



## **Målrettede eller generelle politiske virkemidler?**

### **Økonomiske analyser i geografisk perspektiv**

Rygnestad, Hild; Jensen, Jørgen Dejgård; Dalgaard, Tommy

*Publication date:*  
2000

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Rygnestad, H., Jensen, J. D., & Dalgaard, T. (2000). *Målrettede eller generelle politiske virkemidler? Økonomiske analyser i geografisk perspektiv*. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. SJFI Working Paper, Nr. 17/2000



---

# Målrettede eller generelle politiske virkemidler? Økonomiske analyser i geografisk perspektiv

Hild Rygnestad, Jørgen D. Jensen og  
Tommy Dalgaard

---

# Målrrettede eller generelle politiske virkemidler? Økonomiske analyser i geografisk perspektiv.

Hild Rygnestad, Jørgen D. Jensen og Tommy Dalgaard  
E-mail: [hild@sjfi.dk](mailto:hild@sjfi.dk), [jorgen@sjfi.dk](mailto:jorgen@sjfi.dk) og [tommy.dalgaard@agrsci.dk](mailto:tommy.dalgaard@agrsci.dk)

december 2000

## *Abstract*

*Analysen af landbrugets miljø- og landskabspåvirkning kræver ofte en rumlig/geografisk tilgang. F.eks. vil effekterne af kvælstofudvaskning på algevækst i søer, vandløb m.v. afhænge af, hvor udvaskningen finder sted i forhold til de pågældende søer/vandløb. En sådan rumlig tilgang kræver data, som bl.a. indeholder information om bedriftenes geografiske placering. Når miljø- og landskabsmæssige forhold skal sammenholdes med økonomiske forhold, støder man imidlertid ofte på det problem, at der ikke findes egnede rumlige data, som også indeholder økonomiske oplysninger.*

*Nærværende rapport har til formål at beskrive og demonstrere et analysekoncept, som integrerer forskellige datakilder og modeller til brug for rumlige økonomiske analyser. Konceptet anvendes til konsekvensanalyser af forskellige tiltag til øget skovrejsning samt reguleringer mhp. grund- og drikkevandsbeskyttelse. Analyserne af forskellige tilskudsordninger viser, at generelle virkemidler er mere omkostningseffektive end geografisk målrettede virkemidler, samt at udliciteringsordninger indebærer lavere samlede tilskudsudbetalinger end horisontale tilskudsordninger. Derimod vil en generel ordning ikke kunne sikre at virkningerne koncentrerer sig i de ønskede/udpegede områder.*

*I analyserne er også demonstreret samspilseffekter af at kombinere et geografisk målrettet virkemiddel (tilskud til ekstensiv drift i udpegede områder) med et generelt virkemiddel (afgift på kvælstofgødning). Effekterne af de to betragtede virkemidler er ikke additive idet omkostninger og reduktion i kvælstofanvendelsen ved tilskudsordningen er mindre, hvis bedrifterne i forvejen er pålagt en handelsgødningsafgift.*

## Forord

Nærværende working paper præsenterer de økonomiske analyser SJFI har gennemført i regi af forskningsprojektet *Fremtidsscenarier for Kulturlandskabets Udvikling*, der er et delprojekt under *Foranderlige Landskaber* (Center for Strategiske Studier i Kulturmiljø, Natur og Landskab under det Strategiske Miljøforskningsprogram II). Udviklingen af den benyttede økonomiske model er finansieret i projektet *Jordbruget i landdistrikternes økonomi og udvikling* (Fødevarerministeriet, Direktoratet for FødevarerErhverv).

SJFI's deltagelse i projektet har bestået i en udvikling og afprøvning af anvendelsen af instituttets datamateriale og modelgrundlag til brug for rumlige analyser vha. et geografisk informationssystem. Det bemærkes at kortmateriale præsenteret i dette working paper kan findes i farver i den elektroniske version tilgængelig under 'publikationer' på [www.sjfi.dk](http://www.sjfi.dk).

Working paperet er udarbejdet af Hild Rygnestad og Jørgen Dejgaard Jensen, Afdeling for Jordbrugspolitik (SJFI) og Tommy Dalgaard, Afdeling for Jordbrugssystemer (DJF). Herudover har Erling Andersen, Andreas Höll og Jesper S. Schou samt kollegaer ved SJFI og DJF bidraget med kommentarer til arbejdet.

Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut  
Afdeling for Jordbrugspolitik, december 2000

## 1. Indledning

Analyser af landbrugets miljø- og landskabspåvirkning kræver ofte en rumlig/geografisk tilgang. F.eks. vil effekterne af kvælstofudvaskning på algevækst i søer, vandløb m.v. afhænge af, hvor udvaskningen finder sted i forhold til de pågældende søer/vandløb. En sådan rumlig tilgang kræver data, som bl.a. indeholder information om bedrifternes geografiske placering. Når miljø- og landskabsmæssige forhold skal sammenholdes med økonomiske forhold, støder man imidlertid ofte på det problem, at der ikke findes egnede rumlige data, som også indeholder økonomiske oplysninger.

Nærværende rapport har til formål at beskrive og demonstrere et analysekoncept, som integrerer forskellige datakilder og modeller til brug for rumlige økonomiske analyser. Metoden bygger på eksisterende data og modeller, og disse indarbejdes i et sammenhængende analyseværktøj, som kan anvendes til integrerede analyser af økonomiske, miljø- og landskabsmæssige konsekvenser af forskellige ændringer i landbrugets rammevilkår.

Hidtil har geografiske data været anvendt til tilstandanalyser eller til at illustrere historiske udviklingstendenser med forskelligt fokus (se f.eks. Holten-Andersen et al., 1998, og Vejle Amt, 1999). Samtidig er anvendelsen af økonomiske adfærdsmodeller hovedsageligt foregået som konsekvensanalyser på bedrifts- eller sektor/nationalt niveau (se f.eks. Jacobsen et al., 1999, Kærgård, 1998, og Lindahl, 1998). Kun i få tilfælde har en kobling mellem sådanne data og modeller været anvendt til konsekvensanalyser som integrerer økonomiske og rumlige aspekter (se dog f.eks. Bateman et al., 1999, Bouman et al., 1999, Guipponi et al., 1999, Paaby et al., 1996, og Skop og Schou, 1999). Se Rygnestad (2000) for et review af disse og andre studier.

I nærværende analyse integreres en økonomisk model med geografiske data vedrørende landbrugsstruktur og jordbundstyper. Adfærden og de økonomiske forhold på hver enkelt bedrift i et geografisk område<sup>1</sup> simuleres ved hjælp af modellen ud fra oplysninger om bl.a. produktionssammensætning og geografisk placering. Bjerringbro og Hvorslev kommuner er valgt som værkstedsområde, og der tages udgangspunkt i situationen i 1997/98.

Analysekonceptet anvendes til at belyse effekter af forskellige udviklings- og regulerings-scenarier på adfærden i landbrugssektoren. Generelt er analyserne baseret på et grundforløb, som bl.a. tager hensyn til effekterne af Agenda 2000-reformen af den fælles landbrugspoli-

---

<sup>1</sup> Analysen adskiller sig herved fra de fleste tidligere analyser, som overvejende bygger på adfærdssimuleringer på et relativt begrænset antal repræsentative typebedrifter, som herefter overføres ud på alle de bedrifter i værkstedsområdet, som typebedriften repræsenterer.

tik i den Europæiske Union (EU). De analyserede scenarier omfatter tiltag til øget skovrejsning eller reguleringer med henblik på grund- og drikkevandsbeskyttelse. Udover de indtjeningsmæssige konsekvenser analyseres også konsekvenser for f.eks. husdyrhold, areal- og faktoranvendelse.

I rapportens afsnit 2 gives en oversigt over det anvendte analysekoncept, herunder de forskellige datakilder og modeller, samt koblingen mellem disse i forhold til de konkrete analyser. I afsnit 3 opstilles en række konkrete analyse-scenarier, der således demonstrerer det udviklede analysekoncept. I afsnit 4 diskuteres styrker og svagheder ved konceptet, og endelig drages nogle konklusioner i rapportens afsnit 5.

## **2. Datamateriale og modelværktøj**

Som nævnt indledningsvis er der i relation til integrerede økonomi-, miljø- og landskabsanalyser behov for geografisk relaterede data om bl.a. arealanvendelse, husdyrtæthed, produktion og økonomi på landbrugsbedrifterne. Sådanne komplette data er imidlertid normalt ikke tilgængelige. Dette kapitel giver derfor en oversigt over de datakilder og modelværktøjer, som anvendes i nærværende analyse, samt en beskrivelse af, hvorledes de forskellige datakilder og modelværktøjer kan supplere hinanden i dannelsen af et tilnærmet samlet billede af de nævnte forhold.

Det datamæssige udgangspunkt for analysekonceptet er rumlige data vedrørende produktionsforhold, jordbund og administrative udpegninger af f.eks. skovrejsningsområder og områder med særlige drikkevandsinteresser. Sådanne data findes for alle bedrifter i projektets værkstedsområde - Bjerringbro og Hvorslev kommuner.

Den overordnede problemstilling, som behandles i dette kapitel er, hvorledes dette grundlæggende datamateriale kan udbygges til et samlet analysekoncept, som også giver mulighed for at inddrage økonomiske aspekter. Udbygningen omfatter dels tilvejebringelse af økonomiske oplysninger om de konkrete landbrugsbedrifter i værkstedsområdet, og dels oplysninger om bedrifternes tilpasninger under ændrede økonomiske rammebetingelser.

De anvendte datakilder til et sådant analysekoncept er opsummeret i tabel 1 og figur 1 giver en oversigt over koblingerne mellem analysernes komponenter.

TABEL 1. Anvendte bedriftsdata for 1998

Data	Database
Arealanvendelse i ha <sup>1,2</sup>	GLR udtræk fra FSL
Antal husdyr <sup>1,2</sup>	CHR udtræk fra FSL
Andel af bedriften med lerjord (JB > 4) <sup>3</sup>	GIS data fra DJF
Andel af bedriften der ligger i udpeget drikkevandsområde <sup>4</sup>	GIS data fra DJF
Andel af bedriften der ligger i udpeget skovrejsningsområde <sup>5</sup>	GIS data fra DJF
Andel af bedriften der ligger i udpeget områder hvor skovrejsning er uønsket <sup>6</sup>	GIS data fra DJF
Andel af bedrifter der ligger i udpeget særligt følsomt landbrugsområde <sup>7</sup>	GIS data fra FSL
Landbrugsregnskabsstatistik <sup>8</sup>	Database ved SJFI
Økonomisk model med estimerede adfærdsparametre for 8 bedriftstyper <sup>9</sup>	Model ved SJFI
Markblokkort for 1998	GIS data fra DJF

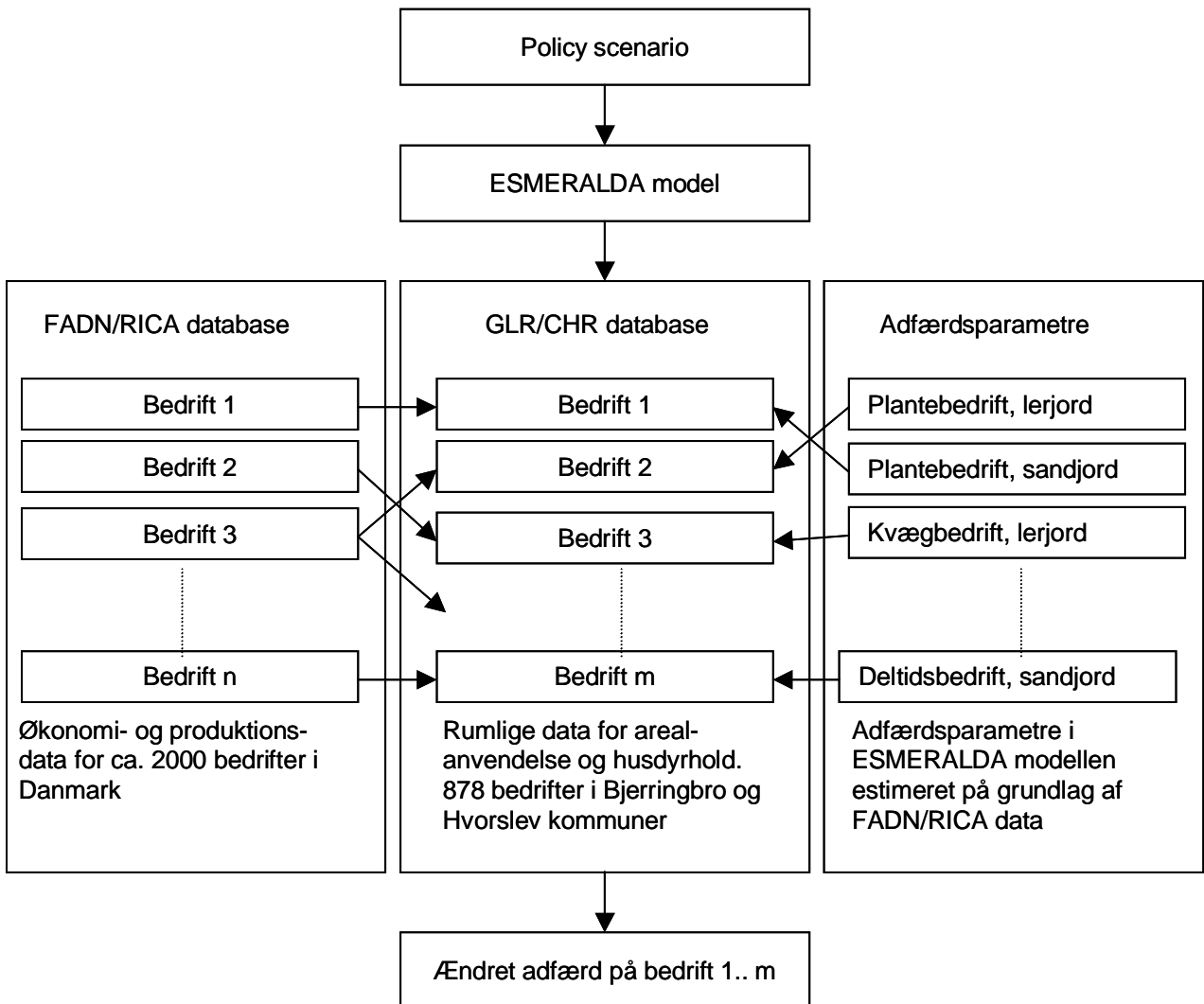
- Noter:
1. GLR = Generelt LandbrugsRegister og CHR = Centralt HusdyrRegister;
  2. GLR afgrødegupper 1-99 hvoraf 42 eksisterer i Bj/Hv, CHR dyrearter 10-47 hvoraf 11 eksisterer i Bj/Hv;
  3. Lerjord defineres som summen af alle jordtypeklasser over 4;
  4. Der er 6 områder med specielle drikkevandsinteresser (OSD) i værkstedsområdet;
  5. Der er 5 områder udpeget til skovrejsning i værkstedsområdet (SKOV+);
  6. Der er 13 områder hvor skovrejsning er uønsket i værkstedsområdet (SKOV-);
  7. Omfatter SFL områder for grundvandsbeskyttelse samt overlapning med SKOV+ områder;
  8. Statistikken indeholder ca. 2000 bedrifter fra hele Danmark til FADN/RICA databasen (Farm Accountancy Data Network/Réseau d'Information Comptable Agricole);
  9. ESMERALDA modellen omhandler følgende bedriftstyper: Deltid, Heltid plante, Heltid kvæg og Heltid svin (restgruppe), og alle fire på enten sand- eller lerjord.
- Kilder: Andersen (1999 og 2000), Dalgaard (1999a og b), DJF (1998) og SJFI (1998).

Som det fremgår af tabel 1, kombinerer nærværende analysekoncept en række forskellige datakilder, såsom udtræk fra GLR/CHR-registrene, data vedr. lokalisering af forskellige former for udpegede områder (skovrejsningsområder, drikkevandsområder, SFL-områder), markblok-kort, regnskabsdata, samt en økonomisk model for adfærden på landbrugsbedrifterne. Det er i denne sammenhæng værd at nævne, at de anvendte datakilder er forholdsvis generelle, og tilsvarende data er i princippet tilgængelige for alle dele af landet. Der er således ikke foretaget specifik dataindsamling i nærværende projekt.

Centralt i analysekonceptet står GLR/CHR-databasen<sup>2</sup>, som indeholder en række strukturelle oplysninger om bl.a. bedriftens størrelse, arealanvendelse og antal af husdyr indenfor forskellige kategorier for hver enkelt bedrift i værkstedsområdet. For hver af disse bedrifter beregnes estimerer for en række centrale økonomiske variable ved hjælp af oplysninger fra SJFI's regnskabsdatabase (FADN/RICA-database<sup>3</sup>) med udgangspunkt i de konkrete be-

<sup>2</sup> GLR: Generelt Landbrugs Register, CHR: Central Husdyr Register

<sup>3</sup> Farm Accountancy Data Network/Réseau d'Information Comptable Agricole.



FIGUR 1. Skitse af kobling af SJFI's stikprøvedata, rumlige data og ESMEALDA modellen

drifters størrelse og produktionsstruktur. Desuden knyttes til hver bedrift i værkstedsområdet et sæt økonomiske adfærdsparametre, afhængigt af bedriftstype (heltid-deltid, driftsform) og jordtype, fra ESMEALDA-modellen.

Nedenfor redegøres mere detaljeret for de enkelte datakilder og modeller, samt deres indbyrdes sammenkobling.



