfor en delsektor, og dermed også sammensætningen af driftsgrenene. Ændrede faktorpriser påvirker også konkurrenceforholdene indenfor en delsektor, men i mindre grad, da effekten af en faktorprisændring som regel har effekt i alle driftsgrene indenfor en delsektor.

4. Et landbrugsøkonomisk grundforløb

Til brug for fremadrettede analyser af samspillet mellem landbrug og miljø er der foretaget en fremskrivning af de relevante variable. En sådan fremskrivning gennemføres vha. ES-MERALDA-modellen, hvis resultater efterfølgende disaggregeres til de forskellige driftsgrene i landbruget.

Fremskrivningen består i nærværende sammenhæng af 5 elementer:

- fastlæggelse af en række centrale beregningsforudsætninger
- fremskrivning af udviklingen i dansk landbrug under ét
- afstemning af fremskrivningen i forhold til data for basisåret (1997)
- fremskrivning af de driftsgrensspecifikke fordelingsnøgler og
- anvendelse af disse til fordeling af de aggregerede variable på driftsgrene.

4.1 Centrale forudsætninger

Fremskrivningen bygger på en forventet udvikling i landbrugets økonomiske vilkår. Dette omfatter bl.a. generelle trends vedr. landbrugets strukturudvikling, udviklingen i priserne på centrale landbrugsprodukter, priserne på centrale indsatsfaktorer, samt miljømæssige reguleringer i forhold til landbrugsproduktionen – specifikt effekterne af centrale dele af Vandmiljøplan 2.

Landbrugets strukturudvikling

Udviklingen i landbrugets bedriftsstruktur forudsættes at ske efter udviklingsmønstret i tabel 10. Der forudsættes således generelt at blive færre bedrifter, og navnlig antallet af mindre og mellemstore bedrifter falder, mens antallet af store og helt små bedrifter stiger. Sideløbende med koncentrationen af landbrugsproduktionen på færre bedrifter forudsættes også en stigende koncentration af kvæg- og svineproduktion på færre besætninger. Således forudsættes reduktioner i antal kvæg- og svinebesætninger med 40-50 pct. over den betragtede periode med reduktioner i antallet af små og mellemstore besætninger og stigninger i antal store besætninger.

Den beskrevne strukturudvikling har betydning for aggregeringen af ES-MERALDA-modellens bedrifter. Således indebærer udviklingen, at store bedrifter tillægges stadigt stigende vægt i aggregeringen, mens mindre og mellemstore bedrifter tillægges mindre og mindre vægt.

TABEL 10: Antal bedrifter, inkl. gartnerier, opdelt efter det dyrkede areals størrelse, 1996-2008

Dyrket areal, ha	1995	1996	2000	2004	2008
u. 5 ha	2091	2172	2613	3001	3213
5-10 ha	11348	9946	9270	7509	5794
10-20 ha	14934	13758	8492	5536	3775
20-30 ha	10361	9080	7162	5785	4789
30-50 ha	12906	11804	10082	8231	6676
50-100 ha	12135	12391	11301	10027	8685
o. 100 ha	4997	5274	6702	7682	8212
Antal bedrifter i alt	68772	64425	55622	47771	41144

Kilde: Strukturudvalget (1998), tabel 33

Udvikling i centrale landbrugspriser

Under hensyntagen til den generelle økonomiske udvikling, herunder befolkningsudvikling, indkomstudvikling osv. i forskellige dele af verden, samt indførelsen af Agenda 2000 reformen af EU's landbrugspolitik, er der opstillet en række fremskrivninger af prisudviklingen for en række af de væsentligste landbrugsprodukter. Fremskrivningen er foretaget med udgangspunkt i Frandsen og Jensen (2000) og beregninger baseret på den såkaldte GTAP model⁶ suppleret med en række FAPRI-fremskrivninger⁷ af prisudviklingen i perioden 1997-2010, jf. figur 2.

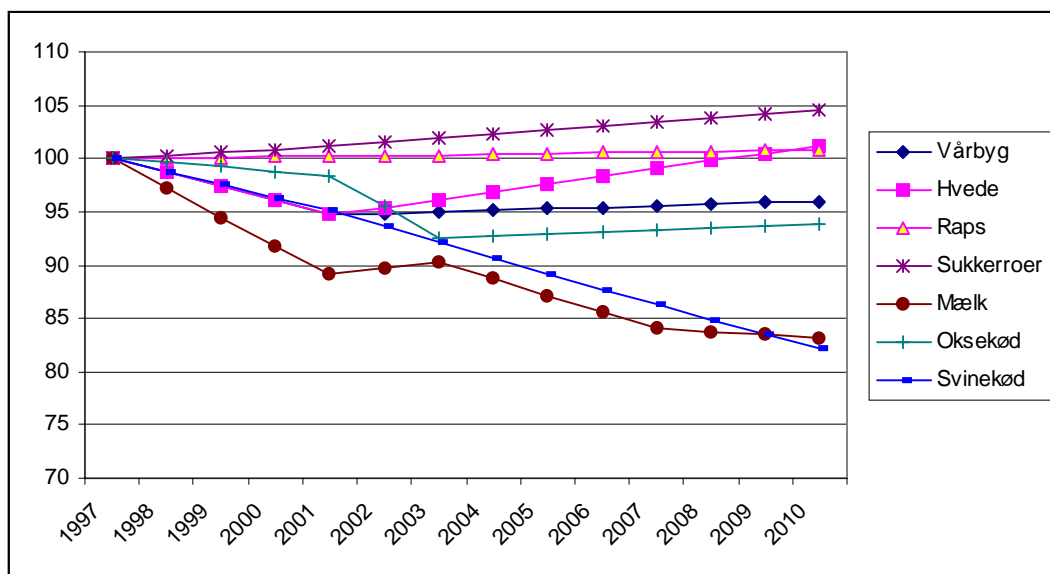
Ifølge Agenda 2000-reformen falder kornpriserne frem til 2002, men på længere sigt trækkes de op af en stigende international efterspørgsel. Reformen indebærer også fald i mælkeprisen og oksekødsprisen. Herudover sker der et markant fald i prisen på svinekød, hvilket til dels skal ses i lyset af et højt prisniveau i basisåret (1997), samt de faldende foderomkostninger som følge af kornprisfaldet i starten af perioden. Det forudsættes i øvrigt, at prisen på fjerkræprodukter følger prisen på svinekød, og at prisen på markærter følger prisen på raps.

Udover udviklingen i landbrugets produktpriser er der også fastlagt forudsætninger vedrørende prisudviklingen på en række centrale indsatsfaktorer i landbruget. Forudsætningerne om faktorprisudviklingen er ligeledes baseret på en fremskrivning vha. GTAP modellen, og fremgår af tabel 11.

⁶ Global Trade Analysis Project

⁷ Food and Agricultural Policy Research Institute, Missouri

FIGUR 2. Forudsat prisudvikling på centrale landbrugsprodukter



Kilde: Frandsen og Jensen (2000) og Young & Westhoff (2000)

TABEL 11. Årlige stigningstakter i faktorpriser, 1995-2010

	pct. pr. år
Energi	0,00
Arbejdskraft	3,20
Tjenester	3,20
Kunstgødning	-0,07
Pesticider	-0,07
Foderstoffer	-0,61

Kilde: Frandsen og Jensen (2000)

Iflg. fremskrivningen stiger lønsatsen realt med ca. 3,2 pct. årligt, mens priser på energi, gødning og kemikalier forudsættes nogenlunde uændrede. Prisen på foderstoffer falder som følge af kornprisfaldet, jf. ovenfor. De nævnte prisforudsætninger har betydning for bl.a. sammensætningen af landbrugsbedrifternes faktorforbrug og produktion.

