

# **EN DRIFTSØKONOMISK ANALYSE AF ØKOLOGISK JORDBRUG**

**- med fokus på ny teknologi og regelændringer**

November 2003

---

## Abstract

The aim of this master thesis is to analyse the potentials and consequences of legislative changes and new technology in organic farming. Focusing on the farm level the economical consequences in the primary production is analysed. The analysis has been demarcated to innovative technological and legislative changes which could be implemented within the next 5 – 10 years. In order to analyse the consequences on labour input, machinery input and operational cost, case studies have been chosen as the overall methodology. For this purpose Danish Institute of Agricultural Sciences and Danish Research Institute of Food Economics has made eight organic case farms. These farms are expected to illustrate the future organic farms in Denmark and encounter three dairy farms, four crop producers (including vegetables) and a single pork producer.

The most relevant innovative technologies in an organic setting have been selected. For each of these technologies the impact on input and production cost have been analysed. The technologies include automatic milking, GPS controlled allocation of manure, band-heating and robotic weeding for intra-row weed control. The legislative changes have their focal point in the organic philosophy and could overall be described as a 100 percent organic production. No conventional feed for the animals, straw and manure is allowed to be imported. The effects of such legislative changes have been evaluated with respect to input, operational costs and benefits. Moreover the consequences of changing the subsidies to the organic farms have been covered briefly.

The analysis indicates that some innovative technologies do increase the profit at some of the case farms. The economic benefits of automatic milking are uncertain and probably negative. As a result the technology is not expected to increase the profitability at organic dairy farms but does dramatically reduce the input of labour. Because of the highly uncertain effect on the crop yield, potentials of GPS controlled allocation of manure are not predicted. On the other hand robotic weeding and especially band-heating are expected to have great perspectives with respect to production of organic vegetables. Band-heating and robotic weeding does decrease the operational costs while producing carrot and beet by approximate 7.000 to 11.000 DKK per hectare. Such a reduction in operational cost is expected to increase the production and thereby lower prices of labour intensive organic vegetables.

Reducing the import possibilities on organic farms has various effects at the case farms. Restricting the use of manure has a significant negative effect on the profitability of the crop producers. These farms gain a loss of approximately 70.000 to 100.000 DKK while the dairy farms increase their profit by about 100.000 to 200.000 DKK. The restriction increases the unequal development between the producers. The exact opposite is the case when restricting the use of straw. Such a restriction would increase the profitability of the crop producing case farms by 0 to 15.000 DKK while lowering the economic outcome by -2.500 to 2.700 DKK at case farms with animals. Finally, the import of conventional feed is worth approximately 98.000 DKK at the case farm raising pigs. Restricting the use of manure and feed affects the profitability of the pork and crop producing case farms badly and calls for some kind of subsidy.

## Forord

Hensigten med dette speciale er at analysere de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser i det økologiske jordbrug og potentialet af ændrede regler for økologisk jordbrug og ny teknologi. De driftsøkonomiske konsekvenser analyseres med udgangspunkt i 8 økologiske casebedrifter med henholdsvis planteavl, mælkeproduktion, oksekødsproduktion samt opdræt af svin. Analysen er afgrænset til nye teknologier samt ændringer af reglerne for økologisk jordbrug.

Specialet indgår som en del af FØJO II forskningsprojektet ”*Scenarioanalyser for udvikling af økologisk jordbrug. Konsekvenser på mark-, drifts-, sektor- og samfundsøkonomisk niveau*”. I forhold til FØJO II projektet bestod opgaven i at analysere økologiske bedrifter med henblik på at fastsætte arbejdsindsats og produktionsomkostninger. Endvidere at analysere konsekvenser og potentiale af nye teknologier og ændrede krav til den økologiske produktion med hensyn til arbejdstid, maskinkapacitet og produktionsomkostninger. På baggrund af disse analyser er genereret data til videre brug i forskningsprojektet, dvs. til ESMARALDA og AAGE modellerne. For at kunne beregne og sammenligne arbejdstid og produktionsomkostninger for nudriften og de nye teknologier og ændrede krav samt generere data til videre brug i de samfundsøkonomiske analyser har det været nødvendigt at udvikle en regnskabsteknisk bedriftsmodel. Modellen bærer navnet FØJO Bedriftsmodellen og er beskrevet i det vedlagte udkast til working paper ”FØJO Bedriftsmodellen – en regnskabsteknisk model” (Madsen & Ørum, 2003). I forbindelse med udviklingen af denne model deltog undertegnede i afholdelsen af en workshop november 2002. Under workshopen høstede inspiration til at udvikle en bedriftsmodel med bredt anvendelsesområde.

Specialets målgruppe er forskningsorganisationer, statsadministrationen, landbrugsorganisationerne samt personer med interesse for jordbrugsøkonomi og økologi.

I forbindelse med forskningsprojektet er modtaget assistance fra Danmarks JordbrugsForskning, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscenteret, DLG Sjælland Nord samt Fødevareøkonomisk Institut (FØI). Til alle rettes en tak for det konstruktive samarbejde. I relation til specialet vil jeg specielt rette en tak til forsker Jens Erik Ørum (FØI) samt mine vejledere, ekstern lektor Mogens Lund (KVL) og seniorforsker Brian H. Jacobsen (FØI). Vedrørende korrekturlæsning rettes en stor tak til Birthe Korsdal Madsen, Rikke Sommer Boesen og Ann Cathrin Aarseth Madsen.

Frederiksberg 5. november 2003.

---

*Niels Arild Madsen*

# Indholdsfortegnelse

<b>1.</b>	<b>INDLEDNING.....</b>	<b>1</b>
1.1.	FORMÅL .....	1
1.2.	AFGRÆNSNING .....	1
1.3.	DATA OG METODE .....	2
1.4.	DISPONERING .....	6
<b>2.</b>	<b>MASKINOMKOSTNINGER .....</b>	<b>7</b>
2.1.	MARGINAL VERSUS GENNEMSNITSBETRAGTNING.....	7
2.2.	FASTE MASKINOMKOSTNINGER .....	10
2.2.1.	<i>Maskinværdi</i> .....	10
2.2.2.	<i>Værditab</i> .....	12
2.2.3.	<i>Forrentning</i> .....	16
2.2.4.	<i>Forsikring samt andre faste omkostninger</i> .....	21
2.3.	VARIABLE MASKINOMKOSTNINGER.....	23
2.3.1.	<i>Vedligeholdelsesomkostninger</i> .....	23
2.3.2.	<i>Energi samt olie- og smøremidler</i> .....	24
2.3.3.	<i>Maskinstationsydelse</i> .....	25
2.3.4.	<i>Aflønning af arbejdskraft</i> .....	26
2.3.5.	<i>Indirekte maskinomkostninger</i> .....	28
<b>3.</b>	<b>TEKNISK BESKRIVELSE AF MODELBRUGENE .....</b>	<b>29</b>
3.1.	MARKBRUGET .....	29
3.1.1.	<i>Modelbrugene</i> .....	29
3.1.2.	<i>Sammenligning på afgrødeniveau</i> .....	36
3.1.3.	<i>Arbejdskraftbelastning</i> .....	41
3.2.	HUSDYRBRUGET .....	47
3.3.	OPSUMMERING .....	48
<b>4.</b>	<b>DRIFTSØKONOMISK ANALYSE AF MODELBRUGENE .....</b>	<b>50</b>
4.1.	MARKBRUGET .....	50
4.1.1.	<i>Indtægter og udgifter</i> .....	50
4.1.2.	<i>Validering af maskinomkostningerne</i> .....	58
4.1.3.	<i>Sammenligning brugene imellem</i> .....	61
4.2.	HUSDYRBRUGET .....	74
4.3.	MODELBRUGENES SAMLEDE ØKONOMI .....	76
4.4.	OPSUMMERING .....	78
<b>5.</b>	<b>NY TEKNOLOGI.....</b>	<b>80</b>
5.1.	AUTOMATISK MALKNING (AMS) .....	80
5.2.	INTEGRERET MASKINSYSTEM TIL TERMISK STRIBEBEHANDLING .....	85
5.3.	ROBOTBASERET UKRUDTSBEKÆMPELSE.....	89
5.4.	GPS STYRET TILDELING AF GYLLE .....	95
5.5.	OPSUMMERING .....	97
<b>6.</b>	<b>ÆNDRERE REGLER FOR ØKOLOGISK JORDBRUG .....</b>	<b>99</b>
6.1.	100 PCT. ØKOLOGISK FODER.....	99
6.2.	100 PCT. ØKOLOGISK HALM.....	103
6.3.	100 PCT. ØKOLOGISK HUSDYRGØDNING .....	106
6.3.1.	<i>Kvælstoffets værdi</i> .....	108

6.3.2.	<i>Driftsøkonomiske konsekvenser</i> .....	114
6.3.3.	<i>Følsomhedsberegninger</i> .....	117
6.4.	MILJØBETINGET TILSKUD .....	120
6.5.	OPSUMMERING .....	120
<b>7.</b>	<b>KONKLUSION</b> .....	<b>122</b>
<b>8.</b>	<b>PERSPEKTIVERING</b> .....	<b>125</b>
<b>9.</b>	<b>LITTERATURLISTE</b> .....	<b>127</b>
<b>BILAG 1</b>	.....	<b>I</b>
<b>BILAG 2</b>	.....	<b>IX</b>
<b>BILAG 3</b>	.....	<b>XI</b>
<b>BILAG 4</b>	.....	<b>XIII</b>
<b>BILAG 5</b>	.....	<b>XV</b>
<b>BILAG 6</b>	.....	<b>XVI</b>
<b>BILAG 7</b>	.....	<b>XVIII</b>
<b>BILAG 8</b>	.....	<b>XIX</b>
<b>BILAG 9</b>	.....	<b>XXI</b>
<b>BILAG 10</b>	.....	<b>XXIII</b>

## Bilagsfortegnelse

*Primær anvendt i:*

<b>Bilag 1:</b>	Satser vedrørende ressourcer på modelbrugene	(Kapitel 2 og 3)
<b>Bilag 2:</b>	Priser på input og output	(Kapitel 2)
<b>Bilag 3:</b>	Maskinomkostninger opdelt i forskellige kategorier samt øvrige udgifter på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov), kr. pr. ha	(Kapitel 5)
<b>Bilag 4:</b>	Omkostninger, indtægter og nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov), kr. pr. ha	(Kapitel 5)
<b>Bilag 5:</b>	Maskinomkostninger eksklusiv husleje, driftsledelse og øvrige udgifter samt omkostninger ved alternativt at lade maskinstationen udføre samtlige operationer, kr. pr. ha	(Kapitel 5)
<b>Bilag 6:</b>	Udbytte under grundscenariet (1Lov), GPS styret tildeling af gylle (2Gps), 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) samt i forbindelse med følsomhedsberegninger heraf (3Gød)	(Kapitel 6 og 7)
<b>Bilag 7:</b>	Tildelt kvælstof samt husdyrgødningstype under grundscenariet (1Lov), 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) samt i forbindelse med følsomhedsberegninger heraf (3Gød), kr. N pr. ha	(Kapitel 7)
<b>Bilag 8:</b>	Absolutte og relative ændringer af udvalgte poster under GPS styret tildeling af gylle (2Gps) i forhold til grundscenariet (1Lov), kr. pr. ha eller pct.	(Kapitel 6)
<b>Bilag 9:</b>	Absolutte ændringer i omkostningsstrukturen under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov), kr. pr. ha	(Kapitel 7)
<b>Bilag 10:</b>	Absolutte ændringer i totale omkostninger, bruttoudbytte eksklusivt tilskud, tilskud samt nettooverskud under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov), kr. pr. ha	(Kapitel 7)

## 1. Indledning

Det økologiske jordbrug har i det seneste årti undergået en rivende udvikling. Specielt fra slutningen af 80'erne steg udbudet og efterspørgslen betydeligt. I denne periode blev bl.a. loven om økologisk jordbrugsproduktion vedtaget, som gjorde det muligt at udbetale støtte til produktion, forarbejdning og afsætning af økologiske produkter. Endvidere blev den statskontrollerede mærkeordning oprettet i denne periode og i 1988 startede det landsdækkende salg af økologisk mælk. Efter en periode med vækst i markedet for økologiske produkter har udviklingen de seneste år været stagnerende eller vigende.

Nogle produktkategorier har i de senere år været karakteriseret ved en betydelig overproduktion. I 2002 blev ca. 60 pct. af den indvejede økologiske mælk solgt som konventionel mælk eller forarbejdede konventionelle produkter (Arla, 2003). Produktionen af okse- og svinekød er karakteriseret ved en lignende situation, idet kun henholdsvis ca. 17 og ca. 13 pct. af den producerede mængde blev afsat som økologisk i 1999 (Direktoratet for FødevarerErhverv, 2000). Situationen med betydelig overproduktion er naturligvis uholdbar, og flere økologiske landmænd konverterer eller overvejer derfor også at konvertere til den konventionelle produktionsform (Økologisk Jordbrug, 17. oktober 2003).

Ud fra hensyn til dyrevelfærden, miljøet, folkesundheden og de økologiske producenter er det interessant at undersøge mulighederne for at opretholde en økologisk produktion og evt. sikre fremtidig vækst. Problemstillingen er ikke mindst interessant i forbindelse med den kommende vanmiljøplan III.

### 1.1. Formål

Formålet med dette speciale er at analysere de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser i det økologiske jordbrug og potentialet af ændrede regler for økologisk jordbrug samt ny teknologi. For at kunne vurdere potentialet samt konsekvensen er en detaljeret analyse af maskinomkostninger, arbejdskraftbelastning og anvendelsesomfanget af maskiner og redskaber vigtig.

### 1.2. Afgrænsning

Analysen er begrænset til ny teknolog og ændrede regler for økologisk jordbrug. Mere konkret er specialet afgrænset til en analyse af de i forskningsprojektet udvalgte teknologier, som omfatter følgende: Automatisk malkning, termisk ukrudtsbekæmpelse, robotbaseret ukrudtsbekæmpelse samt GPS styret tildeling af gylle. Disse teknologier er udvalgt FØJO II projektmøder på baggrund af et notat udarbejdet af Danmarks JordbrugsForskning, Bygholm (Sørensen, 2001). De lovgivningsmæssige aspekter er i forskningsprojektet afgrænset til krav om 100 pct. økologisk foder, halm og husdyrgødning foruden et miljøbetinget tilskud. Samtlige scenarier fremgår af tabel 1.1.

Tabel 1.1: Oversigt over og beskrivelse af de udvalgte scenarier.

Scenario	Beskrivelse
Automatisk malkning (2Mrobo):	Malkeoperationen udføres automatisk af en såkaldt malkerobot/automatisk malkeenhed.
Termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter):	Det integrerede maskinsystem til termisk stribebehandling er et system til bekæmpelse af ukrudt i rækker. Jorden behandles termisk i et smalt bånd omkring afgrøderækken, hvorved spireevnen for de tilstedeværende ukrudtsfrø ødelægges.
Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse (2Lug):	Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse består af en selvkørende og – navigerende enhed, der fjerner ukrudt i umiddelbar nærhed af nytteplanten.
GPS styret tildeling af gylle (2Gps):	Ved hjælp af udbyttekort kan tildelingen af gylle styres med GPS, således at gyllen tildeles, hvor behovet er størst på marken.
100 pct. økologisk foder (2Fod):	Muligheden for import af konventionelt foder bortfalder
100 pct. økologisk halm (2Hal):	Muligheden for import af konventionel halm bortfalder
100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød):	Muligheden for import af konventionel husdyrgødning bortfalder
Miljøbetinget tilskud:	Økologitilskuddet ændres til et miljøbetinget tilskud som kan søges af både økologiske og konventionelle landmænd.

Kilde: Egen tilvirkning.

Ved beregning af maskinomkostningerne på de 8 casebedrifter er afgrænset til maskinstrategierne angivet i Nielsen & Sørensen (2002). Den finansielle situation på modelbrugene er undladt, idet den er uinteressant i forhold til analyse af potentialet og de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser under scenarierne beskrevet i tabel 1.1. Desuden er rettidighedseffekten ikke inddraget primært på grund af manglende relevante data.

Problemstillinger vedrørende næringsstofbalance mv. er kun behandlet sporadisk, derfor henvises læseren til Jacobsen et al. (2003).

### 1.3. Data og metode

De driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser af ændrede regler for økologisk jordbrug og ny teknologi er søgt afdækket ved at implementere relevante tiltag på 8 casebedrifter. Den produktionstekniske beskrivelse af casebedrifterne, i det efterfølgende betegnet modelbrugene, er udarbejdet af Danmarks JordbrugsForskning (Nielsen & Sørensen, 2002). Dette afsnit indeholder en kort beskrivelse af datagrundlaget, dels i relation til modelbrugene specifikt dels af mere generel landbrugsfaglig karakter. Afsnittet omfatter dog først en overordnet fremstilling af den valgte metodik vedrørende de ressourcemæssige og driftsøkonomiske beregninger.



## Metode

De driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenserne samt potentialer af de nye teknologier og de ændrede regler for økologisk jordbrug er analyseret på baggrund af modelbrugene. Vurderingen af konsekvenserne indenfor det økologiske jordbrug er på bedriftsniveau baseret på casestudier som den overordnede metodik. Casestudiet er valgt på grund af den simpel og håndgribelig fremgangsmåde, som gør det lettere for målgruppen at relatere sig til de beregnede konsekvenser. Desuden har behovet for at kunne producere generaliseret viden om konsekvenserne på bedriftsniveau ved implementering af ny teknologi og ændrede regler i det økologiske jordbrug til brug i ESMARALDA og AAGE modellerne påvirket dette valg.

Databaseprogrammet, Access, er valgt som software til beregning af de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser. Konsekvensberegningerne eller simuleringen af scenariernes driftsøkonomiske og ressourcemæssige implikationer kræver en hensigtsmæssig organisering af data og udregninger, som gør det muligt ved hjælp af få ændringer at analysere nye tiltag. I forbindelse med konsekvensberegningerne har der således været et udtalt behov for fleksibilitet, ikke mindst når detaljeringsniveauet af inputdata tages i betragtning. Lineær programmering (LP) er en metode, hvorved konsekvenserne af scenarierne kan simuleres. Fordelen ved denne tilgang er, at modelbrugene optimeres på baggrund af kriteriefunktionen, hvilket specielt i relation til tilpasning af sædskiftet på modelbrugene er hensigtsmæssig. At opstille et LP-problem kræver priser, dermed løser metoden ikke problemet vedrørende beregning af maskinomkostninger (priser). Endvidere er det meget omfattende at opstille en så kompleks enhed, som en landbrugsbedrift udgør, som et matematisk problem. Derfor er denne metode fravalgt på trods af muligheden for optimering af bl.a. sædskiftet. I stedet er opstillet en model velegnet til at beregne ressourceforbruget, maskinomkostninger og rentabiliteten. Behovet for fleksibilitet samt udregninger gør det oplagt at vælge en database som platform. Databaseprogrammet, Access, giver mulighed for at foretage udtræk på alle tænkelige niveauer samt en simpel og fleksibel scenario styring.

De driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser af scenarierne er i forhold til grundscenariet beregnet ved hjælp af den statiske FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003). Denne regnskabsteknisk bedriftsmodel minder i opbygning om et driftsgrensregnskab med interne overførsler, desuden omfatter modellen samtlige økonomiske transaktioner på flere detaljeringsniveauer. Modelleringen af modelbrugene afspejler den overordnede prioritering angivet under henholdsvis formål og afgrænsning i dette kapitel, og ligger dermed overvejende vægt på den vegetabiliske produktion. Specielt i relation til den vegetabiliske produktion er FØJO Bedriftsmodellens statiske opbygning problematisk. Sædskiftemæssige tilpasninger er et godt eksempel på denne problematik. F.eks. vil bortfald af mulighederne for import af konventionel husdyrgødning i praksis føre til omgående sædskiftemæssige tilpasninger. En dynamisk model er imidlertid væsentlig mere kompliceret at opstille, og da en landbrugsbedrift i forvejen er et kompliceret system at modellere, har det på intet tidspunkt været ambitionen at opstille en dynamisk model.

Analyserne af scenariernes implikationer er som følge af den statiske model foretaget på baggrund af en "alt andet lige" betragtning. Dvs. der er ingen mulighed for substitution mellem eksempelvis

afgrøder. På grund af forskellene brugene imellem er det alligevel muligt at drage en række konklusioner med hensyn til hvilke tilpasninger implementeringen af scenarierne vil medføre. Da den statiske tilgang ikke levner muligheder for optimering af f.eks. sædskiftet, får følsomhedsberegningerne en mere central rolle ved fortolkning af resultaterne, end hvis modellen havde været dynamisk. Derfor er følsomhedsberegninger i forhold til teknologiernes tekniske effektivitet samt prisrelationerne for økologiske og konventionelle input og output prioriteret højt. Følsomhedsberegningerne er imidlertid kun udført på de væsentligste forudsætninger i de forskellige scenarier. Denne fremgangsmåde er valgt, da de væsentligste driftsøkonomiske resultater er udtrykt som ændringer, og de anvendte forudsætninger i grundscenariet derfor er mindre væsentlige i denne sammenhæng. Følsomheden af produkt- og faktorpriser vurderes senere i FØJO II forskningsprojektet.

Rentabiliteten indtager en central rolle ved vurdering af de ændrede regler for økologisk jordbrug og potentialet af ny teknologi. Vurderingen tager primært udgangspunkt i rentabiliteten på afgrøde, produkt, husdyr og bedriftsniveau. Forrentning af den investerede kapital samt aktivets værditab er væsentlige poster ved beregning af de driftsøkonomiske konsekvenser. Ved hjælp af afskrivningerne tilstræbes værditabet fordelt over anvendelsesperioden til trods for, at værditabet først realiseres på salgstidspunktet. Kendskab til et aktivs værdi er en forudsætning for at kunne beregne dets værditab og forrentning, hvilket er problematisk i forhold til modelbrugene. Problemet består i at værdisætte maskinpark, bygninger og inventar. Er aktiverne nye, er værdiansættelsen forholdsvis enkel men resulterer i langt højere omkostninger vedrørende afskrivninger og forrentning, end hvad der kan forventes i praksis. At definere aktiverne som ældre vil løse dette problem, men gør det problematisk at fastsætte værdien heraf. Problemstillingen er søgt afhjulpet ved at beregne de gennemsnitlige omkostninger vedrørende værditab og forrentning, hvilket i praksis er foretaget ved at beregne nutidsværdien som en annuitet af afskrivninger og forrentning. Beregningen er baseret på en tiårig periode, hvor aktivet i det tiende år afhændes til den bogførte værdi.

Af hensyn til eksempelvis maskinomkostningernes praktiske relevans er disse valideret. Denne validering er med hensyn til maskinomkostningerne foretaget på baggrund af sammenlignelige studielandbrug (Studielandbrugene, 2001). Udtræk fra studielandbrugene består i det omfang det statistiske grundlag tillader af økologiske brug. Endvidere er rentabiliteten i udvalgte afgrøder samt malkekvæg sammenlignet med opgørelser i "Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d).

Beregning af de driftsøkonomiske konsekvenser af at indføre et krav om 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød), er baseret på den udbyttømæssige værdi af den tilførte mængde kvælstof. Denne værdi er estimeret på baggrund af det Excel baserede program "Ø-plan" (Tvedegaard, 1999). På grund af det begrænsede statistisk grundlag udbyttemodellen i Ø-plan er estimeret på baggrund af, er resultaterne forbundet med en vis usikkerhed. I dag er der bl.a. i form af landsforsøgene betydelig flere observationer til rådighed, derfor vil det formentlig være muligt at fastlægge værdi af husdyrgødning samt de anvendte udbytte med større sikkerhed. At estimere en ny udbyttemodel ligger dog udenfor afgrænsningen i afsnit 1.2.

## Data

De driftsøkonomiske beregninger samt opgørelse af ressourceforbruget er primært baseret på data udarbejdet af Danmarks Jordbrugsforskning (Nielsen & Sørensen, 2002). Den omfattende produktionstekniske beskrivelse indeholder detaljeret information med hensyn til husdyrhold, sædskifte, dyrkningsteknik, udbytte, foderplaner, maskinpark, gødnings- og foderregnskab. Desuden omfatter grundlaget en komplet operationsplan med høj detaljeringsgrad for markbruget samt mere overordnet information vedrørende husdyrholdet.

Den produktionstekniske beskrivelse indbefatter for den vegetabiliske produktion oplysninger på afgrødeniveau om hvilke operationer, hvornår på året, arbejdsbehovet, antal behandlinger, behandlet areal samt kapaciteten af de implicerede maskiner. Danmarks JordbrugsForskning har desuden bidraget med ekspertise vedrørende nye teknologier med særlig relevans indenfor det økologiske jordbrug. På baggrund af oplægget Sørensen (2001) er teknologierne med størst potentiale i forhold til modelbrugene blevet udvalgt.

Tabel 1.2 viser driftsform, produktion og sædskifte på de 8 modelbrug. Modelbrugene består af fire planteavlsbedrifter, tre mælkeproducenter samt et svinebrug. De fire planteavlsbedrifter (P1-P4) har jordtilliggende på henholdsvis 60 ha og 50 ha hvor de 50 ha tilhører et deltidsbrug. Husdyrbestanden på kvægbrugene (M1-M3) udgør henholdsvis 75, 110 og 93 årskøer, foruden husdyrene hører 90 til 150 ha til bedrifterne. Foruden disse syv plante- og kvægbrug indgår et svinebrug (S1) på 60 ha med et sohold på 70 årssøer samt opdræt som modelbrug.

Tabel 1.2: Driftsform, produktion og sædskifte på de 8 modelbrug.

Modelbrug	Driftsform	Areal	Husdyrhold	Sædskifte*
P1	Planteproducent	60 ha		Vårbyg (u), Alm. rajgræs, kl.græs (brak), havre (e), kartofler, markært og tritiale (e).
P2	Planteproducent	60 ha		Byg/ært (u), Lucerne, kl.græs (brak) og vinterhvede.
P3	Planteproducent (deltid)	50 ha	10 ammekøer inkl. opdræt, 14 stude	Bygært helsæd (u), havre (e), brak (kl.græs), vårhvede, tritiale og silomajs
P4	Planteproducent	60 ha		Vårbyg (u), Alm. rajgræs, kl.græs brak, havre (e), kartofler, markært, tritiale (e), foderroer og gulerødder.
M1	Mælkeproducent	120 ha	75 årskøer	Byg/ært helsæd, kl.græs, vårbyg og majs
M2	Mælkeproducent	150 ha	110 årskøer	Grønkorn (vårbyg el. blandsæd), kl.græs, vårhvede og vårbyg
M3	Mælkeproducent	90 ha	93 årskøer	Byg/ært helsæd og kl.græs
S1	Svineproducent	60 ha	70 årssøer samt opdræt	Vårbyg (u), kl.græs (brak), havre (e), vårbyg, majs og lupin

Kilde: Egen opstilling på baggrund af Nielsen & Sørensen, 2002.

\* Udlæg og efterafgrøde er betegnet med henholdsvis (u) og (e).

Til planteavlsbruget P1 tilhører 60 ha fordelt på seks marker, hvoraf en dyrkes med 10 ha vårbyg foruden 5 ha udlæg af alm. rajgræs og 5 ha kløvergræs udlæg. På den anden mark dyrkes 5 ha kløvergræs som brak og 5 ha alm. rajgræs. De øvrige marker af 10 ha dyrkes med kartofler, havre med efterafgrøde, markært og tritiale med efterafgrøde. En mere detaljeret beskrivelse af sædskif-

terne vil fremgå af kapitel 3, desuden henvises til Nielsen & Sørensen (2002) og Madsen & Ørum (2003).

Af hensyn til de driftsøkonomiske beregninger har der, foruden den dyrkningstekniske beskrivelse, været behov for data af mere økonomisk karakter, eksempelvis priser, afskrivnings- og vedligeholdelsessatser. I denne henseende er beregningerne hovedsagligt baseret på: ”Håndbog til driftsplanlægning 2001” (LR, 2001b), ”Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene” (LR, 2002d), ”Omkostninger for landbrugsmaskiner i relation til maskinernes alder og årlige anvendelse” (Laursen, 1993) samt ”Normer for vedligehold og levetid på maskiner” (LR, 1999).

En høj detaljeringsgrad af de produktionstekniske parametre er hensigtsmæssigt ved beskrivelse af konsekvenserne ved at implementere nye teknologier samt ændrede regler for økologisk jordbrug. Detaljeringsgraden reducerer ikke nødvendigvis usikkerheden på de beregnede resultater. Det vurderes at den relative usikkerhed stiger med aggregeringsniveauet, og at usikkerheden dermed er størst på de præsenterede resultater for bedriftenes samlede økonomi.

#### **1.4. Disponering**

I kapitel 2 indgår relevante teorier med hensyn til beregning af maskinomkostningerne samt de væsentligste forudsætninger forbundet hermed. Kapitel 3 indeholder en teknisk beskrivelse af modelbrugene samt en analyse af forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft. Med udgangspunkt i kapitel 3 indeholder kapitel 4 en driftsøkonomisk analyse af modelbrugene med fokus på både den vegetabiliske og animalske produktion. I kapitel 6 og 7 analyseres de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser af scenarierne vedrørende ny teknologi og ændrede regler for økologisk jordbrug. Kapitlerne omfatter endvidere en kort beskrivelse af det pågældende scenario samt de vigtigste forudsætninger i relation hertil. Endelig indgår konklusion og perspektivering i henholdsvis kapitel 8 og 9. En egentlig beskrivelse af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003) er vedlagt.

## 2. Maskinomkostninger

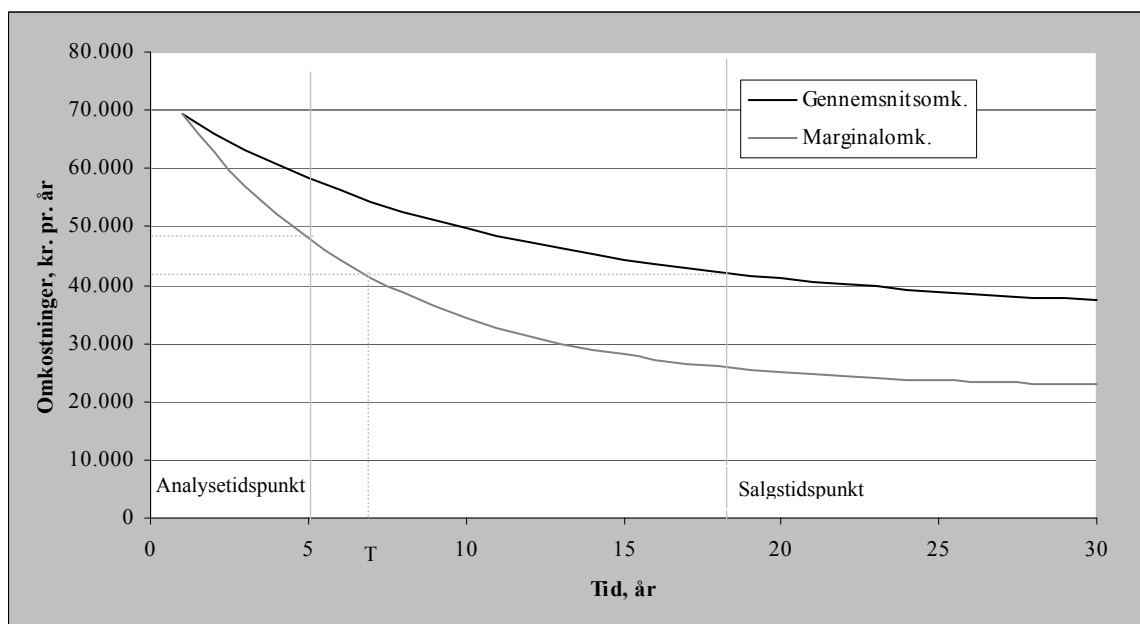
Kapitlet indeholder en gennemgang af teori og forudsætninger vedrørende beregning af maskinomkostningerne på de 8 modelbrug. Gennemgangen er opdelt i dels variable og faste omkostninger, dels en teoretisk og en praktisk del. I dette kapitel anvendes betegnelsen maskiner om både maskiner og redskaber, dvs. motoriserede landbrugsmaskiner samt redskaber. Denne sprogbug adskiller sig fra den resterende del af opgaven.

### 2.1. Marginal versus gennemsnitsbetragtning

Ved beregning af maskinomkostningerne er der som udgangspunkt to tilgange, henholdsvis baseret på en marginal- og en gennemsnitsbetragtning. Disse to tilgange vil blive beskrevet i dette afsnit, desuden vil fordele og ulemper bliver vurderet i relation til beregning af maskinomkostningerne på de opstillede modelbrug.

Ifølge den mikroøkonomiske omkostningsteori aftager marginalomkostningerne hurtigere end gennemsnitsomkostningerne, indtil de igen stiger. Da marginalomkostningerne i et tidsinterval er mindre end gennemsnitsomkostningerne betyder det, at marginal- og gennemsnitsomkostningerne vil være sammenfaldende til et givet tidspunkt. Dette tidspunkt svarer til minimum af gennemsnitsomkostningerne (Gravelle, 1992).

Tidligere undersøgelser har imidlertid vist, at vedligeholdelsesomkostningerne er stigende, men med aftagende stigningstakst som funktion af tiden. Dette forhold samt faldende værditab og udgifter til forrentning bevirker at marginalomkostningerne er faldende gennem hele maskinens levetid (se f.eks. Laursen (1993), Poulsen & Jacobsen (1997), Jacobsen (2000)). Dermed vil marginalomkostningskurven gennem hele maskinens levetid ligge under gennemsnitsomkostningskurven. Denne situation er illustreret i figur 2.1. Dette billede tegner sig for de fleste landbrugsmaskiner. Tendensen er dog ikke så entydig for mejetærskere, hvor omkostningerne synes at stige, frem til maskinen er mellem fem og ni år for herefter at falde (Jacobsen, 2000).



Figur 2.1: Figuren illustrerer gennemsnits- og marginalomkostningerne for en 85 kW traktor med 4WD på modelbrug M1 som funktion af traktorens levetid.

Kilde: Egen opstilling

I ovenstående figur 2.1 er henholdsvis de marginale og gennemsnitlige omkostninger for en 85 kW traktor på modelbrug M1 gengivet (se bilag 1). Omkostningerne er beregnet med udgangspunkt i den efterfølgende gennemgang af maskinomkostningerne og er således baseret på de samme satser, som er registreret i FØJO Bedriftsmodellen. I denne sammenhæng er det dog væsentligt at bemærke, at de gennemsnitlige og marginale omkostninger udelukkende omfatter afskrivninger, forrentning, vedligehold samt energi.

Af figur 2.1 fremgår det ved nærmere eftersyn, at marginalomkostningerne henholdsvis overstiger eller ligger på et lavere niveau end gennemsnitsomkostningerne for et givet salgstidspunkt. For dette salgstidspunkt vil de marginale maskinomkostninger overstige gennemsnitsomkostningerne frem til tidspunktet illustreret med  $T$ , herefter vil de marginale omkostninger ligge på et lavere niveau. Det er imidlertid irrelevant at foretage en diskussion af, hvorvidt den marginale tilgang systematisk over- eller undervurderer maskinomkostningerne, idet størrelserne ikke er umiddelbart sammenlignelige. Af denne grund må valget af opgørelsesmetode foretages på baggrund af de øvrige fordele og ulemper, som beregningsmetoderne er forbundet med.

Marginalbetragtningen bygger på de faktiske maskinomkostninger i analyse/beregningsøjeblikket. Den indeholder således de faktiske vedligeholdelsesomkostninger, det forventede værditab osv. i det pågældende eller det følgende år. Efter denne tilgang udregnes maskinomkostningerne som summen af variable og faste omkostninger i et enkelt år.

Metoden er let at forholde sig til for den enkelte landmand, samtidig med at den opfylder et behov for et aktuelt billede af maskinomkostningerne på bedriften. Marginalomkostningstilgangen har

desuden en regneteknisk fordel, idet beregningerne er betydelig mere simple end beregningen af gennemsnitsomkostningerne.

Ulempen ved at anvende en marginal betragtning er, at resultatet ikke umiddelbart kan sammenlignes med maskinstationstaksterne, som er et væsentligt alternativ i den langsigtede strategiske planlægning. En væsentlig information i bestræbelse på at reducere maskinomkostningerne på den enkelte bedrift.

Gennemsnitsomkostningerne beregnes på baggrund af nutidsværdien (PV). For at kunne beregne PV er det nødvendigt at have kendskab til salgstidspunktet foruden den resterende betalingsrække. I formel 2.1 er fremgangsmåden beskrevet matematisk.

$$PV = \sum_{i=1}^n CF_i \cdot (1+k)^{-i} + S_n \cdot (1+k)^{-n} \quad i \in (1,2,\dots,n) \quad (2.1)$$

$CF_i$  er betalingsrække (Cash flow) til tiden  $i$ . Renten eller prisen på kapital er initialiseret ved  $k$ ,  $S_n$  betegner salgsværdien og  $n$  angiver tidsintervallet (fra  $i = 1$  til  $n$ ) til salg. Betalingsrækken  $CF_i$  dækker over omkostninger i form af værditab, forrentning, reparation og vedligeholdelse, forsikring m.v., energi, olie- og smøremidler, maskinstationsydelser og aflønning af arbejdskraft. I denne sammenhæng er det vigtigt at være opmærksom på, at fortegnet på betalingsrækken er negativ. Ud fra kendskabet til PV er det muligt at beregne gennemsnitsomkostningerne (UAS) ved hjælp af følgende formel (se formel 2.2). (Levy & Sarnat (1999), Rasmussen (2002)).

$$UAS = PV \cdot \left( \sum_{i=1}^n (1+k)^{-i} \right)^{-1} \quad i \in (1,2,\dots,n) \quad (2.2)$$

Gennemsnitsomkostningerne er direkte sammenlignelige med maskinstationstaksterne og giver dermed et reelt billede af, hvorvidt det er fordelagtigt at lade maskinstationen overtage enkelte eller flere markoperationer. Ved valg mellem egen maskinpark eller en maskinstation er det dog vigtigt, at vurdere de likviditets- og finansieringsmæssige forhold.