## 2.1 Landbrugsstruktur, jordbund og arealudpegninger

I Bjerringbro og Hvorslev kommuner er der i alt 878 landbrugsbedrifter, som driver arealer i mindst en af de to kommuner, iflg. GLR/CHR-registrene<sup>4</sup>. Som grundlag for scenarieberegningerne anvendes register-data for hver af disse bedrifter. Data omfatter fortrinsvis strukturvariable, såsom arealanvendelse og husdyrhold.

Bedrifterne kan lokaliseres geografisk ved hjælp af markblokkortet og oplysninger fra GLR/CHR-registret (Dalgaard & Rynestad, 2000). Selvom oplysninger om arealanvendelse i GLR foreligger på markniveau, er markblokkortet den mest præcise information til bestemmelse af markernes geografiske placering. Markblokkortet anvendes i forbindelse med ansøgninger om hektarstøtte, og det inddeler landbrugsarealet hovedsageligt efter eksisterende markgrænser og naturlige skel i landskabet. En blok kan derfor indeholde flere marker (ofte), eller en mark kan være repræsenteret i flere blokke (sjældent). Dette har indvirkning på, hvordan bedrifterne klassificeres/placeres under punkterne III-VI i tabel 1. Endvidere anvendes besætningstal fra CHR på bedriftsniveau, og relationen mellem husdyr og blokke/marker sker gennem en kobling af oplysningerne i CHR- og GLR-registret.

I relation til analyser af de specifikke scenarier, jf. kapitel 3, kombineres de rumlige bedriftsoplysninger med oplysninger vedrørende Viborg amts administrative udpegninger vedrørende Særligt Følsomme Landbrugsområder (SFL), Områder med Særlige Drikkevandsinteresser (OSD) og ønskede (SKOV+) og uønskede (SKOV-) skovrejsningsområder (Andersen, 2000, og Dalgaard, 1999b).

Bedrifterne i Bjerringbro og Hvorslev kommuner klassificeres på driftsformer, arbejdsforbrug og jordtyper efter eksisterende metoder anvendt i officielle statistiske opgørelser (Den Europæiske Kommission, 1985, og SJFI, 1998). Formålet med klassificeringen er at muliggøre analyse af effekterne på forskellige bedriftstyper, samt at kunne knytte relevante økonomiske adfærdsparametre til de enkelte bedrifter, jf. nedenfor.

---

<sup>4</sup> Dette indebærer at også arealer udenfor værkstedsområdet kan være omfattet. Nogle bedrifter er ikke med i registrene, eksempelvis fordi de ikke har husdyr eller ikke ansøger om hektarstøtte; det drejer sig fortrinsvis om helt små bedrifter (under 5 ha), som bidrager relativt lidt til den samlede produktion og arealanvendelse i de to kommuner. Sammenkoblingen af GLR og CHR data er endvidere behæftet med nogen usikkerhed, da bedrifter/virksomheder i de to datakilder identificeres efter forskellige principper. F.eks. kan en bedrift i GLR have flere CHR numre (besætninger).

Klassificering efter driftsform sker ud fra en opdeling af bedriftenes standarddækningsbidrag (SDB) i hhv. plante-, kvæg- og øvrig landbrugsproduktion. Hvis mindst to tredjedele af SDB på en bedrift hidrører fra planteproduktion klassificeres bedriften som et plantebrug, og tilsvarende for kvægbrug, mens de resterende bedrifter klassificeres som 'øvrige' (hvoraf en stor del er svinebrug).

Ud fra et beregnet standard-arbejdsforbrug klassificeres den enkelte bedrift som en heltidsbedrift, hvis standard-arbejdsforbruget overstiger 1.665 timer pr. år - ellers klassificeres den som en deltidsbedrift.

Udover klassificering efter driftsform og arbejdsforbrug, opdeles bedrifterne også på jordtyper (lerjord og sandjord). En bedrift klassificeres som en lerjords-bedrift, hvis mere end 50 pct. af bedriftens jordtilliggende er ler (jordbundskode 4 eller derover). Oplysninger om den geografiske placering af jordtyperne fremskaffes fra et jordbundskort i 1:50.000 for Bjerringbro og Hvorslev kommuner (Torp & Madsen, 2000).

Et overblik over bedriftstypernes udbredelse og fordeling i værkstedsområdet to kommuner er givet i tabel 2.

**TABEL 2. Fordeling af antal bedrifter, areal og husdyrhold for 12 bedriftstyper i Bjerringbro og Hvorslev kommuner, 1998, pct.**

Typebedrifter <sup>1</sup>	Antal bedrifter	Areal	Husdyrhold
Heltid, Plante, Lerjord	1,0	3,3	0,3
Heltid, Plante, Sandjord	2,5	6,9	0,9
Deltid, Plante, Lerjord	12,0	5,5	0,3
Deltid, Plante, Sandjord	29,6	14,9	1,1
Heltid, Kvæg, Lerjord	6,2	8,7	8,9
Heltid, Kvæg, Sandjord	7,3	11,1	12,4
Deltid, Kvæg, Lerjord	2,1	0,9	0,6
Deltid, Kvæg, Sandjord	3,1	1,1	0,8
Heltid, Øvrige, Lerjord	7,1	15,3	19,8
Heltid, Øvrige, Sandjord	13,8	26,5	50,0
Deltid, Øvrige, Lerjord	4,7	1,8	1,6
Deltid, Øvrige, Sandjord	10,8	4,0	3,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b> (878 stk.)	<b>100,0</b> (31.911 ha)	<b>100,0</b> (39.207 DE)

Noter: Baseret på jordbunds- og GLR/CHR data. SDB = standard dækningsbidrag, ST = standard arbejdstimer;  
 Plante:  $SDB_{\text{plante}}/SDB_{\text{total}} \geq 2/3$   
 Kvæg:  $SDB_{\text{kvæg}}/SDB_{\text{total}} \geq 2/3$  (inkl. grovfoderædende dyr)  
 Svin+: øvrige bedrifter (inkl. større fjerkræ producenter og blandet produktion)  
 Heltid:  $ST \geq 1.665$  timer.

Analysen omfatter et område med knap 32.000 ha landbrugsjord og godt 39.000 dyreenheder (DE), fordelt på i alt 878 bedrifter. Som det fremgår, ligger ca. to tredjedele af bedrifterne på sandjord. Kun lidt over en tredjedel af bedrifterne er heltidsbedrifter, men disse råder over næsten 75 pct. af arealet. Deltids-plantebudg udgør ca. 40 pct. af det samlede antal bedrifter, men dyrker kun ca. 19 pct. af det samlede landbrugsareal. I modsætning hertil råder gruppen "øvrige" over næsten halvdelen af landbrugsarealet, hvoraf "øvrige" heltidsbedrifter på sandjord råder over hovedparten. Næsten 70 pct. af dyreenhederne findes på "øvrige" heltidsbedrifter, og godt 20 pct. på heltidskvægbedrifter.

TABEL 3: Afgrødegrupper i arealanvendelsen for bedriftstyper i Bjerringbro og Hvorslev kommuner, 1998, pct.

Typebedrifter	Korn	Grønforer	Vedv. græs og brak	Andet	Totalt
Plante	65,5	4,5	10,4	19,6	100,0
Kvæg	28,0	46,0	15,5	10,5	100,0
Øvrige	62,9	8,4	11,5	17,3	100,0
Heltid	52,5	17,9	12,3	17,2	100,0
Deltid	65,1	8,9	11,3	14,7	100,0
Lerjord	51,8	19,8	12,6	15,7	100,0
Sandjord	58,4	12,9	11,7	17,0	100,0
Totalt	56,1	15,4	12,0	16,5	100,0

Tabel 3 viser afgrødefordelingen på forskellige bedriftstyper i 1998. Det ses, at plantebudg og øvrige bedrifter samt deltidsbedrifter generelt har størst andel af korn, mens kvægbedrifterne har over halvdelen af deres areal under grønforerproduktion, vedvarende græsarealer og brak. Gruppen "andet" indeholder hovedsageligt kartofler, sukkerroer og foderroer. Fordelingen af afgrøder er stort set ens på forskellige jordtyper.

Tabel 4 illustrerer, at husdyrholdet på kvægbedrifterne næsten udelukkende består af køer og ungdyr. Gruppen af "øvrige" bedrifter omfatter svinebrugene, men omfatter også en del brug med blandet produktion, hvilket forklarer at der også er en del kvæg i denne bedriftsgruppe. En blanding af kvæg og svin ses på plantebedrifterne. Tabellen viser også at øvrige husdyr som får, geder, hjorte og pelsdyr hovedsagelig findes på deltidsbedrifterne.

TABEL 4. Husdyrhold for bedriftstyper i Bjerringbro og Hvorslev kommuner, 1998, pct.

Typebedrifter	Køer og ungdyr	Svin	Fjerkræ	Andet <sup>2</sup>	Total
Plante	50,5	44,8	0,0	4,7	100,0
Kvæg	94,6	4,9	0,0	0,5	100,0
Øvrige	14,5	85,1	0,1	0,3	100,0
Heltid	32,4	67,3	0,1	0,3	100,0
Deltid	48,1	48,9	0,1	2,8	100,0
Lerjord	43,1	56,6	0,1	0,2	100,0
Sandjord	29,2	70,1	0,0	0,6	100,0
Totalt	33,6	65,9	0,1	0,5	100,0

Noter:

1. Beregninger kun for bedrifter med husdyrhold;
2. Inkluderet får, geder, hjorte og pelsdyr.
3. En dyreenhed (DE) svarer til en ko af stor race

## 2.2. Økonomisk situation og faktorforbrug

Data hentet fra GLR/CHR-registrene indeholder ingen oplysninger om bedrifternes faktorforbrug og økonomiske situation. På grundlag af SJFI's landbrugsregnskabsstatistik (SJFI, 1998) kan der imidlertid tilvejebringes estimater for bedrifternes økonomiske forhold. SJFI's landbrugsregnskabsstatistik bygger på en årlig stikprøve, som er repræsentativ for alle landbrugsbedrifter i Danmark. Stikprøven omfatter knap 2000 bedrifter pr. år, som udvælges blandt alle landets landbrugsbedrifter. Regnskabsdata omfatter bl.a. oplysninger om bedriftens struktur (samlet areal, afgrødefordeling, antal husdyr i forskellige kategorier), arbejds- og kapitalindsats, indtægter og omkostninger i forbindelse med landbrugsdriften, samt forskellige indkomstmål. Se i øvrigt SJFI (1998) for en nærmere beskrivelse af stikprøven og oplysningerne i regnskabsstatistikken.

Ved hjælp af oplysningerne i regnskabsdatabasen kan der dannes approksimationer for økonomien på bedrifterne i værkstedsområdet. Approksimationen af en økonomisk variabel på en bedrift i værkstedsområdet beregnes som et vægtet gennemsnit af den tilsvarende variabel på de 10 bedrifter i SJFI-stikprøven, som strukturmæssigt ligger nærmest på den konkrete bedrift, men som ikke nødvendigvis stammer fra de to kommuner i værkstedsområdet (se illustrationen i venstre del af figur 1). Metoden tilvejebringer således skøn over de økonomiske poster for alle værkstedsområdets registerbedrifter, og etablerer dermed en kobling mellem registeroplysninger og stikprøvedata (se detaljeret beskrivelse i bilag 1).

Udover en approksimation af økonomiske data for bedrifterne i værkstedsområdet, approksimeres også deres kvælstofanvendelse (handels- og husdyrgødning). Ud fra bedriftens are-

alanvendelse og gødningsnormer estimeres dens samlede kvælstofbehov. Ved hjælp af oplysninger om husdyrholdet, normtal og udnyttelsesgrader estimeres bedriftens egen produktion af husdyrgødning, hvorefter handelsgødningen kan beregnes residualt i forhold til kvælstofbehovet. Der ses således bort fra gylleaftaler i approksimationen.

Tabel 5 viser gennemsnitlig estimeret dækningsbidrag og kvælstofanvendelse fordelt på de 12 bedriftstyper. Den højeste gennemsnitlige kvælstofanvendelse findes på kvægbedrifterne. I grupper med relativt mange observationer (f.eks. deltidsplantebedrifter) ses også en højere kvælstofanvendelse på lerjord end på sandjord. Bemærk også, at der ikke er taget højde for evt. gylleaftaler, således at bedrifter med høj husdyrtæthed (se tabellen) får overestimeret kvælstofforbruget, og omvendt for de øvrige.

**TABEL 5: Approksimeret total kvælstofanvendelse, dækningsbidrag og husdyrtæthed for bedriftstyper i Bjerringbro og Hvorslev kommuner, 1998**

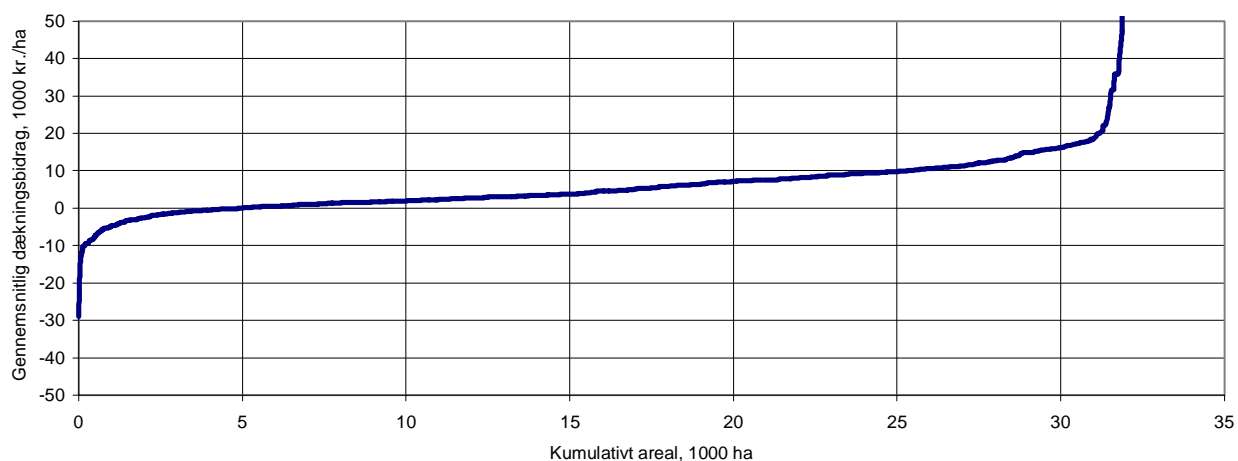
	Total kvælstof- anvendelse	Gennemsnitlig dækningsbidrag	Husdyrtæthed
	kg N/ha	kr./ha	DE/ha
Heltid, Plante, Lerjord	158	408	0,10
Heltid, Plante, Sandjord	126	1.618	0,16
Deltid, Plante, Lerjord	143	1.351	0,08
Deltid, Plante, Sandjord	128	1.309	0,09
Heltid, Kvæg, Lerjord	209	7.782	1,26
Heltid, Kvæg, Sandjord	207	8.504	1,37
Deltid, Kvæg, Lerjord	233	-3.692	0,81
Deltid, Kvæg, Sandjord	202	-3.402	0,89
Heltid, Øvrige, Lerjord	147	6.315	1,58
Heltid, Øvrige, Sandjord	150	10.309	2,31
Deltid, Øvrige, Lerjord	166	2.591	1,15
Deltid, Øvrige, Sandjord	152	1.459	1,03
<b>Totalt</b>	<b>158</b>	<b>5.757</b>	<b>1,23</b>

Tabellen giver også et indtryk af bedriftenes økonomiske situation, målt ved deres approksimerede dækningsbidrag pr. ha. (DB)<sup>5</sup>. Det samlede estimerede dækningsbidrag for området udgør ca. 184 mio. kr. Den højeste indtjening pr. hektar ses på heltidsbedrifterne, og blandt disse hovedsageligt hos husdyrproducenterne. Da det gennemsnitlige dækningsbidrag kun gælder landbrugsdriften, observeres der negative gennemsnit for nogle deltidsbedrifter. Ikke mindst på disse bedrifter må der forventes at eksistere supplerende indtægter

<sup>5</sup> DB-målet skønnes hensigtsmæssigt, bl.a. på grund af dets gennemskuelighed og fordi det i nogen grad kan sammenholdes med de tilskudsordninger, der ønskes belyst i projektet. Alternativt kunne anvendes indikatorer som driftsomkostninger, husholdningsindkomst, jordrente m.v.

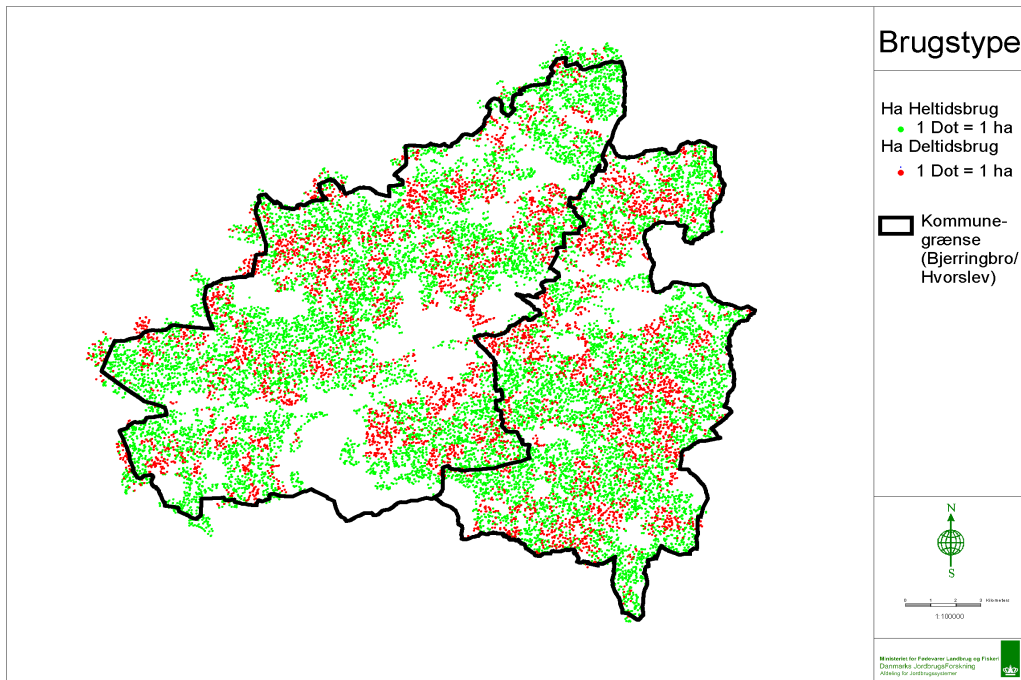
fra andre kilder end landbrugsdriften. Deltids-kvægbedrifterne udgør i øvrigt kun en meget lille del af området, jf. tabel 2.