Hensyntagen til miljøkrav

Udover forudsætningerne vedrørende struktur- og prisudvikling er der også opstillet forudsætninger vedrørende udmøntningen af centrale dele af miljøreguleringen i form af Vandmiljøplan 2. Der fokuseres her på harmonikravet, kravet til udnyttelse af kvælstof i husdyrgødningen, samt reducerede kvælstofnormer på de forskellige afgrøder.

Harmonikravet implementeres i modellen ved at lægge loft på ekspansionen af den animalske produktion på de enkelte bedrifter, givet bedriftens areal, således at harmonikravet ikke overskrides. Principielt kan loftet sættes svarende til harmonikravet (max. 2,1 dyreenheder pr. ha på kvægbrug og max 1,7 dyreenheder pr. ha på svinebrug). Da der imidlertid eksisterer muligheder for at afsætte overskydende husdyrgødning til andre bedrifter (gylleaftaler), er der valgt en lidt mere lempelig modellering. Således forudsættes det, at modelbedrifter, som i basisåret havde en husdyrtæthed større end harmonikravet, også har mulighed for en husdyrtæthed op til samme niveau i fremskrivningen. Denne lempelse antages at svare til effekten af gylleaftalerne.

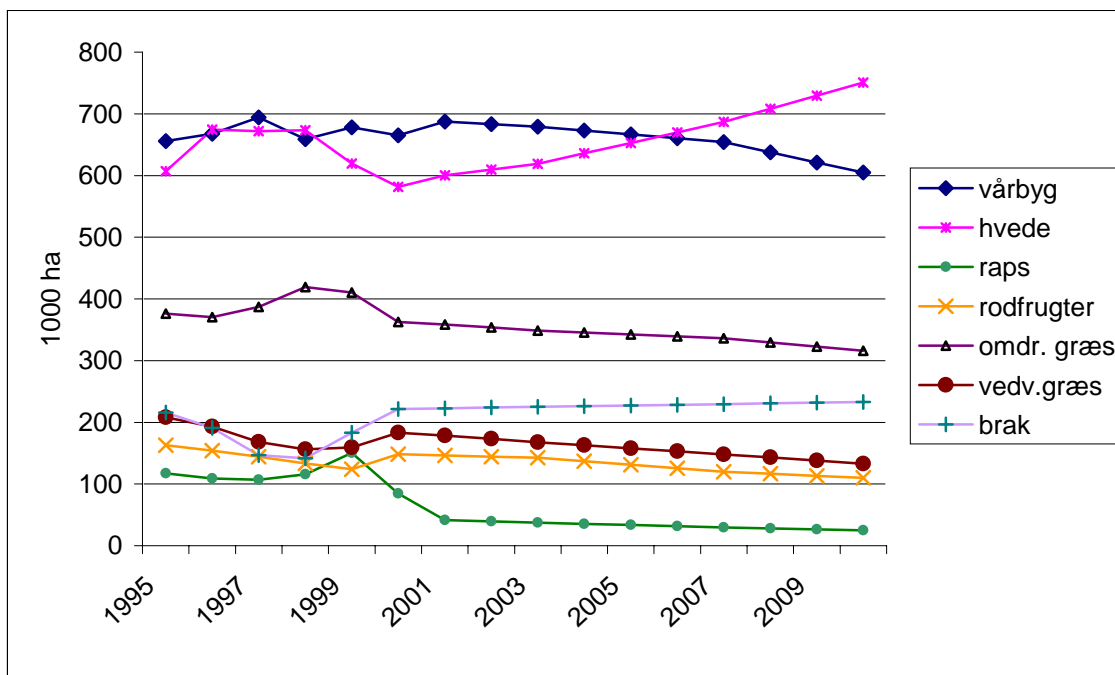
Krav til udnyttelse af husdyrgødning og overholdelse af reducerede kvælstofnormer indebærer i sidste ende en individuel kvote på indkøbet af kvælstof i handelsgødning. Det forudsættes i beregningerne, at kvoten vil indebære at kvælstof får en intern værdi, som er højere end markedsprisen. Producenten vil ”økonomisere” med kvælstofgødningen på samme måde som hvis det havde en højere pris (var pålagt en ”skyggeafgift”). Han vil være tilbøjelig til at substituere hen imod indsatsfaktorer, som kan erstatte kvælstofgødning, f.eks. ved at gøre en ekstra indsats for at øge udnyttelsen af kvælstoffet i husdyrgødning. Det er implementeret i form af en ”skygge-afgift”, som netop sikrer at bedriftens forbrug af handelsgødning svarer til det tilladte, når der er taget hensyn til den højere udnyttelse af husdyrgødningen. Skyggeafgiften fastsættes individuelt i henhold til hver enkelt modelbedrifts reduktionsbehov, jf. vandmiljøplanen.

4.2 Fremskrivning af dansk landbrug under ét

Fremskrivningen med ESMERALDA baserer sig på de ovenfor beskrevne forudsætninger vedrørende strukturudvikling, udviklingen i centrale prisvariable frem til 2010, samt miljøkrav. Modelberegningen giver resultater for den samlede arealanvendelse fordelt på afgrøder, antal husdyr i forskellige kategorier, samt en række økonomiske variable svarende til variablerne i Danmarks Statistik’s BFI-opgørelse. I basisåret kan ESMERALDA-resultaterne således sammenlignes med oplysninger fra Danmarks Statistik’s Landbrugsstatistik (idet der dog naturligvis bør tages højde for forskelle i bl.a. sektorafgrænsning, jf. ovenfor).

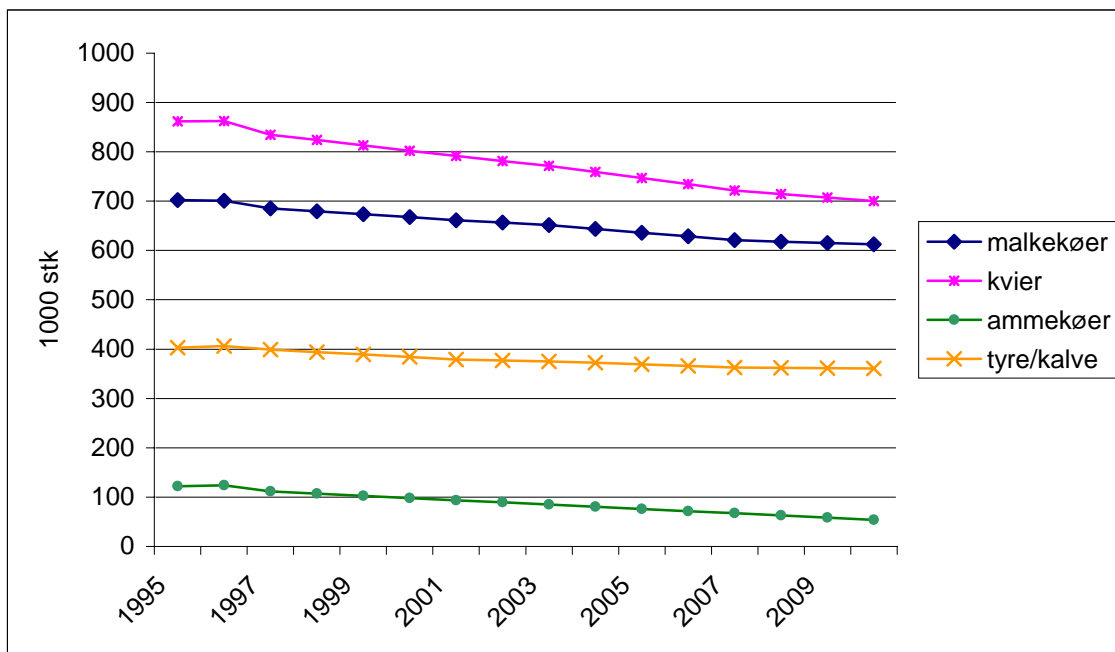
For at gøre de fremskrevne resultater sammenlignelige med ”de officielle tal” i basisåret projiceres ESMERALDA-resultaterne over på de officielle opgørelser. Dette indebærer, at de fremskrevne arealer og husdyrantal beregnes som ”officielle” arealer og husdyrantal i basisåret, tillagt de absolutte ændringer i arealer og husdyr fra ESMERALDA-beregningen.