Ulemper ved metoden omfatter komplicerede beregninger. Resultatet er vanskelig for landmanden at forholde sig til og den giver ringe information om likviditetstrækket. Endvidere har landmænd ifølge Jacobsen (1994) betydelige vanskeligheder med at vurdere, hvornår maskinerne bør udskiftes. Salgstidspunktet er af stor betydning for niveauet af de beregnede gennemsnitlige omkostninger og udgør således i mere praktisk relaterede og konkrete situationer en væsentlig usikkerhed. Da maskinomkostningerne anvendt i dette projekt ikke skal anvendes i en rådgivningssituation, men som udgangspunkt skal være sammenlignelige med maskinstationstaksterne, er det mest fordelagtigt at anvende en gennemsnitsbetragtning. Forskellene mellem de to tilgange aftager med antallet af maskiner med forskellig alder i maskinparken. Dermed vil forskellen formentlig være mindre markant på en almindelig dansk landbrugsbedrift end det er tilfældet på modelbrugene. For at tilgode et fornuftigt udgangspunkt for beregningerne samt sammenlignelighed mellem brugene, har

det været nødvendigt at tage udgangspunkt i en ny maskinpark, hvilket udelukker den marginale tilgang. Maskinomkostningerne er derfor i dette speciale beregnet som gennemsnitsomkostninger. I det efterfølgende er beskrevet, hvorledes beregning af de gennemsnitlige maskinomkostninger i praksis er forløbet.

## **2.2. Faste maskinomkostninger**

I det primære jordbrugserhverv udgør de faste maskinomkostninger ca. 34 pct. af de samlede faste omkostninger, som i øvrigt svarer til ca. 63 pct. af produktionsomkostningerne (Yule, 1995). På denne baggrund er det således naturligt, at området har påkaldt sig øget opmærksomhed de senere år.

De faste maskinomkostninger, der er forbundet med at eje maskinen, optræder fra køb til salg uafhængig af anvendelsesomfanget. I praksis vil de faste omkostninger i nogen grad variere med anvendelsesomfanget. Sammenhængen er mindre udpræget, og kan ikke relateres direkte til en bestemt arbejdsopgave. Ifølge Kay (1994) omfatter faste omkostninger følgende poster: Afskrivning/værditab, forrentning, skat, forsikring, husleje og evt. leasing. I denne fremstilling vil der, som beskrevet i afgrænsningen, ikke blive taget højde for de skattemæssige aspekter eller mulighederne for leasing.

Foruden ovenstående omkostningsposter kan der argumenteres for, at vedligeholdelsesomkostninger tilhører denne omkostningskategori, da slitage i nogle sammenhænge og specielt ved uheld er vanskelige at henføre direkte til en bestemt arbejdsopgave. Slitage er dog afhængig af anvendelsesomfanget. Plovskær, harvespidser m.v. slides som udgangspunkt udelukkende når disse redskaber anvendes, om end omfanget af sliddet er meget forskelligt afhængig af jordtype, vandindhold m.m. Det samme gør sig gældende for landbrugets øvrige maskiner. For disse vil reparation og vedligehold dog forekomme sjældnere og er derfor vanskeligere at relatere til anvendelsesomfanget. Fænomenet kan forklares som en form for ”opsparing” af sliddet i en periode frem til bruddet/havariet. Vedligehold og reparationsomkostninger opfattes ofte som poster forbundet med en betydelig grad af stokastik. På baggrund af ovenstående argumentation er vedligeholdelsesomkostningerne som det er tilfældet i dette speciale, normalt kategoriseret som en variabel omkostning.

### **2.2.1. Maskinværdi**

Fastsættelse af de enkelte maskinernes værdi er essentiel i forbindelse med beregning af maskinens værditab, idet værditab, forrentning og vedligeholdelsesomkostninger bl.a. afhænger af maskinens værdi. En række andre faktorer som f.eks. vedligeholdelse, arbejdsopgaver, antal benyttede timer, osv. har imidlertid også indflydelse på maskinens værditab. Disse informationer er tilstræbt indeholdt i de driftsmæssige afskrivningssatser. Vurderingen af de driftsmæssige afskrivninger indgår i afsnit 2.2.2 og vil af den grund ikke blive behandlet i nærværende. Afsnittet indeholder en beskrivelse samt diskussion af de overordnede metoder til fastsættelse af maskinværdien af nye og brugte maskiner. Maskinværdien kan som udgangspunkt fastsættes ud fra tre metoder, henholdsvis værdiansættelse ud fra maskinens produktions-, realisations eller genanskaffelsesværdi. Sædvanligvis er



fastsættelse af maskinernes værdi forbundet med vanskeligheder idet samtlige tre tilgange til værdiansættelse er problematiske.

Produktionsværdien opgøres på baggrund af den værditilvækst den pågældende maskine tilfører bedriften, dvs. forskellen mellem resultatet med og uden maskinen. I praksis er denne tilgang kompleks, idet tilgangen ikke specificerer, hvad alternativet er, f.eks. vil det være vanskeligt at bestemme produktionsværdien af en traktor, da alternativet ikke fremstår klart. Desuden har opgørelsesmetoden karakter af en relativ vurdering, idet den enkelte maskine altid vurderes i forhold til alternativet. Udover de praktiske problemer ved fastsættelse af produktionsværdien vil denne metode resultere i konstant produktionsværdi over maskinens levetid, indtil slitage og teknisk forældelse bevirker, at værdien aftager i forhold til mere tidssvarende maskiner på markedet. På baggrund heraf vil der kunne opstå situationer, hvor den pågældende maskine har en større produktionsværdi, end det er muligt at opnå ved salg, hvilket ud fra et økonomisk rationelt synspunkt gør det umuligt at skille sig af med maskinen (Poulsen & Jacobsen, 1997).

Realisationsværdien angiver den værdi, det er muligt at opnå for den pågældende maskine ved salg. Denne værdifastsættelse bygger ofte på vurdering foretaget af personer med særlig kendskab til markedet for brugte eller nye landbrugsmaskiner. Findes maskinerne allerede på bedriften, er realisationsværdien den mest relevante tilgang til fastsættelse af maskinværdien (Have, 1996). Det er imidlertid ofte forbundet med betydelige vanskeligheder at fastsætte realisationsværdien, hvorimod genanskaffelsesværdien er betydelig mere simpel at estimere.

Genanskaffelsesværdien er den tredje tilgang til værdiansættelse. Denne tilgang kan baseres på forhandleres annoncerede brugtpris. Forhandleres annoncerede priser overstiger ofte den faktiske genanskaffelsesværdi, idet prisen er fastsat således, at der er noget at handle ud fra. På nye maskiner udgør forhandlerens ”højpris” -politik, ifølge Jacobsen (1994), typisk 33 – 43 pct. af den faktiske købspris. Det vil således ikke være tilstrækkeligt at basere værdiansættelsen på listepriiserne for nye maskiner samt forhandleres brugtpriser. Baseres værdiansættelsen på genanskaffelsesværdien, opnås en systematisk overestimering i forhold til realisationsværdien, idet genanskaffelsesværdien til forskel fra realisationsværdien indeholder forhandlerens avance.

Realisationsværdien giver det mest retvisende billede af maskinværdien, men som følge af problemerne med værdiansættelsen anvendes genanskaffelsesværdien i dette speciale. Denne metode giver et mere retvisende billede af maskinværdien over tid, og er dermed at foretrække frem for produktionsværdien. Værdiansættelse af de nye maskinparken er foretaget på baggrund af ”Håndbog til bedriftsplanlægning” (LR, 2001b) samt ”Normer for vedligehold og levetid på maskiner” (LR, 1999). Ved at anvende denne metode undlader man at skulle tage hensyn til prisforskelle mellem mærker og opnår desuden en mere konsistent tilgang til værdiansættelse, hvormed der sikres et bedre sammenligningsgrundlag.

I relation til sammenligning med maskinstationstaksterne er det dog også vigtigt, at niveauet er retvisende. Priser i LR (2001b) er afrundede listepriiser, sammenvejet på baggrund af de mest solgte

størrelser og fabrikater og må dermed anses for velegnede til dette formål. Prisniveauet er formentlig overestimeret idet landmanden i købsituationen ofte opnår et prisnedslag på 25 til 30 pct. (Jacobsen, 1994). Ud fra en formodning om at denne sammenhæng stadig gælder, er priserne angivet i LR (2001b) og LR (1999) konsekvent reduceret med 25 pct.

### 2.2.2. Værditab

De driftsmæssige afskrivninger tilstræbes at afspejle aktivets aktuelle værditab over tid. Derfor er begrebet afskrivninger anvendt som udtryk for værditabet i denne sammenhæng. Afskrivninger kan defineres således:

*”Depreciation is a noncash expense that reflects a loss in value from age, wear, and obsolescence. It is also an accounting procedure to recover the initial purchase cost of an asset by spreading this cost over its entire ownership period” (Kay & Edwards, 1994).*

Afskrivninger kan således opfattes som en årlig opsparing, der gør det økonomisk muligt at erstatte den pågældende maskine ved udskiftning. Denne ikke kontante udgift opfattes som en fast omkostning, da værditabet hovedsagligt er forårsaget af maskinens forældelse og i mindre grad af sliddet som følge af den årlige anvendelse.

Foruden de førnævnte faktorer, aftager maskinens værdi som følge af relative omkostningsstigninger ved at anvende maskinen til den oprindelige opgave samt utilstrækkelig maskinkapacitet i kraft af strukturudviklingen – teknisk forældelse. Værditabet udgør en betydelig del af maskinomkostningerne. Cunningham og Turner fandt, at denne post udgjorde 53 pct. af maskinomkostningerne på vestengelske gårde i 1985/86 (Cunningham & Turner, 1988). Det notoriske omfang af denne post indikerer betydningen af, at afskrivningerne i så vid udstrækning som muligt afspejler det faktiske værditab.

Afskrivning kan som udgangspunkt foretages ud fra følgende tre metoder: Degressiv afskrivning (f.eks. saldoværdimetoden), progressiv afskrivning (annuitetsmetoden) og lineær afskrivning. Saldoværdimetoden er den mest almindelige degressive afskrivningsmetode. Denne metode tager udgangspunkt i primo maskinsaldoen i det år, afskrivningerne ønskes beregnet. Afskrivningerne beregnes herefter som en procentsats af saldoværdien. Dvs. det antages at maskinværdien reduceres med en forudbestemt procentsats for hvert år. Denne procentsats betegnes afskrivningssatsen, og kan være henholdsvis fast eller variabel gennem maskinens levetid. Ved anvendelse af en variabel afskrivningssats opnås den bedste tilnærmelse. Men metoden er imidlertid ofte for kompliceret at anvende i forhold til gevinsten ved en mere præcis beskrivelse af værditabets forløb som funktion af tiden (Cunningham & Turner, 1988).

Cunningham og Turner (1988) fandt frem til, at det var mest hensigtsmæssigt at bibeholde den faste afskrivningssats, men i stedet foretage en ekstraordinær afskrivning i det første år. Denne fremgangsmåde er interessant i relation til modelbrugene, da maskinparken udelukkende består af nye maskiner. Fordelen ved at foretage en ekstraordinær afskrivning reduceres imidlertid, når den gen-

nemsnitlige beregningsmetode anvendes til beregning af maskinomkostningerne. Desuden anvender Landbrugets Rådgivningscenter ikke denne metode. Da afskrivningssatserne herfra betragtes som de mest relevante, er den udvidede saldometode fravalgt. Beregningen af afskrivningerne kan foretages ved hjælp af følgende formel 2.3:

$$D_{dbd,i} = S_0 \cdot (1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \quad i \in (1, 2, \dots, n) \quad (2.3)$$

hvor parameteren  $D_{dbd,i}$  angiver afskrivningerne foretaget på baggrund af saldometoden (declining balance depreciation) i det  $i$ 'te år efter købet,  $S_0$  angiver nyprisen og afskrivningssatsen er parameteriseret ved  $d_{dbd}$  (Witney, 1995). Ifølge Laursen (1993) kan afskrivningssatsen beregnes således (formel 3.4):

$$d_s = \left(1 - \left(\frac{S_n}{S_0}\right)^{1/n}\right) \cdot 100 \quad (2.4)$$

hvor  $S_n$  angiver salgsværdien eller udrangeringsværdien og  $n$  er antal leveår. I denne sammenhæng er det vigtigt at bemærke, at levetiden er defineret som den fysiske levetid, altså:

*"det antal år maskinen ved forskriftsmæssig vedligeholdelse kan forventes at være rimelig driftsikker til den oprindelige anvendelse"* (Laursen, 1993 p. 10).

Sælges en maskine inden udgangen af dens fysiske levetid, kan der argumenteres for at afskrivningssatsen fastsættes på baggrund af den økonomiske levetid. Dvs. perioden fra køb til det tidspunkt hvor det er mere fordelagtigt at udskifte maskinen som følge af høje reparationsomkostninger, teknisk forældelse og strukturændringer i jordbrugssektoren. I praksis estimeres afskrivningssatserne typisk på baggrund af udviklingen i maskinpriserne. Værditabet estimeres dermed ofte med udgangspunkt i realitions-/genanskaffelsesværdimetoden.

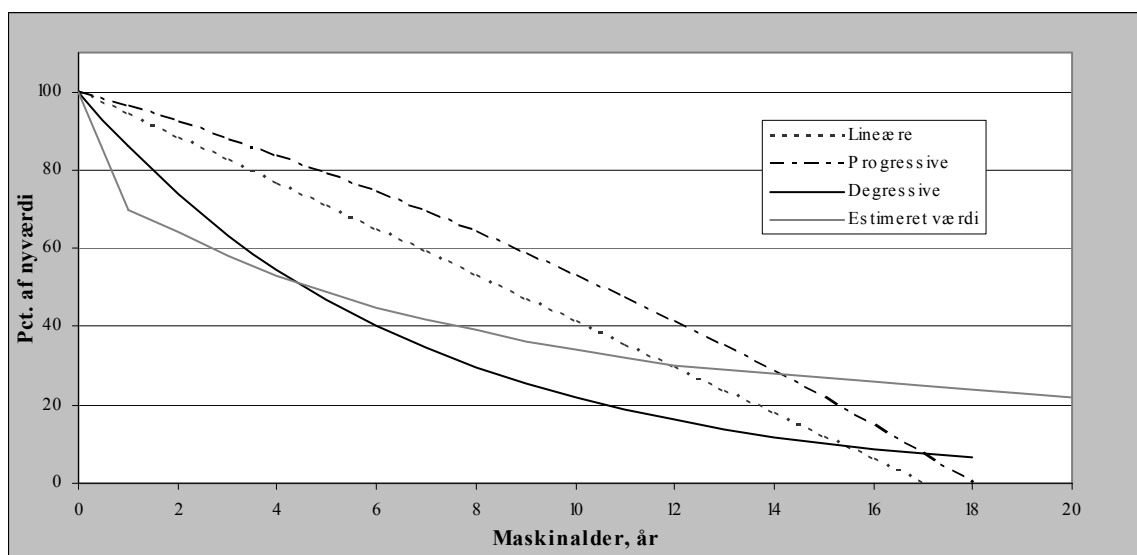
Den progressive afskrivningsmetode giver et faldende afskrivningsforløb. Takten er stigende i stedet for aftagende, dvs. den anden afledte er negativ og ikke positiv, som det antages at være tilfældet i praksis (se i øvrigt figur 2.2). Resultatet er en dårligere tilnærmelse, den mere udviklede metode til trods.

Den simpleste af afskrivningsmetoderne er den lineære. Den giver imidlertid en dårlig approksimation af maskinens værdiforløb over tid, i forhold til den degressive. Metoden består i, at maskinen afskrives med et fast beløb hvert år, svarende til forskellen mellem købs- og salgsprisen divideret med tidsintervallet mellem henholdsvis køb og salg. Udregning af de årlige lineare afskrivninger er illustreret i formel 2.5.

$$D_1 = \frac{S_0 - S_n}{n - 1} \quad (2.5)$$

Parameteren  $D_i$  angiver de årlige afskrivninger beregnet ud fra den lineære ( $l$ ) afskrivningsmetode. Bemærk i øvrigt, som tidligere beskrevet, at afskrivningerne ved den lineære tilgang er uafhængig af maskinens alder, idet parameteren  $i$  ikke indgår i formel 2.5.

I figur 2.2 er afskrivningsforløbet for de tre metoder illustreret. Af figuren fremgår det, at den progressive og den degressive afskrivningsfunktion giver henholdsvis den dårligste og bedste tilnærmelse til det faktiske værdiforløb i den første del af maskinens levetid. Af figuren fremgår det desuden, at de degressive afskrivninger stemmer bedst overens med de faktiske værditab. Da beregningerne heraf er forholdsvis simple, er saldoværdimetoden med fast afskrivningssats anvendt her ved beregning af værditabet.



Figur 2.2: Illustration af afskrivningsprofilerne for de tre afskrivningsmetoder samt det estimerede aktuelle værditab. Kilde. Egen tilvirkning ud fra Laursen (1993) og Hunt (2001).

I ovenstående figur er en fysisk levetid på 17 år antaget samt en real rente på 4 pct. p.a., endvidere er maskinens estimerede aktuelle værdi baseret på det estimerede værditab anført i Hunt, 2001 p. 79. Dette værditab antages at afspejle aktivets faktiske værdi som funktion af tiden.

At estimere den rette afskrivningssats er forbundet med betydelige vanskeligheder, idet afskrivningssatsen, som tidligere beskrevet, afhænger af en lang række faktorer. Det har hidtil været vanskeligt at skaffe et tilstrækkeligt datagrundlag til at bestemme betydningen heraf. De omtalte faktorer omfatter bl.a. maskinens nyværdi, mærke, vedligeholdelse, salgsprisen og dermed realisationsværdien, hvor meget, til hvad og af hvem den har været brugt osv. Foruden disse afhænger afskrivningssatserne af markedet for brugte maskiner samt de generelle økonomiske konjunkturer. Alene af den grund er det ikke overraskende, at estimeringen af afskrivningssatser er meget problematisk (Landers, 2000) og forbundet med vis usikkerhed.

A hensyn til beregningerne foretaget i FØJO Bedriftsmodellen, har det været hensigtsmæssigt at udregne den gennemsnitlige tilbagediskonterede afskrivningssats (se formel 2.6). Fremgangsmåden er i det efterfølgende illustreret ved hjælp af matematiske udtryk, men kan kort udtrykkes som den annuiteten, der svarer til de tilbagediskonterede afskrivninger. Nutidsværdien af de fremtidige afskrivninger kan på baggrund af formel 2.1 og 2.3 beregnes ved hjælp af følgende udtryk:

$$PV_{dbd} = \sum_{i=1}^n (S_0 \cdot (1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \cdot (1+k)^{-i}) - S_n (1+k)^{-n} \quad i \in (1, 2, \dots, n) \quad (2.6)$$

hvor  $PV_{dbd}$  angiver nutidsværdien af saldoafskrivningerne og skrap værdien i år  $n$  betegnes med  $S_n$ . Indsættes dette udtryk i formel 2.2 kan de gennemsnitlige afskrivninger beregnes som formuleret i formel 2.7:

$$\begin{aligned} UAS_{dbd} &= [S_0 \cdot \sum_{i=1}^n ((1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \cdot (1+k)^{-i}) - S_n \cdot (1+k)^{-n}] \cdot (\sum_{i=1}^n (1+k)^{-i})^{-1} \Leftrightarrow \\ UAS_{dbd} &= [S_0 \cdot \sum_{i=1}^n ((1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \cdot (1+k)^{-i}) - S_0 \cdot (1 - d_{dbd})^{n-1} \cdot (1+k)^{-n}] \cdot (\sum_{i=1}^n (1+k)^{-i})^{-1} \Leftrightarrow \\ UAS_{dbd} &= [S_0 \cdot \sum_{i=1}^n ((1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \cdot (1+k)^{-i}) - (1 - d_{dbd})^{n-1} \cdot (1+k)^{-n}] \cdot (\sum_{i=1}^n (1+k)^{-i})^{-1} \Leftrightarrow \\ UAS_{dbd} &= S_0 \cdot [(\sum_{i=1}^{n-1} ((1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} \cdot (1+k)^{-i}) + (d_{dbd} - 1) \cdot (1 - d_{dbd})^{n-1} \cdot (1+k)^{-n}) \cdot (\sum_{i=1}^n (1+k)^{-i})^{-1}] \Leftrightarrow \\ UAS_{dbd} &= S_0 \cdot \alpha \quad i \in (1, 2, \dots, n) \quad (2.7) \end{aligned}$$

hvor betydningen af parametrene, med undtagelse af konstanten  $\alpha$ , svarer til den tidligere anvendte notation. Ud fra denne formel er det muligt at beregne de gennemsnitlige tilbagediskonterede afskrivninger ved at multiplicere anskaffelsværdien med den gennemsnitlige tilbagediskonterede relative afskrivning,  $\alpha$ .

Maskinparkens værditab er beregnet på baggrund af normerne i LR (1999), disse normer vil af omfangsmæssige hensyn ikke blive gengivet i denne fremstilling (se evt. bilag 1). Uddrag heraf vil dog blive gengivet i det omfang det er relevant ved sammenligning med andre kilder. Ud fra afskrivningssatserne i Cunningham & Turner (1988) samt Laursen (1993) vil niveauet af normerne i LR (1999) blive diskuteret i det følgende. I tabel 2.1 er et udpluk af afskrivningssatserne fra de føromtalt kilder gengivet.

Afskrivningssatserne i LR (1999) og Laursen (1993) er, hvis der afrundes til nærmeste hele tal, sammenfaldende. Valget af afskrivningsnormer begrænses dermed til normerne angivet i Cunningham & Turner (1988) og Laursen (1993). Normerne angivet i Cunningham & Turner (1989) stammer fra omfattende engelske undersøgelser, men da jordbrugsforholdene i dansk landbrug antages at være mere sammenlignelige med de svenske end de engelske, er normerne i Laursen (1993) anvendt. I de tilfælde hvor der i LR (1999) eller Laursen (1993) ikke findes normer for den pågældende maskine, er normer for de mest sammenlignelige maskiner anvendt. Eksempelvis er af-

skrivninger og vedligehold for halmvogne beregnet på baggrund af normer for bagtipvogne med samme lastevne. Desuden er afskrivningssatserne ikke differentieret afhængig af den årlige anvendelse, hvilket eksempelvis betyder at samtlige traktorer antages at køre 400 timer pr. år.

Tabel 2.1: Sammenligning af de saldomæssige afskrivningsnormer.

Maskinkategori	LR * pct.	Cunningham & Turner pct.	Laursen * pct.
Traktorer, 4WD	14/18	15	14,1/18,1
Mejetærskere	17/23	15	16,9/22,3
Pressere	8/16	18	8,3/15,9
Kartoffeloptagere	9/18	21	9,3/17,7
Grovfoder, høst	8/16	21	8,3/15,9
Sukkerroe optagere	9/18	23	9,3/17,7

Kilde: LR (1999), Cunningham & Turner (1988) samt Laursen (1993).

\* I LR (1999) og Laursen (1993) differentieres efter anvendelsesomfang, eksempelvis er normerne for traktorer angivet for et årligt anvendelsesomfang på henholdsvis 400 og 800 timer pr. år.

### 2.2.3. Forrentning

Ved beregning af forrentningen af den bundne kapital i maskinerne er det nødvendigt at vurdere, hvorvidt det er mest hensigtsmæssigt at anvende realrenten eller den nominelle rente. I princippet er det uvæsentligt, hvilken tilgang der anvendes, blot tilgangen er konsistent i relation til de øvrige omkostningsposter. Da de øvrige omkostningsposter som eksempelvis energiforbrug og vedligehold beregnes i reale beløb, er forrentningen baseret på realrenten på 4 pct. p.a.

Beregning af udgifterne til forrentning af den investerede kapital bør som udgangspunkt baseres på om investeringen er foretaget med fremmed- eller egenkapital, idet prisen på penge varierer i disse to tilfælde. Oftest vil der være tale om finansiering ved hjælp af både fremmed og egenkapital, hvorfor det er nødvendigt at have kendskab til begge rentesatser.

Rentesatsen for fremmedkapital fastsættes ofte, som den rentesats den pågældende investor kan finansiere investeringen til. Denne rente er naturligvis afhængig af, hvilken form for sikkerhed investor kan stille, risiko forbundet med investeringen samt investors forhold til bankrådgiver eller kreditforening. I teorien skelnes mellem virksomhedens cost of capital og cost of capital for et specifikt projekt. Begreberne er udelukkende sammenfaldende i det tilfælde hvor, det specifikke projekts risikoprofil svarer nøjagtig til virksomhedens (Levy & Sarnat, 1999). Standardsatser for udlånsrenten er i vid udstrækning offentligt tilgængelig og volder sjældent problemer at fastsætte. Særlige personlige forhold hos en specifik investor kan gøre processen mere problematisk. Ofte vil det i sådanne tilfælde være muligt at få udarbejdet en kreditvurdering hos en eller flere finansieringsselskaber. I denne sammenhæng er personlige forhold imidlertid irrelevante, idet beregningen af maskinomkostningerne foretages på baggrund af de opstillede modelbrug.

Forrentningen af den investerede egenkapital afhænger af investors øvrige investerings- og dermed forrentningsmuligheder (opportunity cost of capital). Der er således tale om en offeromkostningsbetragtning. Den pågældende rentesats bestemmes således som forrentningen i

betragtning. Den pågældende rentesats bestemmes således som forrentningen i investors bedste alternative investeringsmulighed. I praksis er denne fremgangsmåde forbundet med betydelige vanskeligheder. Vanskelighederne består i at kortlægge investors investeringsmuligheder og dermed forrentningen af den investerede kapital. Desuden er investeringens afkast ofte forbundet med usikkerhed, hvilket vanskeliggør beregningen af forrentningen yderligere.

I det ovenstående er antaget, at alle investeringsmuligheder har samme risikoprofil. Dette er naturligvis en betydelig forsimpning af problematikken. Ifølge Levy & Sarnat (1999) er såvel teoretikere som praktikere enige om, at hver investeringsmulighed er karakteriseret ved en specifik risikoprofil, hvilket gør det vanskeligt umiddelbart at fastlægge den alternative forrentning af den investerede egenkapital. Ved at estimere risikopræmien er det muligt at overkomme dette problem. Da beregningen af maskinomkostningerne i dette speciale tager udgangspunkt i modelbrug, er dette hverken muligt eller nødvendigt. Rentesatsen er i nærværende behandling fastsat som udlånsrenten med tilhørende sikkerhed, uanfægtet hvilken kapitalsammensætningen modelbrugene i øvrigt kunne tænkes at anvende. (Levy & Sarnat, 1999).

Beregning af kapitaludgifterne tager således udgangspunkt i den reale udlånsrente med sikkerhed i de tilhørende driftsmidler. Udgifterne beregnes på baggrund af maskinsaldoen ved hjælp af følgende formel:

$$I = (1 - d_{\text{dbd}})^i \cdot S_0 \cdot k \quad i \in (1, 2, \dots, n) \quad (2.8)$$

hvor  $I$  er kapitaludgifterne. De øvrige parametre er kendt fra tidligere. Første del af formel 2.8 angiver restværdien eller restsaldoen til tidspunkt  $i$ , altså den bundne kapital hvorfor kapitaludgiften fås ved at multiplicere med den reale rente.

Den gennemsnitlige udgift til afskrivning og forrentning af den investerede kapital er beregnet som anskaffelsværdien multipliceret med den gennemsnitlige tilbagediskonterede relative afskrivning og forrentning (se evt. formel 2.7). I praksis beregnes den gennemsnitlige tilbagediskonterede forrentning og afskrivning i FØJO Bedriftsmodellen i samme udregning og giver anledning til, hvad der i bedriftsmodellen betegnes de Gennemsnitlige diskonterede Afskrivninger og Forrentning, herefter refereret til som GAF. Beregningerne er baseret på at aktivet afhændes til den bogførte værdi efter 10 år.

Af hensyn til fleksibiliteten og brugervenligheden af den opbyggede Access database, er den gennemsnitlige tilbagediskonterede relative afskrivning og forrentning estimeret som en kvadratisk funktion med to variable. Funktionen er af formen gengivet i formel 2.9:

$$\text{GAF} = \frac{\beta \cdot k + \chi - \delta \cdot d_{\text{dbd}}^2 + \varepsilon \cdot d_{\text{dbd}} + \varphi \cdot k \cdot d_{\text{dbd}}}{100} \cdot S_0 \quad (2.9)$$

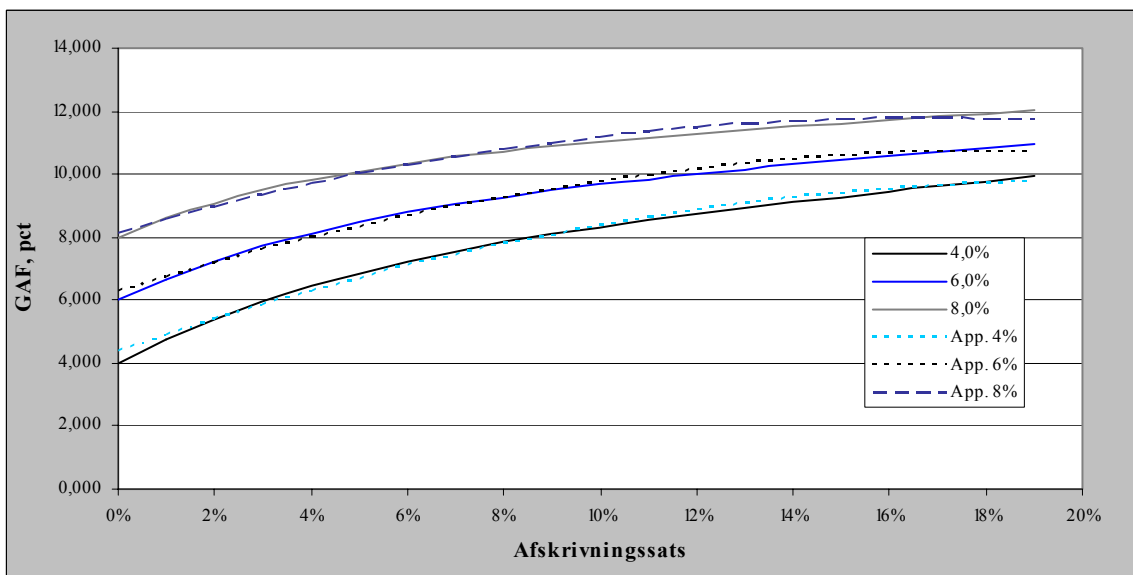
GAF er estimeret som en funktion af renten ( $k$ ) og afskrivningssatsen ( $d_{dbd}$ ). Desuden indgår som illustreret i formel 2.9 en række koefficienter ( $\beta$ ,  $\delta$ ,  $\varepsilon$  og  $\varphi$ ) samt et konstantled ( $\gamma$ ). Koefficienterne er estimeret ved hjælp af mindste kvadraters metode. Tabel 2.2 indeholder en oversigt over de numeriske størrelser. Forklaringsgraden forbedres ikke ved at inddrage renten kvadreret, hvorfor dette led er udeladt. Desuden forbedres forklaringssevnen ikke nævneværdigt ved at inddrage tredje ordens led. Tilnærmelsen er som følge heraf baseret på denne, noget simplere anden ordens funktion.

Tabel 2.2: Værdien af de estimerede koefficienter anvendt ved beregning af GAF.

Koefficienter	Estimeret værdi
$\beta$	94,6
$\gamma$	0,570
$\delta$	-129
$\varepsilon$	62,6
$\varphi$	240

Kilde: Egen tilvirkning.

Denne approksimation er naturligvis forbundet med en vis usikkerhed, men i forhold til usikkerheden forbundet med de estimerede afskrivningssatser vurderes den at være uden væsentlig betydning. Af figur 2.3 ses tilnærmelsen at give et udmærket billede af den beregnede GAF. De stiplede linier angiver den tilnærmede GAF indenfor hvad, der bredt kan betegnes normalområdet med hensyn til rente og afskrivningssatser.



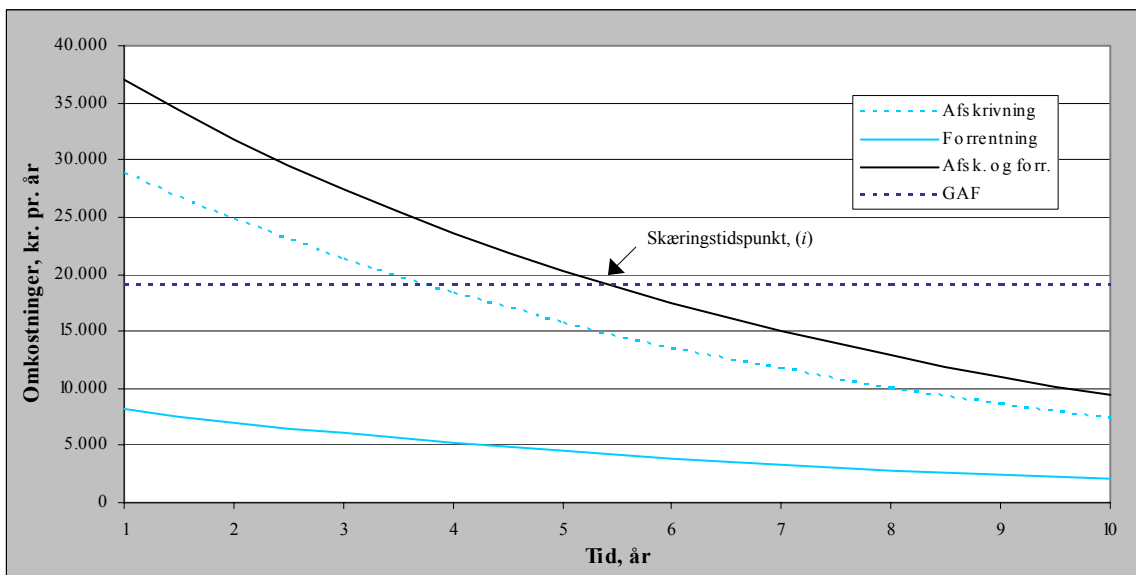
Figur 2.3: Illustration af henholdsvis de faktiske gennemsnitlige tilbagediskonterede afskrivninger og forrentning samt GAF i pct. af pågældende aktivs saldo primo år et.

Kilde: Opstillet på baggrund af egne beregninger.

Det er således muligt at beregne GAF som en procentsats af anskaffelsesværdien og dermed lette databehandlingen i Access betydeligt. Da afskrivningerne er opgjort på baggrund af aktivets realisationsværdi og afskrivningssaldoen ikke korrigeres for inflationen, antages afskrivningerne at være opgjort i faste kroner. Dermed bør afskrivningerne tilbagediskonteres med realrenten.



For at kunne vurdere niveauet af GAF er det naturligt at sammenligne med summen af rente- og afskrivningsposterne, hvor afskrivningerne er beregnet på baggrund af saldo værdimetoden. Figur 2.4 indeholder illustrer som eksempel afskrivningerne samt omkostningerne vedrørende forrentning for de to beregningsmetoder. Eksemplet er baseret på en 75 kW 2WD traktor til en værdi af 205.500 kr. I beregningerne er et værditab på 14 pct. (LR, 1999) samt en real rente på 4 pct. p.a. forudsat.



Figur 2.4: Et eksempel på forløbet af udgifter vedrørende afskrivning og forrentning over en 10 årig periode sammenlignet med GAF.

Kilde: Egen tilvirkning.

Det tidspunkt, hvor der er sammenfald mellem summen af afskrivninger og forrentning beregnet på baggrund af de to metoder, svarer i føromtalte eksempel til ca. 5½ år. Skæringen er i figur 2.4 angivet som skæringstidspunktet ( $i$ ). En betegnelse som i det efterfølgende vil blive anvendt om skæringen. Den mest relevante måde at sammenligne disse to omkostningsbegreber er ved at beregne størrelsen  $i$ , hvilket kan foretages ved at tage udgangspunkt i formlerne 2.3, 2.8 og 2.9. I nedenstående formel 2.10 er summen af afskrivning og forrentning til tiden  $i$  angivet.

$$D_{\text{dbd},i} + I_i = S_0 \cdot (1 - d_{\text{dbd}})^{i-1} \cdot d_{\text{dbd}} + k \cdot S_0 \cdot (1 - d_{\text{dbd}})^i \Leftrightarrow$$

$$D_{\text{dbd},i} + I_i = S_0 \cdot [(1 - d_{\text{dbd}})^{i-1} \cdot d_{\text{dbd}} + k \cdot (1 - d_{\text{dbd}})^i] \quad (2.10)$$

Sættes dette udtryk lig det estimerede GAF er det muligt at udlede skæringstidspunktet som illustreret i formel 2.11:

$$S_0 \cdot [(1 - d_{\text{dbd}})^{i-1} \cdot d_{\text{dbd}} + k \cdot (1 - d_{\text{dbd}})^i] = A \cdot S_0 \quad (2.11)$$

hvor  $A$  er en forkortelse for udtrykket i formel 2.12,

$$A = \frac{\beta \cdot k + \chi - \delta \cdot d_{dbd}^2 + \varepsilon \cdot d_{dbd} + \varphi \cdot k \cdot d_{dbd}}{100} \quad (2.12)$$

og formel 2.12 kan reduceres til udtrykket i formel 2.13.