Tabel 2-5 siger ikke noget om bedriftenes heterogenitet indenfor de 12 grupper. Der er imidlertid i nogle tilfælde en relativt stor spredning omkring de viste gennemsnitstal. Dette er illustreret for estimerede DB i figur 2, hvor landbrugsarealet er sorteret efter stigende DB. Figuren viser, at en stor del af bedrifterne har et DB mellem 0 og 15.000 kr./ha (svarende til 76 pct. af arealet og 71 pct. af bedrifterne). På bedriftsniveau varierer det estimerede DB mellem meget negative værdier til helt op over 150.000 kr./ha. Negative værdier afspejler ofte, at bedriftens indtjening suppleres med ikke-landbrugsrelaterede aktiviteter, mens høje DB kan indikere bedrifter med højværdi- og nicheproduktion. Der forventes også variation fra år til år.



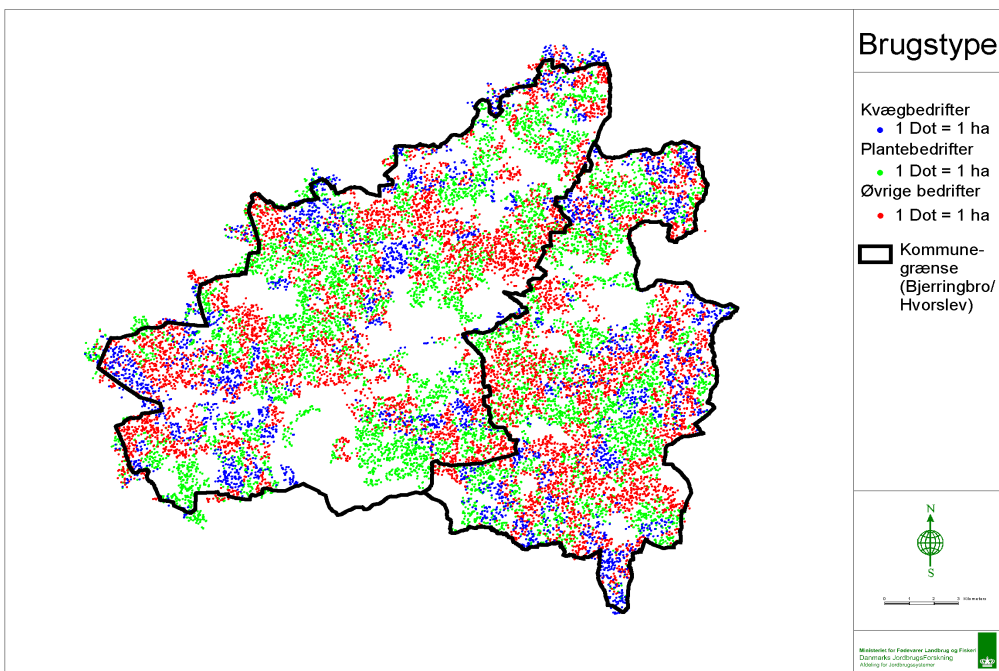
**FIGUR 2: Bedriftenes approksimerede dækningsbidrag og areal i Bjerringbro/Hvorslev, 1998**

Når det gælder den geografiske udbredelse af forskellige typebedrifter, findes der ikke noget udpræget mønster eller 'clustering' (se figur 3 og 4). Det samme gælder også den geografiske mønster i landbrugets indtjening og kvælstofanvendelse.



**FIGUR 3: Geografisk placering af heltids- og deltidsbedrifter i Bjerringbro/Hvorslev, 1998**

Note: Illustrationen viser arealets fordeling på heltids- (grøn) og deltidsbedrifter (rød), hvor 1 prik svarer til 1 ha.



**FIGUR 4: Geografisk placering af plante-, kvæg- og øvrige bedrifter i Bjerringbro/Hvorslev, 1998**

Note: Illustrationen viser arealets fordeling på plante- (grøn), kvæg- (blå) og øvrige bedrifter (rød), hvor 1 prik svarer til 1 ha.

### 2.3. Adfærdssimulering

Den økonomiske adfærd på bedrifter i værkstedsområdet simuleres ved hjælp af landbrugssektormodellen ESMERALDA. Centralt i modellen er en række økonometrisk estimerede adfærdsparemetre (pris- og transformationselasticiteter), som repræsenterer responsen i produktion, faktorforbrug og arealanvendelse ved ændringer i prisforhold m.v. Adfærdsparemetrene repræsenterer 3 niveauer for økonomisk tilpasning til ændrede prisforhold:

- tilpasning af indsatsfaktorernes sammensætning
- tilpasning af udbyttene i de forskellige driftsgrene (samt afledte tilpasninger i indsatsfaktorer)
- tilpasning af aktivitetsniveauer (arealanvendelse og husdyrhold) samt afledte effekter heraf på produktion og faktorforbrug

På hvert af de to førstnævnte tilpasningsniveauer (der kan opfattes som relativt kortsigtede tilpasninger) bestemmes tilpasningen ved hjælp af et system af egen- og krydspriselasticiteter, som udtrykker de procentvise mængdeændringer ved en procentvis prisændring. Elasticitetssystemet indebærer, at tilpasningen sker på økonomisk konsistent vis<sup>6</sup>.

På det tredje tilpasningstrin (som er mere langsigtet) modelleres tilpasningerne ved hjælp af et system af transformationselasticiteter, som udtrykker den procentvise ændring i sammensætning af produktionsaktiviteter ved en procentvis ændring i forholdet mellem økonomiske afkast til de respektive produktionsaktiviteter. Hvis f.eks. det økonomiske afkast pr. ha hvede stiger 1 pct. mere end det økonomiske afkast pr. ha vårbyg, vil stigningen i hvedearealet i forhold til vårbygarealet svare til transformationselasticiteten mellem de to afgrøder. Udgangspunktet for modelleringen af aktivitetstilpasningen er, at bedriftens samlede dyrkede areal er uændret.

Der er estimeret adfærdsparemetre for 8 bedriftstyper (deltidsbrug og heltids plante-, kvæg- og øvrige brug på henholdsvis lerjord og sandjord). Til hver bedrift i Bjerringbro og Hvorslev kommuner knyttes ét af disse sæt elasticiteter, jf. ovennævnte klassificering efter arbejdsforbrug, driftsform og jordtype.

---

<sup>6</sup> Det bemærkes, at anvendelsen af elasticiteter i modelspecifikationen indebærer, at kun produktioner, faktorforbrug og aktivitetsniveauer, som initialt er forskellige fra nul, kan blive forskellige fra nul i en modelsimulering. F.eks. vil en modelbedrift, som ikke dyrkede hvede i basisåret, heller ikke dyrke hvede i f.eks. en fremskrevet situation.



### **3. Scenarier og resultater**

I det følgende demonstreres anvendelsen af det opstillede analysekoncept på to kategorier af scenarier: scenarier for skovrejsning og scenarier for grund- og drikkevandsbeskyttelse. Scenarierne sammenlignes med et grundforløb, som bl.a. tager hensyn til de internationale udviklingstendenser i fødevareefterspørgsel og –produktion, samt effekterne af EU's landbrugspolitiske reform, Agenda 2000, jf. boks 1. I skovrejsningsanalyserne belyses effekter af forskellige tilskudsordninger for privat skovrejsning, idet der fokuseres på omkostninger forbundet med virkemidlernes fleksibilitet eller mangel på samme. Grund- og drikkevands-scenarierne anvendes hovedsageligt til at illustrere samspilseffekterne ved at kombinere flere virkemidler (se f.eks. Spash og Falconer, 1997).

#### **3.1. Grundforløb**

I forhold til udgangssituationen indikerer grundforløbet udviklingen i landbrugsproduktionen som følge af ændringer i rammebetingelserne - uafhængigt af nationale reguleringstiltag. I relation til evaluering af eksempelvis forskellige tilskudsordninger er det relevant at kunne belyse, hvor meget af målsætningerne der vil blive opfyldt på grund af ændringer i rammebetingelserne (eksempelvis fordi kornpriserne falder som følge af Agenda 2000, men måske stiger pga. større efterspørgsel på verdensmarkedet), og hvor meget der derudover er behov for at regulere.

Det opstillede grundforløb afspejler således den forventede udvikling under forudsætning af, at de eksisterende politikker (herunder allerede vedtagne ændringer i de generelle rammevilkår) fastholdes, og at udviklingen i øvrigt forløber ifølge de hidtidige trends. Fremskrivningen omfatter 1998 til 2010 og vedrører blandt andet ændringer i bedrifternes arealanvendelse, husdyrhold, økonomiske situation, produktion og faktoranvendelse. Forudsætningerne vedrørende udviklingen i landbrugssektoren antages at være præget af udviklingen i landbrugets prisforhold i lyset af udviklingen på verdensmarkederne.

Et hovedelement i grundforløbet er udviklingen i de internationale produktions- og markedsvilkår, herunder implementeringen af den nyligt vedtagne Agenda 2000-reform af EU's landbrugspolitik. Reformen indebærer bl.a. prisændringer på en række plante- og kvægprodukter, ændringer i hektar- og dyrepræmier, samt introduktion af visse nye præmier. SJFI har i andet regi lavet beregninger af fremtidsudsigterne for den danske landbrugssektor efter

## BOKS 1. Beskrivelse af forudsætninger for grundforløb og scenarier

	Detaljer
<b>Grundforløb</b>	* indeholder: - prisændringer på plante- og kvæg produkter (Agenda 2000) - ændringer i hektar- og dyrepræmier (Agenda 2000) - forventet befolkningsudvikling - forventet produktivitetsudvikling - forventet indkomstudvikling  * indeholder ikke: - Agenda 2000 reformens øget vægt på miljøbetinget landbrugsstøtte og geografisk differentierede tilskudsordninger (se scenarier) - Landbrugets strukturudvikling
<b>Skovrejsning</b>	
S1	Områdedifferentierede tilskud i udpegede Skovrejsnings- og SFL-områder
S2	Udlicitering alene i udpegede Skovrejsningsområder
S3	Ens tilskud blandt alle arealer i værkstedsområdet uden udpegning
S4	Udlicitering blandt alle arealer i værkstedsområdet uden udpegning
<b>Grund- og drikkevandsbeskyttelse</b>	
S5	Tilskud til omlægning af arealer til vedvarende græs eller brak i OSD-arealer
S6	S5, kombineret med en 50 pct. afgift på kvælstofgødning

Noter: 1. Agenda 2000 = Den Europæiske Unions seneste landbrugspolitiske reform pakke;  
 2. SFL - Særligt Følsomme Landbrugsområder for grundvandsbeskyttelse;  
 3. OSD - Områder med Særlige Drikkevandsinteresser;

Agenda 2000 med udgangspunkt i den såkaldte GTAP-model<sup>7</sup> og den tilhørende database (Frandsen og Jensen, 2000). Fremskrivningen tager bl.a. højde for den forventede befolknings-, produktivitets- og indkomstudvikling i de forskellige dele af verden frem til år 2010. I forhold til nærværende analyser er især de prismæssige implikationer af disse forhold for dansk landbrug interessante, og en beregning på GTAP-modellen giver disse prisforhold, hvor der bl.a. tages hensyn til Agenda 2000-reformens påvirkning af verdensmarkedspriserne for de forskellige landbrugsprodukter, jf. tabel 6.

Ud over ændringer i prisforhold samt areal- og dyrepræmier indebærer Agenda 2000 reformen også en øget vægt på miljøbetinget landbrugsstøtte, øget støtte til udviklingen af landdistrikterne og til særligt følsomme landbrugsområder (SFL områder) m.v. Sammen med

<sup>7</sup> Global Trade Analysis Project.

anvendelsen af Miljøvenlige Jordbrugsforanstaltninger (MVJ), skovrejsningstilskud og tilskud til økologisk jordbrug karakteriseres disse politiske tiltag som frivillige, hvilket vanskeligt kan fremskrives uden nærmere geografisk specifikation. Nogle af tilskudsordningerne er dog centrale i scenarieanalyserne nedenfor.

**TABEL 6: Procentvise årlige ændringer i udvalgte (reale) priser 1997-2010**

Produktion	Prisændring
Hvede	+0,09 pct.
Byg	-0,30 pct.
Oliefrø	+0,06 pct.
Sukker	+0,35 pct.
Mælk	-1,39 pct.
Oksekød	-0,43 pct.
Svinekød	-1,63 pct.
Foderstoffer	-1,31 pct.
Gødning, pesticider	-0,39 pct.
Arbejdskraft	+3,4 pct.
Kapital	0,0 pct.

Note 1. De viste ændringer er opgivet i forhold til prisen på kapital. De viste tal er baseret på Frandsen og Jensen (2000).

Et element, som også er centralt i fremadrettede analyser af jordbrugserhvervets udvikling er landbrugets strukturudvikling, dvs. udviklingen i retning af færre, men større og mere specialiserede bedrifter. Det foreliggende model- og analysegrundlag giver imidlertid ikke basis for at foretage en fremskrivning af den rumligt fordelte strukturudvikling i de to analyserede kommuner, hvorfor bedriftsstrukturen i det følgende antages konstant. Fremskrivninger på lands- og amtsniveau tyder dog på reduktion i antal bedrifter på ca. 2 pct. pr. år.

### *Resultater af grundforløbet*

Beregningen af grundforløbet tager udgangspunkt i den konkrete bedriftsstruktur i 1997/98 i de to kommuner i værkstedsområdet, og som anført ovenfor er der i grundforløbet set bort fra en eventuel udvikling i bedriftsstrukturen i de to kommuner. Det bærende element i grundforløbet er derfor ændringer i prisforholdene, der har betydning for produktionsintensiteten og arealanvendelsen på de forskellige typer landbrugsbedrifter. Lavere afgrødepriser giver f.eks. incitament til lavere dyrkningsintensitet på de berørte arealer, og kombinationen af lavere priser og ændrede hektarpræmier giver anledning til forskydninger i afgrødernes økonomiske konkurrenceforhold, og dermed til ændringer i arealanvendelsen.

Resultaterne, der er opsummeret i tabel 7, viser at det totale dækningsbidrag for værkstedsområdet falder med knap 14 pct., forudsat de viste prisændringer i tabel 6, samtidig med en mindre nedgang i anvendelsen af kvælstof. Konkurrenceforholdet mellem afgrøderne fører til en nedgang i korn-, vedvarende græs- og brak-arealer til fordel for andre afgrøder. Kornarealet fylder dog fortsat den største del af arealet (46 pct.). Hvedearealet falder med 31 pct., medens rapsarealet nær fordobles som følge af den højere hektarpræmie og det relative prisfald på korn.

Når det gælder husdyrhold, vokser antallet af kvæg og svin med henholdsvis knap 2 og 12 pct.<sup>8</sup>. Baggrunden for dette er hovedsageligt de højere dyrepremier for kvæg og lavere foderomkostninger for svin. Samspelet mellem ændringerne i afgrøde og husdyrproduktioner fører til forskelle i typebedriftenes tilpasning. Specielt gælder dette for sammensætningen af husdyrholdet.

TABEL 7: Udvalgte målvariable før og efter grundforløbet

Målvariabel	Udgangssituation 1998	Efter grundforløb 2010	Ændring
	ha	ha	pct.
Korn	17.891	14.723	-17,7
Grøntfoder	5.406	5.674	5,0
Vedvarende græs og brak	3.837	3.569	-7,0
Andet	4.777	7.941	66,2
Totalareal	31.911	31.907	0,0
	DE	DE	pct.
Kvæg	13.181	13.381	1,5
Svin	25.819	28.814	11,6
Fjerkræ	23	30	34,5
Andet	186	186	0,0
Totalt husdyr	39.207	42.411	8,2
	kg N	kg N	pct.
Total kvælstofanvendelse	5.034.514	4.812.613	-4,4
	kr.	kr.	pct.
Total dækningsbidrag	183.700.700	158.984.900	-13,5

Note: 1. Andet (afgrøder) = Bælgsæd, raps, kartofler og roer samt øvrige produktioner der ikke er med i ESMERALDA;  
2. Andet (husdyr) = får, geder, heste, hjorte og pelsdyr.

<sup>8</sup> Det er her forudsat, at stigninger i antal kvæg og svin af de nævnte størrelsesordener kan ske uden konflikt med harmonikravene. Bedrifter, som berøres af harmonikravet forudsættes således at kunne løse harmoniproblemerne ved naboaftaler.