FIGUR 3. Udvikling i afgrødearealer, 1995-2010



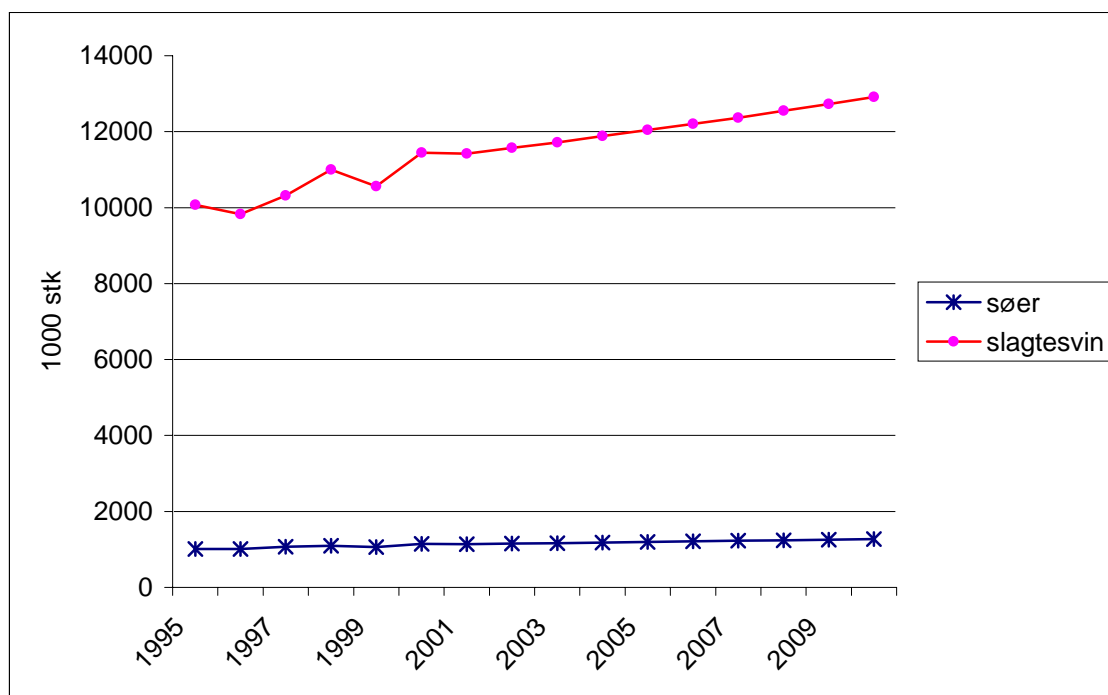
Kilde: ESMEALDA-beregning

FIGUR 4. Udvikling i antal kv eg, 1995-2010



Kilde: ESMEALDA-beregning

FIGUR 5. Udvikling i antal svin, 1997-2010



Kilde: ESMERALDA-beregning

Fremskrivningen viser således forskydninger i arealanvendelsen i retning af mindre græs og grønfoder i omdrift og mere korn (heraf mere hvede og mindre vårbyg). Samlet set falder det dyrkede areal lidt. På husdyrsiden falder aktiviteten i kvægsektoren (hvilket også hænger sammen med faldet i grovfoderarealerne, en stigning i den gennemsnitlige mælkeydelse pr. malkeko samt eksistensen af mælkekvoten), men en vis stigning i svineproduktionen, svarende til knap 2 pct. om året.

I modsætning til tal for arealer og husdyr, beregnes de økonomiske tal (BFI-tal) som det officielle BFI-tal i basisåret (med fradrag for den del af tallet, som ikke er repræsenteret i ESMERALDA – f.eks. faktorforbrug fra gartnerisektoren), multipliceret med den relative ændring i den tilsvarende ESMERALDA-variabel, som herefter igen tillægges bidraget fra bl.a. gartneri. Herved antages den del af BFI-tallene, som ikke er omfattet af ESMERALDA's sektorafgrænsning, at være konstant i fremskrivningen. Fremskrivningen af de detaljerede tal forankres i disse aggregerede fremskrivninger, jf. nedenfor.

4.3 Fremskrivning af de driftsgrensspecifikke fordelingsnøgler

De aggregerede ESMERALDA-resultater kan fordeles på driftsgrene ved hjælp af et sæt fordelingsnøgler, svarende til data i SJFI's serie B-statistik. I basisåret 1995 har vi et sådant sæt fordelingsnøgler, jf. kapitel 2. Ændrede prisforhold vil imidlertid føre til ændringer i fordelingsnøglerne, fordi produktionsteknologierne (herunder sammenhænge mellem faktorindsatser og udbytter, og mulighederne for faktorsubstitution) i de forskellige driftsgrene er forskellige. Der er således behov for fremskrivninger af fordelingsnøglerne for de enkelte driftsgrene.

Fremskrivningen af driftsgrensspecifikke produktioner og faktorforbrug sker i to trin. I første trin beregnes foreløbige ændringer i fordelingsnøglerne på grundlag af ændrede forhold mellem produkt- og faktorpriser. I andet trin anvendes de beregnede fordelingsnøgler til at fordele de fremskrevne aggregerede økonomiske tal (BFI-tal) på de respektive driftsgrene.

Første trin gennemføres på baggrund af resultaterne i Jensen, Kristensen & Nielsen (1999), hvorefter det er muligt at beregne ændringer i faktorindsatserne pr. aktivitetsenhed i de enkelte driftsgrene. I den nævnte analyse er der udledt og beregnet driftsgrensspecifikke substitutionselasticiteter mellem de variable indsatsfaktorer. Givet de ovennævnte prisændringer er det således ved hjælp af disse substitutionselasticiteter muligt at beregne ændringer i mængderne af forskellige faktorer i de enkelte driftsgrene. Udover de faktorsubstitutioner, der finder sted som følge af ændrede relative faktorpriser, giver også et ændret forhold mellem afgrøde- og faktorpriser anledning til effekter i form af ændret dyrkningsintensitet.

De nye fordelingsnøgler er givet ved

$$z_{ij}^t = z_{ij}^{1995} \cdot \left(1 + \frac{\Delta y_i}{y_i} \right) \cdot \left(1 + \sigma_{jh}^i \cdot \frac{p_h^{1995} \cdot z_{ih}^{1995}}{p_j^{1995} \cdot z_{ij}^{1995} + p_h^{1995} \cdot z_{ih}^{1995}} \cdot \left[\frac{p_h + \Delta p_h}{p_j + \Delta p_j} - 1 \right] \right)$$

hvor z_{ij} er mængden af indsatsfaktor j pr. aktivitetsenhed (f.eks. hektar) i driftsgren i , p_j er prisen på input j , σ_{jh}^i er den driftsgrensspecifikke substitutionselasticitet mellem input j og h i driftsgren i (beregnet i Jensen et al, 1999), og y_i er udbyttens niveau pr. ha i driftsgren i . Den første parentes på højresiden repræsenterer effekten af et ændret udbyttens niveau, mens den anden parentes repræsenterer substitutionen mellem forskellige indsatsfaktorer. Substitutionseffekten mellem faktor h og j afhænger af indsatsfaktor h 's andel af omkostningerne pr. hektar til de to faktorer i udgangsåret (repræsenteret ved den store brøk), multipliceret

med ændringen i de to faktorerers relative priser (jf. figur 2 og tabel 11), hvilket igen multipliceres med den driftsgrensspecifikke substitutionselasticitet mellem de to indsatsfaktorer.