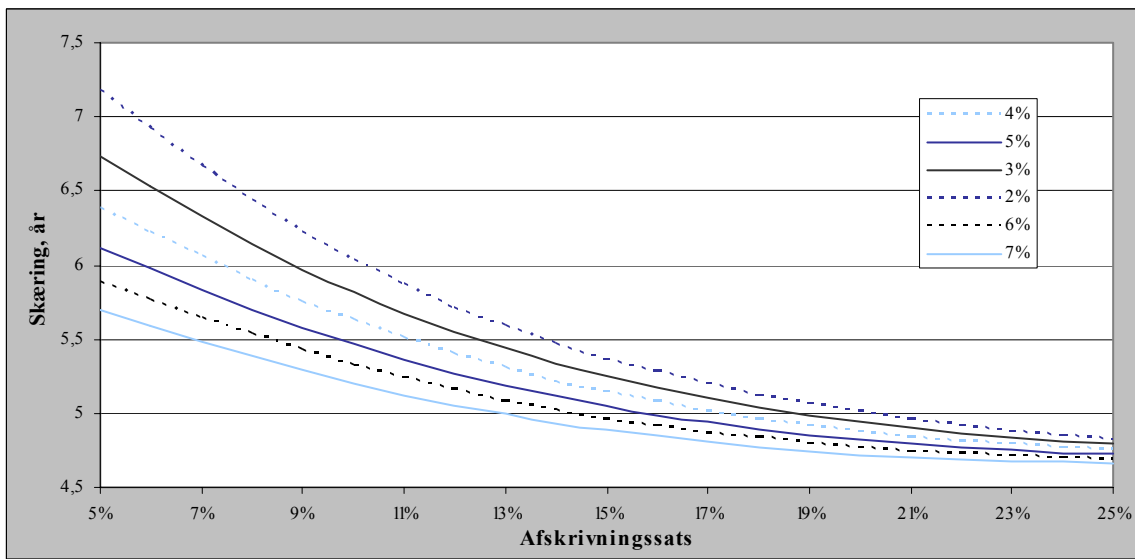
$$\begin{aligned} (1 - d_{dbd})^{i-1} \cdot d_{dbd} + k \cdot (1 - d_{dbd})^i &= A \Leftrightarrow \\ (1 - d_{dbd}) \cdot \left( \frac{1}{1 - d_{dbd}} \cdot d_{dbd} + k \right) &= A \Leftrightarrow \\ (1 - d_{dbd})^i &= \frac{A}{\left( \frac{1}{1 - d_{dbd}} \cdot d_{dbd} + k \right)} \Leftrightarrow \\ i \cdot \ln(1 - d_{dbd}) &= \ln(A) - \ln\left( \frac{1}{1 - d_{dbd}} \cdot d_{dbd} + k \right) \Leftrightarrow \\ i &= \left[ \ln\left( \frac{\beta \cdot k + \chi - \delta \cdot d_{dbd}^2 + \varepsilon \cdot d_{dbd} + \varphi \cdot k \cdot d_{dbd}}{100} \right) - \ln\left( \frac{1}{1 - d_{dbd}} \cdot d_{dbd} + k \right) \right] \cdot \left( \frac{1}{\ln(1 - d_{dbd})} \right) \end{aligned} \quad (2.13)$$

Tages der ikke udgangspunkt i det estimerede udtryk for GAF kan formel 2.13 på baggrund af formel 2.7 udtrykkes som i nedenstående formel 2.14.

$$i = \left[ \ln(\alpha) - \ln\left( \frac{1}{1 - d_{dbd}} \cdot d_{dbd} + k \right) \right] \cdot \left( \frac{1}{\ln(1 - d_{dbd})} \right) \quad (2.14)$$

Den matematiske sammenhæng mellem variablene  $k$ ,  $d_{dbd}$  samt tidspunktet  $i$ , hvor  $i$  er den afhængige variabel karakteriseret ved ovenstående sammenhæng, er illustreret i figur 2.5. I denne figur er  $i$  vist som en funktion af afskrivningssatsen for en række givne rentesatser.

Af figur 2.5 fremgår det, at skæringstidspunktet er en aftagende funktion af både afskrivningssatsen og renteniveauet. Endvidere kunne noget indikere, at  $i$  går mod en grænseværdi for  $k$  og  $d_{dbd}$  gående mod en. Forklaringsevnen af den estimerede GAF er imidlertid kun acceptabel indenfor et mindre interval af henholdsvis rente og afskrivningssats, svarende til intervallet gengivet i figur 2.5. Af denne årsag er det ikke relevant at diskutere en global grænseværdi. Skæringstidspunktet vil i det givne afskrivnings og rente interval ligge over 4,5 år. Da intervallet af afskrivningssatsen svarer til normerne angivet i LR (1999), og renteniveauet ligeledes ligger indenfor det givne interval, vil det for aktiver med stort værditab minimum tage 4,5 år inden de driftsmæssige afskrivninger og forrentning af saldoen svarer til GAF. For redskaber med et mindre værditab indtræffer skæringstidspunktet indtil 6,4 år efter købet.



Figur 2.5: Tiden (i) hvor de driftsmæssige afskrivninger og forrentningen af den investerede kapital svarer til GAF, her illustreret som funktion af afskrivningssatsen for givne renteniveauer.

Kilde: Egen tilvirkning

Den vægtede gennemsnitsalder af en given maskinpark skal således være mere end 4,5 år gammel inden posten beregnet på baggrund af de to opgørelsesmetoder er sammenfaldende. På baggrund af ovenstående argumentation, vurderes GAF at være en realistisk tilnærmelse af de driftsmæssige afskrivninger beregnet ud fra saldovaldimetoden samt forrentning af den investerede kapital.

#### 2.2.4. Forsikring samt andre faste omkostninger

Denne post omfatter udgifter til forsikring, husleje samt andre ufordelte omkostninger. Omfanget af denne post er forholdsvis begrænset i forhold til de øvrige maskinomkostninger. Udgifterne til forsikring angives ofte som en procentdel af maskinens værdi, og anses dermed for værende uafhængig af anvendelsesomfanget. Naturligt nok varierer denne sats betydeligt, afhængig af den ønskede dækning. Hidtidige maskinomkostningsstudier har dog givet en indikation af postens omfang (Kay & Edward, 1994). Da landmanden bærer udgifterne til forsikring, uanset om han tegner en forsikring eller vælger at bære risikoen selv, bør denne post indgå i opgørelsen af maskinomkostningerne.

Ofte udgør forsikringspræmien for forsikringer omfattende ansvars-, ulykke-, brand- og tyveriforsikring 1,5 pct. af maskinens værdi for traktorer (Yule, 1995), hvorimod udgiften for maskiner generelt udgør mellem 0,3 og 0,6 pct. af maskinens gennemsnitlige værdi over den økonomiske levetid (Kay & Edwards, 1994 og Hunt, 2001). Antages den gennemsnitlige værdi at svare til det halve af nyprisen, og udgifterne til forsikring antages at udgøre 0,5 pct. vil forsikringspræmien kunne approksimeres på baggrund af en sats på 0,25 pct. af maskinens originale værdi (Hunt, 2001). I FØJO Bedriftsmodellen er udgifterne vedrørende forsikring imidlertid ikke tilnærmet på baggrund af maskinernes værdi, men i stedet ud fra ”Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000” (FØI, 2002d).

Omkostninger som disponeres for hele maskinparken under ét betragtes i denne sammenhæng som ufordelte omkostninger. Maskinrådgivning er et eksempel på en sådan post, idet det vil være umu-

ligt at fordele udgifterne hertil på de enkelte maskiner. Udgifter til maskinrådgivning m.v. indgår ikke i beregningerne, idet det ikke har været muligt at fremskaffe relevante oplysninger herom. Husleje kan ligeledes opfattes som eksempel på en sådan post, men vil, som det fremgår nedenfor, blive fordelt på de forskellige maskiner.

Omkostninger til husleje medregnes, idet studier har påvist, at ly mod vind og vejr øger realisationsværdien, reducerer omkostningerne til vedligeholdelse og mindsker den tid hvor maskinen vil holde stille i tilfælde af havari eller ulykke (Landers, 2000). Undersøgelser foretaget af Neil Meador viser at maskiner, som opbevares indendørs frem til salgstidspunktet kan sælges til en pris 10 til 23 pct. højere end maskiner, der opbevares ude (Hunt, 2001). Belægget for at medregne denne post er således til stede. Dog er det vigtigt at bemærke, at udgifterne til en bygning med ingen eller meget ringe alternativ anvendelsesmuligheder er uafhængige af, om bygningen anvendes til opbevaring af maskiner eller ej. Derfor bør udgifterne i sådanne tilfælde korrigeres herfor.

Ifølge Witney (1995) og Hunt (2001) udgør udgifterne til indendørs opbevaring af maskinparken typisk mellem 0,5 pct. og 1 pct. af nyprisen. Dog afhænger den faktiske procentsats af bygningens alternative anvendelsesmuligheder. Posten forsikring m.v. kan således forventes at udgøre fra 0,75 pct. til 1,25 pct. af den initiale maskinværdi ekskl. udgifter til maskinrådgivning, hvilket er i overensstemmelse med Poulsen og Jacobsen (1997).

Alternativt kan huslejen estimeres ved at beregne omkostningerne pr. kvadratmeter maskinhus, og efterfølgende multiplicere med det antal kvadratmeter maskinen vurderes at lægge beslag på (Kay & Edwards, 1994). Denne metode er mere kompliceret, men giver generelt et mere retvisende billede af omkostningerne forbundet med at beskytte maskiner mod vind og vejr. Fremgangsmåden kræver imidlertid kendskab til bygningsmassen samt maskinernes pladsbehov. I dette speciale er udgifterne til husleje fordelt på baggrund af maskinernes pladsbehov. Omkostningerne relaterede til den resterende bygningsmasse, dvs. bygningsmassen eksklusiv staldbygninger, og fordeles ud fra den andel af bygningen/-erne den pågældende maskine lægger beslag på. Omkostningerne udgør bl.a. forrentning, afskrivninger og vedligehold og er estimeret ved hjælp af ”Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000” (FØI, 2002d).

Tilgangen ved værdiansættelsen af bygninger er væsentlig idet omkostningerne pr. pladsenhed er beregnet på baggrund af GAF. Værdien bør som udgangspunkt baseres på nyværdien, når GAF beregnes. Det er imidlertid forbundet med betydelige vanskeligheder at fastsætte nyværdien af driftsbygninger. Af den grund er værdien af bygningsmassen estimeret på baggrund af FØI (2002d). I relation til denne problemstilling er det dog væsentligt at bemærke, at omkostningerne vedrørende husleje formentlig underestimeres, om end i begrænset omfang.

Når hele den resterende bygningsmasse fordeles efter denne metode, vil det give anledning til en forfordeling af enkelte afgrøder frem for øvrige, idet f.eks. kornsiloer og andre lagerfaciliteter fordeles efter de i afgrøden anvendte maskiners pladsbehov. Dele af den resterende bygningsmasse fordeles dermed efter afgrødens maskinbehov, i stedet for i hvilken grad afgrøderne drager nytte af

de pågældende bygninger. I forhold til tilgangen beskrevet i det foregående afsnit vurderes denne fremgangsmåde på trods af ovenstående at være mere retvisende. I modsætning til de tidligere beskrevne tilgange er udgangspunktet maskinens tilnærmede aktuelle forbrug af bygningerne og ikke maskinsaldoen.

### **2.3. Variable maskinomkostninger**

De variable omkostningskategorier er kendetegnet ved i større eller mindre omfang at kunne relateres til anvendelsesomfanget, hvorfor disse poster også benævnes stykomkostninger. I modsætning til faste omkostninger er det muligt at afværge de variable omkostninger på kort sigt. De skal således ikke afholdes uanset produktionsomfanget.

Vedligeholdelse, energi, olie- og smøremidler, aflønning af arbejdskraft, maskinstation eller anden leje og andre omkostninger som f.eks. udgifter til bindegarn ved presning af halm kan jf. Kay (1994) opfattes som variable omkostninger. På baggrund af argumentationen i afsnit 2.3.4 er udgifter til aflønning af arbejdskraft i denne fremstilling ligeledes betegnet som en variabel omkostning. Opfattes denne post som en ressource, der disponeres for bedriften som helhed, hvor den enkelte landmand på grund af overenskomstmæssige bindinger ikke på kort sigt kan regulere den til rådighed værende arbejdskraft væsentligt, kan der argumenteres for det modsatte.

#### **2.3.1. Vedligeholdelsesomkostninger**

Gennem de seneste årtier er der gjort betydelige anstrengelser for at modellere vedligeholdelsesomkostningerne for landbrugets maskiner. Problemstillingen er imidlertid meget kompleks hvorfor modellerne, ifølge Yule (1995), udelukkende skal opfattes som tommelfingerregler. I de senere år er det imidlertid dokumenteret, at vedligeholdelsesomkostningerne er stigende, men med aftagende rate over tid, hvilket ifølge Brian Jacobsen fra Fødevareøkonomisk Institut er i strid med landmændenes opfattelse (Jacobsen, 1994).

Før emnet behandles yderligere, er det i denne sammenhæng hensigtsmæssigt at præcisere betydningen af betegnelsen vedligeholdelsesomkostninger. Vedligeholdelsesomkostninger omfatter i hovedparten af litteraturen omkostninger til vedligehold samt reparationer. Omkostninger til vedligehold omfatter således omkostninger forbundet med at opretholde maskinens pålidelighed og tekniske som fysiske ydeevne som følge af slitage. Hvorimod udgifter til reparation omfatter omkostninger forbundet med tilfældigt opståede fejl, skader eller ulykker.

Vedligeholdelsesomkostninger er, som det er tilfældet med værditab og forrentning, afhængig af maskinværdien om end i mindre omfang. I modsætning til værditab og forrentning er vedligeholdelsesomkostningerne i højere grad afhængig af anvendelsesomfanget (Poulsen & Jacobsen, 1997). På baggrund heraf er vedligeholdelsesomkostningerne ofte modelleret som en funktion af det årlige eller akkumulerede tidsforbrug. Modellernes forklaringssevne er imidlertid så begrænset, at brugen heraf ikke vurderes at forbedre resultaterne nævneværdigt i relation til brugen af standardsatser.

Problemerne med at estimere vedligeholdelsesomkostningerne skyldes hovedsagligt den store variation samt det betydelige antal forklarende faktorer. Forskning peger på, at omkostningerne bl.a. afhænger af mærket. I et af de mest omfattende studier varierer de årlige udgifter til vedligehold fra 2,096 SEK/t til 13,839 SEK/t mellem de implicerede mærker med et gennemsnit på 6,388 SEK/t (Yule, 1995). Et andet centralt problem er korrektionen for eget arbejde i forbindelse med vedligehold af maskinparken. Med mindre en komplet registrering finder sted på hvert af de analyserede brug, er det meget vanskeligt at vurdere størrelsen heraf. Ifølge C. Rabølle (1996) er den væsentligste forklarende faktor, i relation til omfanget af vedligeholdelsesomkostningerne, den menneskelige faktor, dvs. brugerens evne til at betjene og vedligeholde maskinparken.

De mest valide forudsigelser af reparations- og vedligeholdelsesomkostningerne er ifølge Hunt (2001) baseret på normer udtrykt som en procentsats af maskinens listepriis divideret med anvendelsen. En sådan norm reducerer variationen som følge af forskelle i maskinstørrelsen idet prisen ofte er en funktion heraf. Desuden er effekten af inflation minimeret.

Vedligeholdelsesomkostninger er beregnet ud fra normer angivet i Laursen (1993). De anvendte satser omfatter materialer, arbejde, reparationer i forbindelse med bytte, smøreolie, fedt, værkstedsinventar og energi. Disse satser er baseret på svenske undersøgelser og vurderes dermed at være mere relevante end satserne angivet i Hunt (2001). Denne argumentation er i overensstemmelse med konklusionen i Rabølle (1996).

### 2.3.2. Energi samt olie- og smøremidler

Posten omfatter typisk, som overskriften antyder, udgifter til brændstof, smøre- og hydraulikolie, smørefedt samt diverse filtre. For redskaber er denne post ofte ubetydelig i modsætning til omfanget for maskiner. Ifølge forskning udført af Hunt udgør udgifterne til brændstof og olie og smøremidler 30 – 40 pct. af de samlede variable omkostninger eller ca. 14 pct. af de totale omkostninger forbundet med en traktor (Hunt, 2001). De motoriserede køretøjers brændstofforbrug afhænger af motorstørrelsen, mærke, belastning, hastighed og markforholdene. Den bedste brændstofudnyttelse opnås ved en belastning på 90 pct. af den maksimale trækraft. Til sammenligning hermed belastes traktormotorer i gennemsnit over året med 55 pct. af den maksimale trækraft (Witney, 1995). Ifølge American Society of Agricultural Engineers (ASAE) standard S496, kan brændstofudnyttelsen og olieforbruget beregnes ud fra henholdsvis formel 2.15 og 2.17 (Yule, 1995).

$$F_{c_{kWh}} = 2,64 \cdot X + 3,91 - 0,203 \cdot \sqrt{738 \cdot X + 173} \quad (2.15)$$

$F_{c_{kWh}}$  angiver brændstofforbruget (fuel consumption) pr. kWh (l/kWh) som funktion af motorens effektmæssige udnyttelsesgrad ( $X$ ). Udnyttelsesgraden udregnes som forholdet mellem kraft behovet og kraft til rådighed. For at beregne brændstofforbruget er det nødvendigt at korrigere for brændstoffets energiindhold som illustreret i formel 2.16. Brændstofforbruget opgjort i liter pr. time beregnes således:

$$F_{c_h} = F_{c_{kWh}} \cdot P \cdot X \quad (2.16)$$

hvor  $F_{c_h}$  angiver brændstofforbruget pr. time som funktion af brændstofforbruget pr. kWh multipliceret med motoreffekten  $P$  (power) i kW (Landers, 2000). Alternativt kan brændstofforbruget beregnes ud fra brændstoffeffektiviteten angivet i tabel 2.3 samt ovenstående formel 2.16 beregnes (Hunt, 2001). Anvendes brændstoffeffektivitetsnormerne vist i tabel 2.3, opnås et mere realistisk billede af brændstofforbruget og dermed en bedre approksimation til den faktiske udgift. Anvendes beregningsmetoden beskrevet i Yule (1995) undervurderes motorens brændstoffeffektivitet i forhold til Hunt (2001), hvilket kan illustreres med følgende eksempel: En 100 kW traktor med en udnyttelsesgrad på 60 pct. har ifølge Yule (1995) en brændstoffeffektivitet på 2,19 kWh pr. l, hvilket er betydelig lavere end de anførte normer i Hunt (2001).

Tabel 2.3: Brændstoffeffektivitet for forskellige motortyper.

Udnyttelsesgraden, i pct.	Diesel, kWh pr. l		
	Konventionel	Turbo	Turbo og intercooler
100	2,90	3,07	3,09
80	2,84	2,82	2,86
60	2,60	2,55	2,59
40	2,13	2,10	2,15
20	1,38	1,36	1,42

Kilde: Hunt, 2001.

Olieforbruget afhænger af krumtaphusets volumen samt volumen af de øvrige oliereservoirs og længden af de anbefalede intervaller mellem olieskift. Forbruget kan estimeres på baggrund af formel 2.17:

$$O_c = 0,00059 \cdot P + 0,2169 \quad (2.17)$$

idet  $O_c$  betegner olieforbruget og  $P$  angiver som tidligere motoreffekten i kW. Alternativt kan udgifterne til olie opgøres som 15 pct. af omkostningerne til brændstof for motoriserede maskiner (Kay & Edwards, 1994).

Energiforbruget er i denne fremstilling beregnet på baggrund af normerne i LR (1999), idet disse i modsætning til normerne angivet i Yule (1995) og Hunt (2001) ikke omfatter olie og smøremidler.

### 2.3.3. Maskinstationsydelse

I denne fremstilling er maskinstationsydelse kategoriseret som variable omkostninger, idet omkostningen har en direkte tilknytning til den udførte arbejdsopgave, hvilket bl.a. kommer til udtryk i opgørelsesmetoden. Ofte afregnes der på basis af det behandlede areal i hektar, timeforbruget eller det behandlede/producerede antal enheder. Ved at anvende en maskinstation substituerer landmanden nogle af de faste kapacitetsomkostninger med variable omkostninger. Omkostningen er dermed

ikke entydigt en variabel omkostning, men for den enkelte landmand opfattes den som sådan, da hun/han indenfor en kort tidshorison kan fravælge denne omkostning.

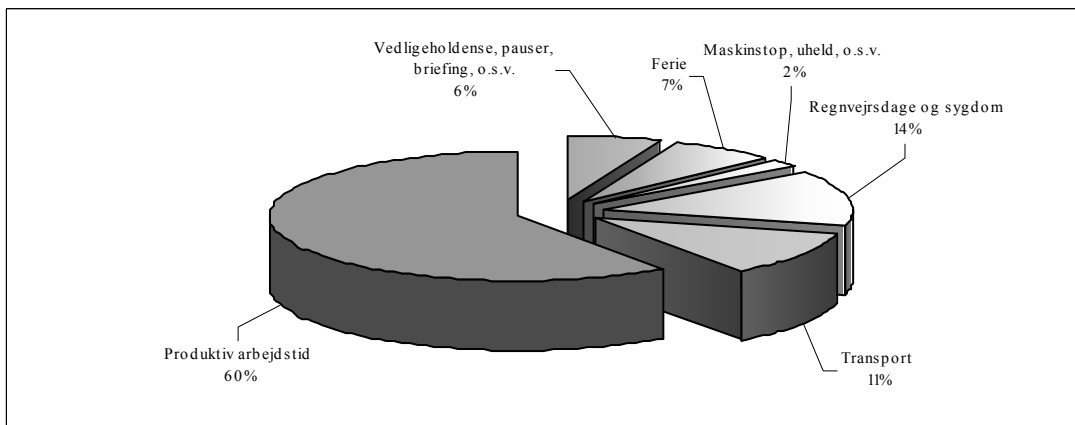
Maskinstationsydelse er i dette speciale opgjort på baggrund af maskinstationstaksterne i "Håndbog til bedriftsplanlægning 2001" (LR, 2001b). De anvendte takster svarer til den nedre grænse oplyst i denne kilde. At den nedre grænse er anvendt begrundes med en formodning om, at det ofte er muligt at opnå prisnedslag, når der anvendes maskinstation i et betydeligt omfang. De beregnede udgifter til maskinstation bliver således mere retvisende herved, specielt i relation til den interne maskinleje.

#### **2.3.4. Aflønning af arbejdskraft**

I litteraturen er der ikke konsensus om, hvorvidt arbejds lønnen skal medregnes under de faste eller variable omkostninger. Der er imidlertid en tendens til, at posten betragtes som en variabel omkostning. Arbejdstiden kan overvejende relateres til de enkelte maskiner eller arbejdsopgaver, og som sådan opfattes som en variabel omkostning. Samtidig er arbejdskraften en begrænset ressource, der ikke på kort sigt kan ændres og er dermed en kapacitet. Ud fra denne betragtning kan lønudgifterne i relation til den vegetabiliske samt den animalske produktion opfattes som kapacitetsomkostninger. I nærværende fremstilling er det, på baggrund af ovenstående argumentation samt ønsket om at beregne maskinomkostningerne pr. hektar, fundet mest hensigtsmæssigt at opfatte denne post som en variabel omkostning.

Foruden problematikken omkring kategoriseringen af lønomkostningerne gør en række forhold i relation til estimeringen af det maskinrelaterede arbejdsforbrug opgaven mere kompliceret. Estimeres disse omkostninger udelukkende på baggrund af det aktuelle tidsforbrug i marken, underestimeres denne post betragteligt. Ved estimering er det nødvendigt at tage hensyn til tidsforbruget i forbindelse med tankning, smøring, reparationer, vedligehold, justering og indstilling, transport og driftsledelse. Ifølge Landers (2000) er det ikke unormalt, at op til 40 pct. af arbejdstiden er uproduktiv p.g.a dårlig vejr, sygdom, transport, ferie, vedligehold, pauser osv. I henhold til Poulsen og Jacobsen (1997) kan som simple tilnærmelser benyttes, at der medgår ca. 1,15 mandtime inkl. klargøring og transport pr. marktime samt, at hver marktime kræver 0,28 mandtimer til driftsledelse. Samlet betyder det, at arbejdsforbruget udgør ca. 1,43 mandtime pr. marktime, hvilket overstiger niveauet af opgørelsen i Landers (2000), se figur 2.6. Korrigeres data, præsenteret i figur 2.6, for sygdom, regnvejrsdage og ferie, udgør niveauet i denne undersøgelse imidlertid kun 1,32 mandtimer pr. marktime.





Figur 2.6: Udnyttelse af arbejdskraft på maskinstationer og store gårde.

Kilde: Landers, 2000.

Når arbejdsforbruget er estimeret resterer udelukkende fastlæggelsen af timelønnen, hvilket i nogle tilfælde kan være problematisk. Ofte fastsættes timelønnen ud fra en alternativ betragtning. Dvs. ud fra hvad den pågældende landmand eller ansatte kunne opnå i bedste alternative beskæftigelse. Det vil imidlertid sjældent være således, at landmanden og de ansatte har samme alternative aflønningsmuligheder, hvilket problematiserer takseringen af arbejdskraften. I en sådan situation kan det være nødvendigt at foretage en vurdering eller beregning på baggrund af fordelingen af arbejdsindsatsen i relation til maskinparken for de implicerede personer.

En anden problemstilling opstår, hvis markbruget opfattes som værende en rettighed til at producere animalske produkter, og landmanden derfor ikke kræver nævneværdig aflønning af indsatsen. Desuden vil der være tilfælde hvor, landmanden besidder ledig arbejdskapacitet, og derfor ikke kræver egentlig aflønning.

Af hensyn til sammenligneligheden med maskinstationstaksterne er beregningerne foretaget på baggrund af en standardsats, overvejelser om alternative aflønningsmuligheder samt ledig arbejdskraft på det enkelte modelbrug er således undladt. Desuden er en sondring mellem egen og fremmed arbejdskraft fravalgt for ikke at komplicere beregningerne unødigt. Ud fra disse hensyn er timelønnen for såvel fremmed som egen arbejdskraft fastsat til 114 kr. pr. time svarende til:

*”Tarif B i overenskomstlige landbrugslønninger fra Land- og Skovbrugets Arbejdsgiverforening for medhjælp, med egen husstand og er inkl. ferieløn og arbejdsgivers bidrag til pension.” (FØI, 2002a).*

Udgifterne til aflønning af arbejdskraft tager ofte, som det er tilfældet i dette speciale, udgangspunkt i antallet af marktimer. I den forbindelse er det væsentligt at medregne den del af arbejdstiden, der medgår til driftsledelse samt vedligehold m.v. Arbejdstid til driftsledelse og vedligehold m.m. kan jf. ovenstående tilnærmes som 1,43 timer pr. marktime, heraf udgør tidsforbruget i relation til vedligehold 1,15 time pr. marktime.

I FØJO Bedriftsmodellen er tidsforbrug ved vedligeholdelse, som tidligere beskrevet, tilnærmet som et overhead på maskin- og redskabstimer på henholdsvis 10 og 5 pct. Foruden disse overheads er driftsledelsesfunktionen antaget at lægge beslag på yderligere 24 pct. af arbejdsforbruget inkl. vedligeholdelse. Dermed udgør det samlede arbejdsforbrug ca. 1,4 time pr. marktime, svarende til niveauet angivet i Poulsen og Jacobsen (1997). Opgørelse af det samlede tidsforbrug er ikke i overensstemmelse med tidsforbruget beregnet af Danmarks JordbrugsForskning (Nielsen & Sørensen, 2002). For at kunne fordele tidsforbruget vedrørende vedligehold er en opsplitning af de 15 pct. angivet i Nielsen & Sørensen (2002) nødvendig. Den anvendte metode vurderes dog, med udgangspunkt i de tidligere beskrevne kilder, at give et realistisk skøn. Fuldt på højde med Danmarks JordbrugsForskning's tilgang. Usikkerheden i sådanne beregninger er væsentlig. Derfor er det ikke muligt uden omfattende forudgående analyser at rangere disse to tilgange. Dog kan der på baggrund af udtræk fra FØJO Bedriftsmodellen kun konstateres mindre afvigelser.

Da satserne for vedligehold i LR (1999) og Laursen (1993) indeholder posten løn vedrørende vedligehold indgår denne post ikke under aflønning af arbejdskraft. Tidsforbruget indregnes imidlertid stadig i den samlede arbejdskraftbelastning og danner basis for beregning af forbruget af driftsledelse.

### **2.3.5. Indirekte maskinomkostninger.**

Foruden de hidtil beskrevne omkostningsposter vil det være relevant at medregne tab som følge af at enkelte eller flere markoperationer ikke udføres rettidigt, og udbyttet som følge heraf reduceres eller kvaliteten forringes. Tabet kan jf. følgende citat være betydeligt:

*”Størrelsen af dette tab kan blive ganske betydeligt. Det er derfor vigtigt, at der tages hensyn til det ved beregning af maskinomkostninger...” (Have, 1996 p. 7.1).*

Tabet skyldes hovedsagligt utidig såning, sprøjtning, høst eller uhensigtsmæssig sammenpakning af jorden i forbindelse med færdsel på markerne. Den teoretiske betegnelse for disse uhensigtsmæssigheder er ordet rettidighedseffekt. Rettidighedseffekten vil, som det fremgår af afgrænsningen, (Afsnit 1.2) ikke indgå i de efterfølgende beregninger.

### 3. Teknisk beskrivelse af modelbrugene

Dette kapitel indeholder en teknisk beskrivelse af modelbrugene samt en analyse af ressourcetrækket. Den tekniske beskrivelse omfatter en gennemgang af sædskiftet på brugene samt en beskrivelse af udbytterne. Analysen af ressourcetrækket er baseret på forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft henholdsvis pr. produceret enhed samt pr. hektar dyrket med den pågældende afgrøde.

Kapitlet er foruden det analytiske formål motiveret ud fra et ønske om et velbeskrevet og gennemanalyseret grundscenarie som referenceramme for de ressourcemæssige og driftsøkonomiske ændringer implementeringen af scenarierne i kapitel 5 og 6 medfører. Kapitlet tager, hvor ikke andet er angivet, udgangspunkt i de interne arbejdsnotater udarbejdet af Danmarks JordbrugsForskning, Bygholm (Nielsen & Sørensen, 2002).

#### 3.1. Markbruget

Den tekniske beskrivelse samt analysen af ressourcetrækket på modelbrugene er opdelt efter produktionsgren, hvilket i denne sammenhæng omfatter henholdsvis mark- og husdyrbruget. Det efterfølgende afsnit indeholder en beskrivelse af sædskifte og udbytte i markbruget. I forbindelse med beskrivelsen af sædskiftet, analyseres forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft. For at kunne forklare de væsentligste forskelle i ressourcetrækket mellem modelbrugene indenfor en givet afgrøde, er ressourcetrækket efterfølgende sammenlignet brugene imellem. Endelig omfatter nærværende afsnit en analyse af arbejdsprofilen, dvs. fordelingen af arbejdsindsatsen over året på hvert af modelbrugene.

##### 3.1.1. Modelbrugene

#### Mælkeproducent M1

Jorden tilhørende M1 er fordelt på fem marker af 20 ha, hvoraf de 60 ha dyrkes med kløvergræs udlagt i tre år. I det første år kløvergræs tages tre slæt ensilage, hvorimod kløvergræsset i andet og tredje år afgræsses. Foruden kløvergræs dyrkes bygært helsæd med kløvergræs udlæg, silomajs og vårbyg. Da vårbyg er eneste kornafgrøde, der står til modenhed, presses halmen herfra. Halmen anvendes til foder og strøelse i kvægholdet.

Nettoudbyttet i kløvergræs udgør i gennemsnit for samtlige 60 ha 4.930 FE pr. ha inkl. udbyttet i udlægsåret. I udlægsåret ensileres et bruttoudbytte på 2000 FE, hvorefter bruttoudbytterne i de efterfølgende tre år udgør henholdsvis 5.600, 5.000 og 4.800 FE pr. ha. I bygært helsæd og silomajs er nettoudbytterne på henholdsvis 2.770 og 5.530 FE pr. ha. Desuden avles 4.800 kg pr. ha i vårbyg.

I relation til opgørelserne på afgrødeniveau, som illustreret i tabel 3.1, er det vigtigt at være opmærksom på, hvorledes ressourcetrækket i de sekundære afgrøder relateres til de primære afgrøder. Eksempelvis medregnes udbyttet af udlægget i bygært helsæd (Madsen & Ørum, 2003) i det sam-

lede udbytte i kløvergræs uden dog at påvirke det samlede areal. På baggrund af denne metode er det muligt at foretage en mere retvisende fordeling af ressourcetræk, indtægter og udgifter mellem afgrøderne i sædskiftet.

Tabel 3.1: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på M1.

Bedrift	Afgrøde	Areal	Ressourceforbrug*, timer pr. ha			Udbytte pr. ha
		ha	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Hkg el. FE
M1	Bygært helsæd (Ha)	20	4,9	5,4	7,9	2770
M1	Kløvergræs (Ha)	60	0,8	0,8	1,5	4930
M1	Silomajs (Ha)	20	6,7	6,7	11,7	5530
M1	Vårbyg (Ha)	20	5,6	6,6	9,1	4800

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

\* Ressourceforbruget er i denne samt de efterfølgende tilsvarende tabeller eksklusiv forbruget vedrørende maskinstation.

Ifølge tabel 3.1 er dyrkningen af kløvergræs betydelig mindre maskin-, redskabs- og arbejdsintensiv end de øvrige afgrøder. På grund af det meget begrænsede ressourcetræk i forbindelse med afgræsning udgør maskin- og redskabsforbruget kun 0,8 timer pr. ha i kløvergræs, hvorimod forbruget i de øvrige afgrøder varierer mellem 4,9 og 6,7 timer pr. ha. Silomajs er den mest resourceintensive afgrøde med et maskinforbrug på 1,1 time samt 2,6 medarbejdertimer mere pr. ha end vårbyg som den næst mest intensive. Forskellen skyldes hovedsagligt, at silomajsen radrenses og stubharves samt større absolut forbrug af driftsledelse vedrørende operationer udført af en maskinstation. Sammenlignet med bygært helsæd er udbyttet i silomajs væsentlig højere, hvilket bevirker at trækket på ressourcerne pr. produceret enhed er lavere.

## Mælkeproducent M2

Til M2 hører 150 ha fordelt på seks marker af 25 ha. Sædskiftet består af bygært helsæd med kløvergræs udlæg, kløvergræs, vårhvede samt vårbyg. Sædskiftet fremgår af tabel 3.2. Kløvergræsset ligger i tre år, hvoraf der i det første år tages tre slæt, og afgrøden i de efterfølgende år afgræsses, endvidere høstes et slæt kløvergræs i udlægsåret efter bygært helsæden. Halmen af både vårhvede og vårbyg presses, dvs. halmproduktionen på ca. 125 tons halm pr. år bjærges og anvendes til dels i husdyrproduktionen. Forbruget er imidlertid jf. Nielsen & Sørensen (2002) opgjort til 111 tons pr. år, i denne sammenhæng antages den overskydende mængde at blive solgt.

Tabel 3.2: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på M2.

Bedrift	Afgrøde	Areal	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha
		ha	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Hkg el. FE
M2	Bygært helsæd (Ha)	25	5,3	6,1	9	3260
M2	Kløvergræs (Ha)	75	1,5	1,5	2,6	5770
M2	Vårbyg (Ha)	25	7,1	7,6	11,4	4500
M2	Vårhvede (Ha)	25	5,5	5,6	8,9	4500

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Udbyttet i bygært helsæd udgør 3.260 FE pr. ha eksklusivt et udbytte på 2.000 foderenheder i efterafgrøden. I afgrøder til modenhed er udbyttet 4.500 kg pr ha. Produktionen af foderenheder i kløvergræs udgør i gennemsnit 5.770 FE pr. ha inkl. efterafgrøden i udlægsåret, svarende til 5.600, 5.000 og 5.000 FE pr. ha i henholdsvis første, andet og tredje års kløvergræs foruden de 2.000 FE pr. ha i udlægsåret.

Intensiteten af ressourcetrækket er, som det var tilfældet på M1, betydelig lavere i kløvergræsmarkerne som gennemsnit end de øvrige afgrøder. Den væsentligste årsag hertil er den omfattende afgræsning. Desuden kan den omfattende brug af en maskinstation i den del af arealet, der ikke afgræsses, forklare en del af forskellen i forhold til kornafgrøderne til modenhed. Ressourcetrækket i vårbyg er betydeligt større end i vårhvede til trods for næsten identiske operationsplaner. Vårbyggen stubharves og gyllen nedharves, hvilket ikke er nødvendigt i hveden på grund af den forudgående afgrødes (kløvergræs) kvælstoffikserende og sanerende effekt. Disse to operationer udgør til sammen ca. 2 timer pr. ha eksklusiv vedligeholdelse og driftsledelse og kan således forklare hovedparten af forskellen i arbejdsforbruget på ca. 2,5 timer pr. ha.

### Mælkeproducent M3

Til modelbedrift M3 tilhører 90 ha inddelt i tre marker, som ifølge tabel 3.3 dyrkes, med henholdsvis bygært helsæd med kløvergræs udlæg, første års samt andet års kløvergræs. Efterafgrøden efter bygært helsæden samt 12 af de 30 ha første års kløvergræs ensileres og i primærafgrøden tages tre slæt, hvorefter denne del af marken afgræsses. De øvrige 48 ha kløvergræs afgræsses gennem hele vækstsæsonen. Da ingen kornafgrøder står til modenhed, produceres der ikke halm på bedriften. Derfor importeres 94 tons halm pr. år.

I bygært helsæden avles ifølge tabel 3.3 et udbytte på 3.500 FE pr. ha samt 2.000 FE pr. ha i sekundærafgrøden. Til sammenligning avles 6.213 FE i gennemsnit pr. ha kløvergræs inklusiv den førømtalte efterafgrøde. Udbyttet er fordelt på 4.990 og 5.730 FE pr. ha i henholdsvis afgræsset og ensileret første års kløvergræs samt 4.890 og 4.860 i andet års kløvergræs.

Tabel 3.3: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på M3.

Bedrift	Afgrøde	Areal	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha
		ha	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Hkg el. FE
M3	Bygært helsæd (Ha)	30	0,9	0,9	1,9	3500
M3	Kløvergræs (Ha)	60	0,8	0,8	1,6	6210

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Forbruget af maskiner og redskaber er yderst begrænset på M3, foruden mere almindelige operationer udføres afgrødeetablering og ukrudtsbekæmpelse af en maskinstation. Til trods for det begrænsede forbrug er der forskelle mellem trækket på ressourcerne. Denne forskel skyldes primært lavere tidsforbrug vedrørende håndtering af det lavere gennemsnitlige udbytte pr. ha herunder specielt et lavere tidsforbrug forbundet med tildækning af silo.