Tabel 8 viser at husdyrproducenterne lider det største tab som følge af grundforløbet. For plantebedrifterne er situationen at hektarstøtten forventes at stige medens produktpriserne falder eller kun er svagt stigende. Herudover falder den gennemsnitlige kvælstofanvendelse (kvælstof i handelsgødning plus samlet mængde kvælstof ab lager i udbragt husdyrgødning) på plante- og øvrige bedrifter, medens husdyrtætheden stiger mest på bedrifterne i rest gruppen, der også bidrager med en stor andel af svineproduktionen.

TABEL 8: **Ændringer i kvælstofanvendelse og husdyrtæthed efter grundforløbet, 3 typebedrifter, pct.**

Typebedrifter	Ændring i dækningsbidrag	Ændring i kvælstofanvendelse	Ændring i husdyrtæthed
Plante	17,2	-5,8	0,4
Kvæg	-27,2	0,5	-1,5
Øvrige	-10,1	-4,8	10,3

Som nævnt ovenfor antages det at antal bedrifter og deres jordtilliggende holdes fast på 1998 niveauet. Herved ignoreres den forventede strukturudvikling, hvor der må forudses et fald i antallet af bedrifter og et tilsvarende mindre tab af DB. Nærværende metode kan som nævnt ikke behandle strukturudvikling rumligt.

Under de givne forudsætninger indikerer resultater af grundforløbet hovedsageligt en generel reduktion i landbrugets indtjening. Desuden fører ændrede konkurrenceforhold mellem produktionsgrenene til en nedgang i korn-, vedvarende græs- og brak-arealer til fordel for andre afgrøder og en vis stigning i husdyrproduktionen.

### 3.3. Målretning og fleksibilitet: Skovrejsning

I det følgende analyseres fire forskellige tilskudsscenarier for privat skovrejsning. De 4 scenarier er beskrevet i boks 2, og beskrives mere detaljeret i det følgende. Scenarierne repræsenterer dels forskellige grader af geografisk målretning, og dels forskellige former for graduering af tilskudssatser mellem de deltagende bedrifter. Omkostningen ved en given skovrejsningsordning estimeres som summen af deltagende bedrifters tab af landbrugsmæssig værditilvækst (målt ved dækningsbidraget, DB).

### *Metode*

I det første scenario, S1, anvendes den nuværende områdeudpegning sammen med tilhørende estimater for nettotilskudssatser (se boks 2) for at bestemme indtægter og omkostninger ved skovrejsningen. Det forudsættes således, at skovrejsning i f.eks. ”skovrejsningsområder” (SKOV+) udløser et tilskud på 1.125 kr./ha, mens skovrejsning i områder, som både er ”SFL”- og ”skovrejsningsområder” udløser et tilskud på 2.200 kr./ha. I analysen beregnes derfor hvilke bedrifter der under de givne forudsætninger vil plantes til med skov, idet der gennemføres en sammenligning af de enkelte bedrifters gennemsnitlige DB og nettotilskudssatsen. Dersom bedriftens DB ikke overstiger den relevante tilskudssats, plantes den udpegede del af arealet til, samtidig med at der tages højde for, at der ikke plantes skov i områder hvor skovrejsning er uønsket (SKOV-).

I det andet scenario, S2, antages det at skovrejsningen udliciteres, således at tilskuddet tilbydes de bedrifter, der har de laveste omlægningsomkostninger (tab af DB). Af hensyn til sammenligningen med scenario S1 skaleres omfanget af skovrejsning således at tabet af værditilvækst er det samme som i S1. Udliciteringen foregår kun i udpegede skovrejsningsområder – der forudsættes således ikke at være tilskud til skovrejsning i f.eks. SFL-områder. Tilplantninger sker kun på den udpegede andel af bedriften. Med hensyn til geografisk målretning er scenario S2 således mere restriktiv end scenario S1.

I det tredje scenario, S3, ses der bort fra alle områdeudpegninger, dvs. hele landbrugsarealet i værkstedsområdet er som udgangspunkt potentielt skovrejsningsområde. Der anvendes en uniform nettotilskudssats på 995 kr./ha, og det forudsættes, at dersom nettotilskudssatsen er større end bedriftens gennemsnitlige DB, plantes hele bedriften til med skov. Nettotilskudssatsen er netop beregnet som den lavest mulige sats, der fører til et skovrejsningsomfang, så det samlede tab af værditilvækst i værkstedsområdet modsvarer tabet af værditilvækst i henholdsvis scenario S1 og S2.

I det fjerde scenario, S4, kan skovrejsning ligeledes ske uafhængigt af områdeudpegningen, og herved ligner scenariet det foregående scenario. I modsætning til den uniforme tilskudsordning i S3, sker skovrejsningen i nærværende scenario dog ved, at skovrejsningen udliciteres, således at de enkelte bedrifter modtager et tilskud som netop modsvarer deres tab af DB. Som i S3 sker skovrejsningen således på de bedrifter der har det mindste tab af værditilvækst, og bedrifter der tilslutter sig ordningen tilplanter hele arealet. Forskellen mellem de to scenarier består således udelukkende i en forskellig udbetaling af tilskud.

**BOKS 2: Beskrivelse af forudsætninger skovrejsningsscenarier**

	Detaljer	Netttilskudssats
<b>Skovrejsning</b>		
S1 - Områdedifferentierede tilskud med udpegning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- udpegede områder for skovrejsning (SKOV+)</li> <li>- udpegede SFL områder</li> <li>- overlappende områder mellem SFL og skovrejsning</li> <li>- øvrige neutrale områder</li> <li>- udpegede områder for uønsket skovrejsning (SKOV-)</li> <li>- kun bedriftens udpegede arealer plantes til</li> <li>- øvrig produktion reduceres proportionalt</li> </ul>	1.125 kr./ha 1.950 kr./ha 2.200 kr./ha 900 kr./ha
S2 - Udlisering med udpegning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tilskud udliciteres i udpegede skovrejsningsområder (SKOV+)</li> <li>- kun bedriftens udpegede arealer plantes til</li> <li>- der ydes ikke tilskud til skovrejsning udenfor SKOV+ områder</li> <li>- øvrig produktion reduceres proportionalt</li> </ul>	estimeret DB
S3 - Ens tilskud uden udpegning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- skovrejsningstilskud i alle områder</li> <li>- hele bedriftens areal plantes til</li> <li>- landbrugsproduktion ophører</li> </ul>	995 kr./ha
S4 - Udlisering uden udpegning	<ul style="list-style-type: none"> <li>- skovrejsningstilskud udliciteres i alle områder</li> <li>- hele bedriftens areal plantes til</li> <li>- landbrugsproduktion ophører</li> </ul>	estimeret DB
	Scenarier S2 -S4 koordineres sådan at kompensationen for tabt indtjening holdes fast på niveauet fra S1	

Noter: 1. SFL - Særligt Følsomme Landbrugsområder;  
2. Estimeret DB - bedriftens estimerede dækningsbidrag;

Da skov ikke regnes som en landbrugsafgrøde i ESMERALDA, foretages de følgende analyser udenfor modellen. For alle skovrejsningsscenarier er det antaget at bedrifter med negativt DB ikke deltager i tilskudsordningerne, da disse specielt kan forventes at have andre end driftsøkonomiske motiver til at drive landbrug, f.eks. at de ønsker at have landbrugsaktiviteter som hobby. Der kan således være en form for herlighedsværdi knyttet til sådanne landbrugsaktiviteter. I så fald kan incitamentene til at omlægge landbrugsjord til skov formodes at være begrænsede, også selv om der ydes et tilskud hertil. Bedrifterne kan dog ses som potentielle deltagere, selv om deres omkostninger ikke kan bestemmes for en eventuel tilskudsordning. Se i øvrigt bilag 2.

*Resultater for skovrejsningsscenarier*

Analysen illustrerer, at der i scenario S1 kan tilplantes 1.713 ha skov for et samlet tilskud på 1.739.127 kroner pr. år, mens tabet af værditilvækst er på i alt 1.090.813 kroner pr. år, jvf. tabel 9. Tilskudsordningen indebærer således en samlet overkompensation på knap 650.000 kroner pr. år.

TABEL 9: Økonomi og deltagelse i forskellige skovrejsningsscenarier, efter grundforløbet<sup>1</sup>

	Områdespecifikke tilskud med ud- pegning S1	Udlicitering med ud- pegning S2	Ens tilskud uden udpegning S3	Udlicitering uden udpegning S4
Tab af værditilvækst, kr.	<b>1.090.813</b>	<b>1.090.813</b>	<b>1.090.813</b>	<b>1.090.813</b>
Udbetalt tilskud, kr.	1.739.127	1.090.813	2.322.330	1.090.813
Overkompensation, kr.	648.314	0	1.231.517	0
Skovtilplantning, ha	1.713	340	2.334	2.334
Gn.sn. omkostning, kr./ha <sup>2</sup>	637	3.206	467	467
Typebedrifter				
Plante, ha	1.502	177	1.547	1.547
Kvæg, ha	0	38	301	301
Øvrige, ha	211	125	486	486
Heltid, ha	1.061	179	1.628	1.628
Deltid, ha	652	162	706	706

Noter: 1. Ekskluderer bedrifter med negative DB i udgangssituationen;  
2. Gennemsnitlig omkostning beregnes som tabt værditilvækst per ha plantet skov.

Endvidere viser resultaterne at de gennemsnitlige omkostninger stiger (mindre areal for samme totale beløb) under mere restriktive reguleringsdesign. For eksempel stiger de gennemsnitlige omkostninger dersom tilskudsordningen koncentrerer sig i et mindre område end i udgangspunktet (S2). Dette er en følge af, at man binder sig til at kompensere de udpegede bedrifter i stedet for at rejse skov i de områder, hvor det kan ske til de laveste omkostninger.

Desuden fremgår det, at hvis man med det fastlagte niveau af tabt værditilvækst i stedet for graduerede tilskudssatser i udpegede områder har en ens sats for alle bedrifter (S3), vil større arealer blive tilplantet givet de samme totale omkostninger. Til gengæld bliver den samlede tilskudsudbetaling også større i dette scenario. Flere bedrifter overkompenseres i forhold til deres faktiske tab af dækningsbidrag. Denne overkompensation bortfalder i udliciteringsscenariet uden udpegning (S4), hvor bedrifter der deltager i skovrejsningsordningen, netop modtager en kompensation, som modsvarer deres tab af DB.

Ved at udlicitere tilskuddene for skovtilplantning gælder det at de 'billigste' områder beplantes først (S2 og S4), men også at bedrifterne ikke overkompenseres. Dersom man også ser bort fra områdeudpegninger (S4), bliver slutresultatet et betragteligt større område med ny skov (2.334 ha). Omkostningen pr. ha er dermed kun godt 2/3 af omkostningen ved tilskudssystemet i S1.



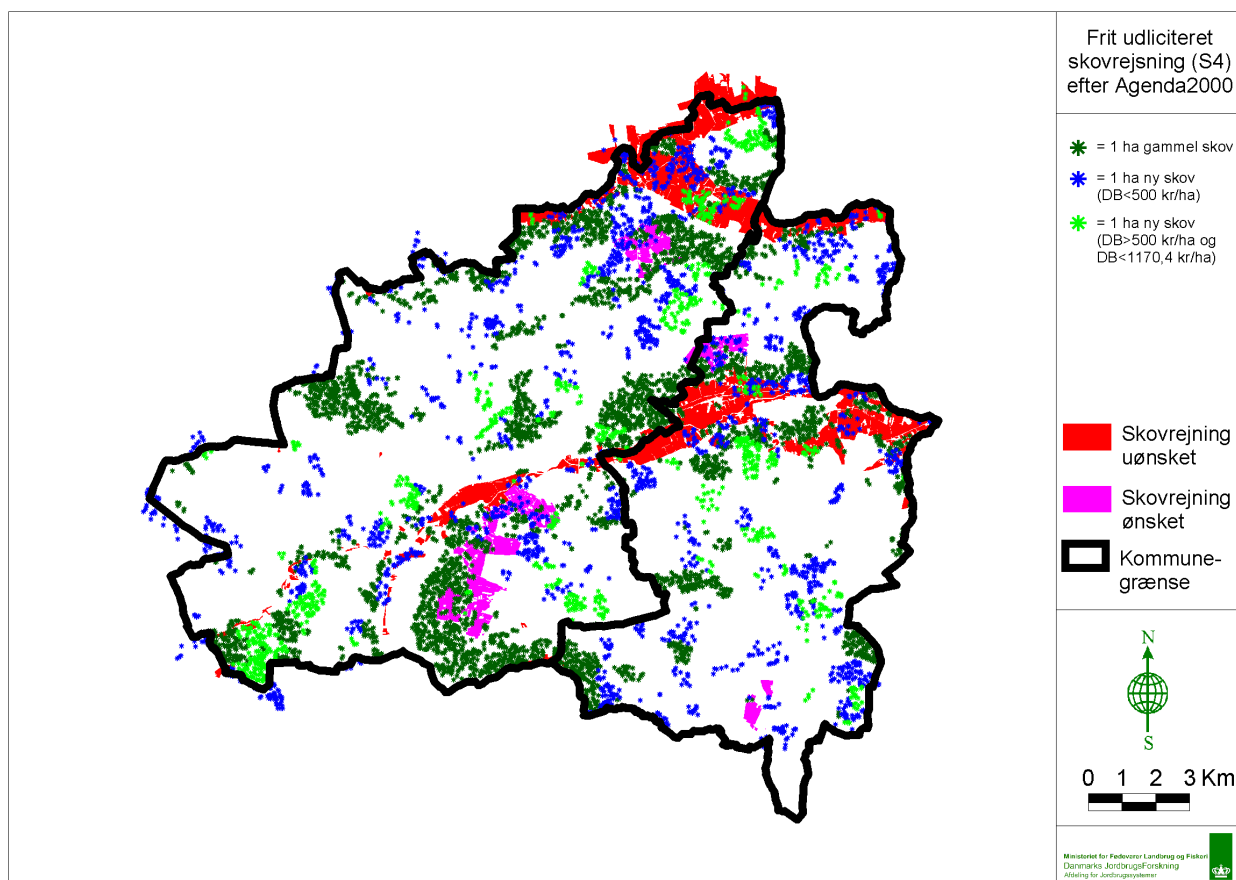
Fordi kun en lille del af arealet i værkstedsområdet plantes til med skov, ændres den totale kvælstofanvendelse meget lidt i samtlige scenarier set i forhold til grundforløbet (op til 7 pct. i S4). I visse lokale områder vil effekterne selvsagt være større, specielt hvor brugen af udpegede områder koncentrerer skoven geografisk.

Nederste halvdel af tabel 9 viser, at for samtlige fire scenarier sker den største del af skovtilplantningen på heltidsbedrifterne. Uden områdeudpegninger deltager yderligere deltidsbedrifter på grund af deres generelt lave DB, medens flere heltidsbedrifter med højere DB kommer med i de mere restriktive scenarier (hvilket bidrager til højere gennemsnitlige omkostninger i scenario S2).

Hovedparten af det tilplantede areal ligger på plantebedrifterne. Endvidere ses det, at med områdeudpegninger (S1 og S2) deltager bedrifter i kvæg gruppen kun i det geografisk restriktive scenario (S2).

Figur 5 illustrerer det totale potentiale for skovrejsning i scenario S4. Kortet sonder mellem eksisterende skov (mørkegrøn) og nye skovarealer, hvor omkostningsestimerne er behæftet med relativt større (blå) og mindre (lysegrøn) usikkerhed. Som det ses er skovens geografiske fordeling relativt jævn i området. Kortet omfatter således de estimerede 2.334 ha i tabel 9. Derudover omfatter kortet 4.879 ha, som ligger på bedrifter med negative DB. Sidstnævnte er ikke med i beregningerne i tabellen. Som nævnt formodes der på disse bedrifter at være andre motiver end økonomiske til landbrugsdriften (f.eks. den nævnte herlighedsværdi), men det kan dog ikke afvises, at der også er potentiale for skovrejsning på disse bedrifter.

Totalpotentialet for skovrejsning er således stort når arealer med negativt/lavt DB tages med. Dette skal dog ses i forhold til hvor skoven plantes. Som vist i figur 5 fører en fri udlicitering til at dele af områderne udpeget som uønsket for skovrejsning kan blive tilplantet. Dette er således en mulig negativ effekt der skal ses i sammenhæng med de nævnte økonomiske besparelser.



FIGUR 5. Geografisk placering af skovrejsningen ved udlicitering uden områdeudpegning (S4) efter grundforløbet

Noter:

1. Mørkegrøn farve = eksisterende skov;
2. Blå farve = bedrifter med potentiel skovrejsning (DB <= 500 kr./ha);
3. Lysegrøn farve = bedrifter med potentiel skovrejsning (DB > 500 kr./ha);
4. Estimerede omkostninger og deltagelse i tabel 9 relateres kun til bedrifter med positive DB i udgangssituationen.

Fordi kun en lille del af arealet i værkstedsområdet plantes til med skov, ændres den totale kvælstofanvendelse meget lidt i samtlige scenarier set i forhold til grundforløbet (op til 7 pct. i S4). I visse lokale områder vil effekterne selvsagt være større, specielt hvor brugen af udpegede områder koncentrerer skoven geografisk.

Nedre halvdel af tabel 9 viser, at for samtlige fire scenarier estimeres den største del af skovtilplantningen på heltidsbedrifterne. Dog ser man at det restriktive scenario (S2) har en meget højere andel af skovrejsningen fra deltagende deltidsbedrifter (48 pct.). Områdeudpegninger fører til at relativt flere deltidsbedrifter skal deltage, hvilket bidrager til højere gennemsnitlige omkostninger i dette scenario.