Som eksempel er fremskrivningen af fordelingsnøglerne for perioden 1995-2010 demonstreret i tabel 12-13. Tilsvarende fremskrivninger er også foretaget for de mellemliggende år.

TABEL 12. Procentvise mængdeændringer i fordelingsnøglerne for vegetabilsk driftsgrene, 1995-2010

	Vårbyg, m.m	Vinter- byg	Hvede	Bælg- sæd	Olie- frø	Kartofler	Sukker- roer	Foder- roer	Sædskft. græs	Vedv. græs	Brak
Arbejdskraft	-8,6	-7,3	-7,7	-4,9	-7,1	-6,4	-7,1	-9,6	-6,0	-7,2	-0,1
Maskinstation	-8,6	-7,3	-7,7	-4,9	-7,1	-6,4	-7,1	-9,6	-6,0	-7,2	-0,1
Kunstgødning	13,3	9,7	12,2	12,2	10,7	14,9	19,1	16,8	5,0	6,8	0,0
Pesticider	13,3	9,7	12,2	12,2	10,7	14,9	19,1	16,8	5,0	6,8	0,0
Energi	13,6	11,1	13,4	20,0	16,7	6,8	7,5	34,1	14,3	-3,3	3,9

TABEL 13. Procentvise mængdeændringer i fordelingsnøglerne for de animalske driftsgrene, 1995-2010

	Malkekøer	Opdræt	Ammekøer,	Tyre/kalve	Søer/smågrise	Slagtesvin	Fjerkræ
Arbejdskraft	-14,4	-18,6	-6,5	-16,1	-6,6	-6,4	-3,9
Maskinstation	-14,4	-18,6	-6,5	-16,1	-6,6	-6,4	-3,9
Energi	29,7	25,3	120,0	110,1	24,0	22,9	-3,9
Grovfoder	4,2	1,0	1,7	0,7	0,4	0,0	0,1
Kraftfoder	4,2	1,0	1,7	0,7	0,4	0,0	0,1

Implikationen af disse mængdeændringer er, at de ændrede priser giver anledning til forskellige relative mængdeændringer i de forskellige driftsgrene, og dermed ændres fordelingsnøglerne, med hvilke man kan fordele sektor-resultaterne fra den egentlige ESME-RALDA-beregning. Således stiger kunstgødningsforbruget f.eks. mere på arealer med rodfrugter end på arealer med kornafgrøder, mens stigningen er mindst på græsarealerne.

4.4 Fordelingen på driftsgrene

Resultaterne af fremskrivningen fordelt på modellens driftsgrene i 2010 er vist i tabel 14. Tallene er analoge til 1995-tallene i tabel 1. Udover de allerede nævnte aspekter viser tabellen ændringerne i faktorintensiteter i de enkelte driftsgrene, f.eks. at indsatsen af pesticider

TABEL 14. Driftsgrensspecifikke bruttoudbytter og omkostninger, kr/ha eller kr/dyr, 2010, 1995-prisniveau

	Vårbyg mv.	Vinter- byg	Hvede	Bælg- sæd	Olie- frø	Græs- frø	Kartof- ler	Sukker- roer	Grøn- Foder- roer	foder i	Vedv. græs	Brak	Malke- køer	Kvier	Amme- køer	Tyre og Søer m. tyre- kalve	små- grise	Slagte- svin	Fjerkræ
Aktivitetsniveau	604,7	202,6	750,8	114,5	25,0	59,8	34,8	63,4	11,7	316,1	133,0	232,9	612,6	700,3	54,2	361,0	1274,7	12914,0	216,7
Arb.indsats, timer pr. enhed	18,9	20,7	21,3	18,8	17,1	21,0	58,2	50,5	54,1	13,9	7,0	3,3	51,3	9,1	29,8	10,1	17,0	1,3	5,0
Inventarindsats, kr	3965	5272	5217	3995	3967	4511	12381	7964	11720	4130	2228	601	3726	601	1473	601	2494	194	925
Bygningsindsats	15298	11575	13050	3675	3675	4375	4300	9400	11475	5408	3172	1475	15787	5275	11287	5275	8225	932	4100
Bruttoudb. I	5353	6389	7582	3453	2868	8911	12880	16709	0	0	0	0	15791	0	0	0	7071	1439	6463
Bruttoudb.-oksekød	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1640	2054	822	4763	0	0	0
Halm/biprod	491	468	590	0	0	213	0	528	0	0	0	0	934	307	934	0	557	78	0
Tilskud	2489	2453	2480	2850	2468	3073	31	13	0	0	0	2454	1445	56	818	1187	79	8	0
Udsæd	473	448	426	638	303	233	2503	969	748	359	26	80	2654	479	1327	1000	761	718	0
Gødning	911	943	938	490	1074	539	1597	1083	1791	1461	933	0	-633	-244	-456	-178	-196	-32	0
Kraftfoder	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2532	774	820	1638	2394	376	3819
Kemikalier	369	508	583	439	573	359	1241	1725	1679	165	57	0	0	0	0	0	0	0	0
Energi	178	209	219	182	187	174	1096	363	438	243	93	21	242	52	0	89	219	12	0
Tjenester	608	617	621	502	667	540	1379	632	2534	1339	478	124	904	232	345	134	592	26	235
Arb.indsats	2084	2256	2330	2121	1877	2399	6370	5566	5924	1580	809	379	4166	905	2568	1028	1783	136	519
Vedl.inventar	390	523	582	382	411	486	1861	1524	2049	601	304	74	566	93	377	92	284	22	83
Afskr.inventar	697	829	965	692	699	765	2064	1584	2072	719	414	109	637	98	0	96	452	34	118
Renter inventar	159	211	209	160	159	180	495	319	469	165	89	24	149	24	59	24	100	8	37
Ejd. skat	241	294	310	216	279	322	246	434	200	220	159	255	0	0	0	0	0	0	0
Forsikring + diverse	441	424	471	395	392	463	792	967	802	296	168	168	496	147	222	139	256	28	104
Bygn., vedl + afskr.	443	406	525	204	200	279	250	464	703	223	81	64	597	184	337	179	391	22	177
Grundforb., vedl. + afskr	143	136	153	147	152	154	151	145	138	103	72	124	0	0	0	0	0	0	0

pr. hektar vårbyg (og i øvrigt også de andre afgrøder) forventes at stige som følge af bl.a. at arbejdskraft – og dermed også f.eks. mekanisk ukrudtsbekæmpelse – bliver relativt dyrere.

På baggrund af de fremskrevne ESMERALDA-resultater i tabel 14, kan den fremskrevne BFI-opgørelse fordeles på LADA's driftsgrene som vist i tabel 15.