## Planteavler P1

Jordtilliggenderne til P1 udgør 60 ha fordelt på seks marker dyrket med et varieret sædskifte. Sædskiftet omfatter, som illustreret i tabel 3.4, vårbyg med udlæg, alm. rajgræs, kløvergræs (brak), havre med efterafgrøde, kartofler, markært samt triticales med efterafgrøde hvoraf alm. rajgræs og kløvergræs dyrkes i fem ha. I det omfang det er muligt, er grøngødning indarbejdet i sædskiftet dvs. i form af udlæg samt brak. Den omfattende brug af grøngødning bevirker at mulighederne for stubbehandling om efteråret er stærkt begrænsede og dermed reduceres mulighederne for at bekæmpe kvik og lignende ukrudt. Desuden må alt halmen fjernes fra markerne med udlæg. På P1 forbruges imidlertid ikke halm, hvorfor produktionen heraf på 87,5 tons pr. år sælges.

Tabel 3.4: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på P1.

Bedrift	Afgrøde	Areal	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha
		ha	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Hkg el. FE
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	5	3,4	2,5	5,1	935
P1	Havre (Ha)	10	10,8	9,3	16	4880
P1	Kartofler (Ha)	10	25,6	52,7	70,9	18.000
P1	Kløvergræs (Ha)	5	0,9	0,9	1,3	0
P1	Markærter (Ha)	10	7,3	6,5	10,8	2980
P1	Triticale (Ha)	10	9,8	8,9	14,6	4130
P1	Vårbyg (Ha)	10	9,0	8,1	13,3	3830

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Ressourcetrækket pr. ha på P1 er betydeligt, hvilket skyldes en lav kapacitet på egne maskiner. Afgrøderne gør det muligt i væsentlig omfang at anvende egne maskiner, hvorfor maskinstationen udelukkende benyttes til at sprede gylle, optage kartofler samt presse halm.

Med hensyn til ressourceforbruget skiller alm. rajgræs og kløvergræs sig ud med et væsentligt lavere ressourcetræk, hvilket primært skyldes det begrænsede forbrug vedrørende afgrødeetablering mv. samt ukrudtsbekæmpelse. I kløvergræs hverken høstes eller bjærges halm. Maskinforbruget i relation til disse operationer svarer i alm. rajgræs til ca. 2,5 timer pr. ha og forklarer således forskellen mellem afgrøderne.

Ikke overraskende er kartofler, ifølge tabel 3.4, væsentlig mere arbejdsintensiv end de øvrige afgrøder. Arbejds- og redskabsforbruget er fire til fem gange større, og maskinforbruget er ca. 15 timer større pr. ha svarende til 2,5 gange forbruget i havre som den næst mest ressourceintensive afgrøde. Det meget store ressourcetræk er hovedsagligt forbundet med sortering af kartoflerne samt læsning i 25 kg sække. Alene i relation til disse operationer udgør redskabsforbruget ca. 39 timer pr. ha. Til trods for det meget store ressourceforbrug er arbejdsforbruget pr. produceret enhed på ca. 14 sekunder pr. kg kartofler.

Da der ikke bjærges ærtehalv, er produktionen af markært mindre ressourcekrævende pr. ha end triticales og vårbyg. Forbruget pr. produceret enhed er næsten sammenfaldende de tre produkter

imellem. Sammenlignes vårbyg og triticales er ressourcetrækket pr. ha i vårbyg lidt mindre, idet de fleste operationer er mindre ressourcekrævende i vårbyggen.

## Planteavler P2

På modelbrug P2 dyrkes vårbyg med udlæg, lucerne, kløvergræs og vinterhvede i de 60 ha. Ifølge tabel 3.5 dyrkes 15 ha med henholdsvis vårbyg og vinterhvede samt 26 ha lucerne og 4 ha kløvergræs til brak. Lucernen og kløvergræsset udlægges i vårbyggen, hvorefter det ligger i 2 år, i lucernen tages tre slæt, hvorimod kløvergræsset får lov at ligge. På grund af udlægget bjærges og sælges 37,5 tons byghalm pr. år, medens hvedehalmen nedmuldes.

Bruttoudbyttet i lucerne er 6.000 FE pr. ha svarende til et nettoudbytte på 5.100 FE pr. ha som angivet i tabel 3.5 beregnet ud fra en forventning om et svind på 15 pct. I de to øvrige afgrøder vårbyg og vinterbyg avles et udbytte på henholdsvis 4.500 og 5.500 kg pr. ha brutto.

Tabel 3.5: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på P2.

Bedrift	Afgrøde	Areal ha	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha Hkg el. FE
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	
P2	Kløvergræs (Ha)	4	0,3	0,3	0,5	0
P2	Lucerne (Ha)	26	0,3	0,3	0,5	5100
P2	Vårbyg (Ha)	15	7,6	7,4	11,5	4500
P2	Vinterhvede (Ha)	15	7,0	6,0	10,4	5500

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Ressourcetrækket vedrørende lucerne er meget begrænset, idet samtlige operationer undtagen såning antages at blive udført af en maskinstation. Idet maskinstationstaksterne vedrørende en række af operationerne udført i lucerne ikke fremgår af LR (2001b) er maskinomkostningerne, på baggrund af LR (2002d), fratrukket salgsprisen pr. FE. Dermed indgår disse operationer ikke i FØJO Bedriftsmodellen, og indregnes således ikke, når ressourcetrækket inklusiv maskinstation beregnes. Dette forhold giver desuden anledning til en underestimering af arbejdsindsatsen forbundet med driftsledelse.

Sammenlignes vårbyg og vinterhvede er ressourceforbruget lidt mindre i vinterhvede dvs. 0,6, 1,4 og 1,1 time mindre pr. ha i henholdsvis maskin-, redskabs- og arbejdsforbrug. Udbyttet er større i vinterhvede, og dermed er ressourceforbruget opgjort pr. kg korn produceret henholdsvis 1,5, 2 og 2,4 sekunder lavere.

## Deltids planteavler P3

Til deltidsbedriften P3 hører 50 ha fordelt på fem marker af 10 ha, hvoraf den ene dyrkes med to forskellige afgrøder. Tabel 3.6 viser at der på bedriften dyrkes bygært til helsæd med udlæg, havre med efterafgrøde, kløvergræs som brak, vårhvede, triticales og silomajs. 6,5 ha af udlægget i udlægsåret samt brakmarken afgræsses hvorimod de resterende 3,5 ha ensileres. Derudover ensileres også helsæden som dog afsættes til en økologisk landmand.

På marken med bygært helsæd avles et udbytte på 3.050 og 2.000 FE pr. ha i henholdsvis primær- og sekundærafgrøden. I den efterfølgende kløvergræsmarken producerer i begge år 5.000 FE til afgræsning. Idet kløvergræsset i udlægsåret omfatter 10 ha i modsætning til 5 ha året efter, er udbyttet inkl. udbyttet i udlægsåret 7.650 FE pr. ha.

Tabel 3.6: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på P3.

Bedrift	Afgørde	Areal ha	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha Hkg el. FE
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	
P3	Bygært helsæd (Ha)	10	5,1	5,1	7,5	2590
P3	Havre (Ha)	5	7,7	8,4	11,7	4250
P3	Kløvergræs (Ha)	5	3,3	3,3	4,9	7650
P3	Silomajs (Ha)	10	8,5	8,5	16,6	4840
P3	Triticale (Ha)	10	6,5	7,2	10	4340
P3	Vårhvede (Ha)	10	7,2	7,9	11	4080

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Silomajs er på P3 den mest ressourceintensive afgrøde med et forbrug af maskiner, redskaber og arbejdskraft på henholdsvis 8,5, 8,5 og 16,6 timer pr. ha. Forbruget i silomajs er 0,8, 0,1 og 4,9 timer pr. ha højere i fornævnte rækkefølge end i havre som den næst mest intensive. De væsentligste årsager til disse forskelle er operationen radrensning i silomajsen samt større tidsforbrug i forbindelse med driftsledelse primært vedrørende operationer udført af en maskinstation.

Foruden kløvergræs er bygært helsæd den afgrøde med mindst ressourcetræk. På grund af det lave udbytte er forbruget pr. produceret enhed på niveau eller større end forbruget i havre og dermed blandt de mest ressourceintensive pr. produceret enhed. Sammenlignes afgrøderne triticale og vårhvede er udbyttet større og forbruget mindre i triticale. Ressourcetrækket pr. produceret enhed af maskiner, redskaber og arbejdskraft er 1,0, 1,0 og 1,4 sekunder lavere end i vårhvede.

## Planteavler P4

Modelbrug P4 svarer i vid udstrækning til P1, hvorfor det efterfølgende hovedsagligt fokuserer på forskellene mellem disse to bedrifter. De sædskiftemæssige forskelle begrænser sig til, at 5 ha kartofler er erstattet med 4 ha foderroer og 1 ha gulerødder. Udbyttet i de to introducerede afgrøder i forhold til P1 er som det fremgår af tabel 3.7 på 35 og 10,2 tons pr. hektar af henholdsvis gulerødder og foderroer.

Med hensyn til maskiner og redskaber er ressourceforbruget væsentligt lavere i foderroer end i kartofler i modsætning til arbejdsforbruget. Arbejdsindsatsen er ca. 38 timer større pr. ha i foderroerne end i kartoflerne. Det store forbrug af maskiner og redskaber i kartoflerne skyldes den omfattende sortering og læsning i 25 kg sække, hvorimod forskellen i arbejdsforbruget kan forklares med behovet for ukrudtsbekæmpelse i rækken.



Tabel 3.7: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på P4.

Bedrift	Afgroede	Areal ha	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha Hkg el. FE
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	5	3,4	2,5	5,1	935
P4	Gulerødder (Ha)	1	65,3	115	284	35.000
P4	Havre (Ha)	10	10,8	9,3	16	4880
P4	Kartofler (Ha)	5	25,6	52,7	70,9	18.000
P4	Kløvergræs (Ha)	5	0,9	0,9	1,3	0
P4	Markærter (Ha)	10	7,3	6,5	10,8	2980
P4	Roer (Ha)	4	10,1	10,1	145	10.250
P4	Triticale (Ha)	10	9,8	8,9	14,6	4130
P4	Vårbyg (Ha)	10	9,0	8,1	13,3	3830

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Dyrkning af gulerødder er forbundet med et ekstremt forbrug af samtlige ressourcer. Omregnes ressourcetrækket til forbrug pr. produceret kg. gulerødder, svarer det til ca. 7, 12 og 29 sekunder af henholdsvis maskiner, redskaber og arbejdskraft. Gulerødderne skal både håndluges og sorteres, desuden er optagning mere tidskrævende end i både kartofler og roer. Derfor er ressourceforbruget væsentlig større. Alene håndlugning, sortering og optagning udgør 164 timer pr. ha inklusiv maskinstation. Ca. 57 timer mere pr. ha end tilsvarende operationer i roerne.

## Svineproducent S1

De 60 ha på S1 er inddelt i seks marker på hver 10 ha med følgende afgrøder: Vårbyg med udlæg, kløvergræs (brak), havre, vårbyg, silomajs og lupin. Udlægget i vårbyggen ensileres i udlægsåret, og afgræsses af søerne det efterfølgende år.

Udbyttet af kløvergræs ensilage inkl. den ensilerede sekundærafgrøde udgør 7.000 FE pr. ha ifølge tabel 3.8 svarende til et nettoudbytte på 5.000 og 2.000 FE pr. ha i henholdsvis primær- og sekundærafgrøden. I silomajs udgør nettoudbyttet 5.920 FE pr ha. Det højeste udbytte i silomajs på modelbrugene. Foruden silomajs avles det største udbytte i både vårbyg uden udlæg og havre på denne bedrift. Udbytteerne i disse afgrøder er på henholdsvis 4.500 og 5.500 kg pr. ha.

Tabel 3.8: Sædskifte, ressourceforbrug samt nettoudbytte på S1.

Bedrift	Afgroede	Areal ha	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Udbytte pr. ha Hkg el. FE
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	
S1	Havre (Ha)	10	6,4	6,4	9,5	5500
S1	Kløvergræs (Ha)	10	1,6	1,6	3	7000
S1	Lupin (Ha)	10	6,1	6,1	9	3120
S1	Silomajs (Ha)	10	7,8	7,8	11,6	5920
S1	Vårbyg (Ha)	20	6,2	6,4	9,2	4210

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Ressourcetrækket pr. hektar synes at følge niveauerne på de øvrige brug, se dog afsnit 3.1.2. Forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft er størst i silomajs. På bedriften benyttes maskinstati-

onen foruden ved høst af silomajs til håndtering af husdyrgødning, såning af specialafgrøder, presning af halm, høst af både korn- og grovfoderafgrøder, skårlægning og transport af grovfoder. Sammenlignet med de øvrige bedrifter anvendes maskinstationen således i et betydeligt omfang. Dermed må forbruget af egne ressourcer opfattes som forholdsvis højt. I kornafgrøderne til modenhed er forskellen pr. ha begrænset. Hvorimod forbruget opgjort pr. produceret enhed er væsentlig lavere i havre end i vårbyg og specielt lupin.

### Samlet ressourcetræk

Det samlede forbrug af ressourcerne: Maskiner, redskaber og arbejdskraft er som indikeret i det foregående meget varierende bedrifterne imellem. Ifølge tabel 3.9 er forbruget af samtlige ressourcer størst på modelbrugene med specialafgrøder. Specielt er forbruget af arbejdskraft på P1 og P4 væsentlig mere omfattende end de øvrige bedrifter. Arbejdsindsatsen i agerbruget på P4 er ca. 94 pct. større end på M2, uagtet at der på M2 dyrkes 90 ha mere. Inddrages arbejdsindsatsen udført af maskinstationen, reduceres forskellen til 41 pct. eller 0,33 årsværk a 1.665 timer pr. år.

Tabel 3.9: Det samlede ressourceforbrug i agerbruget.

Bedrift	Ressourceforbrug, timer pr. år		
	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft
M1	392	420	664
M2	558	591	925
M3	73	73	152
P1	647	871	1.290
P2	229	211	344
P3	327	345	534
P4	625	763	1800
S1	343	348	516

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Arbejdsindsatsen i de 10 ha kartofler på P1 udgør alene ca. 708 timer pr. år svarende til 55 pct. af den samlede indsats på P1. Specialafgrødernes andel af den samlede indsats udgør imidlertid ca. 70 pct. på P4. Dyrkning af gulerødder, kartofler og roer kræver på P4 henholdsvis 284, 354 og 578 timer pr. år. På grund af den omfattende brug af maskinstationen på M3 er trækkeret på egne ressourcer markant lavere end på øvrige bedrifter. Inddrages ressourceforbruget vedrørende maskinstationen, udgør arbejdsindsatsen 0,38 årsværk, hvilket er 0,16 årsværk større end arbejdsindsatsen på P2.

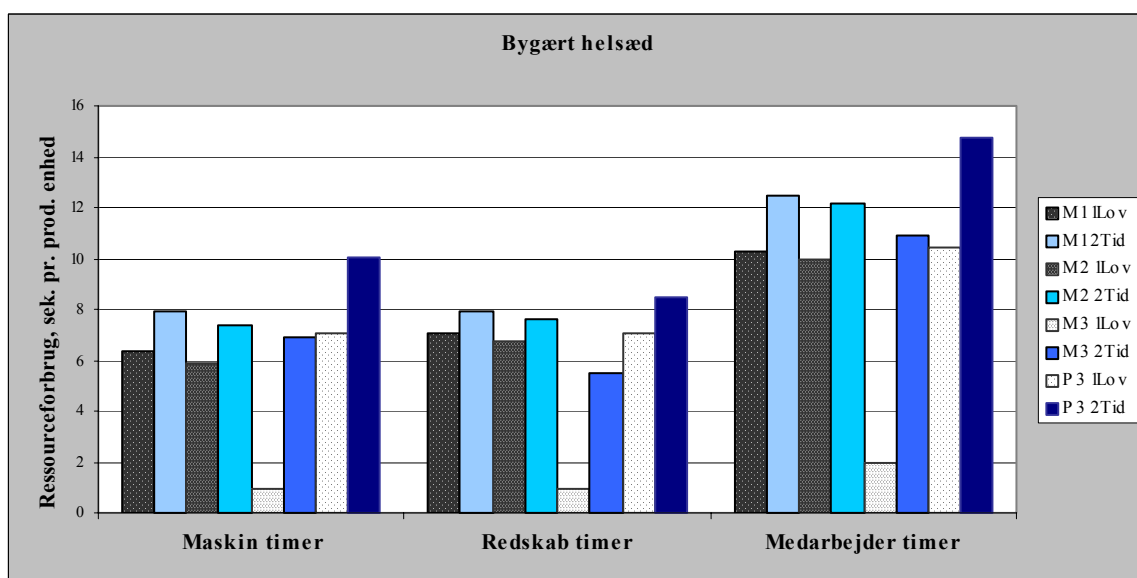
#### 3.1.2. Sammenligning på afgrødeniveau

I det efterfølgende sammenlignes modelbrugenes ressourcetræk pr. produceret enhed i udvalgte afgrøder. For at give et mere sammenligneligt billede af ressourceforbruget er forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft vedrørende operationer udført af maskinstation inddraget. Sammenligningen er foretaget på baggrund af de mest hyppigt forekommende, samt de mest interessante afgrøder.

## Bygært helsød

Dyrkning af grovfoderafgrøder kræver specialmaskiner for at operationerne kan udføres økonomisk rationelt. Specialmaskinerne omfatter selvkørende finsnitter, store græsvogne samt gummiged til indlægning i silo. For kvægbedrifter generelt og modelbrugene i særdeleshed vil det ikke være økonomisk fordelagtigt at anskaffe disse maskiner selv. Derfor anvendes maskinstationen i et betydeligt omfang ved produktion af grovfoder. Af figur 3.1 fremgår denne sammenhæng pr. produceret FE tydeligt.

Ressourcetrækket vedrørende dyrkning af bygært helsød fremgår af figur 3.1, i denne samt de efterfølgende figurer er den pågældende bedrift karakteriseret ved to på hinanden følgende søjler. Den første søjle (1Lov) angiver ressourcetrækket på egne ressourcer, hvorimod den efterfølgende søjle angiver det samlede ressourcetræk (2Tid). På baggrund af disse to søjler kan maskinstationens andel af det samlede ressourceforbrug illustreres som forskellen mellem søjlerne.



Figur 3.1: Forbruget af maskiner, redskaber, og arbejdskraft i bygært helsød henholdsvis uden (1Lov) og med forbruget (2Tid) i relation til operationer udført af en maskinstation.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

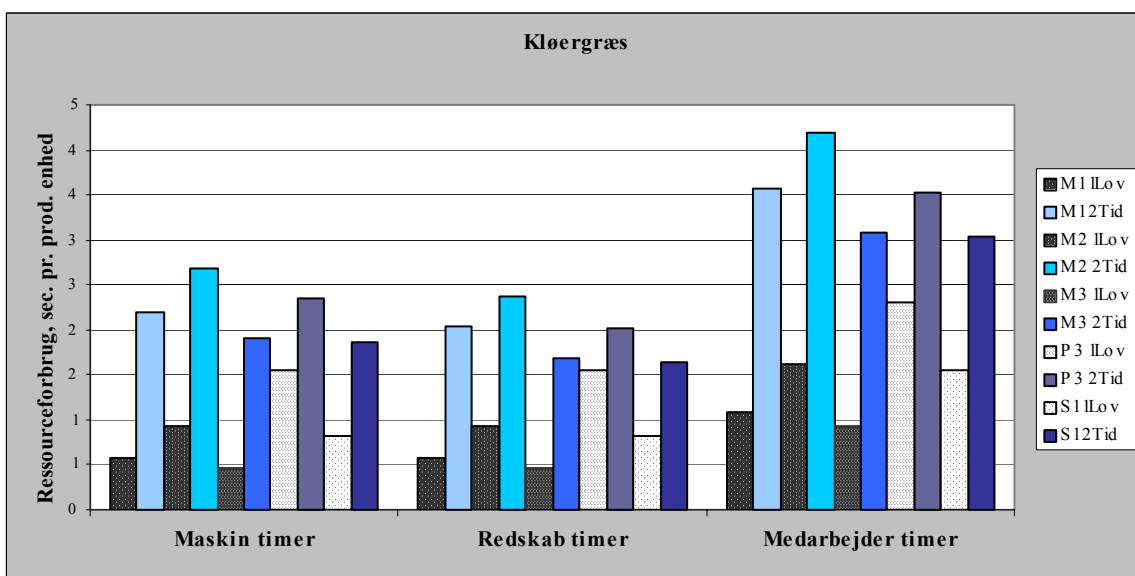
Maskinstationens andel er forholdsvis begrænset på modelbrugene M1 og M2, hvorimod der i betydeligt omfang anvendes en maskinstation på M3 samt P3. På M3 benyttes næsten udelukkende maskinstation. I modsætning hertil udføres mindre specialiserede arbejdsopgaver ved hjælp af egne maskiner og redskaber på P3. Det betydelige omfang, hvormed maskinstationen anvendes, skyldes primært den bugserede finsnitters lave kapacitet. Høsten foregår på P3 i modsætning til de øvrige ved hjælp af en bugseret finsnitter med væsentlig lavere kapacitet samt 20 m<sup>3</sup> tipvogne i stedet for 25 m<sup>3</sup> græsvogne, hvilket er den væsentligste årsag til det betydelige ressourcetræk. Helsøden finsnittedes, transporteres til oplagring samt indlægges og sammenkøres i silo med en kapacitet på 2,08 og 1,65 ha pr. time på henholdsvis P3 og M3. Den lave finsnitterkapacitet betyder, at der kun anvendes en vogn i modsætning til tre større vogne på M3.

Forbruget af egne maskiner og redskaber på M3 udgør 0,9 sekunder pr. FE, medens maskinstationen tegner sig for henholdsvis 6,0 og 4,6 sekunder pr. FE. Det samlede forbrug af maskiner, redskaber og arbejdskraft er dog mindre på M3 end de øvrige modelbrug. Forskellen til den næst mest ressourceekstensive indenfor hver af ressourcekategorierne er i førnævnte rækkefølge på henholdsvis 0,5, 2,1 og 1,3 sekunder pr. FE. På baggrund af ressourceforbruget forventes dækningsbidraget umiddelbart at være større på M3. Der er imidlertid en række andre faktorer, der udøver indflydelse herpå (se afsnit 4.1.3).

Hovedårsagen til at det samlede ressourceforbrug pr. produceret enhed er væsentlig lavere på M3, er dels et større udbytte samt et lavere tidsforbrug pr. ha som følge af større maskinkapacitet. Det samlede ressourcetræk opgjort pr. produceret enhed er mest omfattende på P3. Primært på grund af det lave udbytte samt ringe kapacitet af finsnitter.

## Kløvergræs

Figur 3.2 indikerer, at brugen af en maskinstation er mere udpræget på brug med malkekvæg. Her udgør ressourcetrækket på maskiner og redskaber henholdsvis ca. 1,4 – 1,8 og 1,2 – 1,5 sekunder pr. FE. P3 er den bedrift, hvor maskinstationen benyttes i mindst omfang svarende til et forbrug på ca. 0,8 og 0,4 sekunder pr. FE af henholdsvis maskiner og redskaber. Ved sådanne sammenligninger er andelen af kløvergræs, der afgræsses væsentlig.



Figur 3.2: Forbruget af maskiner, redskaber, og arbejdskraft i kløvergræs henholdsvis uden (1LoV) og med forbruget (2Tid) i relation til operationer udført af en maskinstation.

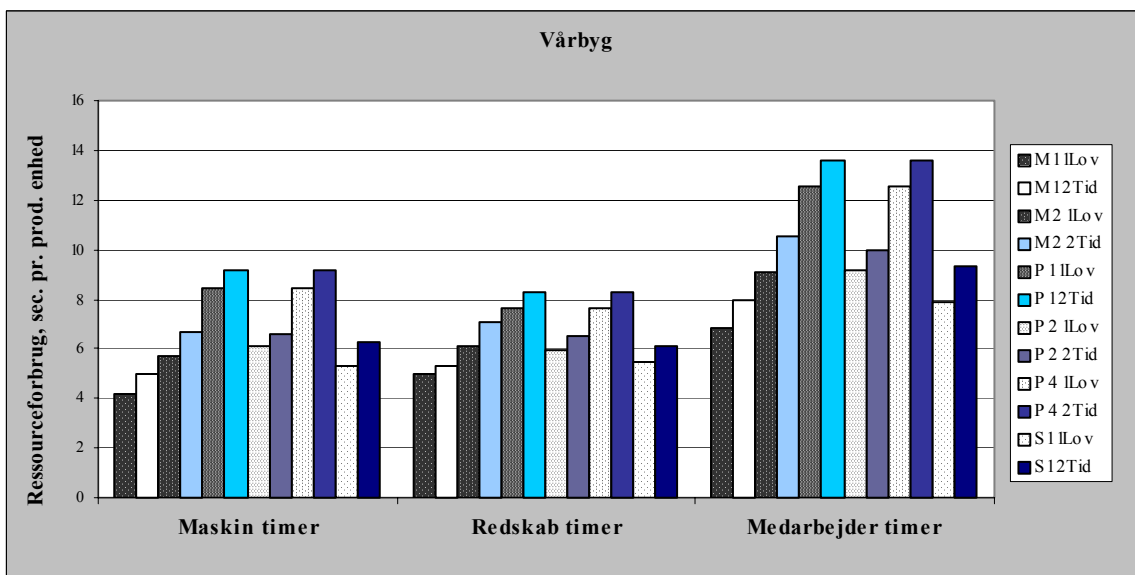
Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Ressourcetrækket på modelbrugene M1 og M2 vedrørende redskaber afviger ikke væsentligt, derimod er det samlede forbrug af ressourcen på M3 ca. 0,2 til 0,3 sekund mindre pr. FE. Endvidere er maskinforbruget på M3 0,2 og 0,4 sekunder lavere pr. FE end henholdsvis M1 og M2. Denne forskel skyldes primært, at 4/5 af kløvergræsset afgræsses på M3 i modsætning til 2/3 på M1 og M2.

Kløvergræsset på P3 ensileres kun i udlægsåret, hvorefter afgrøden afgræsses (se afsnit 3.1.1). Dette taget i betragtning er ressourcetrækket iøjnefaldende stort. Til trods for et højt udbytte bevirker det omfattende ressourcetræk pr. ha at ressourceforbruget opgjort pr. FE bliver relativt stort. I denne sammenhæng skal det dog indskydes, at det relativt pæne udbytte hovedsagligt skyldes, at kløvergræs i udlægsåret udgør 10 ha i modsætning til 5 ha i det efterfølgende år. Udbyttet opgjort pr. primær hektar bliver derved relativt stort. Det samlede forbrug af maskiner, redskaber og arbejdskraft på S1 svarer med en mindre afvigelse til niveau M3. Årsagen til det lave forbrug på S1 er et meget lavt ressourcetræk pr. ha som følge af, at kløvergræsset udelukkende ensileres i udlægsåret og herefter afgræsses.

## Vårbyg

I denne kornafgrøde anvendes maskinstation, som illustreret i figur 3.3, kun i begrænset omfang, forbruget varierende fra 0,5 til 0,9 og 0,3 til 0,9 sekunder pr. kg af henholdsvis maskiner og redskaber. Med et forbrug på 0,9 sekunder pr. kg af både maskiner og redskaber er M2 den bedrift, der benytter maskinstationen i størst omfang. I forhold til M1 er det specielt forskellen i tildeling af husdyrgødning, der er årsag til det større forbrug på M2. På M1 udbringes 10,3 tons pr. ha sammenlignet med 30,6 tons på M2. Alligevel avles et mindre udbytte på M2, hvilket skyldes afgrødens placering i sædskiftet. Forfrugtsværdien af kløvergræs er væsentlig større end vårhvede.



Figur 3.3: Forbruget af maskiner, redskaber, og arbejdskraft i vårbyg henholdsvis uden (1Lov) og med forbruget (2Tid) i relation til operationer udført af en maskinstation.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

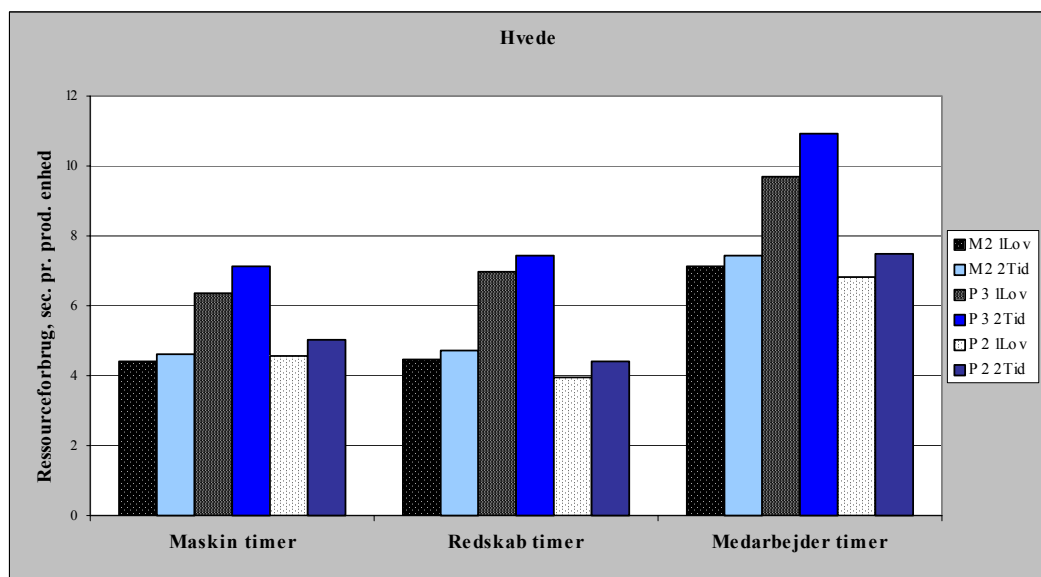
Det lavere udbytte og et større ressourcetræk på M2 i forhold til M1 betyder, at det samlede forbrug af maskiner og redskaber er 1,6 til 1,7 sekunder højere pr. kg på M2. Årsagen er, som tidligere nævnt, det store ressourcetræk vedrørende udbringning af husdyrgødning foruden såning og høst mv. på M2. P1 og P4 er de mest ressourceintensive bedrifter uanset om forbruget opgøres pr. hektar

eller pr. produceret enhed, men på grund af det forholdsvis beskedne udbytte er forholdet mest udpræget opgjort pr. produceret enhed.

Forbruget af maskin-, redskabs- og arbejdstimer på P1 og P4 udgør henholdsvis 9,1, 8,3 og 13,6 sekunder pr. kg, hvilket er ca. 4, 3 og 6 sekunder mere end M1. Begrundelsen for at forbruget er næsten dobbelt så stort, er primært lavere kapacitet samt mere intensiv ukrudtsbehandling. På M1 dyrkes vårbyg i sædskiftet efter det sanerende kløvergræs i modsætning til P1 og P4, hvor vårbyg dyrkes efter to år med kornafgrøder til modenhed. Meget interessant er ressourcetrækket væsentlig lavere på P2 end på P1 og P4 på trods af, at de relevante maskiner i maskinparken har identisk kapacitet. Dermed henledes opmærksomheden på sædskiftet som forklarende parameter. Når operationerne i vårbyg på bedrifterne betragtes mere indgående, er ressourcetrækket vedrørende høst og såning de væsentligste årsager til trods for, at de definerede maskinparker er sammenlignelige.

## Hvede

Maskinstationen benyttes på M2 udelukkende i forbindelse med presning af hvedehalmen, derfor udgør ressourcetrækket vedrørende maskinstationen kun 0,2 sekunder pr. kg for både maskiner og redskaber. Af figur 3.4 fremgår det, at omfanget er større på P3, idet maskinstationen desuden benyttes ved udbringning af husdyrgødning samt høst. Høsten foretages ved hjælp af egen mejetærsker på P2. Dermed benyttes maskinstationen ikke i samme omfang som på P3.



Figur 3.4: Forbruget af maskiner, redskaber, og arbejdskraft i hvede henholdsvis uden (1Lov) og med forbruget (2Tid) i relation til operationer udført af en maskinstation.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Kapaciteten af en række centrale maskiner og redskaber er større på M2 og forklarer dermed hovedparten af forskellen i ressourceforbruget pr. kg på 2 – 3 sekunder i forhold til P3. Imidlertid foretages en mere intensiv ukrudtsbekæmpelse på P3 til trods for, at hveden i begge tilfælde til dels dyrkes med kløvergræs som forfrugt. I halvdelen af arealet på P3 udgør havre med efterafgrøde

forfrugten. Dette sammenholdt med at kløvergræsset kun er udlagt i et år, kan være forklaringen på det større ukrudtstryk.

Da maskinparken på P2 kun adskiller sig fra maskinparken på P3 i kraft af den før beskrevne mæjetærsker, er det overraskende, at ressourcetrækket er så forholdsvis lavt på P2. En række operationer er mere ressourcekrævende på P2, hvilket dog opvejes af at afgrøden ikke tromles, samt at halmen ikke bjærges. Udbyttet er imidlertid 1.400 kg pr. ha større på P2, og dermed er forbruget af maskiner, redskaber og arbejdstid væsentlig lavere opgjort pr. produceret kg hvede. Det store udbytte er dels en konsekvens af sædskiftet på P2 samt vinterhvedens større udbytte potentiale (se afsnit 3.1.1).

### 3.1.3. Arbejdskraftbelastning

Det efterfølgende indeholder en beskrivelse af arbejdsbelastningen i markbruget samt en analyse af mulighederne for at fordele arbejdsindsatsen mere jævnt over året ved hjælp af sædskiftemæssige tilpasninger. Arbejdsbelastningen omfatter i denne sammenhæng arbejdsindsatsen udført af den til rådighed værende arbejdskraft på den pågældende bedrift, dvs. ekskl. maskinstation.

Operationsplanerne, udarbejdet af Danmarks JordbrugsForskning (Nielsen & Sørensen, 2002), indeholder en detaljeret fortegnelse over samtlige operationer vedrørende markbruget, denne fortegnelse rummer bl.a. information om i hvilken uge operationen udføres. På baggrund af disse data er det muligt at danne sig et indtryk af, hvorledes arbejdet udført på bedriften af henholdsvis ejer og medarbejder fordeler sig i løbet af året. Da den vegetabiliske produktion er meget afhængig af de naturgivne forhold, er perioden hvori de pågældende operationer udføres, udtryk for hvad, der kan forventes i et normalt år.

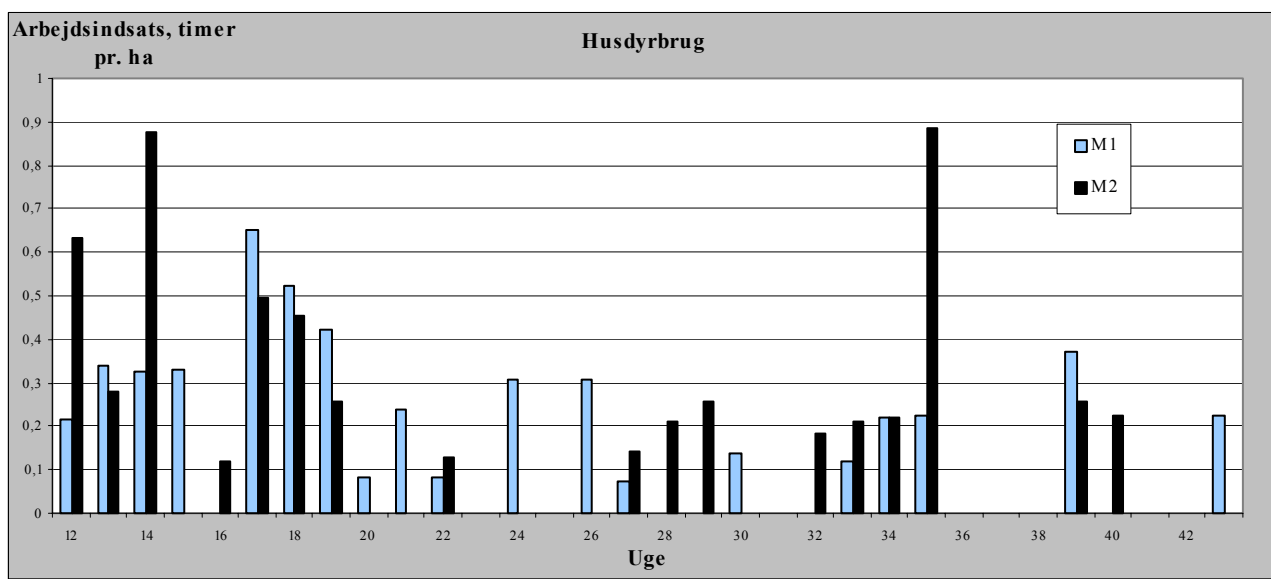
Arbejdsprofilen, der er defineret som arbejdsindsatsens fordeling over året, er noget karikeret. Det skyldes bl.a. den førnævnte normalårsbetragtning, samt den måde hvorpå arbejdstiden vedrørende vedligeholdelse og driftsledelse fordeles på. I FØJO Bedriftsmodellen beregnes tidsforbruget vedrørende vedligeholdelse af maskiner og redskaber samt driftsledelse på baggrund af de enkelte operationer og kan således fordeles over året på baggrund heraf (Madsen & Ørum, 2003). I praksis er det imidlertid ikke altid således, at driftsledelsesindsatsen og specielt vedligeholdelse foretages i den uge, hvor operationen udføres. Der vil i større eller mindre omfang være mulighed for at udskyde disse operationer. Denne mulighed er mest udpræget med hensyn til vedligehold, hvoraf en stor del f.eks. kan udføres i løbet af vinteren.

### Mælkeproducenterne M1 og M2

I figur 3.5 er arbejdsbelastningen i løbet af året opgjort pr. hektar illustreret for M1 og M2. Af hensyn til figurens layout indgår uger uden arbejdsindsats samt uge 44 – 51 ikke, idet indsatsen i disse uger er sporadisk og begrænset. Variationen over året er som det fremgår af figuren forholdsvis stor.