Hovedparten af det tilplantede areal ligger på plantebedrifterne, der i hovedsagen også er deltidsproducenter. Endvidere ses det, at med områdeudpegninger (S1 og S2) deltager bedrifter i kvæg gruppen kun i det mest restriktive scenario (S2).

Analyserne af forskellige tilskudsordninger for privat skovrejsning viser, at generelle virkemidler som i S3 og S4 er mere omkostningseffektive end geografisk målrettede virkemidler i S1 og S2, samt at udliciteringsordningerne i S2 og S4 indebærer lavere samlede tilskudsudbetalinger end horisontale tilskudsordninger. Dog vil en geografisk målrettet ordning naturligvis føre til, at effekterne koncentrerer i de udpegede områder.

De graduerede nettotilskudssatser anvendt i S1 scenariet i tabel 9 bygger på driftsøkonomiske kalkuler, hvor der er taget hensyn til maskin- og arbejdsomkostninger, inkl. etableringsomkostninger for skovrejsningen. Til sammenligning beror bedrifternes estimerede DB, og dermed tab af værditilvækst, ikke på disse omkostninger. Derfor vil dækningsbidraget i landbrugsproduktionen ofte være overestimeret i forhold til økonomien i skovrejsningen. I beregningerne vil skovarealerne således være for lave og/eller omkostningerne for høje. Tabel 10 viser følsomheden i analyserne på dette område, ved at hver af nettotilskudssatserne i boks 2 øges med 50 pct. Som før justeres det beplantede skovareal i de øvrige scenarier, så tabet af værditilvækst i disse holdes konstant i forhold til scenario S1 (2,7 millioner kroner, næsten 2,5 gange større end før). Det ses, at det tilplantede areal øges med ca. 50 pct. og tilsvarende med den gennemsnitlige omkostning. Selv om der opstår niveauforskelle på grund af valget af nettotilskudssatser i scenarier S1 og S3, er omkostningsforholdet mellem scenarierne relativt konstant.

TABEL 10: Økonomi i skovrejsningsscenarier med 50 pct. højere nettotilskudssatser i forhold til tabel 9 efter grundforløbet<sup>1</sup>

	Områdespecifikke tilskud med ud- pegning S1	Udlicitering med ud- pegning S2	Ens tilskud uden udpegning S3	Udlicitering uden udpegning S4
Tab af værditilvækst, kr.	<b>2.696.504</b>	<b>2.696.504</b>	<b>2.696.504</b>	<b>2.696.504</b>
Udbetalt tilskud, kr.	4.375.373	2.696.504	5.478.968	2.696.504
Overkompensation, kr.	1.678.869	0	2.782.464	0
Skovtilplantning, ha	2.832	481	3.671	3.671
Gn.sn. omkostning, kr./ha <sup>2</sup>	952	5.605	735	735

Noter: 1. Ekskluderer bedrifter med negative DB i udgangssituationen;  
2. Gennemsnitlig omkostning beregnes som tabt værditilvækst per ha plantet skov.

I scenarierne overfor vil det opnåede skovareal således være overestimeret. Dette er en følge af, at der historisk har været en budgetrestriktion på skovrejsningen i Danmark, og denne har fungeret således, at tilskud har gået til skovrejsning i overlappende områder mellem SFL og skovrejsning samt i rene SKOV+ områder (Miljø- og Energiministeriet, 2000). Supplerende beregninger viser, at hvis tilskud kun gives i disse områder, bliver der kun rejst 207 ha ny skov til gennemsnitlig 1.215 kr./ha. som kan sammenlignes med de 637 kr./ha for de resulterende 1.713 ha beplantet skov i tabel 9.

I skovrejsningsscenarierne anvendes bedrifternes estimerede DB *ex post* til beregning af tabt værditilvækst og udbetalt tilskud. Analyserne forudsætter således, at bedrifternes DB er estimeret med stor sikkerhed. Det er dog sandsynligt, at resultaterne afviger fra de reelle DB. Dermed vil det anslåede areal omlagt til skov, være usikkert. Dette er specielt tilfældet når bedrifterne har et meget ens DB. Usikkerheden vil derfor variere mellem typebedrifter og områder. Med en generelt stor spredning i bedrifternes DB er usikkerheden i *ex post* analyserne størst for større grupper såsom plantebedrifterne og desuden mindre i afgrænsede/udpegede områder.

Ex post analyser i to af tilskudsscenarierne (S1 og S2) forudsætter også at kun dele af bedriften plantes om til skov, således at en marginal betragtning af omkostningerne er nødvendig. I dette henseende overestimerer det gennemsnitlige DB kompensationen for skovtilplantning, specielt for arealer med relativt lavt tab i værditilvækst. Dog kan metoden give en indikation for hvilke bedrifter der mest sandsynligt slutter op om en tilskudsordning først. Denne usikkerhed gør sig mest gældende f.eks. når de aktuelle bedrifter har meget heterogen indtjening på deres jordtilliggende.

Endvidere er det med denne type *ex post* analyser ikke direkte muligt at afgøre hvilke afgrøde- og husdyrproduktioner der bliver reduceret til fordel for skov i tilfælde hvor ikke hele bedriften tilplantes. Ligeledes er det antaget at kvælstofanvendelsen ændres proportionalt med landbrugsarealet.

### **3.4. Samspilseffekter: Grund- og drikkevandsbeskyttelse**

Medens skovrejsningsscenarierne er baseret på *ex post* analyser, vises i det følgende en mere integreret analyse inkorporeret i ESMERALDA modellen. Det fokuseres på scenarier for grund- og drikkevandsbeskyttelse.

Målsætninger om grund- og drikkevandsbeskyttelse i Vandmiljøplan II omfatter blandt andet tilskudsordninger for omlægning af landbrugsjord til mere miljøvenlig drift (f.eks. vedvarende græs eller 20-årig brak). Hvis sådanne tilskudsordninger kombineres med andre reguleringer med samme målsætning, vil de samlede effekter ikke nødvendigvis være additive. I det følgende illustreres denne problemstilling ved et eksempel, hvor samspilseffekter af at kombinere en kvælstofafgift med en tilskudsordning kvantificeres.

Boks 3 viser detaljerne for de to analyserede grund- og drikkevandsscenarier. I det første af disse scenarier, S5, implementeres en tilskudsordning i udpegede områder med særlige drikkevandsinteresser (OSD). Scenariets mål er at omlægge 80 pct. af OSD-området til miljøvenligt landbrug i form af enten vedvarende græs eller brak (svarende til 3.858 ha). Det antages at kun den udpegede del af bedriften lægges om. Parallelt med nogle skovrejsnings-scenarier udliciteres muligheden for at modtage støtte hertil, hvilket indebærer at omkostningerne opgøres som de estimerede tab af værditilvækst (DB), jvf. Bilag 2.

I det andet grund- og drikkevandsscenario, S6, kombineres omlægningen med en 50 pct. afgift på kvælstof i handelsgødning, igen med en målsætning om at 80 pct. af OSD-området omlægges til miljøvenlig drift.

### BOKS 3: Beskrivelse af forudsætninger for grund- og drikkevandsscenarier

	Detaljer	
<b>Grund- og drikkevandsbeskyttelse</b>		<b>Nettotilskudssats</b>
S5 - Tilskud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kompenseret omlægning til vedvarende græs eller brak</li> <li>- 80 pct. af arealet udpeget som OSD område lægges om</li> <li>- kun bedriftens udpegede arealer lægges om</li> <li>- bedrifter med 100 pct. OSD lægger om til brak</li> <li>- bedrifter med kvægproduktion og &lt; 100pct. OSD lægger om til vedvarende græs (bidrager med foder)</li> <li>- øvrige bedrifter lægger om til brak</li> <li>- eksisterende vedvarende græs og brakarealer bruges til at opfylde omlægningskravet</li> <li>- resterende produktion reduceres proportionalt med omlægningen</li> </ul>	ændring i estimeret DB
S6 - Tilskud & afgift	- Scenario S5 kombineres med en 50 pct. afgift på kvælstofindholdet i anvendt handelsgødning	ændring i estimeret DB

Noter: 1. OSD - Områder med Særlige Drikkevandsinteresser;  
2. Estimeret DB - bedriftens estimerede dækningsbidrag.

I modsætning til skov kan vedvarende græs og brak ses som en integreret del af driften, idet eksempelvis vedvarende græs kan bidrage til bedriftens grovfoderforsyning. Denne integrering er mulig i analyse-mæssig henseende da arealanvendelserne indgår eksplicit i ESME-

RALDA modellen. For at simulere bedriftenes omlægning til vedvarende græs og brak, er der dog behov for nogle præciserende forudsætninger for OSD-berørte bedrifter.

Dersom en bedrift kun har OSD arealer, forudsættes hele dens areal lagt i brak. I tilfælde hvor kun dele af bedriften skal omlægges, kan omlægningen have betydning for produktions sammensætningen. Bedrifter med kvæg udlægger deres OSD-andel til vedvarende græs, som så bidrager til bedriftens grovfoderforsyning, hvilket påvirker bedriftens afgrødesammensætning. Derimod braklægges arealerne på bedrifter uden kvæg. Der antages en proportional produktionsreduktion i alle produktionsgrene som følge af arealudtagningen <sup>9</sup>.

### *Resultater for grund- og drikkevandsscenerier*

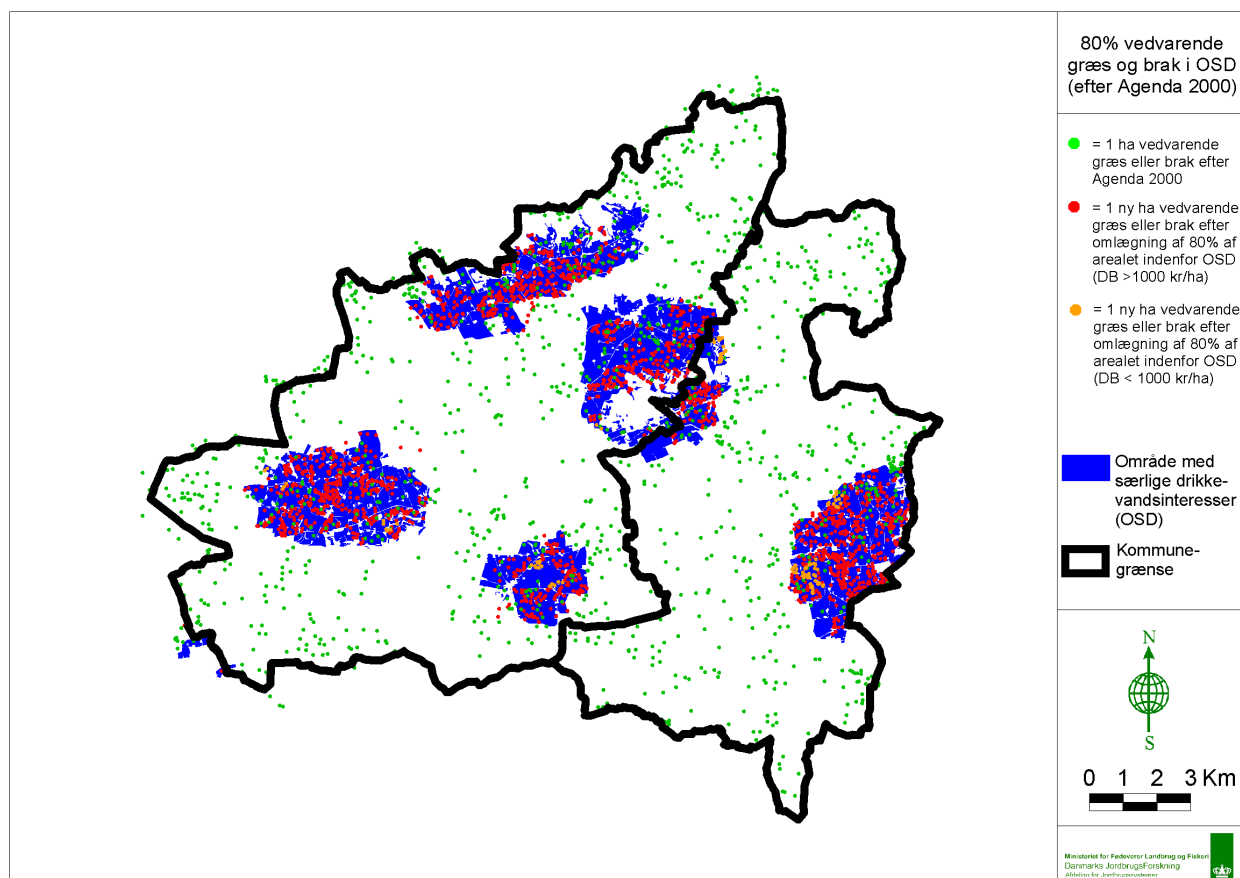
Figur 6 viser arealer med vedvarende græs og brak før og efter omlægningen af 80 pct. af OSD arealet. Igen illustreres potentialet for arealomlægning ved hjælp af to farver afhængigt af bedriftenes estimerede DB pr. ha i udgangssituationen. Arealet med vedvarende græs og brak fordobles, med den forventede koncentration omkring udpegede OSD arealer.

Omkostningerne ved omlægningen (før kompensation gennem tilskud) kan opgøres med bedriftenes efterfølgende ændring i DB (tabt værditilvækst), jf. det ovennævnte udliciteringsprincip. Som før ses der bort fra bedrifter med negative DB i udgangspunktet, men disse bedrifter regnes med som potentielle deltagere. Ses der bort fra disse i omkostningsberegningerne, viser tabel 11 at opnåelse af målet med de resterende bedrifter årligt koster 34 millioner kr. eller 8.825 kr./ha. Hvis bedriftenes eksisterende vedvarende græs og brak arealer allerede ligger indenfor et OSD område, kan det være aktuelt kun at give tilskud til nye omlægninger. Således vil gennemsnitsomkostningerne falde til 7.326 kr./ha pr. år.

Ydermere har bedrifter med negative DB i alt 4.879 ha, hvoraf 615 ha ligger i OSD områder. Regnes disse med er der kun behov for udlicitering af 67 pct. af området (3.243 ha), hvilket estimeres at kunne opnås med 5.941 kr./ha. (excl. omkostningerne til omlægning af de 615 ha). Som ovenfor nævnt er det dog ikke muligt at beregne omkostningerne ved at omlægge de øvrige 615 ha særlig præcist.

---

<sup>9</sup> Bedriftenes eksisterende arealer med vedvarende græs og brak indregnes i kravet uafhængigt af markernes geografiske placering i udgangssituationen. Herved anerkendes det at markernes rumlige placering er et øjebliksbillede, som det ikke giver mening at anvende i en fremskrivning over en 12 års periode.



FIGUR 6: Vedvarende græs og brak før og efter omlægningen af 80 pct. af OSD arealet (V1). De viste arealer er efter grundforløbet.

- Noter:
1. Grøn farve = vedvarende græs og brak efter grundforløb;
  2. Rød farve = nyt areal med vedvarende græs og brak efter omlægning af 80% af OSD-arealet. (bedrifter med DB  $\geq$  1000 kr./ha);
  3. Gul farve = nyt areal med vedvarende græs og brak efter omlægning af 80% af OSD-arealet. (bedrifter med DB < 1000 kr./ha).

Effekten af en 50 pct. afgift på kvælstof i handelsgødning er i første omgang en stigning i gødningsomkostningerne, hvilket vil variere fra bedrift til bedrift afhængigt af handelsgødningsforbruget. Ved en kombinationen af afgift og arealomlægning af 80 pct. af OSD området, fås et lavere tab af værditilvækst i S6 end i S5, fordi bedrifternes DB som udgangspunkt er lavere efter indført kvælstofafgift.

TABEL 11. Økonomi i omlægningen til vedvarende græs og brak efter grundforløbet <sup>1</sup>

	Omlægning af 80 pct. af OSD S5	Omlægning af 80 pct. af OSD efter afgift S6
Tab af værditilvækst, kr. <sup>2</sup>	34.042.000	26.262.625
heraf - afgiftsprovenu, kr. <sup>2</sup>	0	3.739.375
Areal omlagt, ha	<b>3.858</b>	<b>3.858</b>
Gn.sn. omkostning, kr./ha	8.825	6.808
Typebedrifternes skovrejsning		
Plante, ha	1.228	1.193
Kvæg, ha	744	744
Øvrige, ha	1.886	1.921
Heltid, ha	2.662	2.709
Deltid, ha	1.196	1.148

Noter:

1. Ekskluderer bedrifter med negative DB i udgangssituationen;
2. Statens afgiftsprovenu på handelsgødningen er kun en omfordeling af midler, og trækkes fra når tab af værditilvækst beregnes (provenuet i S6 = 1,75 kr./kg N \* 2.136.785 kg N = 3.739.375 kr.).

Med den spredte geografiske beliggenhed rammes alle bedriftstyper nogenlunde ens af arealomlægningen i forhold til deres andel af landbrugsarealet i værkstedsområdet. Introduktionen af kvælstofafgiften fører kun til små ændringer i, hvilke bedriftstyper der deltager i arealomlægningen. I hovedtræk rammer en kvælstofafgift hårdere på deltidsbedrifter grundet deres større afhængighed af handelsgødning. Tallene viser, at noget areal på plantebedrifter går ud til fordel for bedrifter af kategorien øvrige. Sammenhængen mellem disse to resultater ses i tabel 2, hvor en stor andel af deltidsbedrifterne faktisk er planteproducenter.

De udestående 20 pct. af OSD området, der ikke er omlagt, omfatter enten bedrifter med negative DB (615 ha) eller med store omkostninger ved at omlægge driften (349 ha). I denne sammenhæng må det anføres, at dersom målsætningen er at omlægge en større del af OSD arealet, vil omkostningerne øges betragteligt. For eksempel estimeres omkostningen af de sidste 349 ha til 17.667 kr./ha. For en total omlægning af OSD området, kommer hertil den kompensation der er nødvendig for at lægge om på bedrifter med negative DB.