TABEL 15. BFI-tal fordelt på LADA's delsektorer, 2010

mio. kr	Salgsafgrøder	Kvæg (incl. grovfoder)	Svin	Fjerkræ	Andet	BFI-tal
Korn ialt	10243	0	0	0	0	10243
Bælgsæd	427	0	0	0	0	427
Industrifrø	120	0	0	0	0	120
Kartofler	352	0	0	0	0	352
Sukkerroer	956	0	0	0	0	956
Salgsafgrøder ialt	12270	0	0	0	0	12270
Naturmælk	0	9743	0	0	0	9743
Andet kvæg	0	2263	0	0	0	2263
Svin	0	0	28654	0	0	28654
Æg og fjerkrækød	0	0	0	2191	0	2191
Udsæd	768	103	0	0	0	870
Gødning	2118	44	-1153	0	59	1068
Bekæmpelsesmidler	1009	80	0	0	63	1152
Foderstoffer	0	2939	15622	668	14	19243
Energi	512	387	725	0	303	1926

De aggregerede BFI-tal til højre i tabellen er bestemt ved fremskrivning på ESMERALDA-modellen, mens fordelingen på de 4 delsektorer er foretaget ved hjælp af fordelingsnøglerne i tabel 14.

Fordelingsnøglerne, der anvendes til fordelingen af de aggregerede tal for delsektorerne planter, kvæg og svin på de underliggende driftsgrene er vist i tabel 16-18.

TABEL 16. Fordelingsnøgle for vegetabilsk delsektor, pct

	vårbyg	vinterbyg	hvede	ærter	raps	frø til udsæd	kartofler	sukker- roer	i alt
Produktionsværdi	25,4	10,2	44,7	3,1	0,6	4,2	3,5	8,3	100,0
Udsæd	30,4	9,7	34,0	7,8	0,8	1,5	9,3	6,5	100,0
Gødning	32,7	11,3	41,8	3,3	1,6	1,9	3,3	4,1	100,0
Bekæmpelsesmidler	22,2	10,3	43,7	5,0	1,4	2,1	4,3	10,9	100,0
Energi	26,2	10,3	39,9	5,1	1,1	2,5	9,3	5,6	100,0

TABEL 17. Fordelingsnøgle for kvægsektoren, pct.

	foderroer	omdr.græs	vedv.græs	malkekøer	kvier	ammekøer	kalve	i alt
Produktionsværdi	0,0	0,0	0,0	76,9	10,4	0,3	12,4	100,0
- heraf mælk	0,0	0,0	0,0	69,7	0,0	0,0	0,0	100,0
Udsæd	7,0	90,3	2,8	1293,2	266,8	57,2	287,2	100,0
Gødningsforbrug	3,5	76,1	20,4	-	-	-	-	100,0
Gødningsproduktion				59,9	26,4	3,8	9,9	100,0
Kunstgødning	59,7	1313,8	352,9	-973,9	-428,9	-62,0	-161,5	100,0
Bekæmpelsesmidler	24,8	65,7	9,5	-	-	-	-	100,0
Foderstoffer	-	-	-	56,8	19,9	1,6	21,7	100,0
Energi	1,7	24,7	4,0	47,7	11,8	0,0	10,3	100,0

TABEL 18. Fordelingsnøgle for svinesektoren, pct.

	søer	slagtesvin
Produktionsværdi	20,3	79,7
Gødning	24,0	76,0
Foderstoffer	24,9	75,1
Energi	47,9	52,1

Mængdeændringer for kvælstof og fosfor pr. ha

Givet de beregnede ændringer i omkostninger pr. hektar i de respektive driftsgrene, herunder navnlig ændringen i gødningsomkostning pr. ha i faste priser, kan ændringer i mængderne af kvælstof og fosfor pr. hektar beregnes med udgangspunkt i data for de beregnede totale mængder pr. ha i udgangsåret.

Generelt forudsættes, at mængden af fosfor og kalium pr. ha af en given afgrøde ligger fast. Ændringen i gødningsomkostningen i faste priser (renset for omkostning til fosfor og kalium) kan således tages som udtryk for ændringen i kvælstofforbruget. Konkret sker det ved en to-trins procedure svarende til den ovennævnte. I første trin beregnes fordelingsnøgler til fordeling af den samlede (udnyttede) kvælstofmængde på driftsgrenene, og efterfølgende anvendes disse fordelingsnøgler til fordeling af den aggregerede mængde kvælstof, som er beregnet ud fra den ovennævnte ændring i gødningsomkostningerne og ændringen i den normerede produktion af husdyrgødning.

Herved fås en fremskrivning for mængderne pr. hektar eller dyr i 2010, som vist i tabel 19. Tallene kan sammenlignes med basismængderne vist i tabel 5.

TABEL 19. Mængder pr. hektar eller dyr, 2010

	Høstudbytte hkg/ha	kvælstof kg/ha	fosfor kg/ha	kalium kg/ha
Vårbyg m.m	51,3	123	20	52
Vinterbyg	60,1	143	24	62
Hvede	75,5	173	25	62
Bælgsæd	38,2	0	20	72
Oliefrø	20,6	161	24	103
Græsfrø	-	-	-	-
Kartofler	340,2	157	30	129
Sukkerroer	464,7	130	35	155
Foderroer	594,8	205	35	207
Græs/helsæd i omdrift	392,3	297	40	207
Vedv. græs	219,3	145	20	103
Malkekøer	0	117	16	97
Kvier	0	39	5	32
Ammekøer	0	58	8	49
Tyre/kalve	0	44	6	37
Søer	0	27	10	15
Slagtesvin	0	13	3	5
Fjerkræ	0	0	0	0
Kunstgødning ialt, mio. kg		176,4	13,3	54,3
Husdyrgødning ialt, mio. kg		331,3	59,2	186,4

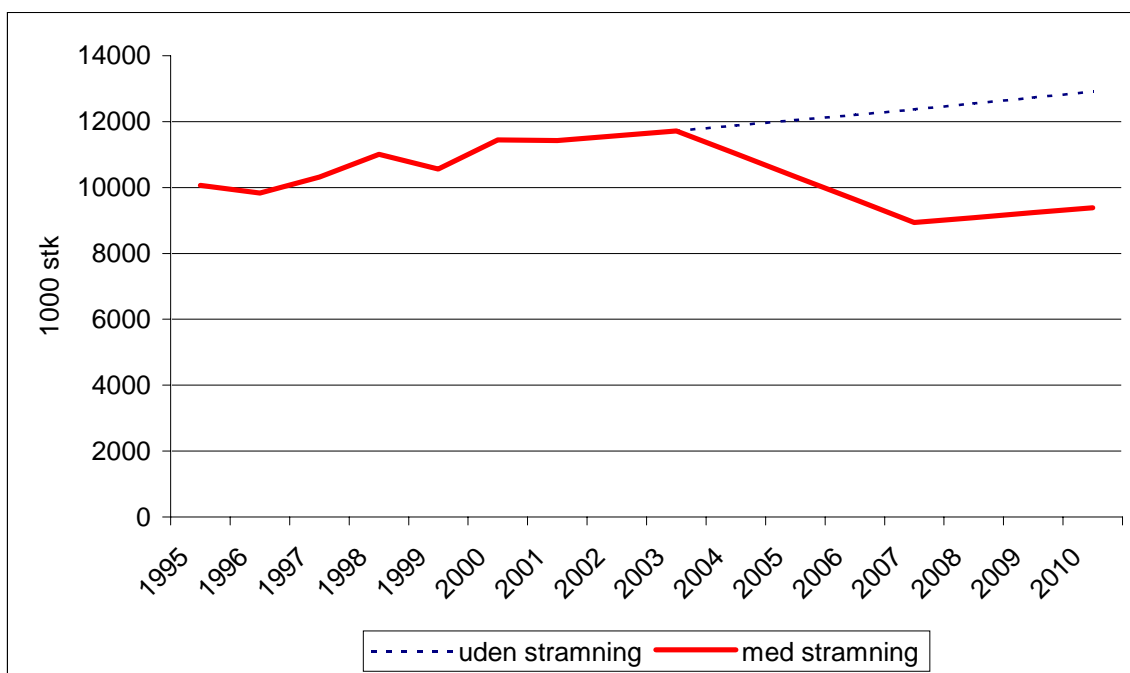
Kilde: Danmarks Statistik, Landbrugsstatistik 1998; Håndbog for Driftsplanlægning 1998