Arbejdsindsatsen er i forhold til de øvrige husdyrbrug meget jævnt fordelt på M1. På denne bedrift er der ikke store udsving men en mere kontinuerlig arbejdsindsat end på f.eks. M3. Spidsbelastningsperioderne optræder i det sene forår i perioden uge 17 – 19 samt i efteråret, hvor der i uge 39 tages et slæt kløvergræs i udlægsåret, desuden stubharves silomajs. I det sene forår samles sten, tromles, ukrudtsharves og silomajs etableres.

Sædskifterne på M1 og M2 afviger kun med en enkelt afgrøde. På M1 dyrkes silomajs i stedet for vårhvede, dermed flyttes i forhold til M2 en del af arbejdsindsatsen fra det tidlige forår til det mindre arbejdsintensive sene forår. Endvidere spredes høsten af silomajs over en længere periode, og da høsten foretages af maskinstationen bliver arbejdsindsatsen mere jævnt fordelt. Ved at inddrage afgrøder som gulerødder, kartofler eller roer vil det være muligt at opnå en endnu mere stabil arbejdskraftbelastning. Specielt i afgrøderne kartofler og gulerødder ligger en betydelig del af arbejdsindsatsen i vinterhalvåret samt forsommeren. Disse afgrøder udgør dermed gode alternativer. Hvorvidt sådanne tilpasninger af sædskiftet formodes at være økonomisk attraktiv fremgår af afsnit 4.4.



Figur 3.5: Fordelingen af arbejdsbelastningen pr. hektar i markbruget over året. Belastningen er angivet i timer pr. ha pr. uge af eget arbejde på M1 og M2.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Arbejdsindsatsen på M2 varierer, som det fremgår af ovenstående, mere end på M1. Desuden ligger spidsbelastningsperioderne tidligere på året. I løbet af foråret er der tre spidsbelastningsperioder, henholdsvis i uge 12, 14 og 17 til 18, spidsbelastningen i uge 12 opstår som følge af pløjning samt håndtering af husdyrgødning. Arbejdsopgaverne i uge 14 og 17 til 18 består primært i håndtering af husdyrgødning og etablering af afgrøder henholdsvis ukrudtsbekæmpelse, tromle og samle sten. Foruden de fire uger i foråret er arbejdsindsatsen i uge 35 betydelig. I denne uge stubharves, tages tredje slæt i første års kløvergræs samtidig med at hvedehalmen bjærges.

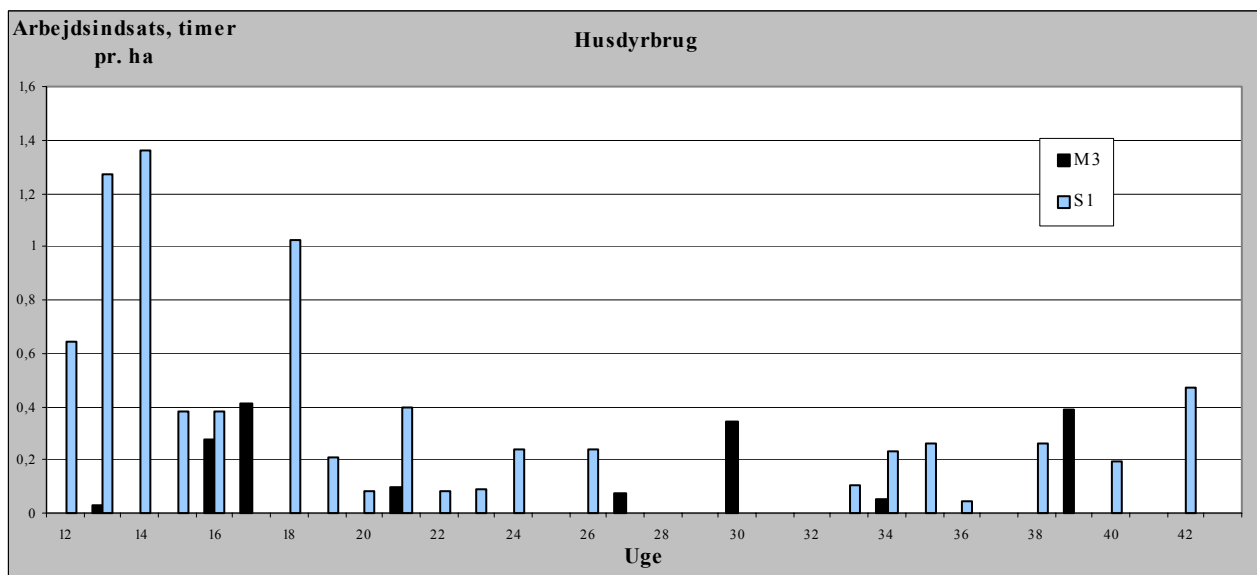


Med hensyn til arbejdsprofilen kunne sædskiftet på M2 forbedres ved at substituere vårhvede med silomajs, dvs. et sædskifte svarende til sædskiftet på M1. Desuden kunne variationen i arbejdsbelastningen over året reduceres ved at inddrage en eller flere af følgende afgrøder, gulerødder, kartofler eller roer. Forslaget er i overensstemmelse med anbefalingerne i forbindelse med sædskiftet på M1.

### Mælkeproducent M3 og svineproducent S1

På M3 er arbejdsindsatsen, som illustreret i figur 3.6, forbundet med stor spredning samt store udsving. Generelt er arbejdsindsatsen i marken meget lav på denne bedrift, da hovedparten af operationerne i marken udføres af maskinstationen. I nogle perioder udgør belastningen op til 0,39 timer pr. ha jordtilliggende, hvorimod arbejdsindsatsen i hovedparten af året er nul. Da bedriften M3 er på 90 ha, svarer en arbejdsindsats på 0,39 timer pr. ha til ca. 35 timer i uge 39. Hvilket er et stort arbejdsforbrug i en enkelt uge, når den samlede arbejdsindsats i markbruget udgør ca. 151 timer om året (se afsnit 3.1.1).

På M3 er ugerne 16 – 17, 30 og 39 spidsbelastningsperioder. I disse uger udgør arbejdsindsatsen fra 0,28 til 0,39 timer pr. hektar. I foråret består arbejdet i at opsætte og vedligeholde hegn samt samle sten. Arbejdet i løbet af uge 30 og 39 omfatter tildækning af den ensilerede helsæd og kløvergræs samt driftsledelse.



Figur 3.6: Fordelingen af arbejdsbelastningen pr. hektar i markbruget over året. Belastningen er angivet i timer pr. ha pr. uge af eget arbejde på M3 og S1. Af hensyn til opsætningen er uge 44 – 51 udeladt.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

De potentielle ændringer af sædskiftet hvor fordeling af arbejdsindsatsen forbedres er få idet kun få operationer udføres ved hjælp af egne maskiner. I forhold til husdyrholdet er grovfoderproduktionen endvidere forholdsvis begrænset på M3 (se evt. Madsen & Ørum, 2003), ændringer af sædskiftet vil således være betinget af, at der indgås aftaler med andre økologiske jordbrugere vedrørende produktion af grovfoder.

Til trods for en mere kontinuerlig arbejdsindsats er variationen, som det fremgår af figur 3.6, meget stor på S1. Arbejdsindsatsen svinger fra 0 til 1,36 timer pr. ha svarende til en samlet variation på ca. 83 timer mellem den mest og mindst arbejdsintensive uge i året.

En stor del af afgrøderne etableres i foråret og kræver dermed en betydelig arbejdsindsats i denne periode, derfor er det ikke overraskende, at de mest arbejdsintensive uger findes i foråret. I denne periode er der to spidsbelastningsperioder i henholdsvis uge 12 – 14 samt uge 18. Det tidlige forår benyttes til at stubharve, pløje, så mv. foruden driftsledelse. Arbejdsindsatsen i det sene forår omfatter hovedsagligt ukrudtsbekæmpelse, samle sten, tromle samt at pløje den mark, hvor silomajsen ønskes etableret. Den sidste spidsbelastningsperiode indfinder sig i uge 42, hvor der opsættes hegn og stubharves.

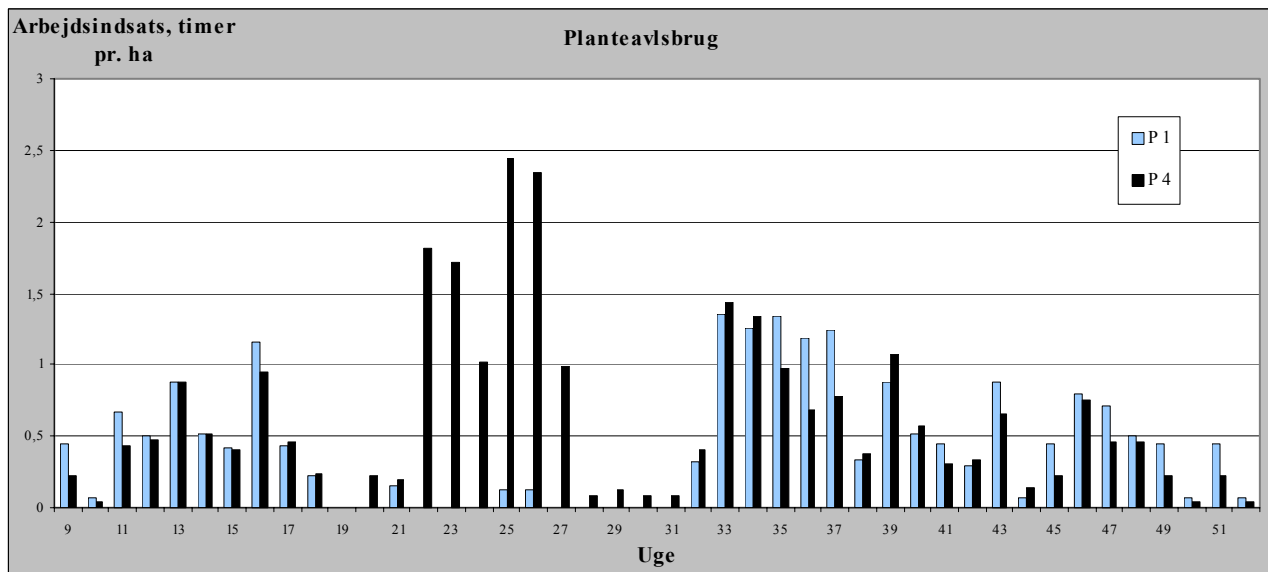
Ved at inddrage afgrøder som gulerødder, kartofler, roer, lupin og bygært helsæd i sædskiftet kan forbruget af arbejdskraft fordeles mere jævnt over året. En del af spidsbelastningen i det tidlige forår kan derved flyttes til senere på foråret, desuden vil de mere arbejdsintensive afgrøder som gulerødder, roer og kartofler betyde, at arbejdsindsatsen i løbet af sommeren, efteråret samt vinteren øges.

### **Planteavlerne P1 og P4**

Sædskifterne på P1 og P4 er meget ens. I relation til P1 er 5 ha kartofler erstattet af 4 ha foderroer og 1 ha gulerødder på P4. På trods af den slående lighed er fordelingen af arbejdsindsatsen meget forskellige, specielt i løbet af forsommeren. I modsætning til de øvrige modelbrug er den vegetabiliske produktion forbundet med et stabilt arbejdsbehov gennem hele vinteren, hvilket af hensyn til opsætningen ikke fremgår af figur 3.7. Den stabile arbejdsindsats gennem vinteren skyldes, at kartoflerne bl.a. i denne periode sorteres og læsses i 25 kg sække. Arbejdsindsatsen fra uge 49 til og med uge 10 er konstant med to ugers cyklus.

Arbejdsbelastningen over hele året er mere jævnt fordelt på P1 end de øvrige modelbrug, på trods af at variationen er på niveau med S1. I arbejdsintensive perioder udgør indsatsen op til 1,36 timer pr. ha mod ca. 0,4 timer pr. ha i gennemsnit over året.

På grund af den forholdsvis jævnt fordelte arbejdsindsats er det vanskeligere at definere egentlige spidsbelastningsperioder. Arbejdsindsatsen i uge 16 samt i ugerne 33 – 37 skiller sig imidlertid lidt ud. I uge 16 sås udlæg, lægges kartofler og bekæmpes ukrudt. Arbejdsopgaverne vedrørende spidsbelastningsperioden i efteråret består i at høste, stubharve, bjærge halm samt optage, transportere og sortere kartofler.



Figur 3.7: Fordelingen af arbejdsbelastningen i markbruget over året. Belastningen er angivet i timer pr. ha pr. uge af eget arbejde på modelbrugene P1 og P4.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Arbejdsindsatsen på P4 er som allerede antydnet mere varierende end på P1. I den mest arbejdskrævende uge udgør indsatsen ca. 2,45 timer pr. ha svarende til 147 timer eller næsten fire ansatte a 37,5 timer i ugen. Udenfor spidsbelastningsperioderne følger arbejdsbelastningen med afvigelser på indtil 0,5 timer pr. ha belastningen på P1. I forhold til de øvrige bedrifter er den numeriske variation stor gennem hele året som følge af de meget arbejdsintensive grøntsager og roer.

Perioden fra uge 22 til 27 fremstår som en spidsbelastningsperiode med en arbejdsindsats på minimum 0,99 timer pr. ha. Sammenlagt udgør arbejdsindsatsen i disse seks uger ca. 620 timer svarende til 0,37 årsværk eller ca. 35 pct. af det samlede arbejdsforbrug i agerbruget. Arbejdsopgaverne i denne periode vedrører udelukkende afgrøderne kartofler, gulerødder og roer. I kartoflerne foretages mekanisk ukrudtsbekæmpelse samt hypning, hvorimod der luges, radrenses, optages, sorteres og pakkes gulerødder manuelt. Operationerne i foderroerne omfatter håndhakning samt radrensning, efter denne periode foretages ikke noget i afgrøden, før roerne tages op i uge 44.

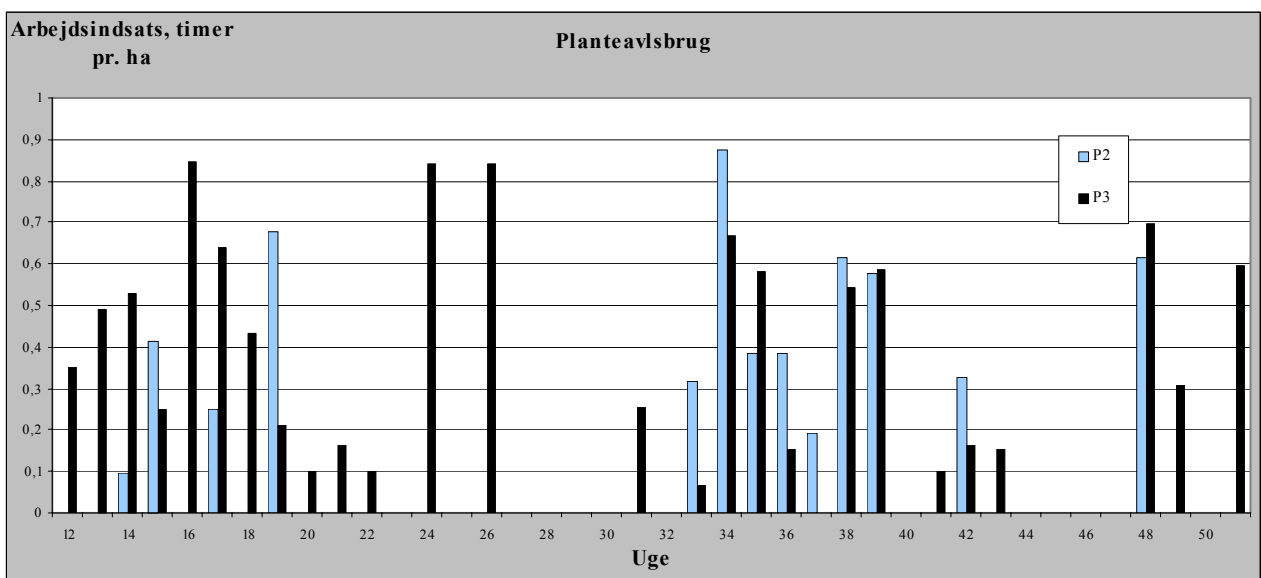
Defineres spidsbelastningsperioder på P1 og P4 som perioder med en arbejdsindsats over ca. 1 time pr. ha jordtilliggende, er ugerne 33 – 34 samt 39 ligeledes spidsbelastningsperioder. I ugerne 33 og 34 høstes, bjærges halm, stubharves samt optages, sorteres og pakkes gulerødder. Optagning mv. af gulerødder fortsætter frem til 43 og indgår dermed som en af operationerne i uge 39 foruden at pløje marken med triticales, optage, sortere og læsse kartofler.

Arbejdsprofilen på P1 kan forbedres ved at inddrage gulerødder og foderroer samt evt. bygært helsæd i sædskiftet. Spidsbelastningsperioderne i helsæden falder i vid udstrækning sammen med de mere arbejdsintensive perioder på P1 og P4, men da bedrifterne ikke har tilknyttet noget husdyrhold kræver produktionen af ensilage en aftale med en økologisk husdyrproducent.

## Planteavlerne P2 og P3

I relation til P1 og P4 er variationen i arbejdsbelastningen med indtil 0,84 timer pr. ha meget begrænset på P2 og P3, men den samlede arbejdsindsats er også væsentlig mindre (se afsnit 3.1.1). Figur 3.8 giver et fuldstændigt billede af arbejdsprofilen på de to bedrifter, idet ingen uger med et arbejdsforbrug forskellig fra nul er udeladt, dvs. fra uge 51 til og med uge 11 er der ifølge operationsplanen ingen arbejdsopgaver. Med udgangspunkt i det forholdsvis begrænsede samlede arbejdsbelastning må arbejdsprofilen på P2 og P3 således karakteriseres som varierende.

Variationen er størst på P2, da ingen arbejdsopgaver udføres i det sene forår samt forsommeren. I stedet er indsatsen meget intens i de 13 uger af året, hvor der udføres arbejdsopgaver på bedriften. Ud af de 13 arbejdskrævende uger kan ugerne 19, 34, 38 – 39 samt 48 opfattes som spidsbelastningsperioder. I løbet af denne spidsbelastningsperiode bliver ca. 60 pct. af den årlige arbejdsindsats udført. I løbet af uge 19 sås udlæg, samles sten, tromles og ukrudtsharves, hvorimod sensommeren og det tidlige efterår benyttes til at høste, bjærge halm, stubharve, pløje samt så vinterhvede. Efterårspløjningen genoptages i uge 48.



Figur 3.8: Fordelingen af arbejdsbelastningen i markbruget over året. Belastningen er angivet i timer pr. ha pr. uge af eget arbejde på modelbrugene P2 og P3.

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Arbejdsbelastningen kunne fordeles mere jævnt ved at inddrage flere afgrøder i sædskiftet, evt. som på P3. Specielt silomajsen er forbundet med en betydelig arbejdsindsats i perioden fra uge 17 til 26, og vil dermed kunne flytte en del af belastningen samt skabe et øget arbejdsbehov i perioden fra uge 20 til 33. Desuden stemmer arbejdsprofilen, af mere specialiserede afgrøder som kartofler, roer og gulerødder, godt overens med arbejdsprofilen på P2. Begge afgrøder kræver en betydelig arbejdsindsats i den tidligere beskrevne periode. Gulerødderne kræver ifølge operationsplanen en stabil indsats fra uge 29 til 47. Sådanne tilpasninger af sædskiftet vil øge forbruget af arbejdskraft på bedriften, og skal således foruden at være økonomisk attraktive harmonere med ejernes ønsker og mål for bedriften.

I forhold til P2 er arbejdsbelastningen bedre fordelt over året på P3 til trods for, at indsatsen også på dette brug er forbundet med betydelige udsving, hvilket skyldes den ca. 60 pct. større arbejdsindsats på P3. Arbejdsindsatsen er særlig stor i ugerne 16, 17, 24, 26, 34 og 48. Under spidsbelastningsperioden i foråret tilberedes såbedet i vid forstand, bekæmpes ukrudt, spredes dybstrøelse samt opsættes hegn, hvorimod arbejdsopgaverne i uge 24 og 26 består i at radrense i silomajsen. I uge 34 og 48 udføres høstarbejde, herunder tærskning og halmbjærgning henholdsvis operationerne pløje og stubharve.

På P3 kan der med fordel foretages samme sædskiftemæssige tilpasninger som angivet for P2, såfremt målsætningen er at opnå en mere stabil arbejdsindsats på bedriften. Gulerødder og roer kan ud fra denne målsætning med fordel inddrages i sædskiftet.

### 3.2. Husdyrbruget

Ressourcetrækket samt arbejdsindsatsen vedrørende husdyrbruget beskrives kort i nærværende afsnit. Omfanget af dette afsnit er begrænset i overensstemmelse med specialets formål og afgrænsning.

Af tabel 3.10 fremgår forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft på de enkelte modelbrug. Maskiner og redskaber anvendes i betydeligt omfang på S1. Det udendørs sohold kræver bl.a. i forbindelse med at fordre, strø, føre tilsyn og flytte farehytter et betydeligt antal maskin- og redskabstimer. Søerne tegner sig for ca. 60 pct. af forbruget af maskin- og redskabstimer, hvorimod ca. 35 pct. svarende til 540 timer pr. år kan tilregnes slagtesvinene.

Tabel 3.10: Ressourcetrækket i husdyrproduktionen.

Bedrift	Ressourceforbrug, timer pr. år		
	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft
M1	217	434	2.680
M2	389	596	3.480
M3	265	491	3.120
P3	0	0	577
S1	1.590	1.590	3.110

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På de mælkeproducerende brug er forbruget af maskiner og redskaber mere moderat. Her angår forbruget primært blanding af foder samt fodring af husdyrene. Ikke overraskende vedrører hovedparten af forbruget malkekøerne med 69 pct. af maskintimerne samt fra 56 til 69 pct. af redskabstimerne. Opdræt af kalve er kun på M1 forbundet med et maskinforbrug, forbruget udgør 24 timer pr. år, hvorimod redskabsforbruget på de tre kvægbrug varierer fra 48 til 80 timer pr. år. Et betydeligt større ressourcetræk kan henføres til opdrættet af kvier. Kvierne trækker på 20 til 35 pct. af forbruget af maskiner og redskaber.

I datamaterialet udarbejdet af Danmarks JordbrugsForskning (Nielsen & Sørensen, 2002) forlyder intet om, i hvilket omfang der benyttes maskiner og redskaber i relation til kvægholdet på P3. Derfor er der ved modelleringen af bedriften ikke taget hensyn til et sådan forbrug.

Ved fordeling af arbejdsindsatsen mellem husdyrene tegner sig et billede tilsvarende fordelingen af ressourcerne maskiner og redskaber om end tendensen er mere udpræget. Malkekøerne på M1, M2 og M3 lægger beslag på henholdsvis ca. 91, 85, 87 pct. af den samlede arbejdsindsats. Kostaldene på de tre bedrifter er sengebåsestalde med halm- eller gummimåtte samt tilhørende sildebensmalkestald. Dermed kan driftsbygningerne indgå som forklarende parameter på variationen i den relative fordeling af arbejdsindsatsen. Det relative lave forbrug vedrørende køerne på M2 i forhold til M1 og M3 skyldes et lavere tidsforbrug pr. ko samt større arbejdsindsats pr. kvie.

På P3 anvendes 41 pct. af arbejdsindsatsen i husdyrholdet på studene samt 34 pct. på ammekøerne svarende til henholdsvis 237 og 195 timer pr. år. Af den samlede arbejdsindsats på S1 anvendes 29 pct. i slagtesvineproduktionen, hvorimod 2.090 timer af de samlede 3.110 timer pr. år vedrører soholdet.

### **3.3. Opsummering.**

Det efterfølgende omfatter en kort beskrivelse af den samlede arbejdsindsats på de 8 modelbrug samt en kort opsummering af de sædskiftemæssige tiltag, der ud fra en målsætning om at reducere variationen af arbejdsindsatsen over året kan være interessant. Opsummeringen af de relevante tiltag er tænkt som en optakt til det efterfølgende kapitel ”Driftsøkonomisk analyse af modelbrugene”.

Arbejdsindsatsen varierer meget modelbrugene imellem. Husdyrbrugene har et markant større arbejdsbehov end planteavlsbrugene. Indsatsen på husdyrbrugene varierer ifølge tabel 3.11 fra 3.270 til 4.410 timer pr. år, dvs. med 1.140 timer svarende til 0,69 årsværk. Den største arbejdsindsats udøves som følge af jordbrugsproduktionens størrelse på M2, de 110 årskøer og 150 ha kræver en indsats på 2,65 årsværk. På trods af en betydelig produktion på M3 er arbejdsbelastningen på grund af maskinstrategien med 1,96 årsværk mindre end belastningen på de øvrige husdyrbrug.

Med ca. 1.930 timer pr. år på S1 er forbruget af maskiner og redskaber betydelig større end på de øvrige bedrifter. Svineproduktionen er med ca. 80 pct. af dette ressourceforbrug den primære årsag til dette omfattende forbrug af maskiner og redskaber.

Tabel 3.11: Den samlede arbejdsindsats på samtlige modelbrug.

Bedrift	Arbejdsindsats	
	Timer pr. år	Årsværk
M1	3350	2,01
M2	4410	2,65
M3	3270	1,96
P1	1290	0,77
P2	344	0,21
P3	1110	0,67
P4	1800	1,08
S1	3630	2,18

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Blandt planteavlsbrugene varierer arbejdsindsatsen fra 344 til 1800 timer pr. år svarende til fra 0,21 til 1,08 årsværk. Arbejdsindsatsen er størst på P1 og P4, som med det mere specialiserede sædskifte kræver en betydelig større arbejdsindsats end de mere ordinære sædskifter på P2 og P3. Da foderroer og gulerødder er mere arbejdsintensive afgrøder end kartofler, er forbruget af arbejdskraft på P4 ca. 510 timer større pr. år end på P1. I den anden ende af skalaen er arbejdsindsatsen paradoksalt nok større på det erklærede deltidsbrug end på P2. En forskel der udgør 770 timer pr. år. Korrigeres indsatsen på P3 for husdyrproduktionen, reduceres differencen mellem P2 og P3 til ca. 232 timer pr. år.

Hovedparten af modelbrugene vil kunne opnå en mere jævn arbejdsprofil ved at inddrage et mindre areal med gulerødder og roer i sædskiftet, herved øges arbejdsindsatsen i det sene forår, forsommeren og det sene efterår. Foruden gulerødder og foderroer vil silomajs bidrage til en mere jævn fordeling af indsatsen på P2 og P3, ligeledes kan bygært helsæd være en relevant afgrøde på P1 og P4. På husdyrbrugene vil dyrkning af et mindre areal med kartofler endvidere forbedre fordelingen samt øge arbejdsindsatsen i de mere ekstensive perioder. På baggrund af den begrænsede foderforsyning samt den begrænsede andel af eget arbejde i agerbruget vurderes de sædskiftemæssige ændringer ikke i samme grad at være relevant på M3.

## 4. Driftsøkonomisk analyse af modelbrugene

I dette kapitel analyseres rentabiliteten på de 8 modelbrug. Analysen er opdelt i en analyse af henholdsvis markbruget og husdyrbruget. Indtægter og udgifter behandles for begge driftsgrene på afgrøde- eller produktniveau hvorefter afgrøderne sammenlignes brugene imellem. For at validere de beregnede maskinomkostninger er der i afsnit 4.1.2 foretaget en sammenligning af niveauet i forhold til studielandbrugene samt tidligere undersøgelser. Endvidere er den samlede økonomi i helsæd, vårbyg og mælkeproduktionen valideret i forhold til "Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d). Endelig indeholder kapitlet en opgørelse af modelbrugenes samlede økonomi, herunder økonomien i mark- og husdyrbruget.

### 4.1. Markbruget

Nærværende afsnit indeholder en indgående analyse af indtægter og udgifter i markbruget samt en validering af maskinomkostningerne. Desuden er der foretaget en omfattende analyse af forskellene i indtægter og udgifter på modelbrugene indenfor de enkelte afgrøder.

#### 4.1.1. Indtægter og udgifter

Dette afsnit indeholder en præsentation af de beregnede maskinomkostninger samt øvrige udgifter vedrørende planteproduktionen for de 8 modelbrug. Beregningerne er foretaget på baggrund af forudsætningerne beskrevet i Madsen & Ørum (2003) samt kapitel 2. Præsentationen af både udgifter og indtægter tager udgangspunkt i afgrødeniveauet på de enkelte modelbrug.

Maskinomkostningerne er opdelt i følgende kategorier: "Energi", "Maskinstation", "Løn", "Vedligeholdelse", "Afskrivninger og forrentning", "Husleje" samt "Totale omkostninger". De totale omkostninger udgør summen af disse poster inkl. "Øvrige udgifter". En detaljeret beskrivelse af hvilke udgifter disse poster indeholder forefindes i kapitel 2 samt "FØJO Bedriftsmodellen" (Madsen & Ørum, 2003). Posterne "Energi", "Maskinstation" og "Løn" indgår ikke i de efterfølgende tabeller da disse poster hovedsagligt afhænger af ressourcetrækket og dermed ikke bidrager med væsentlig information i forhold til kapitel 3. Størrelsen af de førømtalte poster fremgår dog af bilag 3 og 4.

På indtægtssiden omfatter opgørelsen "Bruttoudbytte". Denne post omfatter indtægter vedrørende salg af primær og sekundær produkter samt tilskud. Indtægter i forbindelse med evt. halm indgår i FØJO Bedriftsmodellen ikke i denne post. Denne fremgangsmåde er ikke ideel men anses for hensigtsmæssig idet den ideelle løsning ville have forøget kompleksiteten af modellen væsentligt. Ifølge "Økologisk Jordbrugsproduktion. Vejledning om arealtilskud 2002" (Direktoratet for Fødevarer-Erhverv, 2001) kan der opnås driftstilskud til arealer i omdrift eksklusiv udtagne arealer, hvorimod hektarstøtten er betinget af, at afgrøderne kan karakteriseres som reformafgrøder. I FØJO Bedriftsmodellen skelnes i relation til økologitilskuddet imidlertid ikke mellem om arealet er udtaget eller ej, derfor overvurderes tilskuddet i afgrøder, hvor marken helt eller delvist er braklagt.



Nettooverskuddet svarer til posten i "Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000" serie B (FØI, 2002d) med samme betegnelse. Nettooverskuddet i dette speciale er imidlertid eksklusiv skatter og afgifter, post 101 i serie B. I det følgende vil betegnelsen nettooverskud, af hensyn til læservenligheden, blive anvendt i stedet for nettooverskuddet eksklusiv skatter og afgifter. (Madsen & Ørum, 2003).

## Mælkeproducent M1

Af tabel 4.1 fremgår det, at maskinomkostningerne samt de øvrige udgifter i overensstemmelse med ressourcetrækket varierer betydeligt afgrøderne imellem, hvilket giver anledning til en variation i de totale omkostninger pr. år på 6.060 kr. pr. ha. Omkostningerne er, som følge af ressource-trækket, lavest i kløvergræs og højest i silomajs. I disse to afgrøder udgør omkostningerne henholdsvis 5.290 og 11.300 kr. pr. år. Omkostningerne forbundet med at dyrke en hektar bygært helsæd og vårbyg er ifølge denne opgørelse henholdsvis 7.210 og 7.960 kr. dvs. betydelig mindre end silomajs. I silomajs avles imidlertid et væsentlig bedre udbytte. Dermed er de totale omkostninger pr. produceret FE 2,05 og 2,60 kr. i henholdsvis silomajs og bygært helsæd. Det billigste grovfoder produceres ikke overraskende i kløvergræs. I denne afgrøder udgør omkostningerne pr. FE 1,07 kr., dvs. 98 øre mindre pr. FE end i silomajs.

Tabel 4.1: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på M1 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M1	Bygært helsæd (Ha)	1.190	486	3.020	827	7.210	6.090	-1.110
M1	Kløvergræs (Ha)	965	65	2.310	92	5.290	5.870	583
M1	Silomajs (Ha)	2.350	647	3.330	1.120	11.350	9.130	-2.220
M1	Vårbyg (Ha)	-23	547	3.220	1.460	7.960	8.810	855

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Forskellen mellem afgrøderne med hensyn til de øvrige udgifter er iøjnefaldende. Specielt påkalder vårbyg sig særlig opmærksomhed. I vårbyg udgør øvrige udgifter -23 kr. pr. ha. Denne indtægt på 23 kr. pr. ha skyldes indtægtsføring af halmens værdi under posten øvrige udgifter. Den pressede halm overføres til husdyrproduktionen og indtægtsføres derved. Indtægten mere end opvejer udgifterne vedrørende gødning, udsæd samt hvad, der i FØJO Bedriftsmodellen betegnes "Diverse". Udgifterne til udsæd af silomajs er med 1.100 kr. pr. ha (LR, 2002d) relativt stor, hvilket sammenholdt med en betydelig "Diverse" post forklarer hovedparten af de 2.350 kr. pr. ha som de øvrige udgifter udgør i silomajs. I kløvergræsset er posten lav, hvilket dels skyldes de begrænsede udgifter vedrørende udsæd på 222 kr. pr. ha, dels at afgrøden er udlagt i flere år samt begrænsede "Diverse" udgifter.

Tabel 4.1 indikerer, at nettooverskuddet i de forskellige afgrøder er meget forskellige. I silomajs udgør nettooverskuddet -2.220 kr. pr. ha sammenholdt med 855 kr. pr. ha i vårbyg. Vårbyg og kløvergræs er ifølge beregningerne de mest lukrative afgrøder under de givne forudsætninger, med vårbyg som den mest lukrative. I kløvergræs udbetales kun arealtilskud til den del af afgrøden, der

braklægges. Heraf det lavere tilskud. Bruttoudbyttet er på grund af det store udbytte i silomajs størst i denne afgrøde, men de store omkostninger resulterer i et beskedent nettoudbytte. Et højere bruttoudbytte betyder, at nettooverskuddet i vårbyg overstiger nettoudbyttet i bygært helsæd med 1.970 kr. pr. ha.

## Mælkeproducent M2

De totale omkostninger på M2 varierer mindre afgrøderne imellem end på M1. Ifølge tabel 4.2 er kløvergræs med 6.620 kr. pr. ha den markant billigste afgrøde at producere (opgjort pr. ha). Sammenlignes grovfoderafgrøderne fremstår kløvergræs med 1,15 kr. pr. FE ligeledes som den billigste, 1,13 kr. pr. FE billigere end bygært helsæd. De totale omkostninger i vårbyg og vårhvede afviger med ca. 1.970 kr. pr. ha hvilket opgjort pr. kg produceret korn svarer til en difference på 0,44 kr. pr kg.

Tabel 4.2: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på M2 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M2	Bygært helsæd (Ha)	1.190	493	2.850	877	7.430	6.630	-798
M2	Kløvergræs (Ha)	1.600	125	2.390	132	6.620	6.680	55
M2	Vårbyg (Ha)	359	730	4.280	1.320	9.190	8.450	-741
M2	Vårhvede (Ha)	-288	588	4.150	1.190	7.220	8.680	1.460

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Afgrøderne udviser også på M2 stor forskel med hensyn til posten ”Øvrige udgifter”, i grovfoderafgrøderne bygært helsæd og kløvergræs udgør posten henholdsvis 1.190 og 1.600 kr. pr. ha fordelt på diverse, udsæd og gødning. Udgifterne til udsæd og diverse er henholdsvis 334 og 241 kr. pr. ha størst i bygært helsæd, imidlertid tildeles afgrøden i modsætning til kløvergræsset ikke husdyrgødning. Udgiften til husdyrgødning udgør ca. 1120 kr. pr. ha. Det bevirker, at posten bliver 380 kr. større pr. ha i kløvergræs end i bygært helsæd. Det lave niveau på 359 og -288 kr. pr. ha i henholdsvis vårbyg og vårhvede skyldes, at halmen i begge afgrøder bjærges. Halmproduktionen er større i vårhvede end i vårbyggen, hvilket på trods af større omkostninger til udsæd og diverse bevirker, at de øvrige udgifter samlet er mindre i vårhvede, idet vårbyggen desuden tildeles husdyrgødning.

Nettooverskuddet på M2 er størst i vårhvede og i lighed med M1 mindst i bygært helsæd. I denne afgrøde udgør nettooverskuddet -798 kr. pr. ha i modsætning til 1.460 kr. pr. ha i vårhvede. Det lave nettooverskud i bygært helsæd skyldes primært et lavt bruttoudbytte samt høje totale omkostninger. Bruttoudbyttet er 1.680 kr. lavere og omkostningerne er 807 kr. højere pr. ha end i kløvergræs. På grund af en højere hvede pris samt et omkostningsniveau 1.970 kr. pr. ha lavere end i vårbyg, er nettooverskuddet væsentlig større i vårhvede.

## Mælkeproducent M3

Af bl.a. tabel 4.3 ses, at udgifterne vedrørende maskinstation på M3 er store i forhold til de øvrige mælkeproducenter. Specielt i bygært helsæd er omkostningerne høje. Maskinstrategien på bedriften er mest iøjnefaldende i bygært helsæden, idet denne afgrøde (jf. kapitel 3) har et væsentlig større forbrug af ressourcerne maskiner og redskaber. Udgifterne vedrørende løn og vedligeholdelse er meget lav i begge afgrøder. En naturlig konsekvens af den omfattende brug af maskinstation. Lidt overraskende er GAF forholdsvis stor i både helsæden og kløvergræsset på trods af det begrænsede træk på egne ressourcer. Et forhold der primært skyldes forrentning af jorden, hvilket udgør 2.200 kr. pr. ha.

På trods af en mindre forskel i de totale omkostninger pr. ha, er der på grund af den betydelige forskel i udbyttet en væsentlig difference pr. produceret FE. I kløvergræs koster det 98 øre at producere en FE i modsætning til 2,39 kr. i bygært helsæd. Altså en difference på 1,41 øre pr. FE.

Tabel 4.3: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på M3 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M3	Bygært helsæd (Ha)	1.230	39	2.300	263	8.370	6.900	-1.470
M3	Kløvergræs (Ha)	1.420	32	2.280	207	6.120	6.550	431

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Udgifterne vedrørende diverse samt udsæd er 675 kr. lavere pr. ha i kløvergræs end bygært helsæd. Imidlertid tildeles der i kløvergræs husdyrgødning til en værdi af 910 kr. pr. ha, hvilket er ca. 867 kr. mere pr. ha og dermed er posten øvrige udgifter opgjort pr. ha størst i kløvergræs.