Foruden dette fokus på omkostningseffektivitet af arealomlægning, kan beregningerne også belyse konsekvenserne for kvælstofanvendelsen. Dette ses i sammenhæng med at landbrugs kvælstoftab forsøges reduceret under et mål om grund- og drikkevandsbeskyttelse. Modelestimerne for bedrifternes kvælstofanvendelse kan anvendes som indikator for det



potentielle kvælstoftab i de forskellige scenarier. Tabsniveauet kan vanskeligt afgøres på dette grundlag, hvorfor der i det følgende fokuseres på relative forskelle i kvælstofanvendelsen. Tabel 12 viser estimater i en række situationer fordelt på forskellige typebedrifter.

**TABEL 12: Økonomi og kvælstofanvendelse ved omlægningen til vedvarende græs og brak efter grundforløbet <sup>1</sup>**

	Efter grundforløb	Efter 50 pct. afgift	Efter omlægning af 80 pct. OSD	Efter 50 pct. afgift og omlægning af 80 pct. OSD
	basis	ændret fra basis	S5 ændret fra basis	S6 ændret fra basis
Tab af værditilvækst, kr. <sup>2</sup>		5.191.092	34.042.000	26.262.625
heraf - afgiftsprovenu, kr. <sup>2</sup>		4.185.808	0	3.739.375
Total kvælstofanvendelse, kg N	4.051.538	-743.067	-402.577	-1.093.048
Gn.sn. omkostning, kr./ kg N		7,0	84,6	24,0
Typebedriftenes gennemsnitlige kvælstofanvendelse				
Plante, kg N/ha	120	-32	-16	-44
Kvæg, kg N/ha	210	-68	-11	-78
Svin+, kg N/ha	140	-6	-16	-20
<b>Totalt</b>	<b>150</b>	<b>-27</b>	<b>-15</b>	<b>-40</b>

Noter: 1. Ekskluderer bedrifter med negative DB i udgangssituationen;  
2. Statens afgiftsprovenu på handelsgødningen er kun en omfordeling af midler, og trækkes fra når tab af værditilvækst beregnes.

Det fremgår blandt andet, at den totale kvælstofanvendelse i værkstedsområdet falder både som følge af en afgift og, om end i et mindre omfang, efter arealomlægningen. Set i forhold til tabet i værditilvækst, er kvælstofafgiften det mest omkostningseffektive virkemiddel (7 kr./kg reduceret N). Dette skyldes at afgiften er generel og giver de største reduktioner, hvor disse er billigst. Derimod kan en generel afgift ikke opnå højere reduktion i områder hvor dette er ønsket (OSD arealer).

Samspilleffekter af kombinerede reguleringsinstrumenter kan påvirke omkostningsniveauet, såvel som målopfyldelsen. Således vil den totale effekt ikke kunne opgøres som summen af de enkelte indgreb. For det første, reduceres værditabet ved arealomlægningen når afgiften er implementeret. For det andet, falder kvælstofanvendelse og dermed afgiftsprovenuet efter arealomlægningen. Tabellen viser, at den totale kvælstofanvendelse falder med 52.600 kg mindre end summen af enkelt komponenterne. Fordi værditabet reduceres relativt mere end kvælstofanvendelsen, når afgiften er implementeret (tabel 12), vil den gennemsnitlige omkostning være mindre end den simpelt additive (24,0 kr./kg N i forhold til 34,2 kr./kg N). Dette illustrerer at samspillet mellem virkemidler kan have en betydning.

Set i forhold til den initialt lave kvælstofanvendelse på plantebrug, har begge virkemidler i tabel 12 størst relativ effekt på plantebedrifter, hvilket skyldes en relativt høj anvendelse af handelsgødning, et relativt lavt DB og en beliggenhed i udpegede OSD områder. Omvendt er reduktionen i kvælstofanvendelsen på kvægbedrifter lille i forhold til situationen i grundforløbet. Med kvægbedrifternes relativt høje kvælstofanvendelse (potentielt kvælstoftab) og høje gennemsnitlige DB, indikerer resultaterne, at bedrifter med højest potentielt kvælstoftab ikke rammes under forudsætningerne i scenario S5 og S6.

Herudover nævnes at kvælstofanvendelsen varierer fra afgrøde til afgrøde, således at intensiteten (kg N/ha) vil være lavere på omlagte arealer i OSD (fordelt mellem 150 kg N/ha på vedvarende græs og 0 kg N/ha på brak) og højere på andre arealer. Dette er i tråd med ønsket om, at reduktionen af kvælstofanvendelsen skal ske i de udpegede områder i stedet for generelt på landbrugsarealet.

#### **4. Diskussion**

I indeværende analyser lægges vægt på at sammenligne forskellige politiske virkemidler og forholdet mellem dem. Analyserne af forskellige scenarier for privat skovrejsning samt omlægning til vedvarende græs og brak kvantificerer, at generelle virkemidler er mere omkostningseffektive end de geografisk målrettede. Dette skyldes at generelle ordninger sikrer at bedrifter med lavest omstillingsomkostninger gennemfører de påkrævede tilpasninger. På den anden side, vil en geografisk målrettet ordning naturligvis føre til, at effekterne koncentrerer i de udpegede/ønskede områder. Herudover fører udliciteringsordningerne for ændret arealanvendelse til lavere samlede tilskudsudbetalinger end ved horisontale tilskudsordninger, hvor overkompensation ofte forekommer.

Resultaterne illustrerer også samspilseffekter af at kombinere et geografisk målrettet med et generelt virkemiddel for grund- og drikkevandsbeskyttelse. I det konkrete eksempel vil udbetalingerne ved en tilskudsordning, for ændret arealanvendelse og baseret på udlicitering være mindre hvis bedrifterne i forvejen er pålagt en afgift på kvælstofgødning. Årsagen er at en kvælstofafgift vil føre til en generel reduktion af bedrifternes dækningsbidrag og dermed den nødvendige kompensation for deltagelse i en ekstensiveringsordning. Hertil kommer at den opnåede reduktion i kvælstofanvendelse som følge af arealomlægningen bliver mindre også fordi afgiften allerede er implementeret. Da en afgift fører til en generel reduktion i kvælstofanvendelsen, også udenfor udpegede grund- og drikkevandsområder, vil effekten heraf ikke kunne koncentrerer i det ønskede område.

## Policy relevans

Indeværende analyse af alternative politiske virkemidler tager udgangspunkt i en række beregninger, omfattende såvel økonomiske som geografiske indikatorer.

For samtlige virkemidler er det påpeget at nytteværdien af effekterne ikke er inkluderet i beregningerne. Derfor er det heller ikke foretaget en komplet velfærdsanalyse, mens der i stedet fokuseres på virkemidlernes omkostningseffektivitet. Ud over metoder anvendt her, kan virkemidlers relative rangordning således evalueres ved at sammenholde nytteeffekter med omkostningsestimaterne.

De opnåede arealer og tilhørende omkostninger er underestimerede da det har været nødvendigt at se bort fra bedrifter med negative dækningsbidrag i den kvantitative del af analysen (se bilag 2). Disse bedrifter er i udgangspunktet potentielle deltagere i tilskudsordninger, men deres beslutningsgrundlag anses at bygge i stor grad på andre end landbrugsøkonomiske forhold. Det, at produktionen opretholdes uden at variable omkostninger dækkes ind, kan skyldes årlige udsving eller, at der suppleres med anden ikke-landbrugsrelateret indkomst. Endvidere kan der til fortsat drift være knyttet en vis herlighedsværdi, som mindst opvejer deres økonomiske tab (negative DB) - et tab som de ellers kunne være sparet for hvis landbrugsdriften indstilledes. Derfor kan nærværende metode ikke anvendes til at estimere det beløb, som er nødvendigt for at opnå deltagelse blandt disse bedrifter i en tilskudsordning.

Der gøres opmærksom på, at det ligger udenfor dette studie at inkludere administrations- og transaktionsomkostninger. Eksisterende studier fra andre lande indikerer at disse omkostninger er højere for tilskudsordninger, der anvender udlicitering end for ordninger med ens tilskud til alle (se for eksempel: Badger, 1999, Latacz-Lohman og Van der Hamsvoort, 1998, og Falconer og Whitby, 1999). I nærværende studie kan de estimerede omkostninger ved udlicitering således være undervurderede i forhold til en ordning hvor alle får et ens tilskud.

Analyserne har hovedsageligt fokuseret på positive samspilseffekter mellem virkemidler, dog kan der også være modsatrettede effekter (f.eks. øget kvælstofanvendelse som følge af et virkemiddel der giver øget landbrugsproduktion). Hvis samspilseffekterne udmøntes i ændrede økonomiske forhold på bedrifterne vil disse forhold kunne kvantificeres i modelkonceptet.

Analysepotentialer overfor konflikter mellem virkemidler kan illustreres ved at sammenligne resultater for udgangssituationen og grundforløbet. I forhold til 1998 viser det anvendte grundforløb frem til 2010, at bedrifternes indtjening overordnet set reduceres. På linje med kvælstofafgiften vil omkostningerne ved skovplantning eller arealomlægning derfor være mindre i grundforløbet end i 1998-situationen. På den anden side viste resultaterne i tabel 7, at ændringerne i landbrugets rammevilkår efter grundforløbet kan føre til et reduceret areal med vedvarede græs og brak. Dette er således i konflikt med en eventuel tilskudsordning for omlægning til mindre intensiv arealanvendelse. En tilskudsordning vil således fortsat være nødvendig for at opretholde et vist areal med vedvarede græs og brak. Tendenserne i grundforløbet indikerede også en mulig stigning i dyretætheden på bedrifter med svineproduktion, hvilket kan føre til øget kvælstofbelastning i enkelte områder.

I nærværende studie var der ingen klare geografiske mønstre i landbrugsstruktur og i effekter af generelle virkemidler. Hvis analyserne dækkede et større område (eller evt. nationalt niveau), kunne der forventes geografiske forskelle grundet regionale variationer i produktionsgrundlag og landbrugsstruktur (se for eksempel Schou et al, 2000). I tillæg til dette tillader analysekonceptet at miljøeffekterne kan relateres til den nuværende geografiske variation i miljøtilstanden.

### **Datakvalitet**

Som nævnt i indledningen, er den anvendte information fra GLR/CHR registret de bedste tilgængelige data, selv om de er behæftet med nogen usikkerhed og ikke dækker hele landbrugsarealet (Caspersen og Kristensen, 1999). Med hensyn til opgørelser af bedrifternes husdyrantal er der ikke fuld overensstemmelse mellem GLR/CHR og FADN/RICA klassificeringen, da den sidste er mere disaggregeret på husdyrtyper. Dette er kompenseret for da FADN/RICA data er aggregeret for approksimations proceduren. Dog har det ikke været muligt at tage højde for forskellen i definitionen af en bedrift i GLR og CHR delen. I nogle tilfælde vil antal husdyr således ikke korrespondere med arealoplysningerne. I fremtidige analyser ventes dette problem reduceret, da der p.t. indføres et nyt og ensartet identifikationssystem ved brug af det nye CVR nummer (Centralt Virksomheds Register).

Klassificeringen af bedrifter på to jordtyper (ler/sand) er foretaget på baggrund af Torp & Madsen's (2000) jordbundkort i 1:50000 (Dalgaard & Rynestad 2000). Dette kort er en forbedring af det nationale 1:50000 jordbundkort, som formentlig ikke er detaljeret nok til analyser på mark/blok-niveau. Der er imidlertid behov for mere tilbunds gående analyser, for at afgøre om jordtypedataene fra kortet er i overensstemmelse med jordtypeoplysningerne.

gerne i FADN/RICA-databasen, der danner baggrund for estimeringen af adfærdsparametrene.

Områdeudpegningerne (Skovrejsning og OSD) er foretaget af Viborg Amt, men er for nærværende analyser tilpasset markblokkortet (Kampsax Geoplan 1994, Pedersen & Larsen 1999). Tilsvarende er bedrifternes udbredelse kortlagt efter markblokkortet, hvorfor den mindste geografiske enhed der kan arbejdes med er markblokken. Hvis en områdeudpegning kun dækker en del af en markblok, vil alle marker i denne blok få tilknyttet den procentdel, som udpegningen på arealbasis udgør af blokken, hvilket igen bevirker at alle marker indenfor blokken, incl. de marker der ligger udenfor det udpegede område, vil blive påvirket af udpegningen.

### **Approksimationer**

I analysernes kobling af forskellige datakilder og modeller er der foretaget to grundlæggende approksimationer. For det første approksimeres de økonomiske forhold på de enkelte landbrugsbedrifter i værkstedsområdet, med udgangspunkt i individoplysninger fra de 10 bedrifter i SJFI's regnskabsmateriale, som strukturmæssigt <sup>10</sup> ligner den pågældende bedrift mest. SJFI-stikprøven vurderes generelt at være tilstrækkelig stor og have en tilstrækkelig spredning til at muliggøre disse approksimationer, selv om der for visse (specielle) bedrifter kan være problemer med at opnå en tilstrækkelig god approksimation. Ved at anvende færre end 10 bedrifter i approksimationen kunne der i nogle tilfælde opnås en mere præcis approksimation, dog på den bekostning, at approksimationen ville blive mindre robust. Ved at anvende flere end de nævnte strukturvariable til approksimationen kunne der evt. også opnås bedre approksimationer, igen på bekostning af approksimationernes robusthed.

For det andet approksimeres de økonomiske adfærdsparametre på de enkelte bedrifter i værkstedsområdet ved de økonometrisk estimerede parametre (jf. ESMERALDA-modellen) for den bedriftstype, som den pågældende bedrift kategoriseres indenfor. Da hver bedrift i Bjerringbro-Hvorslev området således må rubriceres i en af 8 ESMERALDA bedriftskategorier, vil der være en betydelig strukturel variation blandt bedrifterne indenfor en kategori, og dermed også en vis variation i de individuelle adfærdsparametre. Størrelsesordenen på en række af de estimerede adfærdsparametre er dog nogenlunde ensartet på tværs af de 8 bedriftskategorier (se Jensen et al., 2000).

---

<sup>10</sup> dvs. mht. samlet areal, vårbygareal, areal med græs i omdrift, antal malkekøer, antal slagtekalve, antal søer og antal fjerkræ.

Endvidere approksimeres landbrugsbedriftenes omkostninger i de forskellige scenarier ved deres tab af dækningsbidrag. Her tages der altså ikke højde for sparede omkostninger til arbejdskraft og kapital, hvorfor der er en risiko for overvurdering af omkostningernes absolute niveau. Derimod vurderes denne approksimation at have mindre betydning for beregning af forskelle mellem sammenlignelige scenarier (f.eks. forskellige skovrejsningsscenarier).

### **Geografisk placering af marker**

I udgangssituationen kendes afgrødernes geografiske placering på blokniveau (se del 2.1.). Dog foregår approksimering af manglende data (del 2.2.) og adfærdsmodellering (del 2.3) på bedrift niveau, hvorefter resultaterne ikke umiddelbart kan placeres rumligt på samme detaljeringsniveau som i udgangssituationen. I realiteten er udgangssituationen et øjebliksbillede, hvor afgrødernes placering kan variere fra år til år. Ved detailregulering og analyse på specifikke geografiske områder, vil omkostningsestimater således kunne variere fra år til år. For eksempel vil udlicitering af tilskud til brak på et OSD areal være relativt dyrt hvis der i referenceåret dyrkes kartofler, i forhold til et år med korn. I overensstemmelse med denne mark-rotationstanke, er det ikke urimeligt at arbejde på bedriftsniveau. For fremtidige forskningsmuligheder på mindre geografiske områder, kunne det være af interesse at udarbejde et stokastisk modelværktøj, der identificerer sandsynligheder for de enkelte afgrøders rumlige placering (jf. sædskiftemodellen i ARLAS-projektet, Kjeldsen 2000). For eksempel kunne dette baseres på de eksisterende arealanvendelses data samt standardiserede rotationsplaner.

## **5. Konklusioner**

Nærværende analyser af forskellige scenarier for privat skovrejsning samt omlægning til vedvarende græs og brak demonstrerer, at de analyserede generelle virkemidler er mere omkostningseffektive end de geografisk målrettede. Dette skyldes, at generelle ordninger sikrer, at bedrifter med de laveste omstillingsomkostninger gennemfører de påkrævede tilpasninger. På den anden side, sikrer et generelt virkemiddel ikke, at effekterne koncentrerer sig i de udpegede/ønskede områder. Herudover viser resultaterne, at de samlede tilskudsudbetalinger er lavere under udliciteringsordninger for ændret arealanvendelse end under horisontale tilskudsordninger. Dette er en følge af, at en stor del af de deltagende bedrifter i en sådan ordning overkompenseres.

Kvantificeringen af samspilseffekter mellem en udliciteringsordning for arealomlægning og en afgift på kvælstof i handelsgødning, viser at disse ikke er simpelt additive. Årsagen er at

en kvælstofafgift vil føre til en generel reduktion af bedrifternes dækningsbidrag og dermed den nødvendige kompensation for deltagelse i en ekstensiveringsordning. Hertil kommer, at kvælstofanvendelsen reduceres mindre efter arealomlægningen, fordi afgiften allerede er implementeret. Afgiften fører til en generel reduktion i kvælstofanvendelsen, også udenfor udpegede grund- og drikkevandsområder, og vil ikke sikre større effekt i de ønskede områder.