4.5 En alternativ fremskrivning – skærpelse af krav til husdyrtæthed

Som et alternativ til det ovenfor viste grundforløb er der gennemført en fremskrivning, hvor de ovennævnte krav til harmoni mellem areal og husdyrhold skærpes. Specifikt ophæves i fremskrivningen den ovennævnte antagelse om, at producenter, som i basisåret havde en husdyrtæthed over harmonikravet, har mulighed for at undgå besætningsreduktioner ved at indgå ”gylle-aftaler”, dvs. aftaler om at kunne afsætte overskydende husdyrgødning til andre bedrifter, som har en lavere husdyrtæthed, end harmonikravet tillader. Denne stramning ækvivalerer en generel skærpelse af harmonikravet med 0,6 DE/ha. Harmonikravet vil således få en mere produktionsbegrænsende effekt end i fremskrivningen ovenfor – navnlig i forhold til svineproduktionen, men også i nogen grad overfor kvægproduktionen. Det forudsættes i beregningen, at stramningen indføres gradvist i perioden 2003-2007. Udover denne stramning er beregningsforudsætningerne de samme som ovenfor.

De væsentligste implikationer af stramningen er en begrænsning navnlig i antallet af svin, samt de deraf afledte effekter på produktionsværdi, faktorforbrug og indkomst i landbruget. Effekten på antallet af ”års-slagtesvin” (dvs. den gennemsnitlige bestand af slagtesvin på et givet opgørelsestidspunkt) er vist i figur 6.

FIGUR 6. Antal "års-slagtesvin" med og uden stramning af harmonikrav, 1995-2010



Kilde: ESMERALDA-beregning

Stramningen ses altså at betyde en væsentlig nedgang i antallet af svin. Dette har implikationer for produktion, faktorforbrug og indtjening i landbrugssektoren, hvilket fremgår af tabel 20, som kan sammenlignes med tabel 15 ovenfor.

En stor del af tallene i tabel 20 svarer til tallene i tabel 15 ovenfor. Således berøres planteproduktionen stort set ikke. I forhold til tabel 15 er det især produktionsværdien i svinesektoren, der har ændret sig i form af et fald. Herudover er også kvægproduktionen faldet som følge af stramningen. Faldene i husdyrproduktion indebærer at også landbrugets indkøb af foderstoffer er berørt af stramningen. Endvidere stiger indkøbet af handelsgødningen lidt som følge af stramningen, hvilket især skal ses i sammenhæng med en mindre produktion af husdyrgødning.

TABEL 20. BFI-tal fordelt på LADA's delsektorer under skærpede harmonikrav, 2010

mio. kr	Salgsafgrøder	Kvæg (incl. grovfoder)	Svin	Fjerkræ	Andet	BFI-tal
Korn ialt	10242	0	0	0	0	10242
Bælgsæd	427	0	0	0	0	427
Industrifrø	120	0	0	0	0	120
Kartofler	352	0	0	0	0	352
Sukkerroer	956	0	0	0	0	956
Salgsafgrøder ialt	12269	0	0	0	0	12269
Naturmælk	0	8995	0	0	0	8995
Andet kvæg	0	1995	0	0	0	1995
Svin	0	0	20223	0	0	20226
Æg og fjerkrækød	0	0	0	2191	0	2191
Udsæd	768	103	0	0	0	871
Kunstgødning	1862	6	-806	0	59	1121
Bekæmpelsesmidler	1011	80	0	0	63	1154
Foderstoffer	0	2696	11510	668	14	14888
Energi	552	397	531	0	303	1783

Kilde: ESMEALDA-beregninger

5. Gennemslag af disaggregerede produktprisændringer på LADA's delsektorer

Med henblik på at belyse sammenhængen mellem de detaljerede landbrugsøkonomiske analyser og den mere aggregerede formodel til den makroøkonomiske model ADAM er der i det følgende gennemført en række illustrative beregninger, der illustrerer hvorledes ændringer på det detaljerede sektorniveau slår igennem på det mere aggregerede (LADA-) niveau.

Ved brug af det udviklede koncept i en række konkrete analyser er det ofte sådan, at de forskellige produktpriser indenfor en delsektor ikke ændres lige meget, idet eksempelvis kornpriserne falder med én procentsats, mens prisen på oliefrø falder med en anden. Der er i sådanne situationer behov for at beregne, i hvor høj grad en disaggregeret produktprisændring slår igennem på dels den aggregerede produktpris og dels den aggregerede produktionsværdi for den pågældende delsektor med henblik på at give et mere korrekt billede af de økonomiske og miljømæssige virkninger i de analyserede scenarier.

5.1 Gennemslag af disaggregerede produktpriser på aggregerede sektorpriser

I tabel 21 er vist i hvilken grad prisændringer på de enkelte disaggregerede landbrugsprodukter slår igennem på de aggregerede sektorpriser, jf. LADA-modellen. Gennemslagsfaktorerne er beregnet med udgangspunkt i en ESMEALDA-fremskrivning af landbrugssektoren til 2001, som kan opfattes som det første fremskrivningsår i skrivende stund.

TABEL 21. Gennemslag af disaggregerede produktpriser på aggregerede sektorpriser, 2001

pris	gennemslag
<i>Plantesektor</i>	
bygpris	0,270
hvedepris	0,338
ærtepris	0,059
græsfrøpris	0,024
rapspris	0,060
kartoffelpris	0,068
sukkerroepri	0,126
andre afgrøder pris	0,056
<i>Kvægsektor</i>	
mælkepris	0,802
oksekødpris	0,198
<i>Svine-/fjerkræsektor</i>	
svinepris	0,909
ægpris	0,029
fjerkrækødpris	0,063

Kilde: Landbrugsstatistik 1998, ESMERALDA

Tabellen viser den procentvise ændring i den relevante sektorpris, ved en én procent stigning i den pågældende produktpris. F.eks. indebærer én pct. stigning i prisen på byg en stigning i den aggregerede pris på vegetabiliske produkter på 0,27 pct., mens én pct. stigning i prisen på sukkerroer giver en stigning i den aggregerede produktpris på 0,126 pct. Prisen gennemslagene kan opfattes som rent statiske, dvs. uden hensyntagen til evt. tilpasninger af produktionssammensætningen i de berørte delsektorer. De viste tal afspejler således sammensætningen af produktionsværdien i delsektorerne i udgangssituationen, dvs. den fremskrevne 2001-situation.

5.2. Gennemslag af produktprisændringer på aggregerede produktionsværdier

I tabel 22 er vist, hvorledes en prisændring på et af produkterne på det disaggregerede niveau (ESMERALDA-niveauet) slår igennem på (fastpris) produktionsværdierne på det aggregerede niveau (LADA-niveauet). Priselasticiteterne afhænger af produktions- og faktorsammensætning, prisforhold m.v. og er således ikke konstante over tid. De udviser dog en vis stabilitet over den betragtede fremskrivningsperiode, jf. foregående kapitel.