Nettoudbytteerne i både bygært helsæd og kløvergræs er relativt lave, overskuddet er størst i kløvergræs som følge af lave omkostninger. Da afgrøden kløvergræs udgør så betydelig en andel af det samlede areal, er den arealtilskudsberettigede andel af de udtagne arealer forholdsvis lille. Derfor udgør posten tilskud kun 1.090 kr. pr. ha.

## Planteavler P1

Variationen i maskinomkostningerne samt øvrige udgifter er, som det fremgår af tabel 4.4, ekstreme på P1. I kartofler udgør de totale omkostninger 28.300 kr. pr. ha sammenlignet med 2.870 kr. pr. ha i det braklagte kløvergræs. Forskellen mellem disse to afgrøder med hensyn til forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft på henholdsvis 24,7, 51,8 og 66,8 timer pr. ha, er den primære årsag til differencen i de totale omkostninger på 25.500 kr. pr. ha. På grund af det store udbytte af kartofler i kg er de totale omkostninger opgjort pr. kg 1,57 kr., hvilket uden sammenligning i øvrigt er 0,48 kr. pr. kg billigere at producere end havre. I overensstemmelse med maskinstrategien er omkostningerne til maskinstation forholdsvis begrænsede. De ekstreme tilfælde er kløvergræs og markært, hvor samtlige operationer udføres ved hjælp af egne maskiner og redskaber.

Tabel 4.4: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på P1 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	-369	289	3.360	309	5.130	9.950	4.820
P1	Havre (Ha)	424	975	4.900	693	10.010	7.930	-2.080
P1	Kartofler (Ha)	4.570	2.120	6.550	1.660	28.320	27.600	-723
P1	Kløvergræs (Ha)	222	68	2.370	66	2.870	3.050	181
P1	Markærter (Ha)	1.410	692	3.850	373	7.530	8.790	1.260
P1	Triticale (Ha)	568	869	4.310	608	8.870	8.010	-860
P1	Vårbyg (Ha)	25	808	4.520	955	8.700	7.640	-1.060

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Afgrødernes forskelligartethed taget i betragtning er den store variationen i øvrige udgifter ikke overraskende. Alm. rajgræs er med en indtægt på 369 kr. pr. ha den mindst betyngede i denne henseende, hvorimod kartofler med en udgift på 4.570 kr. pr. ha udgør den anden yderlighed. Udgiften vedrørende læggekartoflerne udgør 3.300 kr. pr. ha, hvilket sammen med en indtægt ved bjærgning af halm på 1.400 kr. pr. ha i alm. rajgræs er de væsentligste årsager til denne forskel. Af hensyn til efterafgrøde eller udlæg bjærges halmen fra markerne med havre, triticale og vårbyg til en værdi af 1.400 kr. pr. ha.

Nettooverskuddene på P1 kan generelt karakteriseres som ekstreme. Dyrkningen af alm. rajgræs giver et overskud på 4.820 kr. pr. ha i skærende kontrast til et overskud på -2.080 kr. pr. ha i havre. Også i vårbyg, triticale og kartofler er overskuddet med negative fortegn, dog i et mere beskedent omfang på henholdsvis -1.060, -860 og -723 kr. pr. ha. De dårlige resultater i havre, vårbyg, triticale og kartofler skyldes hovedsagligt høje totale omkostninger. I vårbyg og triticale yder også lave udbytter indflydelse. På trods af et højt omkostningsniveau og et udbytte på 2.980 kg pr. ha er overskuddet på grund af en pris på 1,8 kr. pr. kg samt et højere arealtilskud pænt.

## Planteavler P2

De totale omkostninger i kløvergræs og lucerne er meget lave på grund af, at henholdsvis kløvergræsset afgræsses samt den måde, hvorpå operationerne i lucernen er modelleret på i FØJO Bedriftsmodellen. Omkostningerne i de øvrige afgrøder er forholdsvis høje, hvilket kunne skyldes det høje ressourcetræk samt et lavere fordelingsgrundlag vedrørende de faste maskinomkostninger. Ressourcetrækket opgjort i forhold til udbyttet er imidlertid blandt de laveste i både vårbyg og vinterhvede på P2, og kan således ikke være årsag til det høje omkostningsniveau. På grund af den valgte modellering af operationer i lucerne, kunne der forventes en væsentlig reduktion af det grundlag, hvorpå de faste maskinomkostninger fordeles. Vårbyg og vinterhvede belastes dermed uhensigtsmæssigt meget. Operationerne i afgrøden varetages med undtagelse af såning af udlæg udelukkende af en maskinstation. Dermed kan den valgte fremgangsmåde ikke anføres som forklarende faktor. Baggrunden for det høje omkostningsniveau skal i stedet søges i værdien af maskinparken samt bygningmassen set i forhold til det areal udgifterne skal fordeles på.

De høje totale omkostninger på 10.000 og 10.200 kr. pr. ha angivet i tabel 4.5 for kornafgrøderne vårbyg og vinterhvede resulterer, på trods af pæne udbytter, i omkostninger på henholdsvis 2,23 og 1,86 kr. pr. kg.

Tabel 4.5: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på P2 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
P2	Kløvergræs (Ha)	111	22	2.300	46	2.530	3.050	520
P2	Lucerne (Ha)	796	22	2.300	46	3.220	2.950	-270
P2	Vårbyg (Ha)	190	611	5.460	1.740	10.050	8.450	-1.600
P2	Vinterhvede (Ha)	1.620	578	5.150	1.150	10.210	9.930	-282

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På grund af de lave etableringsomkostninger i kløvergræs og lucerne er de øvrige udgifter forholdsvis begrænsede. I vårbyg og vinterhvede tildeles husdyrgødning til en værdi af henholdsvis 406 og 231 kr. pr. ha, forskellen opvejes af højere omkostninger til udsæd og diverse i vinterhveden. Differencen mellem de øvrige udgifter i de to kornafgrøder skyldes således, at byghalmen forudsættes solgt af hensyn til udlægget i vårbyggen. På P2 er både variationen samt niveauet af nettooverskuddet forholdsvis lavt. Overskuddet er størst i den braklagte kløvergræs og lavest i vårbyg. I disse to afgrøder udgør overskuddet henholdsvis 520 kr. pr. ha og -1.600 kr. pr. ha. Årsagen til det ringe resultat i vårbyg og vinterhvede er de meget høje omkostninger som følge af høje maskin- og bygningssaldoer (se evt. afsnit 4.1.2).

### Deltids planteavl P3

Niveauet af de totale omkostninger i sædskiftet på P3 spænder jf. tabel 4.6 fra 5.240 til 12.700 kr. pr. ha i henholdsvis kløvergræs og silomajs. Sammenlignes de totale omkostninger grovfoderafgrøderne imellem, udgør kløvergræs og silomajs henholdsvis den mindste og mest omkostningstunge afgrøde. Silomajs er imidlertid billigere at dyrke pr. FE end bygært helsæd. De totale omkostninger pr. produceret FE i kløvergræs, silomajs og bygært helsæd er henholdsvis 0,68, 2,62 og 2,87 kr. pr. FE, hvilket svarer til en variation på betydelige 2,19 kr. pr. FE.

Tabel 4.6: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på P3 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
P3	Bygært helsæd (Ha)	1.470	366	2.940	495	7.430	5.900	-1.530
P3	Havre (Ha)	377	499	3.370	778	8.130	7.300	-829
P3	Kløvergræs (Ha)	444	145	2.600	301	5.240	9.210	3.970
P3	Silomajs (Ha)	2.160	504	3.440	857	12.700	8.380	-4.320
P3	Triticale (Ha)	503	445	3.190	574	7.880	8.250	378
P3	Vårhvede (Ha)	132	475	3.350	777	7.580	8.150	564

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Omkostningerne i kornafgrøderne til modenhed udviser ikke omfattende forskelle opgjort på basis af arealet, men da variationen i udbytte på 257 kg pr. ha ifølge tabel 3.6, ikke er korreleret med variationen i omkostningerne er forskellene i omkostningerne større opgjort pr. produceret enhed. At producere et kg triticales, hvede og havre koster på P3 henholdsvis 1,82, 1,86 og 1,91 kr. På grund af de relativt store udgifter til udsæd, diverse og husdyrgødning er posten ”Øvrige udgifter” væsentlig større i silomajs end i de øvrige afgrøder. Det lave niveau i havre, triticales og vårhvede skyldes, at halmen bjærges til brug i husdyrholdet.

De lave omkostninger, et højt udbytte samt 3.051 kr. pr. ha i tilskud, er de væsentligste årsager til det høje nettooverskud på 3.970 kr. pr. ha i de fem ha kløvergræs. Overskuddet etablerer kløvergræs som den mest profitable afgrøde i sædskiftet på P3. Også vårhvede og triticales giver med henholdsvis 564 og 378 kr. pr. ha et relativt pænt nettooverskud. Store udgifter og lave bruttoudbytter i bygært helsæd, havre og silomajs udmønter sig i beskedne nettooverskud på henholdsvis -1.530, -829 og -4.320 kr. pr. ha.

#### **Planteavler P4**

På trods af den store lighed mellem sædskifterne på P1 og P4 er omkostningerne i de gennemgående afgrøder ikke sammenfaldende. Omkostningerne vedrørende husleje samt afskrivning og forrentning afviger som følge af forskellene i fordelingsgrundlaget. Det samlede forbrug af maskiner og redskaber er som det indirekte fremgår af afsnit 3.1.1 betydeligt større på P4 end P1. Dermed bliver udgifterne pr. time for maskiner og redskaber lavere på P4. Den absolutte forskel mellem omkostningerne på de to bedrifter er imidlertid begrænset. Derfor fokuseres hovedsagligt på de afgrøder, der ikke findes på P1.

Gulerødder er som afgrøde uden sammenligning den mest ressource- og omkostningsintensive afgrøde blandt afgrøderne på modelbrugene. De totale omkostninger udgør ifølge tabel 4.7 henholdsvis 72.000 kr. pr. ha, hvilket er 41.700 kr. mere end kartofler, som er den næst mest omkostnings-tyngede afgrøde. Af denne difference udgør meromkostningerne til arbejds løn og øvrige udgifter henholdsvis ca. 49 pct. og ca. 22 pct. og er dermed de væsentligste økonomiske årsager til forskellen. Omkostningerne i roer adskiller sig i modsætning til kartofler og gulerødder primært fra de øvrige afgrøder i kraft af posten løn. De resterende omkostningsposter afviger ikke betydeligt fra de mere almindelige afgrøder. Udgifterne vedrørende løn er imidlertid 13 til 14.000 kr. pr. ha større, hvilket primært skyldes den omfattende arbejdsindsats vedrørende ukrudtsbekæmpelse.

Tabel 4.7: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov) på P4 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedligeholdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	-373	289	3.380	299	5.130	9.950	4.820
P4	Gulerødder (Ha)	13.460	4.510	10.410	3.710	72.040	72.000	-42
P4	Havre (Ha)	424	975	4.940	666	10.020	7.930	-2.090
P4	Kartofler (Ha)	4.430	2.120	8.260	2.290	30.300	27.600	-2.700
P4	Kløvergræs (Ha)	222	68	2.380	65	2.880	3.050	176
P4	Markærter (Ha)	1.410	692	3.880	359	7.540	8.790	1.250
P4	Roer (Ha)	2.270	734	3.920	928	24.020	11.880	-12.150
P4	Triticale (Ha)	568	869	4.340	586	8.880	8.010	-874
P4	Vårbyg (Ha)	26	808	4.460	795	8.480	7.640	-836

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Da økologiske gulerodsfrø er meget dyre, (13.200 kr. pr. ha) er det den væsentligste årsag til de meget omfattende øvrige udgifter. I modsætning til gulerødder adskiller øvrige udgifter i roer sig ikke væsentligt fra mere almindelige afgrøder, hvorfor denne post ikke vil blive behandlet nærmere.

Nettooverskuddet varierer, som det er tilfældet på P1, betydeligt, om end variationen på P4 er endnu mere udpræget. Det bedste økonomiske resultat opnås i alm. rajgræs. I denne afgrøde udgør nettooverskuddet 4.820 kr. pr. ha, ca. 17.000 kr. mere pr. ha end i roer som er den definitivt mindst attraktive afgrøde ud fra et økonomisk synspunkt. Den primære årsag til det meget ringe nettooverskud i roer er de ekstremt høje lønomkostninger. Også i gulerødder er den omfattende arbejdsindsats den væsentligste årsag til det lave nettooverskud på -42 kr. pr. ha. Alm. rajgræs og markært er som på P1 de eneste afgrøder med pæne nettooverskud. I de resterende afgrøder i sædskiftet er overskuddet lavt med niveau i det braklagte kløvergræs på 176 kr. pr. ha som det højeste. Den generelle årsag til det relativ dårlige profitabilitet på P4 er, som allerede indikeret, et forholdsvis højt omkostningsniveau samt lavere udbytter. Årsagen til det høje omkostningsniveau vil blive analyseret nærmere i afsnit 4.1.3.

## Svineproducent S1

Variationen i omkostningsniveauerne på S1 er i forhold til de øvrige bedrifter med 5.790 kr. pr. ha relativt begrænset (se tabel 4.8). Kløvergræs er, som det er tilfældet på hovedparten af modelbrugene, med 5.010 kr. pr. ha den billigste afgrøde at dyrke opgjort pr. ha, hvorimod silomajs med 10.800 kr. pr. ha også på dette modelbrug er den dyreste. Opgjort på baggrund af det producerede antal foderenheder tegnes samme billede. I dette tilfælde udgør de totale omkostninger i kløvergræs og silomajs henholdsvis 0,72 og 1,83 kr. pr. ha.

I kornafgrøderne udgør de totale omkostninger fra 7.410, 7.520 og 7.740 kr. pr. ha i henholdsvis vårbyg, lupin og havre svarende til 1,76, 2,42, og 1,41 kr. pr. kg korn. Kløvergræsset udlægges i vårbyggen. Derfor fjernes halmen i denne afgrøde, hvilket giver en indtægt på 1.120 kr. pr. ha og dermed lave øvrige udgifter. I silomajs er omkostningerne vedrørende udsæd og diverse som tidligere beskrevet forholdsvis høje. Endvidere er udbytteresponsen af kvælstof høj, hvorfor afgrøden

ofte tildeles megen husdyrgødning. På S1 tildeles husdyrgødning svarende til ca. 79 kg effektivt kvælstof pr. ha eller en værdi af ca. 800 kr. pr. ha i silomajs. De øvrige udgifter i havre og kløvergræs svarer i vid omfang til udgifterne på de øvrige modelbrug i disse afgrøder. Dyrkningen af lupin er betinget af relative høje udgifter til udsæd og diverse, derfor er de øvrige udgifter store.

Tabel 4.8: Maskinomkostninger, indtægter samt nettooverskud på afgrødeniveau under (1Lov) på S1 (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.	Brutto- udbytte	Netto- overskud
S1	Havre (Ha)	1.410	520	3.000	389	7.740	8.550	816
S1	Kløvergræs (Ha)	786	105	2.270	37	5.010	9.770	4.760
S1	Lupin (Ha)	1.610	457	2.770	348	7.520	9.650	2.130
S1	Silomajs (Ha)	2.570	584	3.010	562	10.800	9.560	-1.240
S1	Vårbyg (Ha)	909	501	2.980	365	7.410	8.100	689

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Generelt er omkostningsniveauet lavt på S1, specielt er udgifter vedrørende afskrivning og forrentning samt husleje lave hvilket hovedsagligt skyldes det omfattende forbrug af maskiner og redskaber i svineproduktionen. Det større fordelingsgrundlag betyder, at de faste omkostninger opgjort pr. driftstime bliver væsentlige lavere.

På grund af de relative pæne udbytter på S1, beskrevet i kapitel 3, giver samtlige afgrøder undtagen silomajs pæne økonomiske resultater. Kløvergræs er med et udbytte på 4.760 kr. pr. ha den mest indbringende afgrøde efterfulgt af lupin. Det store overskud i kløvergræs skyldes lave omkostninger, et meget højt udbytte samt et relativt stort tilskud. Havre og vårbyg er i sædskiftet på S1 tilnærmelsesvis lige attraktive afgrøder, idet et større udbytte i havre mere end kompenserer for det højere omkostningsniveau.

#### 4.1.2. Validering af maskinomkostningerne

Maskinomkostningerne for de 8 modelbrug sammenlignes med niveauet på udvalgte Studielandbrug i år 2000. Sammenligningen er foretaget i relation til såvel de konventionelle som de økologiske Studielandbrug. I det omfang datamaterialet tillader det, er disse opdelt efter driftsformer. Foruden ovenstående relateres de beregnede maskinomkostninger til tidligere undersøgelser foretaget af Bjarke Poulsen og Brian Jacobsen (Poulsen & Jacobsen 1997). På baggrund af disse sammenligninger vil de væsentligste årsager til eventuelle afvigelser blive diskuteret i nærværende afsnit.

For at sikre et så repræsentativt sammenligningsgrundlag som muligt, er der foretaget en selektion blandt de registrerede studielandbrug. En række af studielandbrugene får enten udført eller udfører en betydelig andel af markarbejdet for andre, dvs. at udgifterne eller indtægterne fra udført maskinstationsarbejde som gennemsnit ikke er repræsentativt for dansk landbrug generelt. Da maskinparken på hovedparten af modelbrugene endvidere er sammensat således, at markarbejdet i stor udstrækning udføres ved hjælp af egne maskiner, er det specielt i denne sammenhæng irrelevant at foretage en sammenligning uden først at selekttere.



De udvalgte studiebrug er kendetegnet ved at have maskinstationsudgifter over 10.000 kr. pr. år. Desuden er det opstillet som krav, at de enkelte grupper skal bestå af mere end fire bedrifter. På den baggrund er sammenligningsgrundlaget udelukkende tilstrækkeligt for henholdsvis konventionelle og økologiske kvægbrug samt konventionelle svinebrug. Antallet af brug i disse grupper er henholdsvis 14, 16 og 8. Det statistiske materiale er således ikke overvældende men vurderes at være tilstrækkeligt til at foretage en overordnet vurdering af niveauet på modelbrugene. I nedenstående tabel 4.9 er den gennemsnitlige maskinværdi pr. ha, de samlede maskinomkostninger pr. ha samt arealet gengivet. Desuden er spredningen på maskinomkostningerne pr. ha beregnet.

Tabel 4.9: Gennemsnitsomkostningerne samt spredning heraf for udvalgte grupper af Studiebrug (enheder pr. ha).

Brugstype	Driftsform	Obs.	Værdi	Afsk. og forr.	Maskinomk.		Konfidensint.*	Areal
		stk.	kr. pr. ha	kr. pr. ha	kr. pr. ha	stdv.	95 pct.	ha
Kvægbrug	Konventionel	14	5.590	1.120	4.930	1.370	2.240 - 7.620	78
Kvægbrug	Økologisk	16	6.190	1.240	5.000	1.010	3.020 - 6.970	134
Svinebrug	Konventionel	8	4.270	855	3.940	1.110	1.760 - 6.120	74

Kilde: Egen bearbejdning af data fra Studielandbrugene (Studielandbrug, 2001 samt specialudtræk fra databasen).

\* Konfidensintervallet er baseret på en antagelse om at de samlede maskinomkostninger pr. ha er normalfordelt, dvs. nedre og øvre grænse er beregnet som:  $\mu \pm 1,96 * \sigma$  (Skovgaard et al., 1999).

Den gennemsnitlige maskinværdi på de økologiske kvægbrug er ca. 600 kr. højere pr. ha end på de konventionelle, skønt det dyrkede areal på de økologiske brug er næsten dobbelt så stort. Denne forskel skyldes formentlig hovedsagelig en nyere maskinpark på de økologiske brug, idet udgifterne pr. ha til maskinstationen ikke afviger betydeligt. Der er således ikke umiddelbart belæg for, at mekaniseringsgraden på de økologiske kvægbrug skulle være større end på de konventionelle. På trods af de større afskrivninger og forrentning er maskinomkostningerne pr. ha ikke væsentlig større på økologiske brug, hvilket primært skyldes lavere vedligeholdelses- og maskinstationsomkostninger. Forskellene i spredningen på maskinomkostningerne for de udvalgte tre grupper er begrænsede. Dog overstiger niveauet på de konventionelle kvægbrug de øvrige. Denne forholdsvis beskedne analyse tegner imidlertid ikke noget billede af, hvorfor dette er tilfældet.

Maskinparkens gennemsnitlige værdi samt de gennemsnitlige maskinomkostninger på modelbrugene er præsenteret i tabel 4.10. I relation til studielandbrugene er det vigtigt at være opmærksom på, at maskinværdien beregnet i FØJO Bedriftsmodellen er summen af maskinernes nyværdi. Dermed er værdien ikke direkte sammenlignelig med studielandbrugene. Derimod burde afskrivninger og forrentning, gennemsnitsbetragtningen anlagt i FØJO Bedriftsmodellen være sammenlignelige. Maskinomkostningerne er i begge tilfælde inklusiv energi, arbejds løn, vedligeholdelse, afskrivning, forrentning og maskinstation dvs. eksklusiv driftsledelse og husleje.

På de udvalgte kvægbrug udgør afskrivning og forrentning 1.120 til 1.240 kr. pr. ha på henholdsvis konventionelle og økologiske brug, hvorimod de beregnede udgifter vedrørende afskrivning og forrentning udgør fra 90 til 872 kr. pr. ha på modelbrugene med malkekvæg. De beregnede udgifter er dermed væsentlig lavere end de faktisk "realiserede" på de udvalgte brug blandt studielandbrugene. På grund af maskinstrategien på M3 er omkostningsniveauet på denne bedrift ikke sammenligneli-

ge med studielandbrugene. Omkostningerne vedrørende afskrivning og forrentning er dog selv med M3 udeladt væsentlig lavere end på studielandbrugene. I absolutte størrelser udgør forskellen 145 til 688 kr. pr. ha.

Markbruget på henholdsvis planteavlsbrugene og svinebruget afviger ikke væsentligt, sammenlignes disse brug med de konventionelle studielandbrug med svineproduktion. I forhold til studielandbruget er afskrivning og forrentning betydelig større på de grøntsags producerende brug som følge af en højere maskinværdi pr. ha, hvilket skyldes behovet for specialmaskiner. Ifølge tabel 4.10 svarer niveauet på P3 og S1 nogenlunde til niveauet på studielandbrugene hvorimod omkostningerne vedrørende afskrivning og forrentning på P2 er 747 kr. højere pr. ha. Da afskrivning og forrentning ikke afviger betænkeligt på de øvrige brug vurderes de høje omkostninger på P2 at skyldes for stor maskinkapacitet (se evt. afsnit 4.1.3).

Tabel 4.10: Maskinparkens gennemsnitlige værdi samt de gennemsnitlige maskinomkostninger (kr. pr. ha).

Brugstype	Bedrift	Areal	Værdi	Afsk. og Forr.	Maskinomk.*
		ha	kr. pr. ha	kr. pr. ha	kr. pr. ha
Kvægbrug	M1	120	4.960	550	3.050
Kvægbrug	M2	150	7.550	872	3.300
Kvægbrug	M3	90	828	90	3.050
Planteavlsbrug	P1	60	20.720	2.300	6.510
Planteavlsbrug	P2	60	13.990	1.600	2.750
Planteavlsbrug	P3	50	9.240	980	4.430
Planteavlsbrug	P4	60	21.120	2.340	7.000
Svinebrug	S1	60	6.190	631	3.550

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

\* Maskinomkostninger eksklusiv øvrige udgifter, husleje og driftsledelse, se evt. definitionen af "altot" i Madsen & Ørum (2003).

De samlede maskinomkostninger på M1 og M2 er ca. 2.000 kr. lavere pr. ha end gennemsnittet på studielandbrugene med kvæg, men falder dog indenfor det beregnede 95 pct. konfidensinterval angivet i tabel 4.9. I forhold til praksis er omkostningerne lave, men kan ikke betegnes som urealistiske på 95 pct. konfidensniveau. Maskinomkostningerne på de resterende brug falder bortset fra P1 og P4 ligeledes indenfor det beregnede konfidensinterval og kan således ikke afvises som urealistisk lave. Brugene med grøntsager i sædskiftet har maskinomkostninger på 2.570 til 3.060 kr. pr. ha højere end gennemsnittet af de konventionelle studielandbrug med svin.

Den føromtalt forskel kan skyldes en række årsager. Afskrivningssatserne, renten, maskinparkens værdi samt gennemsnitsbetragtningen kan være de væsentligste årsager til denne forskel. Da de beregnede afskrivninger er baseret på det forhenværende Landbrugets Rådgivningscenters normer (LR, 1999) vurderes afskrivningssatserne ikke at afvige betydeligt fra de anvendte på studielandbrugene, specielt ikke som gennemsnit af flere observationer. Renteniveauet kunne være en anden forklarende årsag I udtrækket på studielandbrugene er forrentningen beregnet på baggrund af en nominel rente på 6 pct. p.a. hvorimod beregningerne i dette speciale tager udgangspunkt i en real rente på 4 pct. p.a. Med en maskinværdi på ca. 4 – 6.000 kr. pr. ha blandt de udvalgte studieland-

brug svarer denne renteforskel på 2 pct. p.a. til 80 til 120 kr. pr. ha og indgår dermed som en mindre del af forklaringen.

Forskellen i maskinværdien mellem studielandbrugene og modelbrugene, samt de lavere udgifter til afskrivning og forrentning på modelbrugene indikerer at nyværdien af maskinparken på modelbrugene må være markant lavere end nyværdien af maskinparken på studielandbrugene. At maskinværdien på modelbrugene er lavere på modelbrugene, svarer til forventningerne, idet maskinparken sammensat af Danmarks JordbrugsForskning i udpræget grad er baseret på kapacitetsbehovet på modelbrugene.

Den gennemsnitlige tilgang vedrørende beregning af værditab og forrentning af den investerede kapital er ligeledes en potentiel kilde til afvigelsen i forhold til studielandbrugene. Med udgangspunkt i afsnit 2.2.3, kan den relativ begrænsede forskel i niveauet af posten afskrivning og forrentning mellem modelbrugene og studielandbrugene kun i begrænset omfang skyldes den gennemsnitlige tilgang.

Fra Danmarks JordbrugsForskning er maskinparken, ud fra et produktionsteknisk samt til dels et økonomisk perspektiv, optimeret. Derfor forventes maskinomkostningerne på baggrund af tidligere undersøgelser at være væsentlig lavere, end hvad der som gennemsnit kan observeres i praksis. Ifølge Poulsen & Jacobsen (1997) varierer maskinomkostningerne fra 2.230 til 7.290 kr. pr. ha for henholdsvis de 10 pct. mest og mindst omkostningsintensive bedrifter. Den empiriske analyse samt spredningen på maskinomkostningerne på studielandbrugene giver et indtryk af, hvilket omkostningsniveau der er praktisk muligt at opnå ved at optimere maskinparken. På baggrund heraf anses den optimerede maskinpark som den væsentligste forklaring på det lavere omkostningsniveau på modelbrugene. Endvidere vurderes det lavere renteniveau samt den gennemsnitlige tilgang at kunne forklare en mindre del af differencen i forhold til studielandbrugene.

#### **4.1.3. Sammenligning brugene imellem**

På baggrund af afsnit 4.1.1 kan der konstateres store forskelle i henholdsvis indtægter og udgifter bedrifterne imellem. Nærværende afsnit søger at afdække de væsentligste årsager til disse afvigelser. Analysen tager udgangspunkt i mest interessante afgrøder. Endvidere vil afsnittet indeholde anbefalinger vedrørende tilpasning af maskinparken i de tilfælde, hvor det er økonomisk rationelt.

Til at belyse de sædskiftemæssige samt produktionstekniske forskelle mellem bedrifterne er de mest relevante driftsøkonomiske poster valgt ud. Disse omfatter følgende: Afskrivning og forrentning, totale omkostninger, bruttoudbytte eksklusiv tilskud samt nettooverskud.

Vårbyg og bygært helsæd er meget udbredt afgrøder på modelbrugene, og det statistiske grundlag i FØI (2002d) er veludbygget, derfor er disse afgrøder valgt som udgangspunkt for en validering af de beregnede indtægter og udgifter på modelbrugene. Valideringen er foretaget på baggrund af "Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d).

## Bygært helsæd

Når maskinsaldoen fordeles på baggrund af ressourcetrækket kan den samlede maskinsaldo fordeles mellem afgrøderne i sædskiftet (Madsen & Ørum, 2003). Af tabel 4.11 fremgår det, at andelen af maskinsaldoen er lavest på M3, hvorimod saldoen på de øvrige bedrifter M1, M2 og P3 udgør henholdsvis 7.350, 6.100 og 6.960 kr. pr. ha.

Tabel 4.11: Maskinværdi i bygært helsæd.

Bedrift	Maskinsaldo	
	kr. pr. ha	kr. pr. maskintime
M1	7.350	1.500
M2	6.100	1.150
M3	947	1.050
P3	6.960	1.370

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Figur 4.11 viser at kapitalbindingen er mindst på M3, hvilket forklarer de lavere omkostninger til afskrivning og forrentning på denne bedrift. På trods af det meget lave ressourcetræk på M3 er posten afskrivninger og forrentning relativ stor. Maskinstrategien på M3 bevirker, at den samlede maskinværdi med 947 kr. pr. ha er meget begrænset, men da maskinerne anvendes meget lidt i forhold til de øvrige bedrifter, er omkostningerne pr. driftstime relativ høje. I Bygært helsæd på M3 udgør saldoen pr. maskintime ca. 1.050 kr. i modsætning til 1.150 – 1.500 kr. pr maskintime på de resterende brug med denne afgrøde i sædskiftet. Med en så stor maskinværdi pr. ha, maskinstrategien til trods, burde en tilpasning af maskinparken være mulig. Maskinparken på M3 består kun af en traktor med frontlæsser som foruden i markbruget anvendes i husdyrholdet samt en tohjulet vogn, hvilket ikke efterlader mange tilpasningsmuligheder.

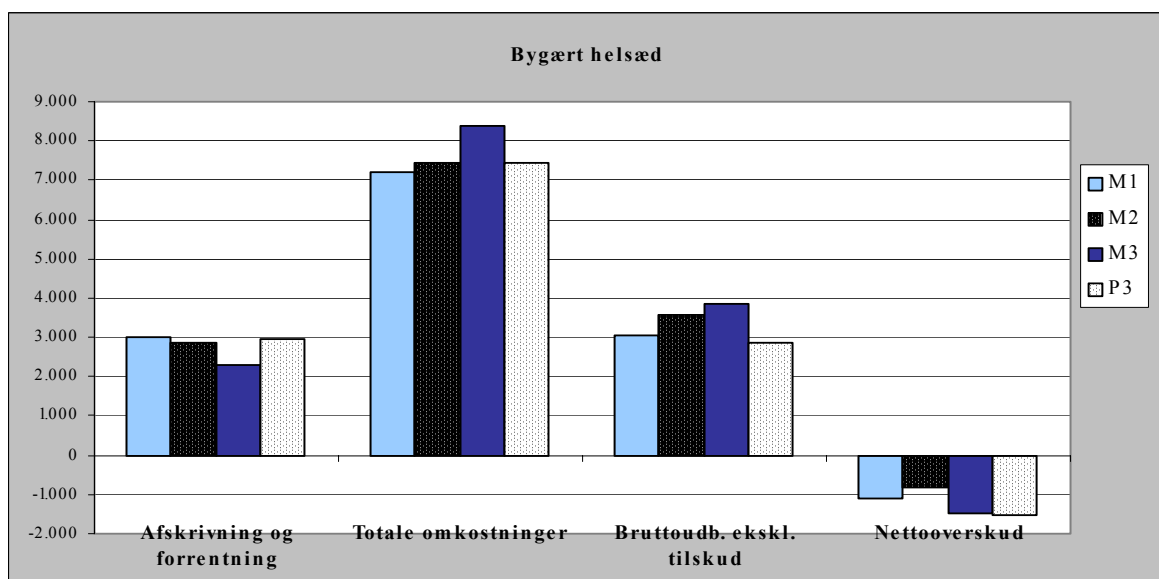
På grund af de lave maskinomkostninger i bygært helsæd samt på modelbrugene generelt er mulighederne for at reducere omkostningerne ved at lade maskinstationen overtage samtlige markoperationer ikke til stede. De samlede maskinomkostninger eksklusiv øvrige udgifter, husleje samt driftsledelse er lavere end maskinstationen som alternativ. I stedet for at lade maskinstationen udføre samtlige operationer, spares fra 135 til 1.160 kr. pr. ha (se evt. bilag 5) ved at operationerne udføres ved hjælp af egne maskiner og redskaber.

På baggrund af maskinomkostningerne beregnet på maskin- og redskabsniveau er det muligt at vurdere om enkelte operationer kunne udføres billigere ved at benytte en maskinstation. I bygært helsæd er det på M1 en fordel at benytte maskinstationen vedrørende tromling. Et sådan tiltag vil reducere maskinomkostningerne med beskedne 41 kr. pr. ha. Eksempelvis udgør omkostningerne forbundet med at tromle 566 kr. pr. time på M1 medens maskinstakstenstakssten er 525 kr. pr. time, hvilket svarer til en besparelse på ca. 41 kr. pr. ha

Forrentningen af jorden udgør 2.200 kr. pr. ha, dermed udgør afskrivninger og forrentning vedrørende maskiner og redskaber (se tabeller i afsnit 4.1.1) reelt fra 100 til 820 kr. pr. ha. Af de 820 kr. pr. ha skyldes de 557 kr. pr. ha traktoren. Afskrivning og forrentning i relation til de resterende maskiner er således forholdsvis begrænsede og svarer til niveauet på de øvrige brug. I forhold til M2 og P3 er udgifterne vedrørende traktoren henholdsvis ca. 250 og 200 kr. højere pr. ha på M1, men da traktoren anvendes mindre på denne bedrift i bygært helsæd, må forklaringen være en dårligere udnyttelse af kapaciteten. Ved at afhænde den ene af traktorerne, vil omkostningerne muligvis kunne reduceres.

De totale omkostninger på M3 indikerer, at det lavere niveau af henholdsvis løn samt afskrivninger og forrentning ikke opvejer de højere omkostninger til maskinstation. Generelt er maskinstation en relativ betydelig post på grund af ensileringen. Niveauet af de totale omkostninger er, som det fremgår af figur 4.1, højere på M3 end M2, en forskel der udgør ca. 942 kr. pr. ha og primært skyldes væsentligt højere udgifter til maskinstation. Omkostningsniveauet er højere på trods af lavere udgifter vedrørende afskrivning og forrentning, løn, vedligeholdelse samt husleje. Ensileringen af helsæden på P3 foregår ifølge afsnit 3.1.2 med væsentligt lavere kapacitet end på de øvrige bedrifter. Ved at anvende maskinel med større kapacitet vil de totale omkostninger på P3 kunne reduceres væsentligt.

Bruttoudbyttet eksklusiv tilskud er stigende på de tre mælkeproducerende brug og lavest på P3. I bygært helsæd på M3 avles et nettoudbytte på 3.500 FE pr. ha, hvilket er væsentligt større end de 2.590 FE pr. ha på P3. På grund af det høje omkostningsniveau på M3 svarer nettooverskuddet til niveauet på P3. Nettooverskuddet varierer fra -798 kr. pr. ha på M2 til -1.530 kr. pr. ha på P3. Analysen indikerer at maskinstrategien på M3 formentlig ikke er at foretrække. Med hensyn til tromling vil der på de øvrige brug dog kunne opnås en besparelse ved at lade en maskinstation udføre operationen.



Figur 4.1: Afskrivninger og forrentning, totale omk., bruttoudbytte ekskl. tilskud og nettooverskud i bygært helsæd.  
Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

I tabel 4.12 er de totale omkostninger, bruttoudbyttet samt nettooverskuddet angivet i henholdsvis FØI (2002d) og LR (2002d) gengivet. Af hensyn til sammenligneligheden er prisen på primærproduktet korrigeret til niveauet anvendt ved beregningerne i dette speciale. Desuden er korrigeret for henholdsvis højeste og laveste udbytte blandt modelbrugene. Sammenholdes disse data med de tidligere beskrevne niveauer på modelbrugene, fremgår det, at omkostningsniveauet ligger mellem niveauet i de to kilder, og at bruttoudbyttet generelt svarer til niveauet på modelbrugene.

Tabel 4.12: Totale omkostninger, bruttoudbytte og nettooverskud i helsæd/bygært helsæd.

	Korrektion	Udbytte	Totale omk.*	Bruttoudbytte	Nettooverskud
			kr. pr. ha	kr. pr. ha	kr. pr. ha
Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000 (helsæd)	Pris og udbytte	Højeste	9.300	7.830	-1.470
		Laveste	9.300	6.710	-1.910
			9.300	5.710	-3.100
Økologikalkuler 2002 - for de enkelte produktionsgrene (Bygært helsæd)	Pris og udbytte	Højeste	5.870	8.450	2.580
		Laveste	5.870	6.900	2.120
			5.870	5.900	835

Kilde: Egne beregninger på baggrund af "Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d).

\* Forrentning af jorden på 2.200 kr. pr. ha er lagt til summen af stykomkostninger, maskin- og arbejdsomkostninger angivet i LR (2002d), beløbet er således eksklusiv driftsledelse og husleje.

De totale omkostninger opgjort i LR (2002d) er dog eksklusiv driftsledelse og husleje. Korrigeres omkostningerne på modelbrugene for udgifterne herfor, udgør niveauet fra 4.000 til 5.860 kr. pr. ha, hvilket er lidt under eller på niveau med, hvad der er angivet i LR (2002d). Maskinomkostningerne i LR (2002d) er baseret på maskinstationstakster, men da nogle operationer formentlig med fordel vil kunne udføres ved hjælp af egne maskiner, er det foregående i god overensstemmelse med forventningerne.