Nærværende studie har illustreret sammenkoblingen af eksisterende modeller og data til brug for økonomiske analyser med rumligt perspektiv. Således har det været muligt at fokusere på politiske virkemidler, der er begrænset til relativt små geografiske områder. Det opbyggede analysekoncept har sin styrke i sammenkoblingen af geografiske og økonomiske data samt en økonomisk adfærdsmodel, som matcher dette datagrundlag. Koblingen mellem de forskellige datakilder, samt koblingen til den økonomiske model, bygger på forskellige approksimationer. Selv om disse approksimationer generelt skønnes forsvarlige, knytter der sig en vis usikkerhed til beregningerne, bl.a. til det absolutte indtjeningsniveau og kvælstofbrug på bedrifterne. Problemerne vurderes at være mindre ved beregning af forskelle mellem sammenlignelige scenarier, således at rangordningen er relativt robust.

En oplagt videreudvikling af det anvendte analysekoncept ville være at udvide konceptet til at omfatte større geografiske områder/hele Danmark, samt at forbedre den geografiske fortolkning af resultaterne (f.eks. med simulering af den rumlige afgrødeplacering indenfor bedrifter eller mark-blokke). Anvendelsen af eksisterende data kan også udvides til at omfatte flere miljørelaterede faktorer, inkluderet den geografisk fordeling af miljøproblemer. Desuden vil det være hensigtsmæssigt at forbedre konceptets miljørelaterede indikatorer, såsom landbrugets tab af næringsstoffer og kemikalier fremfor bedrifternes anvendelse af disse. Dette ville indebære både en mere detaljeret beskrivelse af udgangssituationen og de produktions- og miljørelaterede effekter af ændringer landbrugets rammebetingelser.

**Referencer:**

- Andersen, E. (1999). Data fra GLR/CHR databasen. Forskningscentret for Skov & Landskab, oktober.
- Andersen, E. (2000). Områdeudpegninger i Bjerringbro og Hvorslev kommuner. Forskningscentret for Skov & Landskab, februar.
- Badger, R. (1999). The cost effectiveness of agri-environmental policy instruments. Agricultural Economics Society Annual Conference, Belfast, 26-29 March.
- Bateman, I. J., C. Ennew, A. A. Lovett & A. J. Rayner (1999). Modelling and mapping agricultural output values using farm specific details and environmental databases. *Journal of Agricultural Economics*, 50(3), 488-511.
- Bouman, B. A. M., H. G. P. Jansen, R. A. Schipper, A. Nieuwenhuysen, H. Hengsdijk & J. Bouma (1999). A framework for integrated biophysical and economic land use analysis at different scales. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 75(1-2), 55-73.
- Caspersen O. H. & S. P. Kristensen (1999). GIS i landbrugsforskningen i T. Balstrøm et al. (eds.) *GIS i Danmark 2*. Teknisk Forlag A/S, Copenhagen.
- Dalgaard, T. (1999a). Data fra GLR/CHR databasen. Afdeling for Jordbrugssystemer, Danmarks JordbrugsForskning, oktober.
- Dalgaard, T. (1999b). Jordtyper og områdeudpegninger i Bjerringbro og Hvorslev kommuner. Afdeling for Jordbrugssystemer, Danmarks JordbrugsForskning, oktober.
- Dalgaard, T. & H. Rygnestad (2000). Klassificering og geografisk kortlægning af bedriftstyper, arbejdsrapport i projektet 'Fremtidsscenerier for Kulturlandskabets Udvikling', September.
- De danske Landboforeninger (1993). *Dansk landbrug år 2000 og 2010 – hele landet og de enkelte amter*. København, april.
- Den Europæiske Kommission (1985). Beslutning om opstilling af fællesskabsklassifikation af landbrugsbedrifter. *De Europæiske Fællesskabers Tidende*, No 85/377/EØF, L 220/1-32, 17 august.
- DJF (1998). *Blokmarkkort udtræk for 1998*. Danmarks JordbrugsForskning, Foulum
- Falconer, K. & M. Whitby (1999). The invisible costs of scheme implementation and administration, i G. van Huylenbroeck & M. Whitby (eds.). *Countryside Stewardship: Farmers, policies and markets*. Elsevier Science Ltd., kapitel 4.



- Frandsen S. E. & H. G. Jensen (2000). Den globale udvikling og konsekvenser for dansk produktion og eksport af fødevarer. Udredning for Fødevarerministerens "Idégruppe". Marts.
- Guipponi, C., B. Eiselt & P. F. Ghetti (1999). A multicriteria approach for mapping risks of agricultural pollution for water resources: The Venice Lagoon Watershed case study. *Journal of Environmental Management*, 56(4), 259-269.
- Holten-Andersen, J., N. Christensen, L. W. Kristiansen, P. Kristensen & L. Emborg (1998). Natur og miljø 1997 - påvirkninger og tilstand, 1997. Danmarks Miljøundersøgelser, Faglig Rapport nr. 224.
- Jacobsen, B. H., B. M. Petersen, J. Berntsen, C. Boye, C. G. Sørensen, H. T. Søgård & J. P. Hansen (1999). An integrated economic and environmental farm simulation model (FASSET), Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, Rapport No. 102.
- Jensen, J. D., K. Kristensen & M. Andersen (2000). Dokumentation af ESMERALDA modellen. Statens Jordbrugs og Fiskeriøkonomiske Institut. Kommende publikation.
- Kampsax Geoplan (1994). Rapport om pilot-projekt DMK.BLOK. Landbrugs- & Fiskeriministeriet. 35 pp.
- Kjeldsen, C. (2000). Predicting crop allocation on field scale. Proceedings, GIS 2000 - 14<sup>th</sup> Annual Conference on Geographical Information Systems, March 13-16, 2000, Metro Toronto Convention Centre, Toronto, Ontario, Canada
- Kærgård, N. (1998). Rapport fra underudvalget om produktion, økonomi og beskæftigelse. Udvalget til vurdering af de samlede konsekvenser af en hel eller delvis afvikling af pesticidanvendelsen, 5 marts.
- Latacz-Lohman U. & C.P.C.M. Van der Hamsvoort (1998). Auctions as a means of creating a market for public goods from agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 49(3), 334-345.
- Linddahl M. (1998). Konsekvenser af kvælstofafgifter i landbruget – en sektorøkonomisk analyse. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, rapport nr. 101.
- Miljø- og Energiministeriet (2000). De nye skove. Viden om skovrejsning. Skov- og Naturstyrelsen og Forskningscentret for Skov & Landskab, Hæfte.
- Paaby, H., J. Juhl Jensen, P. Kristensen, F. Møller & E. Skop (1996). Reducing nutrient loadings of marine waters: A cost effectiveness analysis i B. Madsen, C. Jensen-Butler, J. Birk Mortensen & A. M. Bruun Christensen (Eds.). *Modelling the economy and the environment*. Berlin: Springer. 285-307.

- Pedersen B.F. & R. Larsen (1999). Satellitbilleder & identifikation af landbrugsafgrøder. Landinspektøren nr.2. 324-331.
- Rygnestad, H. (2000). Integrating environmental economics and policy analyses in a geographical information system. Statens Jordbrugs og Fiskeriøkonomiske Institut, Working Paper 4/2000.
- Schou, J.S., E. Skop & J.D. Jensen (2000). Integrated Agri-Environmental Modelling: Analysis of Two Nitrogen Tax instruments in the Vejle Fjord watershed, Denmark. *Journal of Environmental Management* 58, 199-212.
- SJFI (1998). Landbrugsregnskabsstatistik 1997/98. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, Rapport 82 Serie A.
- Skop, E. & J. S. Schou (1999). Modeling the effects of agricultural production. An integrated economic and environmental analysis using farm account statistics and GIS. *Ecological Economics*, Vol. 29, 427-442.
- Spash, C. L. & K. Falconer (1997). Agri-environmental policies: Cross-achievements and the role for cross-compliance, in Brouwer, F. M. & W. Kleinhanss (eds.) The implementation of nitrate policies in Europe: Processes of change in environmental policy and agriculture. Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG, 23-42.
- Strukturudvalget (1998). Landbrugets strukturudvikling – betænkning fra Udvalget vedrørende landbrugets strukturudvikling. Betænkning nr. 1351.
- Torp S. & H. B. Madsen (2000). Jordbundskortlægning i Bjerringbro/Hvorslev kommuner. Intern ARLAS-rapport. Danmarks Jordbrugsforskning, Foulum.
- Udsen, E. (1998). Økonomiske analyser af skovrejsning. Landskontoret for Planteavl, Landbrugets Rådgivningscenter, Notat nr. 10.010 Arkiv 571, 23 oktober.
- Vejle Amt (1999). Redegørelse for Landbruget, Vejle Amt 1999, september.

## Bilag 1

### Kobling af SJFI's stikprøve og GLR/CHR registerdata

Som illustreret i venstre del af figur 1 anvendes stikprøvebedrifterne til at approksimere manglende data for samtlige bedrifter i værkstedsområdet. Det følgende beskriver metoden for, hvorledes SJFI's stikprøve anvendes til at tilvejebringe skøn over de økonomiske poster for værkstedsområdets registerbedrifter, og dermed etablere en kobling mellem registeroplysningerne i værkstedsområdet og i stikprøven.

Antag, at vi for hver bedrift i værkstedsområdet har oplysninger om en række strukturvariable,  $Z_j^f$ , hvor  $f$  refererer til bedriftsnummer i værkstedsområdet, og  $j$  refererer til den pågældende strukturvariabel, f.eks. arealet med en given afgrøde. Antag desuden, at vi for hver bedrift i stikprøven har observationer for de samme strukturvariable,  $z_j^i$ , hvor  $i$  refererer til bedriftsnummeret i stikprøven og  $j$  igen refererer til den pågældende strukturvariabel. (Det forudsættes her, at definitionerne af de pågældende strukturvariable er sammenfaldende i de to datagrundlag) Herudover har vi i stikprøven som nævnt en række andre oplysninger -  $x_h^i$  - om de samme bedrifter, f.eks. bruttoudbytter, driftsomkostninger, arbejdsindsats, indkomst osv.

Givet disse to datasæt består metoden af følgende trin:

1. For hver bedrift i værkstedsområdet udvælges de  $k$  stikprøvebedrifter, som strukturmæssigt ligner den pågældende bedrift mest
2. Data for den pågældende bedrift i værkstedsområdet approksimeres som et vægtet gennemsnit af de  $k$  udvalgte stikprøvebedrifter.

### Udvælgelse af stikprøvebedrifter

Bedrift nr.  $f$  i værkstedsområdet har som nævnt en struktur, som kan udtrykkes ved vektoren  $Z^f = \{Z_1^f, \dots, Z_n^f\}$ . Med udgangspunkt i denne strukturvektor beregnes for hvert stikprøveelement et afvigelsesmål

$$\eta^{if} = \sum_{j=1}^n (z_j^i - Z_j^f)^2 \quad (3)$$

$\eta^i$  repræsenterer således for stikprøvebedrift nr. i summen af strukturvariablenes kvadrerede afvigelser i forhold til værkstedsområdet bedrift nr.  $f^{11}$ . Når dette afvigelsesmål er beregnet for samtlige stikprøvens bedrifter udvælges de  $k$  stikprøvebedrifter med de mindste samlede afvigelser.

For at give mulighed for den størst mulige overensstemmelse mht. strukturvariablene i approksimationen er det valgt for hver bedrift i værkstedsområdet at søge egnede approksimationsbedrifter blandt samtlige stikprøvebedrifter i materialet. En alternativ strategi kunne være at begrænse søgningen efter approksimationsbedrifter til stikprøvebedrifter af samme bedriftstype (og evt. jordtype) som den bedrift, der ønskes approksimeret, og derved sikre at approksimationen sker ved hjælp af bedrifter af samme type. En sådan tilgang vil imidlertid kun i heldigste fald give lige så god overensstemmelse som den valgte fremgangsmåde, og i situationer hvor den konkrete bedrift ikke er 'typisk' for en bedriftstype vil approksimationen sandsynligvis være væsentligt dårligere.

### Approksimation vha. $k$ stikprøvebedrifter

Når de  $k$  stikprøvebedrifter, som ligner den konkrete bedrift i værkstedsområdet mest, er udvalgt, foretages en sammenvejning af oplysningerne for disse, og de således sammenvejede oplysninger anvendes som en approksimation for de pågældende variable på den konkrete bedrift. Idet afvigelsesmålene for de  $k$  udvalgte bedrifter benævnes  $\{ \eta^{11f}, \eta^{12f}, \dots, \eta^{ikf} \}$ , beregnes vægtene som

$$v_{il}^f = \frac{(1/\eta^{i1f})}{\sum_{h=1}^k (1/\eta^{ihf})} \quad (4)$$

dvs. jo mindre afvigelse, jo større vægt. Ved brug af disse vægte kan en række data for bedrifterne i værkstedsområdet (både de allerede kendte strukturvariable  $Z$ , og de øvrige variable,  $X$ ) approksimeres ved

$$\begin{aligned} \hat{Z}_j^f &= \sum_{h=1}^k v_{ih}^f \cdot z_j^{ih} \\ \hat{X}_g^f &= \sum_{h=1}^k v_{ih}^f \cdot x_g^{ih} \end{aligned} \quad (5)$$

De pågældende approksimationer beregnes således som et vægtet gennemsnit af de tilsvarende variable på de  $k$  stikprøvebedrifter, som ligner den aktuelle bedrift mest, og hvor

---

<sup>11</sup> Der kan evt. tilføjes en vægtning af disse kvadrerede afvigelser, hvis størrelsesordenen på de forskellige strukturvariable er meget forskellig.

vægtningen afhænger af, hvor godt de ligner. Ved at sammenholde de approksimerede strukturvariable med de faktiske kan man i øvrigt evaluere approksimationen, jf. nedenfor.

### **Praktiske problemer ved beregningsmetoden**

Det foregående har beskrevet, hvorledes man ved hjælp af en sammenvægtning af data fra SJFI's stikprøvebedrifter vil kunne foretage en approksimation af forskellige (bl.a. økonomiske) variable, og dermed supplere oplysningerne i de eksisterende GLR/CHR-data vedr. enkeltbedrifter i et givet værkstedsområde. Vægtningen danner således en kobling mellem GLR/CHR-data på den ene side og SJFI-data på den anden.

Det skal understreges, at den skitserede metode alene er udtryk for en approksimation. Resulterende tal vedrørende f.eks. indkomstforhold vil derfor alene være udtryk for et "standardiseret skøn" for de pågældende variable på bedrifter af samme type som den pågældende. Her må der i øvrigt forventes størst pålidelighed omkring de tal, der har med den egentlige landbrugsaktivitet at gøre (f.eks. bruttoudbytter, driftsomkostninger, landbrugsmæssigt driftsoverskud), mens tal vedr. f.eks. ikke-landbrugsrelateret indkomst stadig vil være særdeles usikre.

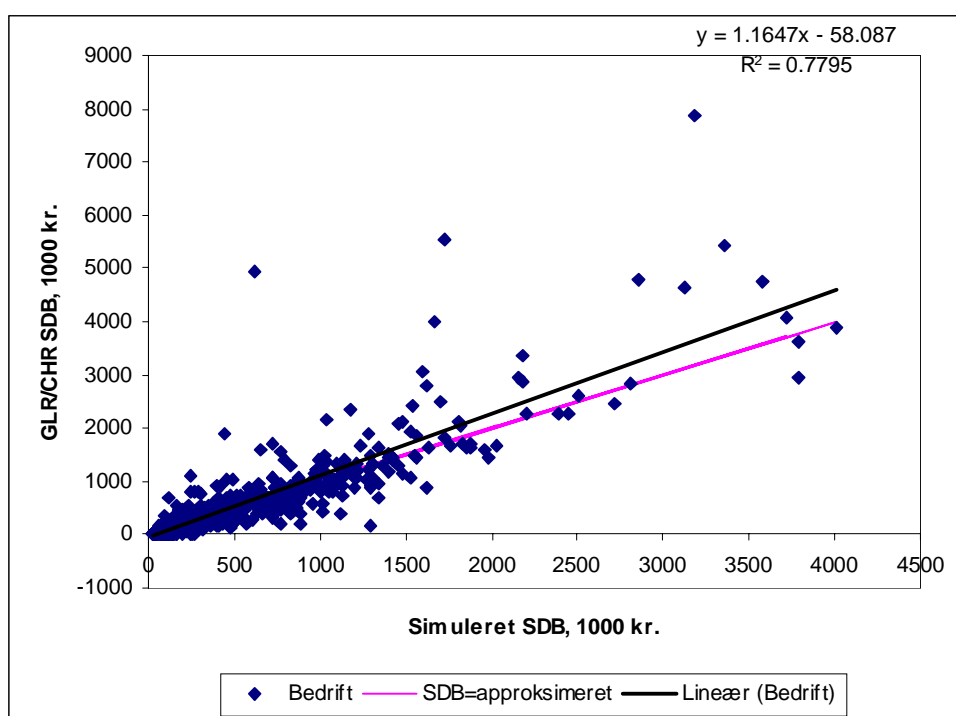
Hvis nogle af stikprøvebedrifternes struktur passer perfekt på en bedrift i værkstedsområdet (f.eks. fordi stikprøvebedriften faktisk ligger i det værkstedsområdet), kan man risikere at det beregnede afvigelsesmål  $\eta$  bliver lig nul, hvorfor der ikke kan tages reciprok værdi af den, jf. formel (4). Man kunne her hævde, at en sådan stikprøvebedrift i sig selv ville være en god repræsentant for den pågældende bedrift i værkstedsområdet, og at man derfor ikke behøver at sammenveje oplysningerne med andre bedrifters data. En implikation af en sådan tilgang ville være, at stikprøvebedriften tillægges vægten een, og alle andre stikprøvebedrifter vægten nul.