TABEL 22. Elasticiteter, som viser gennemslag af en 1 pct. prisstigning på enkeltprodukter overfor produktionsværdien i den pågældende LADA-sektor, 2001

	LADA-sektor produktionsværdi		
	planter	kvæg	svin/fjerkræ
bygpris	0,134	0,000	-0,147
hvedepris	0,686	0,000	-0,219
ærtepris	0,016	0,000	-0,023
rapspris	-0,422	0,000	-0,029
kartoffelpris	0,000	0,000	-0,025
sukkerroepri	0,079	0,000	-0,018
mælkepris	0,000	0,000	-0,005
oksekødpris	0,000	0,000	-0,020
svinepris	0,000	0,000	0,356
fjerkræpris	0,000	0,000	0,011

Effekterne er beregnet vha. ESMERALDA-modellen og er i tabellen vist som elasticiteter. Som ved prisgennemslagene i tabel 21 er der i beregningen taget udgangspunkt i en frem-skrivning til 2001, og elasticiteterne er beregnet under hensyntagen til de institutionelle be-tingelser, som forventes gældende i dette år, herunder mælkekvoteordningen, hektar- og dy-repræmieordningerne, samt en miljøregulering, som dels omfatter et krav til harmoni mel-lem areal og husdyrhold, dels en kvoteordning på kvælstofgødning, hvor kvoten beregnes ud fra gødningsnormer samt forudsætninger om udnyttelsen af husdyrgødning.

Elasticiteterne viser den procentvise ændring i fastpris-produktionsværdi ved én procent stigning i den relevante produktpris. Eksempelvis vil en én pct. stigning i prisen på hvede føre til en stigning på 0,686 pct. i den samlede vegetabiliske produktionsværdi – målt i faste priser. De viste elasticiteter afspejler dels sammensætningen af de aggregerede sektorer i udgangssituationen, og dels effekterne af ændringer i denne sammensætning ved ændrede prisrelationer. At en ændret hvedepris har relativt stor effekt på den aggregerede produkti-onsværdi kan således ses i sammenhæng med, at hvede udgør en relativt stor del af den samlede arealanvendelse og produktionsværdi i salgsafgrødesektoren. En tilsvarende pris-stigning på byg vil kun øge den samlede vegetabiliske produktionsværdi med 0,134 pct. En forklaring på forskellen mellem de to effekter er, at det gennemsnitlige høstudbytte pr. hek-tar er noget lavere i byg end i hvede. Når prisen på byg stiger, trækkes arealer ind i bygpro-duktionen på bekostning af bl.a. hvede, og ud fra en gennemsnitsbetragtning modvirker det-te i nogen grad den udbyttestimulerende effekt af den højere pris på byg.

Det kan umiddelbart forekomme overraskende, at en prisstigning på raps fører til en reduk-tion i den vegetabiliske produktionsværdi. Forklaringen herpå er imidlertid, at udbyttet i kr.

pr. ha (excl. hektarpræmie) for raps er relativt lavt i forhold til de øvrige plantesektorer. En prisstigning på raps vil således påvirke arealanvendelsen i retning af, at en større andel af landbrugsarealet bruges til dyrkning af raps på bekostning af andre afgrøder, og dette bevirker et fald i det samlede bruttoudbytte i den vegetabiliske sektor. Effekten af en prisstigning på raps er således en stigning i rapsproduktionen, men et fald i de øvrige vegetabiliske produktionsværdier, som mere end opvejer stigningen i rapsproduktionen. Da produktionen af raps også har en relativt lav faktorintensitet, fører en højere rapspris i øvrigt samtidig til lavere produktionsomkostninger. Effekterne af afgrødeprisændringer på afgrødesammensætningen – i form af priselasticiteter - i dansk landbrug er illustreret i tabel 23.

TABEL 23. Elasticiteter, som viser sammenhænge mellem afgrødepriser og vegetabiliske produktionsværdier, målt i faste priser, 2001

	bygpris	hvedepris	ærtepris	rapspris	kartoffelpris	sukkerroepri
korn	0,590	1,421	-0,102	-1,029	-0,001	-0,030
ærter	-2,740	-1,446	0,986	1,345	0,000	-0,013
raps	-0,524	-0,906	1,261	5,159	0,000	0,056
græsfrø	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
kartofler	0,000	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,007
sukkerroer	-0,350	-0,504	-0,094	-0,023	0,006	0,759

Kilde: ESMERALDA

F.eks. vil en én pct. stigning i prisen på byg (vårbyg og vinterbyg) føre til en stigning i produktionen af korn på 0,59 pct. og fald i produktionen af raps og sukkerroer på hhv. 0,52 og 0,35 pct. Én pct. prisstigning på ærter vil føre til en stigning i produktionen af ærter på knap 1 pct.

Prisstigninger på vegetabiliske produkter har også effekter på produktionsværdierne i svine/fjerkræ-sektoren, jf. tabel 22, hvorimod eventuelle effekter på kvægsektoren er begrænsede af kvoter på dels mælkeproduktionen og dels oksekødsproduktionen – sidstnævnte via begrænsninger på antallet af dyrepræmier. På svine- og fjerkræ-sektoren er der dels en effekt på foderpriserne af højere kornpriser, og en sådan foderprisstigning vil føre til en reduceret animalsk produktion. Derudover er der også en allokeringseffekt af højere afgrødepri- ser, således at producenterne har en tendens til at lægge større vægt på planteproduktionen på bekostning af animalsk produktion, hvis førstnævnte bliver relativt mere profitabel – og omvendt.

Som tabel 22 også viser, giver prisændringer på kvægprodukter ikke anledning til produktionsændringer i kvægsektoren, hvilket skyldes mælkekvoteordningen, samt et begrænset an-

tal dyrepræmier til den øvrige kvægproduktion, Såfremt det forudsættes, at de nævnte kvoter er bindende i en sådan grad, at der er knyttet en positiv kvoteværdi til dem, vil stivheden gælde for såvel prisstigninger som prisfald – for sidstnævnte indtil prisfaldet overstiger den relevante kvoteværdi.

En stigning i prisen på svinekød fører til en stigning i den reale produktionsværdi i svin-/fjerkræsektoren på 0,36 pct., mens en stigning i prisen på fjerkræprodukter fører til en stigning på 0,01 pct. De beregnede stigninger skal ses i lyset af, at elasticiteterne er beregnet under hensyntagen til et krav om harmoni mellem antal dyreenheder og dyrket landbrugsareal. Uden et sådant krav ville man se større effekter på produktionen.

I forbindelse med svineproduktionen kunne man i øvrigt forestille sig to former for asymmetri i tilpasningerne til ændrede priser. På den ene siden en asymmetri som består i, at producenterne udvider produktionskapaciteten når svineprisen stiger, mens allerede etableret produktionskapacitet udnyttes, selv om svineprisen falder (dvs. svineproduktionen har ikke så stærk tendens til at falde som følge af prisfald). På den anden side kan de ovennævnte miljøkrav give anledning til en modsatrettet asymmetri, idet kravene begrænser ekspansionsmulighederne ved prisstigninger, mens de ikke lægger begrænsninger på tilpasningsmulighederne nedadtil.

Aggregerede udbudselasticiteter for de 3 delsektorer

Ved hjælp af ESMERALDA er det også muligt at beregne udbudselasticiteter for de 3 delsektorer, dvs. sammenhænge mellem den aggregerede pris på delsektorens output og delsektorens produktionsværdi – målt i faste priser. Beregningen sker ved at øge alle delsektorens produktpriser med én procent, og lade modellen beregne effekten på den aggregerede produktionsværdi, som efterfølgende deflateres til det oprindelige prisniveau. Elasticitetsberegningen sker med udgangspunkt i en fremskrivning til 2001, under hensyntagen til de forventede institutionelle rammebetingelser, jf. ovenfor. De beregnede elasticiteter fremgår af tabel 24.