De totale omkostninger angivet i statistikken er ikke overraskende væsentligt højere end niveauet på modelbrugene. Differencen udgør fra 934 til 2.100 kr. pr. ha, hvoraf hovedparten formentlig skyldes, at maskinparken i modsætning til praksis generelt er optimeret på modelbrugene. Nettooverskuddet er på grund af beregningsmetoden i LR (2002d) samt omkostningerne vedrørende driftsledelse og husleje 2.370 til 2.920 kr. lavere pr. ha på modelbrugene end beregnet på baggrund af LR (2002d), hvorimod forskellen til FØI (2002d) udgør 1.110 til 1.560 kr. pr. ha. Niveauet af de beregnede omkostninger samt nettooverskuddet er på baggrund af ovenstående vurderet som praktisk relevant om end niveauet skal sammenlignes med, hvad de mest omkostningseffektive bedrifter kan opnå.

Generelt er rentabiliteten i bygært helsæd relativ dårlig. Ingen af modelbrugene opnår i denne afgrøde en positiv rest til risiko. Endvidere kan afgrøden ikke aflønne arbejdsindsatsen med 114 kr. pr. time. Dyrkning af bygært helsæd bidrager dog til afskrivning og forrentning af maskinparken. På P3 er der mulighed for at forbedre økonomien ved at anvende maskiner og redskaber med samme kapacitet som på de øvrige brug i forbindelse med ensilering. Foruden rentabiliteten er det vig-

tigt at være opmærksom på afgrødens kvælstoffikserende funktion, samt at kløvergræsset udlægges i afgrøden.

## Kløvergræs

Maskinværdien relateret til dyrkningen af kløvergræs varierer jf. tabel 4.13 fra ca. 610 til 3.720 kr. pr. ha. Derfor er det overraskende, at afskrivninger og forrentning på samtlige modelbrug holder et forholdsvis konstant niveau. Også maskinværdien pr. driftstime udviser betydelige udsving. På S1 udgør saldoen ca. 381 kr. pr. maskintime, hvorimod den på P2 udgør ca. 3.110 kr. pr. maskintime. Det ekstreme niveau på P2 skyldes et meget begrænset ressourcetræk, men indikerer, at maskinparken på denne bedrift muligvis burde revurderes.

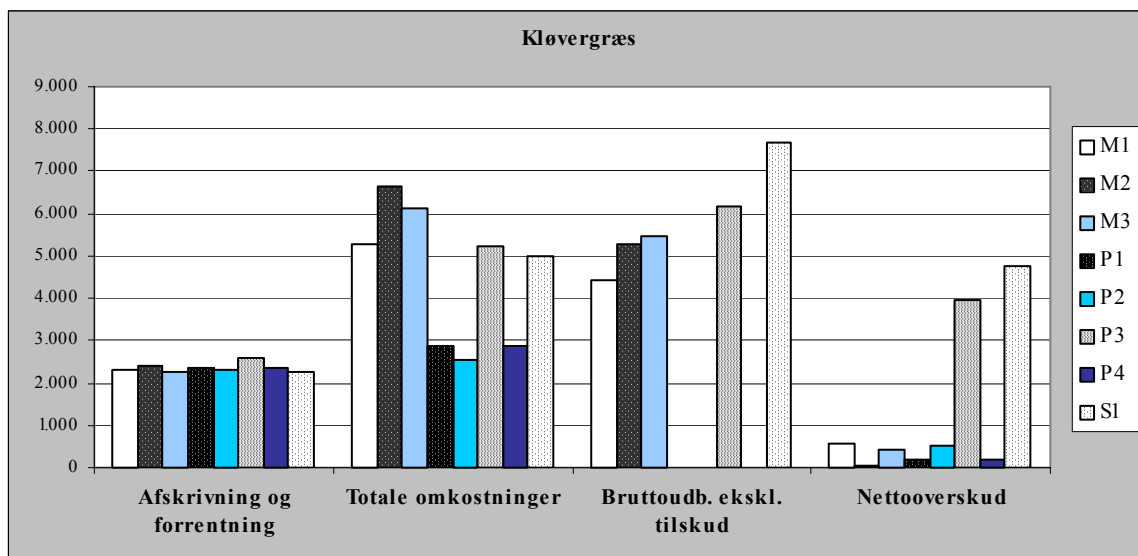
Tabel 4.13: Maskinværdi i kløvergræs.

Bedrift	Maskinsaldo	
	kr. pr. ha	kr. pr. maskintime
M1	973	1.220
M2	1.790	1.200
M3	769	961
P1	1.660	1.840
P2	932	3.110
P3	3.720	1.130
P4	1.720	1.910
S1	609	381

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På afgrødeniveau er besparingspotentialer, som forventet, begrænset. Omkostningsniveauet er på alle 8 modelbrug lavere end alternativet. I forhold til at benytte en maskinstation er omkostningsniveauet fra 13 til 704 kr. lavere pr. ha. Denne forskel skyldes primært et meget lavt ressourcetræk på P2. Selv ikke ved en mindre radikal tilgang, er det muligt at reducere maskinomkostningerne nævneværdigt i kløvergræs. I forhold til dyrkning af kløvergræs kan maskinparken ikke umiddelbart optimeres, dog kan storrriven på M2 sælges uden økonomisk tab.

De totale omkostninger varierer meget, hvilket fremgår af figur 4.2. Niveauet spænder fra 2.530 til 6.620 kr. pr. ha på henholdsvis P2 og M2. På P1, P2 og P4 ligger hele arealet tilsået med kløvergræs brak. Arealet hverken afgræsses eller ensileres, som det er tilfældet på de øvrige bedrifter. Derfor er ressourcetrækket og de totale omkostninger meget lave på disse brug.



Figur 4.2: Afskrivninger og forrentning, totale omkostninger, bruttoudbytte ekskl. tilskud samt nettooverskud i kl.græs. Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

I modsætning til de førømtalte brug ensileres kløvergræsset i udlægsåret på P3 og S1, hvorefter afgrøden i det efterfølgende år afgræsses. Det er den primære årsag til det større ressourceforbrug. I markerne med kløvergræs tages på M1, M2 og M3 flere slæt på dele af arealet. Alligevel er ressourceetrukket på niveau eller lavere end ressourceforbruget på P3 og S1. Lønudgifterne er som følge af det større ressourceforbrug (se evt. afsnit 3.1.1 og 3.1.2) på P3 og S1 højere end på de mælkeproducerende brug. Endvidere er udgifterne vedrørende husleje højere på P3. Posten ”Maskinstation” og de øvrige udgifter er imidlertid større blandt mælkeproducenterne, hvilket mere end opvejer de højere løn- og huslejudgifter på P3 og S1. En meget høj udnyttelse af traktorerne på S1 bevirker, at omkostningerne vedrørende afskrivning og forrentning er relativt lave. De totale omkostninger er på baggrund af ovenstående størst blandt mælkeproducenterne. Internt i denne gruppe er de samlede omkostninger lavest på M1 og højest på M2. De væsentligste årsager til denne forskel er en mere omfattende tildeling af husdyrgødning, hvilket forøger de øvrige udgifter.

Nettooverskuddet i kløvergræs varierer fra 55 til 4.760 kr. pr. ha på henholdsvis M2 og S1. Da de totale omkostninger ikke afspejler samme rangering som bruttoudbyttet, er forskellen i nettooverskuddet imidlertid større end variationen i bruttoudbyttet. Det lavere omkostningsniveau samt højere arealtilskud på P1, P2 og P4 bevirker at nettooverskuddet, på trods af at afgrøden ikke høstes, er positivt på disse bedrifter. Nettooverskuddet på P3 og S1 er som følge af højt udbytte og lavt omkostningsniveau betydeligt bedre end på de øvrige brug.

På baggrund af det ovenstående kan der generelt konkluderes, at ensilering og afgræsning af kløvergræs er rentabelt. Resten til risiko er på alle modelbrugene positiv. Arbejdsindsatsen kan dermed aflønnes til min. 114 kr. i timen. Kløvergræs er specielt på P3 og S1 en lukrativ afgrøde ikke mindst sammenlignet med de øvrige grovfoderafgrøder.



## Roer

Dyrkning af roer på P4 er forbundet med en relativ høj maskinsaldo i forhold til de øvrige afgrøder. En saldo på 16.200 kr. pr. ha er imidlertid ikke usædvanligt i mere almindelige afgrøder blandt modelbrugene men meget lavt i forhold til de øvrige specialafgrøder.

Maskinomkostningerne eksklusiv husleje, driftsledelse og øvrige udgifter i roerne udgør 9.690 kr. pr. ha, hvorimod markoperationerne alternativt ville kunne udføres til 14.500 kr. pr. ha ved at lade en maskinstation varetage markarbejdet. Det er således væsentligt billigere selv at udføre den nuværende andel af markarbejdet. Dog vil omkostningerne vedrørende tromling kunne reduceres med 130 kr. pr. ha ved at overdrage operationen til maskinstationen. En væsentlig årsag til den store forskel mellem omkostningerne ved at udføre operationerne ved hjælp af egne ressourcer eller leje maskinstationen, skyldes det meget omfattende arbejdsforbrug samt timelønnen. Maskinstationen kræver ifølge ”Håndbog til bedriftsplanlægning 2001” (LR, 2001b) 181 kr. i timen pr. ekstra mand, hvorimod timesatsen for eget arbejde på baggrund af ”Jordbrugets prisforhold 2001” (FØI, 2002a) er fastsat til 114 kr. i timen.

Udgifterne vedrørende afskrivning og forrentning er som følge af den relativt høje maskinsaldo ligeledes relativt høje. De betydelige lønomkostninger er den væsentligste årsag til de høje totale omkostninger på 24.000 kr. pr. ha. Et lavt bruttoudbytte i forhold til omkostningerne resulterer i et meget beskedent nettooverskud på -12.100 kr. pr. ha. I forhold til LR (2002d) er det specielt arbejdsomkostningerne, der afviger. Denne forskel udgør ca. 3.000 kr. pr. ha.

Foderroer er i forhold til de øvrige grovfoderafgrøder ikke et økonomisk relevant alternativ. Økonomien i specielt kløvergræs er betydelig bedre. Selv om foderroer ville give en bedre arbejdsprofil, er de ikke aktuelle at introducere på de øvrige modelbrug. Derimod kunne sukkerroer med et væsentligt højere bruttoudbytte og relativt begrænsede stigninger i omkostningsniveauet være en interessant afgrøde under forudsætning af, at grovfoderbehovet dækkes på anden vis. På baggrund af LR (2002d) forventes stigningerne i bruttoudbyttet og stykomkostningerne at udgøre henholdsvis ca. 13.000 og 2.500 kr. pr. ha. Dermed forventes et nettooverskud på ca. -1,650 kr. pr. ha. Sukkerroer kan således ikke anses som et alternativ til andre mere traditionelle økologiske afgrøder.

## Gulerødder

Specialmaskiner samt et meget lille areal dyrket med gulerødder resulterer i en ekstrem høj maskinværdi på 76.300 kr. pr. ha. På grund af det meget omfattende ressourcetræk er saldoen opgjort pr. driftstime lavere end i mere almindelige økologiske afgrøder.

Maskinomkostningerne i gulerødder på P4 kan på trods af det meget høje niveau ikke reduceres væsentlig ved at lade maskinstationen overtage en eller flere operationer. De beregnede maskinomkostninger er 13.500 kr. lavere pr. ha, end hvis samtlige operationer ville blive udført af en maskinstation. I forbindelse med tromling er det imidlertid muligt at opnå en beskedent besparelse på 130 kr. pr. ha. Den høje maskinsaldo er ensbetydende med store udgifter vedrørende afskrivning og for-

rentning. Sammen med meget store lønninger og øvrige omkostninger resulterer det i et meget højt omkostningsniveau. På trods af et bruttoudbytte på 71.400 kr. pr. ha er nettooverskuddet i afgrøden på -42 kr. pr. ha. Gulerødder er ud fra de givne forudsætninger ikke en økonomisk attraktiv afgrøde.

Ifølge publikationen ”Produktionsøkonomiske analyser af mulighederne for reduceret pesticid anvendelse i dansk gartneri” (Ørum & Christensen, 2001) udgør dækningsbidrag II ved dyrkning af økologiske gulerødder 15.850 kr. pr. ha. Korrigeres det beregnede nettooverskud for driftsledelse og husleje af hensyn til sammenligneligheden, udgør det, hvad der svarer til et dækningsbidrag II 17.300 kr. pr. ha. Forskellen skyldes primært lavere lønomkostninger på P4.

Aflønningen af arbejdsindsatsen er på trods af det beskedne nettooverskud positiv. Da risikoen forbundet med dyrkning af gulerødder ifølge Ørum & Christensen (2001) er relativ stor, er afgrøden ikke særlig interessant i forhold til de mere traditionelle afgrøder.

## Havre

I havre varierer forbruget af maskiner og redskaber med indtil 3 – 4 timer pr. ha mellem modelbrugene P1, P3, P4 og S1. Disse forskelle påvirker naturligvis omkostningsniveauet på brugene. Ressourcetrækket er, som det fremgår af afsnit 3.1.2, størst på P1 og P4 samt mindst på S1. En rangering der afspejler sig i omkostningerne illustreret i figur 4.3.

Tabel 4.14: Maskinværdi i havre.

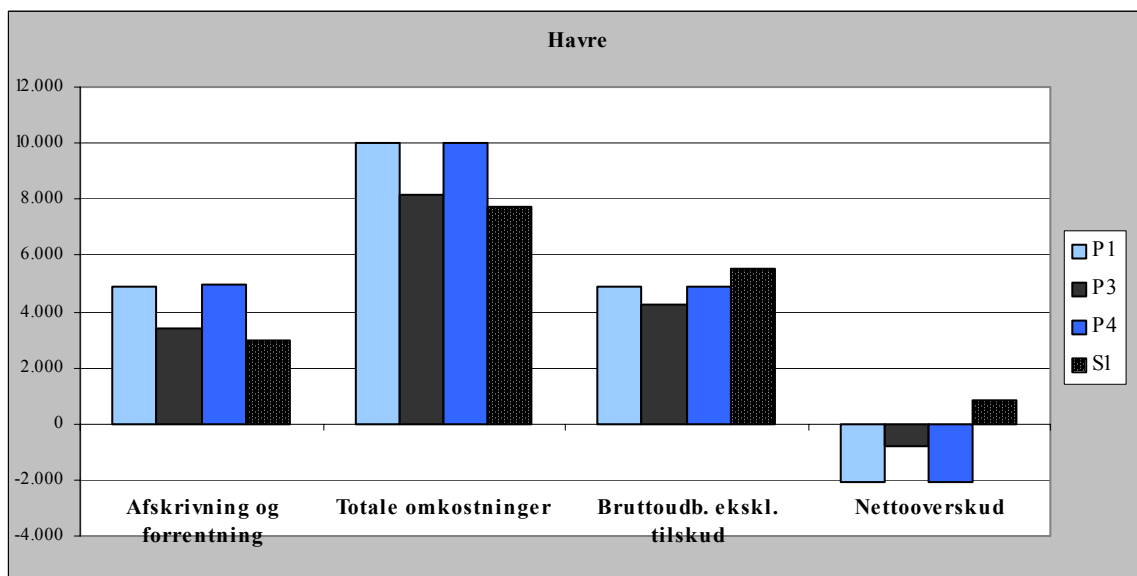
Bedrift	Maskinsaldo	
	kr. pr. ha	kr. pr. maskintime
P1	23.100	2.140
P3	11.100	1.440
P4	23.400	2.170
S1	7.870	1.230

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Af tabel 4.14 fremgår det, at maskinværdien pr. ha følger samme tendens. På P1 og P4 udgør værdien henholdsvis 23.100 og 23.400 kr. pr. ha, hvorimod den på P3 og S1 udgør 11.100 og 7.900 kr. pr. ha. På trods af det betydeligt større ressourcetræk på P1 og P4 er saldoen pr. maskintime højere end niveauet på P3 og S1. Forskellen udgør henholdsvis ca. 700 og 900 kr. pr. maskintime. Ingen af operationerne udført ved dyrkning af havren kan ifølge beregningerne udføres billigere af en maskinstation.

På grund af den store variation i maskinværdien pr. hektar er der ligeledes stor forskel på niveauet af udgifterne vedrørende afskrivning og forrentning, som det fremgår af figur 4.3. Denne post varierer fra 3.000 til 4.940 kr. pr. ha inklusiv forrentning af jorden. På grund af lavere udgifter til maskinstation, løn og vedligeholdelse på P3 og S1 udbygges forskellen brugene imellem med hensyn

til de totale omkostninger. Variationen brugene imellem øges fra 1.940 kr. pr. ha vedrørende afskrivning og forrentning til 2.280 kr. pr. ha i forbindelse med de totale omkostninger.



Figur 4.3: Afskrivninger og forrentning, totale omkostninger, bruttoudbytte ekskl. tilskud samt nettooverskud i havre. Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Den højere tærskerkapacitet på P3 og S1 i forhold til P1 og P4 resulterer i lavere maskinomkostninger vedrørende denne operation. Derfor kunne omkostningerne på P1 og P4 reduceres ved, at lade en maskinstation med kapacitet svarende til kapaciteten på P3 og S1 udføre tærskningen. Tilsvarende kunne omkostningerne vedrørende såning reduceres. Det høje omkostningsniveau på P1 og P4, samt et ikke tilsvarende højere bruttoudbytte betyder, at nettooverskuddet er væsentligt lavere på disse brug end på P3 og S1. Nettooverskuddet udgør -2.080 og -2.090 kr. pr. ha på henholdsvis P1 og P4 i modsætning til -829 og 816 kr. pr. ha på P3 og S1. De lave nettooverskud betyder at havre er en mindre interessant kornafgrøde end eksempelvis vårbyg og hvede.

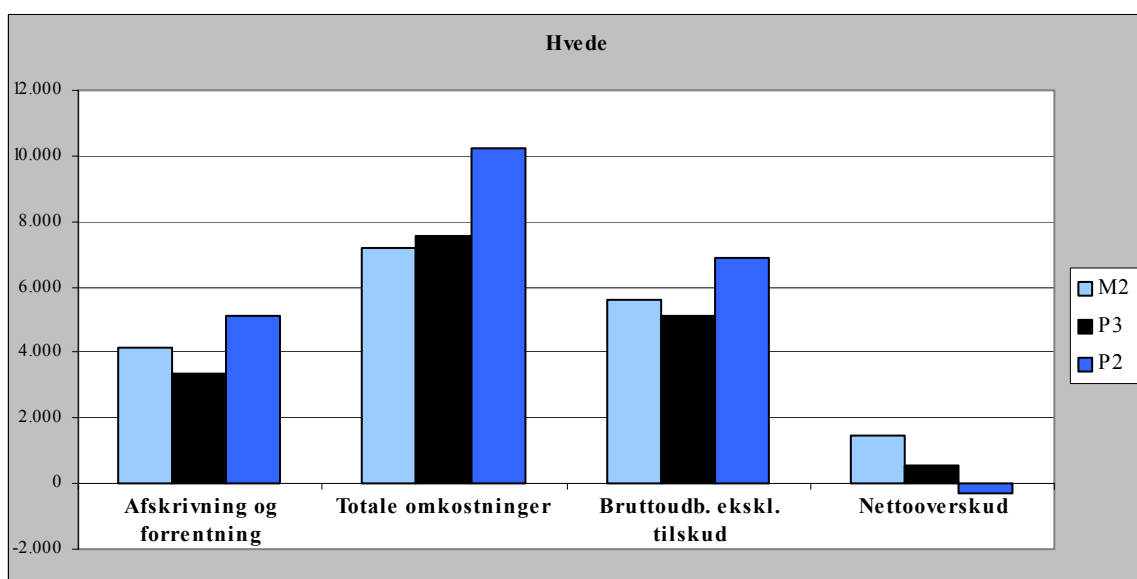
## Hvede

Maskinværdien i hveden er størst på P2. På denne bedrift udgør værdien af maskinparken 25.100 kr. pr. ha sammenlignet med 16.300 og 10.900 kr. pr. ha på henholdsvis M2 og P3. Opgjort pr. driftstime opretholdes samme rangering. Dog reduceres forskellen mellem M2 og P3. Et stort forbrug af ressourcerne maskiner og redskaber vil kunne indgå som forklaring på den høje kapitalbinding. Ressourcetrækket er ifølge afsnit 3.1.2 lavest på M2 og højest på P3. Det forstærker mistanken om, at maskinværdien er uhensigtsmæssig stor på M2 og P2.

I hvede er der ingen økonomisk gevinst ved at lade en maskinstation udføre markarbejdet. Meromkostningen herved udgør mellem 238 og 1.340 kr. pr. ha. På grund af de høje maskinomkostninger på M2 og P2 er meromkostningen mindst på disse brug. Den lavere difference kan indikere, at det er muligt at opnå et bedre økonomisk resultat ved at lade maskinstationen udføre enkelte operationer. Tærskning af hveden er på M2 og P2 mere omkostningskrævende at udføre ved hjælp af egne

maskiner end ved at benytte en maskinstation. Ved at lade høsten udføres af en maskinstation kan maskinomkostningerne på de to brug reduceres med henholdsvis 454 og 318 kr. pr. ha. Endvidere vil der på M2 kunne opnås en mindre besparelse ved ikke selv at rive efterafgrøden sammen. På baggrund af omkostningerne i hveden burde mejetærskerne på M2 og P2 sælges. Desuden kunne storripen på M2 sælges, uden det vil få økonomiske konsekvenser i hveden.

Afledt af variationen i maskinværdien, varierer udgifterne forbundet med afskrivning og forrentning med 1.800 kr. Niveaueet varierer fra 3.350 på P3 til 5.150 kr. pr. ha i vinterhveden på P2. Som det fremgår af figur 4.4 forøges med hensyn til de totale omkostninger forskellen mellem P3 og P2. Hovedsaglig grundet højere øvrige udgifter på P2. Maskinomkostningerne er generelt højere på P2 som følge af ringere udnyttelse af maskinparken. Det 1.780 kr. pr. ha større bruttoudbytte på P2 i forhold til P3 er ikke tilstrækkeligt til at opveje forskellen i de totale omkostninger og resulterer dermed i et lavere nettooverskud på P2. På M2 er nettooverskuddet 1.460 kr. pr. ha mod -282 kr. pr. ha i vinterhveden på P2. Vinterhvede er normalt mere omkostningskrævende at dyrke, men er ofte, som det er tilfældet på P2, forbundet med et større udbytte.



Figur 4.4: Afskrivninger og forrentning, totale omkostninger, bruttoudbytte ekskl. tilskud samt nettooverskud i hvede. Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På trods af det negative nettoudbytte på P2 er hveden specielt på planteavlsbrugene en attraktiv kornafgrøde med et højt bruttoudbytte i forhold til de øvrige kornafgrøder. Dyrkning af hvede på M2 og P2 er ifølge ovenstående forbundet med mulighed for at reducere omkostningerne med 454 og 318 kr. pr. ha på henholdsvis M2 og P2. Denne tilpasning omfatter mere konkret afhændelse af mejetærskerne på de to brug samt storripen på M2.

## Kartofler

Maskinværdien i denne ressourceintensive afgrøde er naturligvis væsentligt højere end niveauet i mere almindelige afgrøder. Forskellen på 18.300 kr. pr. ha mellem P1 og P4 skyldes det reducerede

areal med kartofler på P4 i forhold til P1. Nogle af de anvendte maskiner og redskaber benyttes udelukkende eller i overvejende grad i kartofler. Dermed får en reduktion af det dyrkede areal med kartofler store konsekvenser for udgifterne vedrørende afskrivninger og forrentning.

Tabel 4.15 viser, at billedet med hensyn til optimering af maskinparken i kartoflerne ikke er så entydigt som i de øvrige afgrøder. Fordelen ved selv at udføre markarbejdet er meget begrænset på P1, hvorimod der på P4 kan opnås en besparelse på 1.510 kr. pr. ha ved at lade maskinstationen varetage samtlige operationer. En sådan tilpasning vil reducere forskellen i nettooverskuddet til 470 kr. pr. ha. Det er imidlertid ikke optimalt at lade maskinstationen overtage samtlige markoperationer i kartoflerne. Foruden den direkte effekt på økonomien i denne afgrøde vil en så omfattende tilpasning have betydelig negativ effekt på økonomien i de øvrige afgrøder på brugene. På både P1 og P4 kan kartoffelhypperen og kartoffellæggeren afhændes, herved opnås en besparelse på henholdsvis 735 og 2.130 kr. pr. ha uden at påvirke nettooverskuddet i sædskiftets øvrige afgrøder.

Tabel 4.15: Alternativomkostningerne samt de sammenlignelige omkostninger i kartofler.

Bedrift	Alternativ kr. pr. ha	Totale omk. kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	17.560	17.360	205
P4	17.320	18.840	-1.510

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Den driftsøkonomiske effekt af den forøgede maskinsaldo pr. hektar på P4 i forhold til P1 er øgede omkostninger vedrørende afskrivning og forrentning på hele 1.720 kr. pr. ha. Denne forskel er den væsentligste årsag til forskellen i de totale omkostninger på 1.980 kr. pr. ha. Dyrkning af kartofler er med 28.300 og 30.300 kr. pr. ha på henholdsvis P1 og P4 en omkostningsintensiv afgrøde med et stort bruttoudbytte eksklusiv tilskud svarende til 27.000 kr. pr. ha. På trods af det store bruttoudbytte er rest til risiko samt skatter og afgifter negativ på begge brug. I numeriske størrelser udgør nettooverskuddet -723 og -2.700 kr. pr. ha på P1 og P4, men kunne med de ovenfor beskrevne tilpasninger have udgjort henholdsvis 12 og -571 kr. pr. ha. Kartofler giver med de anførte tilpasninger en positiv aflønning af arbejdsindsatsen på omkring 114 kr. pr. time, og kan dermed være interessant på brug med ledig arbejdskraft.

## Vårbyg

Værdien af maskinparken, der kan relateres til vårbyg, er lavest på S1 og højest på P2. Variationen mellem disse bedrifter er mere omfattende, end det er tilfældet i havre. Ifølge tabel 4.16 repræsenterer maskinsaldoen i vårbyg på S1 7.630 kr. pr. ha, hvorimod værdien på P2 udgør 29.000 kr. pr. ha. Korrigeres der for forskelle i forbruget af maskiner, udgør variationen fra 1.230 til 3.810 kr. pr. maskintime.

Tabel 4.16: Maskinværdi i vårbyg.

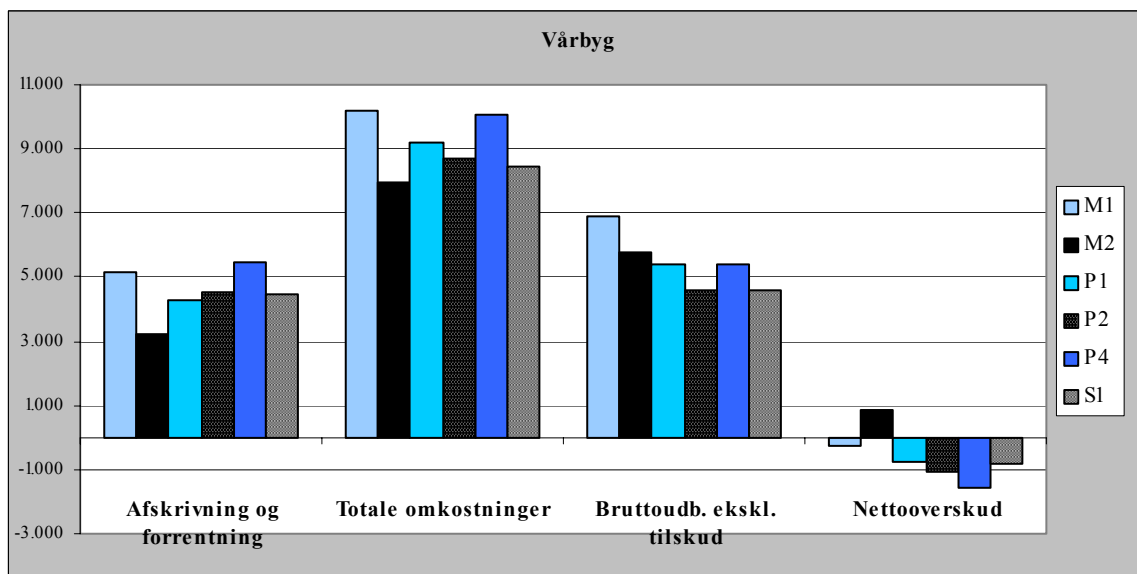
Bedrift	Maskinsaldo	
	kr. pr. ha	kr. pr. maskintime
M1	9.400	1.680
M2	17.500	2.460
P1	20.700	2.310
P2	29.000	3.810
P4	20.000	2.230
S1	7.630	1.230

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Den høje maskinsaldo opgjort pr. driftstime på M2 og P2 henleder opmærksomheden mod evt. muligheder for at tilpasse maskinparken ved i større omfang at inddrage maskinstationen i dyrkingen af vårbyg. Kun på P2 vil det være økonomisk fordelagtigt at overlade samtlige operationer i vårbyggen til en maskinstation. De alternative omkostninger varierer meget brugene imellem. På M1 udgør omkostningerne 4.970 kr. pr. ha i forhold til 6.650 kr. pr. ha på P1 og P4, hvilket indikerer, at den betydelige variation i de faktiske maskinomkostninger bl.a. skyldes forskelle i kapacitet og operationer udført i afgrøden.

På baggrund af maskinomkostningerne eksklusiv husleje, driftsledelse og øvrige udgifter beregnet på maskin- og redskabsniveau er mulighederne for at tilpasse maskinparken størst på M2 og P2. Ved at ophøre med selv at høste, rive efterafgrøden sammen samt tromle på henholdsvis M2 og P2, vil det være muligt at opnå en besparelse på respektive 462 og 405 kr. pr. ha. Sælges tromlen på P1 og P4 kan en besparelse på henholdsvis 126 og 132 kr. pr. ha opnås, hvorimod omkostningerne ved tromling og transport af halm kan reduceres med beskedne 26 kr. pr. ha på M1.

Omkostningsposten ”Afskrivning og forrentning” udgør i de to ekstreme tilfælde på P4 og M2 henholdsvis 5.460 og 3.220 kr. pr. ha, hvilket som illustreret i figur 4.5 udgør en betydelig del af de totale omkostninger pr. ha. De totale omkostninger varierer primært som følge af variationen i afskrivninger og forrentning fra 7.960 kr. pr. ha på M2 til 10.200 kr. pr. ha på M1. De markant bedste resultater opnås på M2 med et nettooverskud på 855 kr. pr. ha. Rest til risiko samt skatter og afgifter på de øvrige brug er negative. Værst er situationen på P4 med et nettooverskud på -1.600 kr. pr. ha. Tilpasses maskinparken i overensstemmelse med anbefalingerne ovenfor, forbedres nettooverskuddet på M2 og P2 til henholdsvis 1.320 og -656 kr. pr. ha. Nettooverskuddet er dog stadig beskedent. Vårbyg er ud fra de givne forudsætninger mere attraktiv end havre, men mindre interessant end triticale og hvede.



Figur 4.5: Afskrivninger og forrentning, totale omkostninger, bruttoudbytte ekskl. tilskud samt nettooverskud i vårbyg. Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

I tabel 4.17 er de totale omkostninger, bruttoudbytte samt nettooverskud i vårbyg ifølge FØI (2002d) og LR (2002d) angivet. Bruttoudbyttet er af hensyn til sammenligneligheden korrigeret således, at prisen på primærproduktet svarer til den anvendte prisforudsætning. På baggrund af denne pris er bruttoudbyttet beregnet ud fra henholdsvis det højeste og laveste udbytte af primærproduktet som er opnået på modelbrugene.

Tabel 4.17: Totale omkostninger, bruttoudbytte og nettooverskud i vårbyg.

	Korrektion	Udbytte	Totale omk.* kr. pr. ha.	Bruttoudb. kr. pr. ha.	Nettooverskud kr. pr. ha.
Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000			8.710	8.620	-91
	Pris og udbytte	Højest	8.710	9.290	585
		Lavest	8.710	8.120	-585
Økologikalkuler 2002 - for de enkelte produktionsgrene			6.360	9.100	2.740
	Pris og udbytte	Højest	6.360	9.260	2.900
		Lavest	6.360	8.090	1.730

Kilde: Egne beregninger på baggrund af "Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 - for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d).

\* Forrentning af jorden på 2.200 kr. pr. ha er lagt til summen af stykomkostninger, maskin- og arbejdsomkostninger angivet i LR (2002d), beløbet er eksklusiv driftsledelse og husleje.

Ved sammenligning af de totale omkostninger mellem data i tabel 4.17 og modelbrugene er niveauet, på trods af en stor spredning i vårbyg, generelt højere end niveauet angivet i FØI (2002d). M2, P2 og S1 afviger dog fra denne betragtning, idet omkostningsniveauet er lavere end niveauet angivet i statistikken. Omkostningerne på samtlige af modelbrugene med vårbyg i sædskiftet er højere end angivet i LR (2002d).

Fratrækkes huslejen og driftsledelse fra de totale omkostninger på modelbrugene, varierer disse fra 4.080 til 5.850 kr. pr. ha på henholdsvis M1 og P2. Modsat ligger omkostningerne på M2, P1 og P4 ligger på ca. 5.200 til 5.400 kr. pr. ha. Når der korrigeres for huslejen og driftsledelse, er niveauet på modelbrugene således lavere end anført i LR (2002d). På grund af registreringsmetoden anvendt i FØJO Bedriftsmodellen indgår bruttoudbyttet vedrørende sekundærproduktet som en negativ omkostning. Dermed udbygges differencen mellem niveauet på modelbruget og omkostningerne angivet i LR (2002d). Dette forhold ændrer dog ikke ved, at omkostningerne på modelbrugene er lavere end niveauet opgjort i LR (2002d), hvilket opfattes som et resultat af optimeringen af maskinparken. At niveauet er højere end angivet i statistikken kunne indikere, at udgifterne vedrørende driftsledelse og husleje er overvurderet i FØJO Bedriftsmodellen, eller at arbejdsindsatsen i forbindelse med driftsledelse er undervurderet i FØI (2002d).

## 4.2. Husdyrbruget

For at kunne give et samlet billede af økonomien på modelbrugene er indtægter og udgifter i husdyrbruget beskrevet i det efterfølgende. Afsnittet indeholder, i overensstemmelse med formålet og afgrænsningen præciseret i kapitel 1, kun en kort gennemgang uden omfattende analyser af forskellene mellem brugene.

Afsnittet indeholder desuden en sammenligning af de beregnede indtægter og udgifter på M1 – M3 i forhold til statistikken ”Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000” (FØI, 2002d) samt ”Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene” (LR, 2002d). Denne sammenligning tjener som en validering af de beregnede størrelser, men er af omfangsmæssige hensyn kun beskrevet for mælkeproducenterne.

De meget høje omkostninger forbundet med ammekøerne og opdrættet på P3 resulterer, på trods af registreringsmetoden i samlede omkostninger på 234.000 kr., og da indtægterne ifølge tabel 4.18 kun udgør 79.900 kr., er nettooverskuddet med -154.000 kr. forholdsvis lavt. Det høje omkostningsniveau skyldes primært niveauet af øvrige udgifter, lønomkostninger samt udgifter vedrørende afskrivning og forrentning. På S1 er soholdet med et nettooverskud på -3.830 kr. pr. årssø ikke rentabelt isoleret set. Slagtesvine- og smågriseholdet er derimod rentable, her udgør nettooverskuddet henholdsvis 185 og 87 kr. pr. produceret dyr. Omkostningerne i husdyrholdet som helhed er meget lave, niveauet udgør -113.000 kr., hvilket svarer til nettooverskuddet med modsat fortegn, idet bruttoudbytte i produktionsgrenen er nul.

Mælkeproducenterne har ifølge beregningerne generelt en god økonomi, på disse brug varierer nettooverskuddet fra 398.000 til 474.000 kr. Det betydelige bruttoudbytte eksklusivt tilskud vedrører udelukkende salg af mælk, malkekøerne er således den væsentligste årsag til de pæne resultater. På grund af relativt lave omkostninger pr. produceret kilo mælk udgør nettooverskuddet fra 0,77 til 0,78 kr. pr. kg mælk.



Tabel 4.18: Omkostninger, indtægter samt nettooverskud i husdyrbruget på bedriftsniveau (kr.).

Bedrift	Totalt omk.	Bruttoudb.*	Tilskud	Nettooverskud
	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.
M1	1.197.150	1.616.900	24.240	444.000
M2	1.930.580	2.371.460	33.230	474.100
M3	1.637.190	2.004.960	29.770	397.540
P3	233.690	45.000	34.900	-153.810
S1	-113.250	0	0	113.250

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

\* Bruttoudbyttet er eksklusiv tilskud.

For at vurdere niveauet af de beregnede størrelser er de ovenstående modelbrug sammenlignet med beregninger foretaget på baggrund af "Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d). Da omkostningerne i LR (2002d) kun omfatter stykomkostninger, og da ovenstående størrelser er opgivet pr. kg produceret mælk, har det været nødvendigt at opstille tabel 4.19 for modelbrugene M1 – M3.

Tabel 4.19: Stykomkostninger, totale omkostninger, bruttoudbytte og nettooverskud (pr. malkeko).

Bedrift	Stykomkostninger	Bruttoudbytte	Dækningsbidrag I
	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.
M1	6.280	22.000	15.700
M2	9.370	21.900	12.600
M3	9.130	22.000	12.800

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Af tabel 4.19 og 4.20 fremgår det, at stykomkostningerne på modelbrugene er lavere eller på niveau med, hvad der er angivet i "Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d). De lavere stykomkostninger skyldes primært, at bruttoudbyttet vedrørende sekundærprodukter modregnes i posten øvrige udgifter. Dermed reduceres stykomkostningerne. Denne tilgang reducerer endvidere bruttoudbyttet, der ligeledes er lavere end de korrigerede bruttoudbytter angivet i tabel 4.20.

Tabel 4.20: Stykomkostninger, bruttoudbytte og nettooverskud (pr. malkeko).