Det er her valgt at anvende en anden tilgang til dette problem af 2 årsager. For det første kan et sammenfald i strukturvariablene være tilfældigt, og dermed kan stikprøvebedriftens  $x$ -variable ikke nødvendigvis forventes at repræsentere den pågældende bedrifts  $X$ -variable. Repræsentativiteten vil således ikke være særlig robust. For det andet vil en basering på én stikprøvebedrift formentlig være problematisk i forhold til gældende registerforskrifter. Derfor vælges for alle bedrifter i værkstedsområdet at basere approksimationen af dem på  $k$  stikprøvebedrifter, uanset om det ville være muligt med færre end  $k$ . ( $k$  er som udgangspunkt sat til 10).

Hvis en (eller evt. flere) af stikprøvebedrifterne i forhold til en konkret bedrift har et afvigelsesmål på nul, erstattes disse nuller af det mindste positive beregnede afvigelsesmål i formel (4). Derved tillægges en sådan stikprøvebedrift samme vægt som den ”næstbedste” stikprøvebedrift.

## Evaluering af approksimationen

Der findes forskellige metoder til at evaluere den gennemførte approksimation. En måde vil være at sammenholde approksimerede variable med faktiske variable. F.eks. kan standarddækningsbidraget (SDB) beregnes for såvel de konkrete bedrifter i værkstedsområdet som for stikprøvebedrifterne. En nødvendig betingelse for, at approksimationen er god, vil være at det vægtede gennemsnit af stikprøvebedriftenes SDB vil svare de beregnede SDB for de konkrete bedrifter. I figur A.1 er disse to SDB-mål plottet mod hinanden. En god overensstemmelse skal i figuren indebære, at punkterne ligger på 45-grads linien.

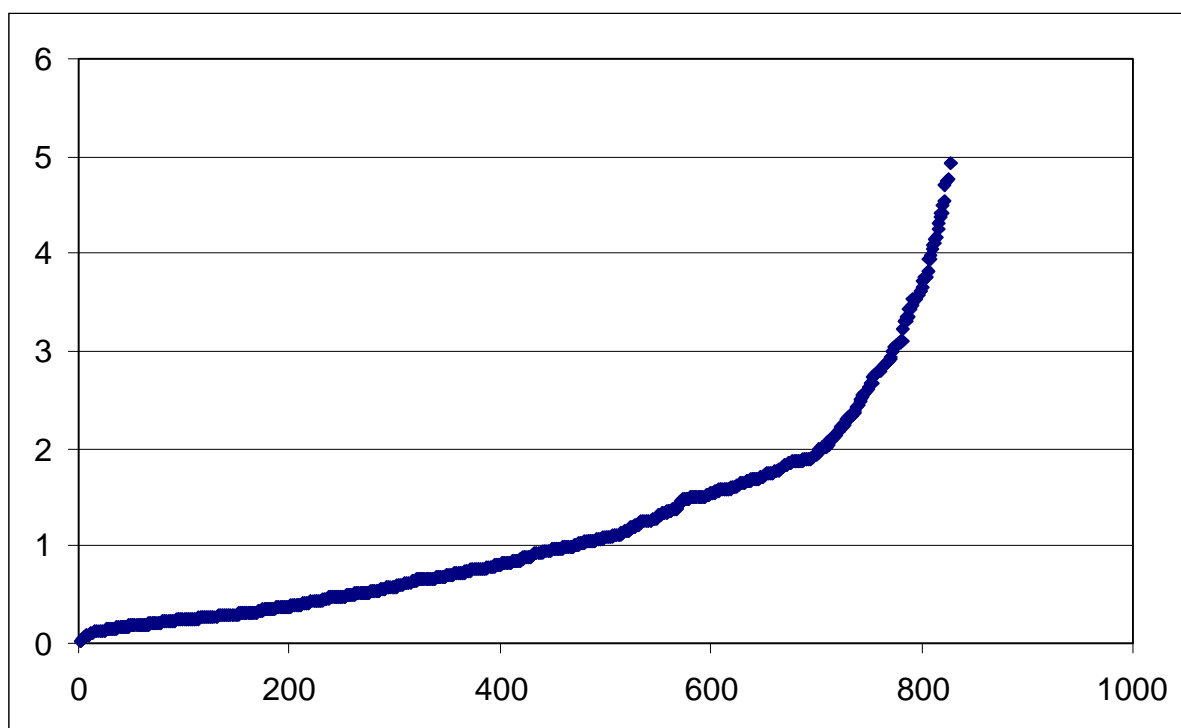


FIGUR A.1. Overensstemmelse mellem beregnet og approksimeret SDB

En anden form for evaluering vil være at vurdere variationen blandt de  $k$  stikprøvebedrifter, der anvendes i approksimationen, f.eks. den vægtede gennemsnitlige absolutte afvigelse, i forhold til det beregnede vægtede absolutte gennemsnit af de  $k$  stikprøvebedrifter, jf udtrykket

$$(A-1) \quad d = \frac{\left( \sum_{i=1}^k v_i \cdot |x_i - \bar{x}| \right)}{|\bar{x}|}$$

Jo mindre variation, jo mere sikker må approksimationen forventes at være. I figur A.2 er denne størrelse vist for bedrifterne, hvor x-variablen repræsenterer det beregnede gennemsnitlige dækningsbidrag pr. ha.



FIGUR A.2. Forhold mellem gennemsnitlig afvigelse og gennemsnit i approksimeret DB/ha.

Som det fremgår af figuren, er der i mange af approksimationerne en betydelig variation mellem de approksimerende stikprøvebedrifter. For ca. 400 af værkstedsområdet 878 landbrugsbedrifter er den gennemsnitlige variation i dækningsbidraget pr. hektar større end det gennemsnitlige dækningsbidrag pr. hektar. Og for ca. 200 af bedrifterne er variationen mere end dobbelt så stor som gennemsnittet. Det skal her anføres, at en væsentlig årsag til de høje ratio'er for nogle bedrifter er, at de beregnede gennemsnitlige dækningsbidrag er relativt små på mange af disse bedrifter. Det skal også bemærkes, at for en pæn andel af bedrifterne

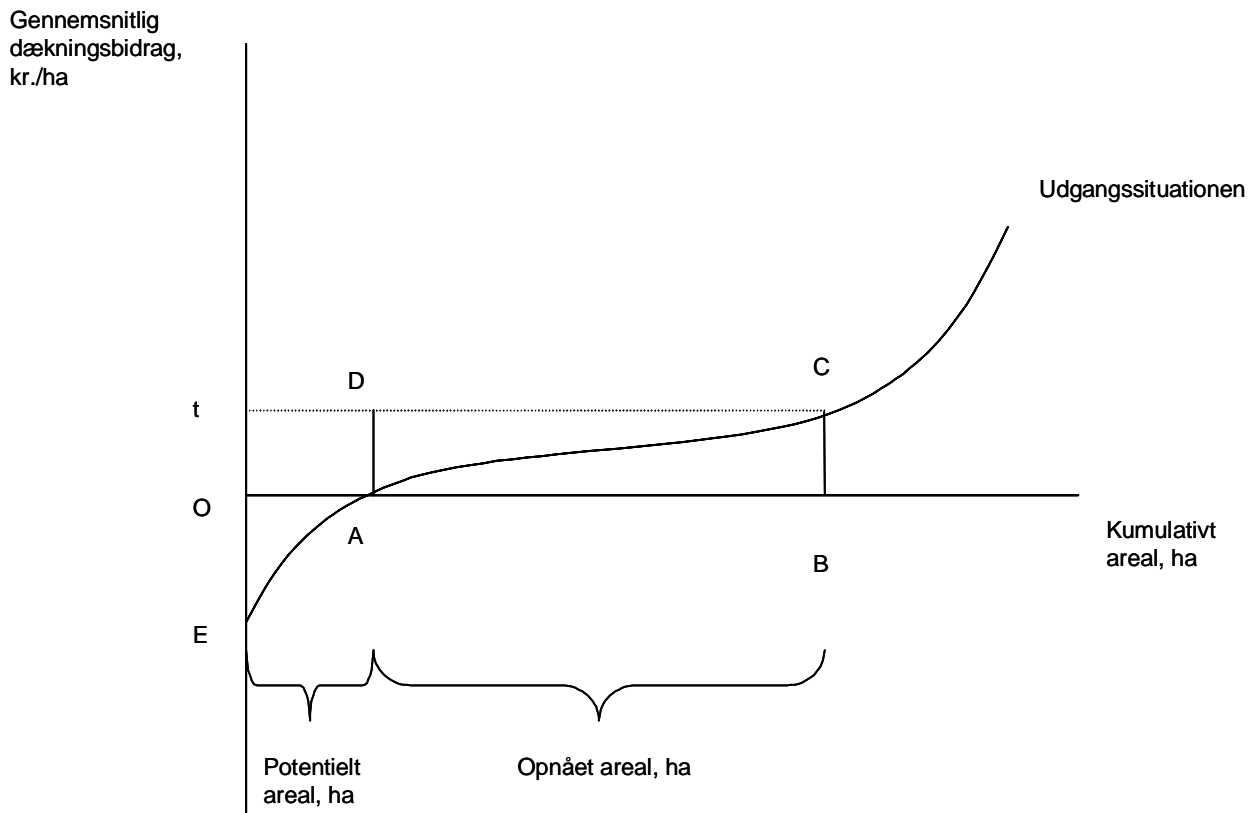
(op mod en tredjedel) er variationen blandt de approksimerende stikprøvebedrifter ikke så stor.



## Bilag 2

### Principper for afgrænsning af anvendte økonomiske begreber

Principperne for de begreber der anvendes til at evaluere forskellige tilskudsordninger illustreres i Figur B.1. Selv om arealet fra O til A er potentielt til skovrejsning, kan indeværende metode ikke estimere omkostningerne eller det nødvendige tilskud for at få disse arealer med. Dog vil arealer drevet med negativt DB have en vis herlighedsværdi, mindst lig med trekant OAE i figuren. Herlighedsværdien defineres her som den værdi landmanden tillægger sin drift ud over det økonomiske. Dette indikerer at andre end økonomiske incitament eksisterer når arealanvendelsen bestemmes (se også Udsen, 1998).



FIGUR B.1: Grafisk illustration af anvendelsen af økonomiske begreber

- Noter:
1. ABC = Tab af værditilvækst = Tilskudsudbetaling ved udlicitering til arealet AB;
  2. ABCD = Tilskudsudbetaling på t kr./ha til arealet AB;
  3. ACD = Overkompensation ved tilskudsudbetaling på t kr./ha til arealet AB;
  4. OAE = Minimum herlighedsværdi for produktionen på arealet OA.

Derimod kan omkostningerne ved tilskudsudbetaling for arealet AB estimeres ved trekanten ABC (tabt værditilvækst), i tilfælde af en udliciteringsordning, og ved kvadrat ABCD (udbetalt tilskud) ved et ens tilskud til alle på t kr./ha. I sidste tilfælde beregnes overkompensa-

tion svarende til trekanten ACD. Ud over disse begreber sammenlignes også virkemidlernes omkostningseffektivitet, hvor det er aktuelt, hovedsageligt ud fra de gennemsnitlige omkostninger pr. plantet hektar ( $ABC / AB$ ).

## Working Papers

Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut

---

17/00	December 2000	Hild Rygnestad, Jørgen D. Jensen og Tommy Dalgaard	Målrattede 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 European Union Analysing the importance of direct payments
14/00	December 2000	Jesper Levring Andersen	Beregningsgrundlag for indtjeningen i det danske fiskeri: Arbejdsrapport til ”konjunkturrapport” for dansk fiskeri 2000
13/00	December 2000	Jens Hansen	Landbrugets nettokapitalomkostninger fastsat under hensyntagen til inflation og beskatning
12/00	December 2000	Niels Tvedegaard	Omlægning til økologisk slagtekyllingeproduktion – en analyse af de økonomiske konsekvenser på udvalgte bedrifter
11/00	November 2000	Kim Martin Lind	Consumer Demand in a Developing 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	Oktober 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 potentielle økologiske jordbrugere

7/00	Juli 2000	Steffen Møllenberg	Gartnerierhvervets produktivitetsudvikling – samt udviklingen i mængder og priser, herunder bytteforhold, mellem 1980 og 1998/99
6/00	July 2000	Henning Porskrog	Calculation SGM. How we do it in Denmark
5/00	July 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	Februar 2000	Tove Christensen & Hild Rygnestad	Environmental Cross Compliance: Topics for future research
24/99	December 99	Jens Abildtrup	Status for miljøvenlige jordbrugsforanstaltninger, kortlægning af fremtidige analysebehov
23/99	December 99	Jesper S. Schou	Integrerede økonomi- og miljøanalyser for dansk landbrug Sammenfatning af arbejder i Ph.D afhandlingen
22/99	December 99	Jørgen Dejgaard Jensen, Knud Kristensen and Connie Nielsen	Estimating Behavioural Parameters for CGE-Models: Using Micro-Econometrically Estimated Flexible Functional Forms
21/99	December 99	Hild Rygnestad og Jesper S. Schou	Miljøøkonomiske analyser: Kvælstofoverskud og datakrav

20/99	December 99	Nicolaj H. Nørgaard	Sammenhæng imellem driftsøkonomi og brysthindear hos svin
19/99	December 99	Erik Lindebo	Fishing Capacity and EU Fleet Adjustment
18/99	December 99	Lars-Bo Jacobsen	Samfundsøkonomiske virkninger af kvælstofafgifter I landbruget
17/99	November 99	Knud Kristensen	A Consistent Estimate of Danish Agriculture's Production Function
16/99	September 99	Niels Tvedegaard	Omlægning til økologisk svine- og planteproduktion - analyse af de økonomiske konsekvenser på udvalgte bedrifter
15/99	September 99	Hild Rygnestad	The Agenda 2000 policy reform for agriculture and rural development. Opportunities and limits for environmental protection
14/99	September 99	Erik Lindebo	A Review of Fishing Capacity and Overcapacity
13/99	September 99	Max Nielsen	EU Seafood Markets – Integration and Demand
12/99	September 99	Jesper Levring Andersen	A Review of the Basic Biological and Economic Approaches to Fishing Effort
11/99	September 99	Jesper T. Graversen	Implementering af multi-site konceptet - en organisationsøkonomisk vurdering af incitament, muligheder og begrænsninger
10/99	Juli 99	Ole Olsen, Svend Sørensen og Christian Tronier	Driftsgrenøkonomi for økologisk jordbrug 1997/98
9/99	Juni 99	Kim Martin Lind	Long-run Behavior and Uncertainty in World Cereal Markets

8/99 Juni 99	Nicolaj H. Nørgaard	Driftsøkonomisk betydning af salmonella hos svin
7/99 April 99	Chantal Pohl Nielsen	EU Enlargement and The Common Agricultural Policy: Modeling Issues
6/99 Marts 99	Tove Christensen Jesper S. Schou	Oversigt over økonomiske analyser af landbrugets pesticidanvendelse
5/99 Marts 99	Lars-Bo Jacobsen og Søren E. Frandsen	Analyse af de samfundsøkonomiske konsekvenser af en omlægning af dansk landbrug til økologisk produktion
4/99 Februar 99	Søren Svendsen	Teorigrundlag for undersøgelse af formaliserede samarbejder
3/99 Februar 99	Michael Parsby og Håkan Rosenqvist	Energiafgrødernes produktionsøkonomi - med særlig fokus på pil
2/99 Februar 99	Knud Kristensen and Jørgen Dejgaard Jensen	Danish Farmers' Adjustment Capabilities: The Case of Fertiliser Regulation
1/99 Januar 99	Søren E. Frandsen og Hans G. Jensen	Kan velfærdsændringer i de generelle ligevægtsmodeller forklares? En dekomponering af den ækvivalerende variation
13/98 December 98	Jesper S. Schou	Undersøgelse af landbrugets pesticidanvendelse – Metode, data og resultater
12/98 November 98	S.E. Frandsen, H.G. Jensen and D.M. Vanzetti	Expanding 'Fortress Europe' Implication of European enlargement for non-member regions
11/98 November 98	Hans G. Jensen, Søren E. Frandsen and Christian F. Bach	Agricultural and Economic-Wide Effects of European Enlargement: Modelling the Common Agricultural Policy

10/98	Oktober 98	Michael H. J. Stæhr	Elasticities in the GTAP-Model
9/98	September 98	Chantal Pohl Nielsen	Economic structures and trade patterns of Denmark, the EU and the CEECs – Extracts from the GTAP database
8/98	September 98	Chantal Pohl Nielsen	The GTAP Database Content and Methodology
7/98	August 98	Søren Svendsen	Regnskabsanalyse af 11 driftsfælleskaber om malkekvæg
6/98	Juli 98	Steffen Møllenberg og Henrik B. Pedersen	Grønne afgifter, energitilskud og gartnerierhvervets økonomi
5/98	Juni 98	Ole Olsen, Svend Sørensen og Christian Tronier	Driftsgrensoekonomi for økologisk jordbrug 1996/97
4/98	June 98	Lars-Bo Jacobsen	The Danish Contribution to the GTAP Database Methodological and Practical Issues
3/98	Juni 98	Boie S. Frederiksen og Anne H. Johannessen	Ledsageforanstaltningernes anvendelse – et studie af incitamentforhold
2/98	June 98	Kim Martin Lind	An I(2) Analysis of a Factor Demand System Applied to Danish Pig Production
1/98	June 98	Christian F. Bach and Søren E. Frandsen	European Integration and the Common Agricultural Policy