TABEL 24. Udbudselasticiteter for LADA's delsektorer

Agg. salgsafg.	0,286
Agg. kvægpris	0,000
Agg. svine-fjerkræpris	0,369

På grund af kvoter på mælkeproduktion og dyrepræmier i kvægsektoren, vil en aggregeret stigning i prisen på kvægprodukter ikke have effekter på kvægproduktionen. Derimod vil en én pct. stigning i prisen på svine- og fjerkræprodukter føre til en stigning på 0,369 pct. Som omtalt ovenfor, skal sidstnævnte elasticitet ses i lyset af de forudsatte miljøreguleringer, herunder navnlig kravet til harmoni mellem husdyrhold og landbrugsareal. Såfremt disse krav var mindre restriktive, ville denne elasticitet formentlig være større.

6. Konklusion og perspektiver

Nærværende papir beskriver data og metoder, som kan anvendes til fortolkning af aggregerede økonomiske analyseresultater vedrørende den danske landbrugssektor. Det anvendte koncept bygger på fordeling af aggregerede nationale resultater vedrørende bl.a. produktionsværdi, faktorforbrug, arealanvendelse, husdyrantal mv., dels på delsektorer (plante/kvæg/svin) og dels på enkeltdriftsgrene (som f.eks. vårbyg, malkekvæg osv).

De beskrevne data er især møntet på analyser med den makroøkonomiske model ADAM, men vil også kunne finde anvendelse i andre sammenhænge. Fordelingen på delsektorer svarer til aggregeringsniveauet i satellitmodellen LADA, som kan fungere som formodel til ADAM, mens fordelingen på driftsgrene svarer til niveauet i landbrugssektormodellen ESMERALDA.

Det udviklede koncept giver mulighed for at kombinere det relativt høje niveau af håndterbarhed, som ligger i ADAM-modellens aggregeringsniveau, med et vist detaljeringsniveau i forhold til landbrugets delsektorer - og med en direkte kobling til de enkelte driftsgrene. Hermed gives der mulighed for at inddrage nogle væsentlige miljøeffekter, som kan skyldes ændringer i landbrugssektorens sammensætning, f.eks. at en stigende del af landbrugsaktiviteten vedrører svineproduktion. Der er endvidere mulighed for kobling til mere disaggregerede niveauer via ESMERALDA-modellen, herunder kobling til analyser på regionalt niveau og på forskellige bedriftstyper, mere detaljerede analyser af gødnings- og pesticidproblematikkerne (se Jensen et al., 2001) m.v.

Givet koblingen mellem delsektorerne og de underliggende driftsgrene, er der ved hjælp af fordelingsnøgler endvidere mulighed for at anvende konceptet til analyser vedr. udviklingen i de enkelte driftsgrene, så længe delsektorernes sammensætning er nogenlunde stabil. Forskydninger i de relative produktpriser indenfor en delsektor vil imidlertid generelt bevirke en ændret sammensætning af delsektoren, og ved væsentlige ændringer i produktprisforhol-

dene vil der være behov for opdatering af fordelingsnøglerne. Derimod har ændrede faktorpriser kun begrænset indvirkning på delsektorernes sammensætning.

Muligheden for at analysere sammensætningseffekter indenfor landbrugssektoren forbedrer samtidig muligheden for at gennemføre vurderinger af landbrugsrelaterede miljøproblemer i forbindelse med makroøkonomiske analyser og fremskrivninger. Således kan f.eks. ændringer i sammensætningen af vegetabilsk og animalsk produktion føre til et ændret forhold mellem den aggregerede aktivitet i landbruget og sektorens aggregerede emission af f.eks. ammoniak, metan osv. (se Andersen et al., 2001).

Litteraturliste

- Andersen, F.M., Henriksen, G.T., Olsen, A., Werner, M., Jensen, T.S., Illerup, I.B., Jensen, J.D., og Nielsen, C. (2001) Environmental satellite models for ADAM – Climate change, Acidification and Eutrophication.
- Danmarks Statistik, 1997: Landbrugsstatistik 1996.
- Frandsen, S.E. og H.G. Jensen (2000), Den globale udvikling og konsekvenser for dansk produktion og eksport af fødevarer, Udredning for fødevareministerens ”Idégruppe”, 15. marts 2000.
- Jensen J.D. (1996) An Applied Econometric Sector Model for Danish Agriculture (ESME-RALDA), Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, rapport nr. 90.
- Jensen J.D., Huusom H., Rygnestad H., Andersen M. & Jørgensen S.H. (2001) ”Pesticide data, nitrogen data, elasticities and demonstrations”, Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut (under udgivelse)
- Jensen J.D., Kristensen K. and Nielsen C. (1999) “Estimating Behavioural Parameters for CGE-models Using Micro-Econometrically Estimated Flexible Functional Forms”, SJFI working paper no. 22/1999
- Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut (SJFI), 1996: Landbrugsregnskabsstatistik 1995/1996. Serie A, nr. 80.
- Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut (SJFI), 1996: Økonomien i landbrugets driftsgrene 1995/1996. Serie B, nr. 80.
- Strukturudvalget (1998) ”Landbrugets strukturudvikling – betænkning fra Udvalget vedrørende landbrugets strukturudvikling”, Betænkning nr. 1351. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.
- Young R. & Westhoff P. (2000), “Outlook for World and European Union Agriculture” Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI), University of Missouri, kan downloades på www.tnet.teagasc.ie/fapri/

Working Papers

Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut

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 datakonstruktion 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

17/00 December 2000	Hild Rygnestad, Jørgen D. Jensen og Tommy Dalgaard	Målettede eller generelle politiske virkemidler? Økonomiske analyser i geografisk perspektiv
16/00 December 2000	Stine Hjarnø Jørgensen og Jørgen Dejgaard Jensen	Estimation af priselasticiteter for gødnings- og pesticidkomponenter
15/00 December 2000	Søren E. Frandsen and H.G. Jensen	Economic Impacts of the Enlargement of the European Union. Analysing the importance of direct payments
14/00 December 2000	Jesper Levring Andersen	Beregningsgrundlag for indtjenin- gen i det danske fiskeri: Arbejdsrapport til ”konjunktur- rapport” for dansk fiskeri 2000
13/00 December 2000	Jens Hansen	Landbrugets nettokapitalomkost- ninger fastsat under hensyntagen til inflation og beskatning
12/00 December 2000	Niels Tvedegaard	Omlægning til økologisk slagte- kyllingeproduktion – en analyse af de økonomiske konsekvenser på udvalgte bedrifter
11/00 November 2000	Kim Martin Lind	Consumer Demand in a Develop- ing Country with Special Regard to Food – The Case of India
10/00 November 2000	Erik Lindebo	Capacity Development of the EU and Danish Fishing Fleets
9/00 October 2000	Max Nielsen	Calculations of Danish prices of unprocessed seafood
8/00 August 2000	Paul Rye Kledal	Økologisk jordbrug for fremtiden? – en økonomisk analyse af de po- tentielle økologiske jordbrugere
7/00 Juli 2000	Steffen Møllenberg	Gartnerierhvervets produktivitets- udvikling – samt udviklingen i mængder og priser, herunder byt- teforhold, mellem 1980 og 1998/99

6/00 July 2000	Henning Porskrog	Calculation SGM. How we do it in Denmark
5/00 Juli 2000	Arne Lauridsen, Ole Olsen og Svend Sørensen	Driftsgrenøkonomi for økologisk jordbrug 1998/99
4/00 June 2000	Hild Rygnestad	Integrating environmental economics and policy analyses in a geographical information system
3/00 May 2000	Chantal Pohl Nielsen and Kym Anderson	GMOs, Trade Policy, and Welfare in Rich and Poor Countries
2/00 Februar 2000	Niels Tvedegaard	Omlægning til økologisk planteavl – analyse af de økonomiske konsekvenser på udvalgte planteavlsbedrifter
1/00 February 2000	Tove Christensen & Hild Rygnestad	Environmental Cross Compliance: Topics for future research