	Korrektion	Stykomk.	Bruttoudb.	Dækningsbidrag I
		kr. pr. stk.	kr. pr. stk.	kr. pr. stk.
FØI (2002d)*		9.840	21.500	11.600
	Korrigeret pris og udbytte	9.840	24.500	14.600
LR (2002d)		13.200	23.900	10.700
	Korrigeret udbytte	13.200	24.060	10.800

Kilde: Egne beregninger på baggrund af "Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000" (FØI, 2002d) samt "Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene" (LR, 2002d).

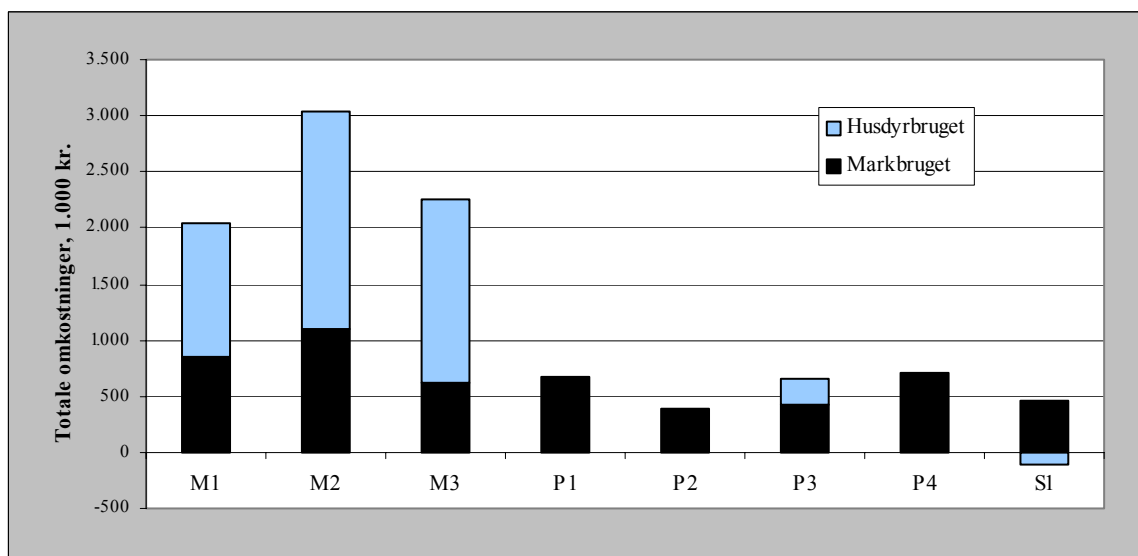
\* Data vedrøre besætninger på 80 årskøer eller mere.

Dækningsbidrag I på modelbrugene varierer fra 12.600 til 15.700 kr. pr. malkeko, hvilket er højere end angivet i tabel 4.20. Dog er dækningsbidraget beregnet på baggrund af FØI (2002d) større end det opnåede på M2 og M3, når pris og udbytte korrigeres til niveauet anvendt i FØJO Bedrifts-

dellen. Det højere dækningsbidrag I indikerer, at enten er bruttoudbyttet reelt højere eller stykomkostningerne reelt lavere på modelbrugene. Da de korrigerede bruttoudbytter ikke er væsentlig højere end, hvad der opnås på modelbrugene, må det sidste være tilfældet. Desuden er det sekundære bruttoudbytte beregnet i FØJO Bedriftsmodellen baseret på LR (2002d) og giver dermed ikke anledning til afvigelser i forhold til det korrigerede bruttoudbytte ifølge denne kilde.

### 4.3. Modelbrugenes samlede økonomi

Variationen af omkostninger og indtægter er relativ stor, hvilket primært skyldes betydelige forskelle i arealtilliggende samt omfanget af husdyrholdet. De totale omkostninger på modelbrugene er i realiteten væsentlig større på husdyrbrugene end på planteavlsbrugene. En forskel der er betydelig mere markant, end det fremgår af figur 4.6, idet interne overførsler samt salg af kød på husdyrbrugene i kraft af den lidt særegne registrering i FØJO Bedriftsmodellen, modregnes omkostningerne i stedet for at blive tillagt bruttoudbyttet.



Figur 4.6: De totale omkostninger i henholdsvis husdyr- og markbruget for samtlige modelbrug.

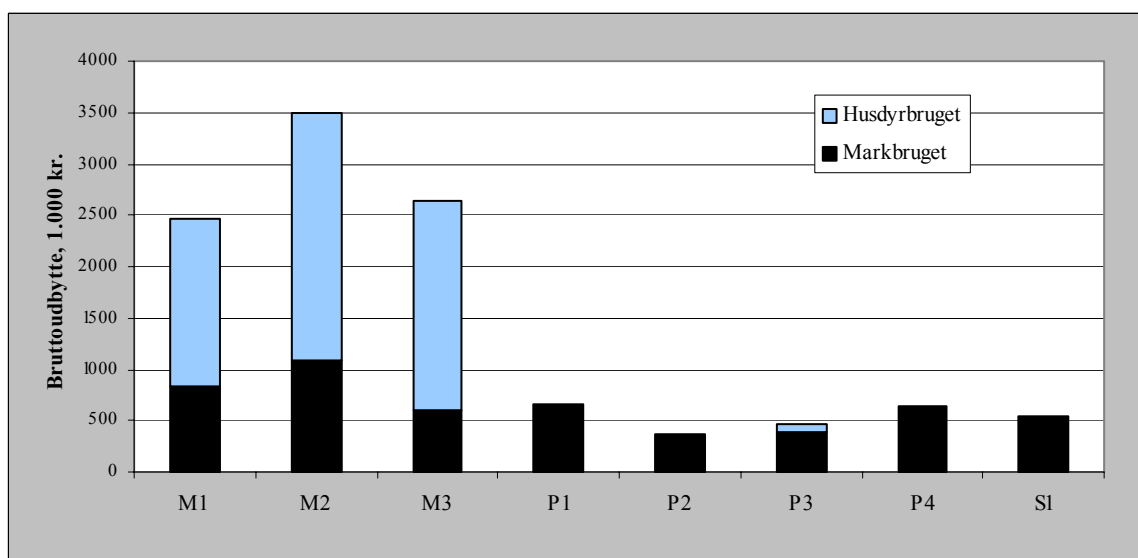
Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

De beregnede omkostninger udgør på M2 3,03 mio. kr., hvilket er væsentligt mere end de 346.000 kr. omkostningerne udgør på S1. Omkostningerne på S1 er imidlertid stærkt undervurderede. I forhold til mælkeproducenterne modregnes ikke alene bruttoudbyttet af de sekundære produkter men ligeledes de primære, derfor udgør de totale omkostninger -113.000 kr. i husdyrbruget på S1. Registreringen foregår efter samme procedure på P3, men da omkostningerne er meget høje i forhold til den negative omkostning vedrørende salg af kød samt interne overførsler, udgør omkostningsniveauet i husdyrbruget betragtelige 234.000 kr. De samlede omkostninger på P3 udgør 656.000 kr. idet omkostningerne vedrørende markbruget ifølge beregningerne er på 423.000 kr.

Til trods for registreringsmetoden udgør de totale omkostningerne i den animalske produktion blandt mælkeproducenterne 1,20 til 1,93 mio. kr. på henholdsvis M1 og M2. Omkostningerne i markbruget er bl.a. på grund af sædskiftet samt arealtilliggendet lavest på M3. Her udgør omkost-

ningerne 618.000 i modsætning til 847.000 og 1,10 mio. kr. på henholdsvis M1 og M2. På grund af de lave omkostninger i markbruget på M3 er differensen mellem de samlede omkostninger på M1 og M3 med 211.000 kr. relativt begrænset. I forhold til M1 er de samlede omkostningerne på M2 986.000 kr. højere. På planteavlsbrugene uden husdyrhold udgør omkostningerne i markbruget samt de samlede omkostninger fra 709.000 på P4 til 398.000 kr. på P2. I forhold til niveauet på P4 er omkostningerne på P1 35.000 kr. lavere, hvilket hovedsageligt skyldes dyrkning af gulerødder.

Blandt de mælkeproducerende brug følger bruttoudbyttet inklusiv tilskud i markbruget, som illustreret i figur 4.7 arealtilliggende, dvs. størst og mindst på henholdsvis M2 og M3. På disse brug udgør bruttoudbyttet henholdsvis 1,10 og 0,600 mio. kr. i markbruget hvorimod bruttoudbyttet udgør 0,833 mio. kr. på M1. I husdyrholdet er niveauet på M1 med 1,64 mio. kr. henholdsvis 394.000 og 764.000 kr. lavere end på M3 og M2. Da de sekundære produkter ikke medregnes som udbytte, er niveauet af de forømtalte størrelser samt bruttoudbyttet væsentligt lavere end det faktiske bruttoudbytte under de givne forudsætninger.

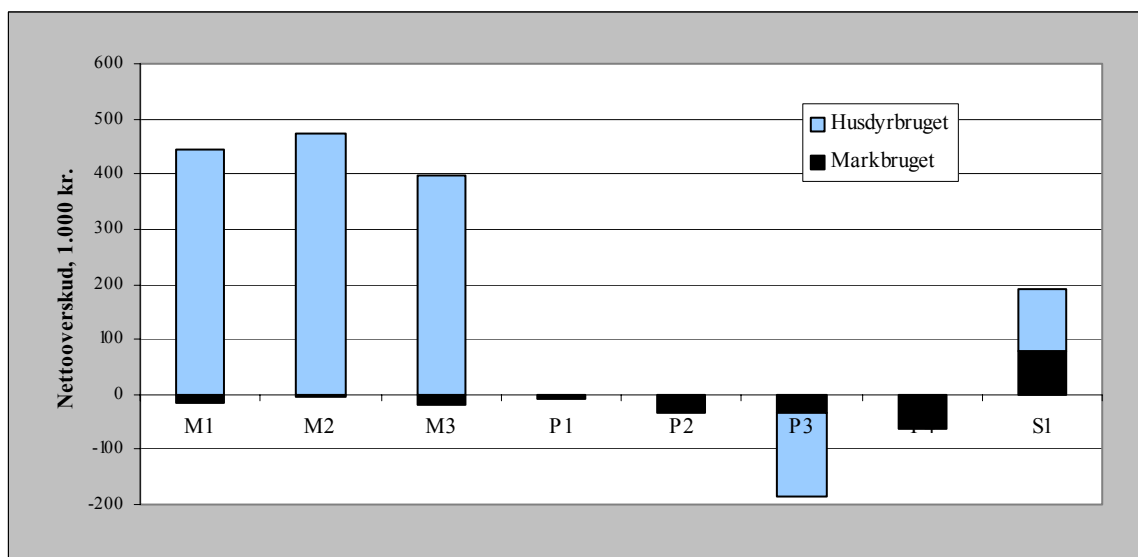


Figur 4.7: Bruttoudbyttet eksklusivt tilskud i henholdsvis husdyr- og markbruget for samtlige modelbrug.  
Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Denne fejlkilde er, som det var tilfældet med niveauet af omkostningerne, mere omfattende på P3 og S1 end blandt de mælkeproducerende brug. På S1 udgør bruttoudbyttet i markbruget samt på bedriften som helhed 537.000 kr. Modsat bidrager markbruget og husdyrholdet på P3 med henholdsvis 389.000 og 80.000 kr. På planteavlsbrugene eksklusiv P3 er bruttoudbyttet ikke overraskende størst på brugene med specialafgrøder. På disse brug udgør bruttoudbyttet 665.000 og 646.000 kr. på henholdsvis P1 og P4 i modsætning til 364.000 kr. på P2. Forskellen mellem P1 og P4 skyldes det lavere bruttoudbytte i roer, hvorimod lavere udbytte og afgrødeværdi er de væsentligste årsager til det lavere niveau på P2.

Markbrugets bidrag til det samlede nettooverskud er jf. figur 4.8 generelt meget lavt. Bidraget varierer fra -63.000 til 78.000 kr. i relation til et samlet nettooverskud på -187 - 469.000 kr. Det lave-

ste nettooverskud i markbruget opnås på P4, hvorimod det højeste lidt overraskende opnås på S1. Dette til trods for at arealet på S1 er 90 ha mindre end arealet på M2. Den væsentligste årsag hertil er høje udbytter på S1 samt lave maskinomkostninger som følge af bedre udnyttelser af traktorer, frontlæsser og vogn (se evt. 4.1.1). Desuden er den relativ begrænsede forskel i nettooverskuddet mellem M1 og M2 interessant, idet væsentligt lavere omkostninger specielt i husdyrbruget næsten opvejer de 30 ha samt de 35 årskøer, som forskellen i jordtilliggendet og husdyrholdet udgør.



Figur 4.8: Nettooverskuddet eksklusiv skatter og afgifter i henholdsvis husdyr- og markbruget for samtlige modelbrug. Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Nettooverskuddet i husdyrbruget på M2 er højere end på M1 og M3. En difference på henholdsvis 30.000 og 76.000 kr. i forhold til et nettooverskud på M2 på 474.000 kr. Det højere nettooverskud på M2 i henholdsvis den animalske og vegetabilske driftsgren bevirker, at det samlede nettooverskud på 469.000 kr. på grund af brugets husdyrhold er henholdsvis 39.000 og 90.000 kr. større end på M1 og M3.

#### 4.4. Opsummering

De væsentligste resultater fra de foregående afsnit er opsummeret i det efterfølgende. Desuden er en vurdering af de sædskiftemæssige anbefalinger samt de væsentligste tilpasninger af maskinparken for afgrøderne angivet i afsnit 4.1.3 samt de resterende afgrøder indeholdt. Afgrøderne der ikke fremgår af afsnit 4.1.3 er analyseret på tilsvarende vis, med udgangspunkt heri er de væsentligste resultater opsummeret i dette afsnit.

Generelt er økonomien på planteavlsbrugene relativ dårlig. Nettooverskuddet varierer fra -187.000 til -10.000 kr. på henholdsvis P3 og P1. På P3 tegner produktionen af oksekød sig for et nettooverskud på -161.000kr. hvorimod nettooverskuddet på S1 i mark og husdyrbruget er henholdsvis 78.000 og 113.000 kr. Økonomien på modelbrugene er dog bedre en forventet på baggrund af ”Økonomi i landbrugets driftsgrene 2000” (FØI, 2002d), hvilket primært skyldes højere udbytter i

mark- og husdyrbruget samt lavere omkostninger, da modelbrugene er optimeret fra Danmarks JordbrugsForsknings side.

At inddrage kartofler i sædskiftet vil på samtlige modelbrug forbedre arbejdsprofilen, dog kræver dyrkning heraf formentlig mere end 10 ha for at kunne generere et positivt nettooverskud. Generelt er omkostningsniveauet lavere på eksempelvis S1 og P3, derfor vil dyrkning af kartofler i mindre end 10 ha muligvis være rentabelt. Beregningerne er baseret på en alternativ aflønning af arbejdskraften på 114 kr. pr. time. Er den alternative aflønning i løbet af året, og specielt i vintermånederne lavere, vil nogle brug med fordel kunne dyrke kartofler. Situationen er med hensyn til dyrkning af gulerødder tilsvarende, idet nettooverskuddet udgør -42 kr. pr. ha.

Roer er med nettooverskud på -12.100 kr. pr. ha ikke attraktive at dyrke. Dyrkes i stedet sukkerroer, vurderes nettooverskuddet på baggrund af LR (2002d) at kunne udgøre -1.650 kr. pr. ha og vil dermed ikke være interessant at implementere på modelbrugene med den nuværende teknologi. På P2 kan økonomien muligvis forbedres ved at dyrke mere kløvergræs. Ligesom kløvergræs i et vist omfang med fordel vil kunne erstatte grovfoderafgrøder som silomajs og bygært helsæd på de øvrige bedrifter. Ud fra et økonomisk perspektiv er lupin og markært interessante afgrøder, som på baggrund af de givne forudsætninger formentlig vil være rentable på andre modelbrug end P1, P2 og S1.

Foruden de sædskiftemæssige tilpasninger vil det på nogle modelbrug være muligt at forbedre økonomien ved at tilpasse maskinparken. Tromlen vil med fordel kunne afhændes på M1, P1 og P4, hvilket vil give anledning til en samlet besparelse på henholdsvis 720, 1.260 og 1.300 kr. Afhændes mejetærskeren på M2 og P2 vil maskinomkostningerne kunne reduceres med respektive 22.700 og 5.840 kr. på M2 og P2. Desuden vil en finsnitter med større kapacitet forbedre økonomien i grovfoderafgrøderne på P3. I kartofler på P1 og P4 kan økonomien forbedres med 7.350 og 10.600 kr. ved at sælge både kartoffellægger og kartoffelhypper. På nogle af modelbrugene er det således muligt at opnå betydelige økonomiske gevinster ved at tilpasse maskinparken til trods for, at kapaciteten på maskinerne og redskaber ikke ændres. Besparelserne skyldes dermed ikke større kapacitet vedrørende operationer udført af en maskinstation.

## 5. Ny teknologi

I nærværende kapitel analyseres de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenserne ved implementering af de udvalgte teknologier. De udvalgte teknologier omfatter følgende: Automatisk malkning, integreret maskinsystem til termisk ukrudtsbekæmpelse, robotbaseret ukrudtsbekæmpelse samt GPS styret tildeling af gylle. Teknologierne implementeres ikke på alle modelbrug eller i alle afgrøder men kun i de produktionsprocesser, hvor et positivt økonomisk bidrag forventes at være mest sandsynligt. Teknologierne vil på kort eller mellemlangt sigt kunne implementeres i såvel det konventionelle som det økologiske jordbrug. De udvalgte teknologier har dog specielt interessante perspektiver indenfor det økologiske jordbrug.

De væsentligste økonomiske konsekvenser af implementering af de udvalgte teknologier vil fremgå af det efterfølgende. Fokus vil i lighed med den resterende del af specialet være de driftsøkonomiske konsekvenser, men i det omfang implementering har miljømæssige implikationer vil disse indgå i sporadisk form. Inden resultaterne præsenteres er en præcisering af det enkelte scenario inklusiv relevante forudsætninger hensigtsmæssig. Specifikationerne vil både i relation til teknologiske innovationer og videreudvikling af eksisterende teknologier være behæftet med usikkerhed om end mere udtalt i det første tilfælde. Data er imidlertid baseret på seneste forskningsresultater og dermed bedste tilgængelige viden på nuværende tidspunkt.

### 5.1. Automatisk malkning (AMS)

AMS eller malkerobotten blev introduceret i 1992. Hovedsagligt motiveret ud fra et ønske om at reducere den fysiske belastning forbundet med malkearbejdet. Siden har ændringen af den fysiske belastning imidlertid vist sig at være den mindste ændring. Malkerobotten opsamler under malkningen en række vigtige informationer, som med fordel kan inddrages i driftsledelsen på bedriften. Derfor udgør et Management Information System (MIS) ofte en integreret del af det Automatiske Malke System (AMS). På grund af de vidtrækkende konsekvenser implementering af et sådan anlæg har, er en kvantificering af f.eks. de økonomiske konsekvenser vanskelig. (Sørensen, 2001)

Ifølge Sørensen (2001) omfatter implementering af AMS en række fordele og ulemper, hvoraf de vigtigste kort er beskrevet i det efterfølgende. De væsentligste fordele udgør reduceret arbejdsforbrug, øget mælkeydelse, generelt bedre sundhed, mange statusinformationer som muliggør hurtig indgriben samt tilbøjelighed til lavere udskiftningstendens. Af ulemper kan følgende fremhæves, stor investering i forhold til kapacitet, mere psykisk præget arbejdsbelastning, tilvænningsproblemer for køerne samt begrænset mulighed for græsning i løbet af sommerperioden.

Malkerobotens kapacitet eller malkefrekvensen begrænses væsentligt i den periode køerne er på græs, idet malkningen ikke er så jævnt fordelt over døgnet, som det er tilfældet medens køerne står på stald. Effekten er en væsentlig lavere kapacitet/mælkeydelse, hvilket bevirker, at kombinationen sommergræsning og AMS ikke på nuværende tidspunkt er et realistisk alternativ. Den begrænsede mulighed for græsning strider mod den økologiske tankegang samt de lovfæstede krav om tilgang

til afgræsningsarealer, og udgør formentlig en væsentlig barriere for implementering af denne teknologi. Alligevel er den stationære malketeknologi inddraget med forventning om, at forskningsindsatsen indenfor området i fremtiden vil gøre det muligt at overkomme disse problemer, eksempelvis ved hjælp af et mobilt anlæg.

Beregning af de driftsøkonomiske konsekvenser ved implementering af AMS på de tre mælkeproducerende modelbrug er baseret på en række forudsætninger i relation til kapacitet, investeringsbehov og løbende omkostninger. Ifølge Landskontoret for Kvæg (LK, 2001) har 2 og 4 malkeenheder en kapacitet på henholdsvis 128 og 269 køer ved en malkefrekvens på 2,8 til 3,0 malkninger pr. døgn. Da modelbrugene M1 – M3 har malkekvægbesætninger på henholdsvis 75, 110 og 93 årsdyr, er der behov for to malkeenheder på bedrifterne. I tabel 5.1 er anskaffelsesprisen for en malkerobot med to malkeenheder angivet, investeringen beløber sig til ca. 2,3 mio. kr., hvorefter ombygning af staldbygning antages at udgøre 100.000 kr. dvs. en samlet investering på 2,4 mio. kr. De løbende udgifter, fordelt på service og vedligehold antages, at udgøre henholdsvis 40.000 og 15.600 kr. pr. år.

Tabel 5.1: Investeringsbehov samt løbende omkostninger ved implementering af to AMS enheder.

	M1 - M3	Enhed
<i>Investering</i>		
Anlæg	2.300.000 kr.	
Ombygning	100.000 kr.	
Løbende udgifter	55.600 kr.	

Kilde: Sørensen, 2003a.

Ifølge Farmtest (Farmtest, 2002) har malkerobotten vist at have en betydelig arbejdsbesparende effekt. Ifølge tabel 5.2 ca. 1,83 min. pr. ko om dagen. En reduktion fra 4,52 til 2,59 min. pr. dag pr. ko. Arbejdsindsatsen er ifølge Nielsen & Sørensen (2002) opdelt i henholdsvis malkning, fodring, græsning samt rensning. I grundscenariet er fordelingen mellem disse indsatsområder specificeret for hvert enkelt modelbrug. Hvorledes arbejdsindsatsen fordeles mellem de førnævnte operationer efter implementeringen, er imidlertid kun angivet for M1. Derfor har det på M2 og M3 været nødvendigt at tage udgangspunkt i fordelingen på M1. Fordeling af arbejdsindsatsen opgjort pr. malkeko mellem de enkelte operationer antages dermed ikke at afvige brugene imellem, hvilket er i uoverensstemmelse med, hvad der er tilfældet i grundscenariet.

Tabel 5.2: Arbejdsforbrug pr. dag før og efter implementering af AMS

	Arbejdsforbrug	Enhed
Behov før AMS	4,52 min. pr. ko	
Behov efter AMS	2,59 min. pr. ko	
Sparet	1,83 min. pr. ko	

Kilde: Sørensen, 2003a.

Foruden de arbejdsmæssige besparelser antages malkerobotten i kraft af den øgede malkefrekvens at medføre en stigning i ydelsen på 10 pct. På grund af kvotesystemet vil dette i praksis betyde en

reduktion af besætningen. I de efterfølgende beregninger er kvotesystemet imidlertid negligeret, hvorfor effekten er indarbejdet som en decideret stigning i den samlede mælkeproduktion.

### Arbejdskraftbelastning

Det samlede arbejdsforbrug pr. ko er i overensstemmelse med tabel 5.2 samt i samråd med Danmarks JordbrugsForskning (Sørensen, 2003b) reduceret med 40 pct. i forhold til grundscenariet (1Lov). På grund af forskellige produktionssystemer varierer arbejdsindsatsen vedrørende malkekøerne brugene imellem og svarer således ikke til de 4,52 minutter pr. ko, som angivet i tabel 5.2. Derfor er det mere hensigtsmæssigt at basere beregningerne på den relative ændring af arbejdsbehovet, implementering af AMS er forbundet med. Resultaterne af sådanne beregninger er vist i tabel 5.3.

Tabel 5.3: Forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft pr. kg mælk under scenariet AMS (2Mrobo) samt de relative ændringer i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Produkt	Årskør stk.	Ressourceforbrug, sekunder pr. kg mælk			Afvigelse i forhold til 1Lov, pct.		
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft
M1	Mælk (Kg)	75	0,87	1,74	10,2	-9,07%	-9,07%	-33,9%
M2	Mælk (Kg)	110	0,72	0,93	7,1	-36,7%	-36,6%	-45,0%
M3	Mælk (Kg)	93	0,89	1,28	8,65	-9,07%	-9,07%	-37,9%

Kilde: Egen tilvirkning ud fra Nielsen & Sørensen (2002) FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Forbruget af ressourcerne maskiner og redskaber opgjort pr. malkeko er konstant på M1 og M3. Stigningen i ydelsen på 10 pct. bevirker imidlertid, at forbruget pr. kg mælk falder med 9,07 pct. i forhold til grundscenariet. I modsætning til M1 og M3 anvendes maskiner og redskaber mindre i forbindelse med fodring på M2. Reduktionen svarer til ca. 37 pct. af det samlede forbrug. På trods af den forudsatte reduktion i arbejdsindsatsen pr. malkeko på 40 pct. samt det generelle fald i ressourcetrækket pr. kg mælk falder den samlede arbejdsindsatsen med 33,9 til 45,0 pct. Den væsentligste årsag hertil er, at tidsforbruget, vedrørende vedligeholdelse samt en række øvrige operationer ikke påvirkes heraf.

### Driftsøkonomiske konsekvenser

Den omfattende reduktion af ressourceforbruget på M2 betyder jf. tabel 5.4, at omkostningsposterne "Energi", "Løn" og "Husleje" påvirkes mere på denne bedrift. Det lavere forbrug af maskiner og redskaber samt den bedre udnyttelse af de to automatiske malkeenheder på M2 medfører, at vedligeholdelsesomkostningerne stiger væsentligt mindre end på M3 og specielt M1. Investeringsbehovet er på grund af besætningsstørrelsen samt malkeenhedernes kapacitet ens på modelbrugene. Det er den væsentligste forklaring på forskellen i den relative stigning af vedligeholdelsesomkostningerne mellem M1 og M3. Niveauet udgør på disse bedrifter henholdsvis 52 og 75 pct.

Stigningen i udgifterne vedrørende afskrivning og forrentning varierer fra 64 til 98,9 pct. på henholdsvis M2 og M1. Forskellene med hensyn til posten afskrivning og forrentning og dermed udnyttelsesgraden har stor betydning for de totale omkostninger, idet udgifterne vedrørende afskriv-



ninger og forrentning udgør 30 – 40 pct. af de totale omkostninger i scenariet. På grund af den bedre udnyttelse af malkeenhederne på M2 stiger de samlede omkostninger kun med 2,5 pct. sammenholdt med 12,6 pct. på M1. Den relativt høje stigning af de totale omkostninger på M1 skyldes foruden udnyttelsesgraden et væsentligt lavere udgangspunkt.

Tabel 5.4: Relativ ændring af omkostningsstrukturen i forhold til grundscenariet (1Lov) (pr. kg mælk).

Bedrift	Produkt	Løn	Vedlige- holdelse	Afsk. & forr.	Husleje	Totale omk.
M1	Mælk (Kg)	-34,2%	75,0%	98,9%	-9,07%	12,6%
M2	Mælk (Kg)	-45,0%	25,7%	64%	-32,2%	2,5%
M3	Mælk (Kg)	-38,0%	52,0%	76,2%	-9,07%	7,16%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Af tabel 5.5 fremgår det, at de totale omkostninger på M2 stiger til 2,17 fra 2,12 kr. pr. kg mælk. Sammenholdt med udbyttestigningen forbedres rentabiliteten med 4,26 pct. På M1 og M3 stiger de samlede omkostninger med henholdsvis 26,6 og 15,2 øre pr. kg, og da udbyttet ikke stiger tilsvarende, forværres rentabiliteten med henholdsvis 19,6 og 7,77 pct.

Tabel 5.5: Totale omkostninger, bruttoudbytte eksklusivt tilskud, tilskud, nettooverskuddet samt den relative ændring heraf i forhold til grundscenariet (1Lov) (kr. pr. kg mælk).

Bedrift	Afgrøde	Totale	Brutto-	Tilskud	Nettooverskud	
		omk.	udbytte		Faktisk	Ændring
M1	Mælk (Kg)	2,37	2,86	0,0256	0,514	-19,6%
M2	Mælk (Kg)	2,17	2,86	0,0251	0,718	4,26%
M3	Mælk (Kg)	2,27	2,86	0,0251	0,613	-7,77%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Opgøres konsekvenserne på bedriftsniveau stiger omkostningerne 223.000 til 284.000 kr. på modelbrugene, mindst på M2 og mest på M1. Med hensyn til bruttoudbyttet eksklusiv tilskud gør det modsatte sig gældende. Bruttoudbyttet stiger kun 161.000 kr. på M1 i forhold til 237.000 kr. på M2. Den samlede konsekvens af investering i to AMS enheder på modelbrugene er en forringet rentabilitet på M1 og M3, hvorimod M2 med en begrænset stigning i nettooverskuddet på 14.000 kr. er økonomisk bedre stillet.

Tabel 5.6: Absolutte ændringer i de totale omkostninger, bruttoudbytte eksklusivt tilskud og nettooverskuddet i forhold til grundscenariet (1Lov) indenfor husdyrbruget (kr. pr. år).

Bedrift	Totale omk.	Brutto- udbytte	Netto- overskud
M1	284.000	161.000	-123.000
M2	223.000	237.000	14.000
M3	265.000	200.000	-65.300

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På baggrund af tabel 5.6 vil det under de givne forudsætninger kun være fordelagtigt at introducere malkeroboter på bedrifter med mulighed for at opnå en høj udnyttelse af AMS teknologien. I konklusionen er der ikke taget hensyn til risikoen ved en sådan investering i forhold til at fortsætte med den eksisterende teknologi. Da gevinsten er relativt begrænset, kan risikoen være essentiel i forhold til konklusionen.

### Følsomhedsberegninger

Forudsætningerne vedrørende implementering af malkeroboterne er ifølge Danmarks Jordbrugsforskning (Sørensen, 2003b) relativt sikre. Investeringsbehov, omkostninger og arbejdsbehov er veldokumenteret. Ydelsesstigningen er ligeledes godt underbygget indenfor det konventionelle jordbrug, men som tidligere beskrevet reduceres ydelsen som følge af græsning i sommerperioden. Som det fremgår af tabel 5.7, falder malkefrekvensen fra 3,7 malkninger pr. dag til 1,8 malkninger pr. dag, når kørerne sættes på græs i sommerperioden. Effekten af det reducerede antal malkninger pr. dag er et ydelsesfald på 15 pct. i den periode, hvor kørerne græsser (Sørensen, 2003b).

Tabel 5.7: Den forventede stigning i ydelsen ved en malkefrekvens på henholdsvis 3,7 og 1,8 malkninger pr. dag.

	Ændring i ydelse, pct.	
Malkefrekvens	3,7	1,8
I forhold til 1Lov	10	-6,5

Kilde: Sørensen (2003b) samt Sørensen(2003a).

Er det ikke muligt at videreudvikle teknologien på kort eller mellemlangt sigt, forventes ydelsen efter implementering af malkerobotten at reduceres med 6,5 pct. i forhold til grundscenariet. Malkefrekvensen falder kun i sommerperioden svarende til 160 dage (Nielsen & Sørensen, 2002), hvorfor det gennemsnitlige fald i ydelsen over året udgør -2,9 pct. Den lavere ydelse og de væsentlig højere omkostninger vil få dramatiske konsekvenser for rentabiliteten af teknologien. I nedenstående tabel 5.8 er de beregnede konsekvenser angivet.

Tabel 5.8: Bruttoudbytte eksklusivt tilskud samt nettooverskuddet ved en reduceret mælkeydelse på 15 pct. (sommerhalvåret) i forhold til AMS (2Mrobo).

Bedrift	Produkt	Bruttoudbytte, ændring		Nettooverskud, ændring	
		Absolut, kr.	Relativ	Absolut, kr.	Relativ
M1	Mælk	-207.000	-11,7%	-207.000	-53,0%
M2	Mælk	-304.000	-11,7%	-304.000	-41,4%
M3	Mælk	-257.000	-11,7%	-257.000	-47,1%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Holder forudsætningen med hensyn til ydelsesfremgangen ikke, er konsekvenserne fatale, idet nettooverskuddet forringes betydeligt. Bruttoudbyttet eksklusiv tilskud og nettooverskuddet reduceres med 207.000 til 304.000 kr. på henholdsvis M1 og M2 i forhold til scenariet "AMS (2Mrobo)". Relativt udgør reduktion af nettooverskuddet fra 41,4 pct. på M2 til 53 pct. på M1. Da teknologien i udgangspunktet kun er rentabel på M2, vil implementering af malkeroboter på økologiske brug være betinget af, at problemet vedrørende malkefrekvensen i sommerhalvåret reduceres væsentligt.

## 5.2. Integreret maskinsystem til termisk stribebehandling

Ved dyrkning af økologiske rækkeafgrøder er der behov for såvel inter- som intra-række ukrudtsbekæmpelse. Inter-række ukrudtsbekæmpelse volder ikke de store problemer og er igennem adskillige år blevet foretaget ved hjælp af radrensning. I modsætning hertil har intra-række ukrudtsbekæmpelse hidtil været meget arbejdskrævende. Håndhakning tager ifølge modellen DRIFT (Sørensen, 2003a) ca. 90 timer pr. ha ved højt ukrudtstryk.

Termisk stribebehandling er et nyt integreret maskinsystem under udvikling. Redskabet behandler jorden termisk ved hjælp af en dampgenerator i et smalt bånd omkring afgrøderækken. Herved ødelægges spiringsevnen af de tilstedeværende ukrudtsfrø. Såningen foretages herefter i de behandlede rækker. En sådan fremgangsmåde kræver meget præcis positionsstyring, eller at såning og den termiske ukrudtsbekæmpelse udføres i en arbejdsgang. Efter fremspiring fremstår planterne tydelige med sort jord som baggrund, og giver dermed ideelle betingelser for automatisk styret radrensning.

På nuværende tidspunkt forventes det termiske stribebehandlingsystem at blive produceret i to modeller på henholdsvis 726 og 1493 kW. Begge med en arbejdskapacitet på fire rækker a 50 cm. I dette forskningsprojekt er 1493 kW modellen valgt ud på grund af den større kapacitet i forhold til merinvesteringen på 120.000 kr. De driftstekniske samt økonomiske parametre for begge modeller fremgår af tabel 5.9. Modellen på 1493 W har en kapacitet på 0,4 ha pr. time, svarende til det dobbelte af den mindre model, og kun et moderat større energiforbrug (10 l/ha) i relation til dampgeneratoren.

Tabel 5.9: Oversigt over de driftstekniske og økonomiske parametre for de to modeller.

	4 rk. system, 726 kW	4 rk. system, 1493 kW	Enhed
<i>Kapacitet</i>			
Kapacitet	0,2	0,4	ha pr. time
Tidsforbrug	5	2,5	timer pr. ha
<i>Driftsomkostninger</i>			
Olieforbrug til damp generator	310	320	liter pr. ha
Dieselforbrug	5	5	liter pr. time
Vedligeholdelse	100	100	kr. pr. ha
<i>Investering</i>			
Pris	300.000	420.000	kr.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Sørensen, 2003a.

Det omfattende energiforbrug på 320 liter olie pr. hektar harmonere ikke umiddelbart med den økologiske tankegang, derfor er det ikke sikkert at teknologien vil kunne godkendes til brug i økologisk jordbrug. Desuden er implementering i det økologiske jordbrug forbundet med betænkeligheder i forhold til effekten på jorden. Den termiske behandling af jorden påvirker de mikrobielle processer i jorden, hvilket ikke umiddelbart er foreneligt med den økologiske filosofi. Specielt i forhold til diskussionen om de ændrede regler for økologisk jordbrug er energiforbruget og effekten på de mikrobielle processer inkonsistent.

Da P4 er det eneste modelbrug med afgrøder, der i grundscenariet kræver hakning, er det udelukkende relevant at analysere de driftsøkonomiske konsekvenser af at introducere termisk ukrudtsbekæmpelse på denne bedrift. Operationen antages udført af en maskinstation pga. af redskabets specifikke anvendelsesområde, betydelig investering samt det begrænsede behov på P4. Analysen er baseret på en time takst, beregnet på baggrund af ovenstående driftstekniske og økonomiske parametre, samt et estimat over anvendelsesomfanget. Dette omfang er fastlagt som antallet af timer i løbet af et år det, under gennemsnitlige vejrforhold, er muligt at anvende et sådan redskab. I et gennemsnitsår antages det termiske ukrudtsbekæmpelsesudstyr at kunne anvendes 135 timer (Sørensen, 2003b). Beregningen af omkostningerne pr. time er foretaget i overensstemmelse med forudsætningerne beskrevet i kapitel 2. Omkostningerne vedrørende værdiforringelse og forrentning er således beregnet som GAF. De vigtigste poster i forbindelse med beregningen af taksten pr. time er gengivet i tabel 5.10.

Tabel 5.10: Samlede maskinomkostninger forbundet med at anvende termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter).

4 række system, 1493W	
Maskinstation	Enhed
Anvendelsesomfang	135 timer pr. år 54 ha pr. år
<i>Variable omkostninger</i>	
Olie	128 kr. pr. time
<i>Faste omkostninger</i>	
Traktor inkl. føre	393 kr. pr. time
Vedligeholdelse	40 kr. pr. time
GAF	343 kr. pr. time
Samlede omkostninger	904 kr. pr. time

Kilde: Egne beregninger bl.a. på baggrund af Sørensen (2003a) og LR (1999)

Udgifterne til termisk ukrudtsbekæmpelse udgør 904 kr. pr. time svarende til ca. 2.260 kr. pr. ha. Som forventet en forholdsvis dyr operation sammenlignet med andre operationer. Hvorvidt omkostningerne er høje sammenlignet med håndhakning, vil fremgå af det efterfølgende.

### Arbejdskraftbelastning

Introduktionen af integreret maskinsystem til termisk ukrudtsbekæmpelse påvirker i vid udstrækning arbejdsindsatsen i både gulerødder og roer. Med en arbejdsgang kan systemet ifølge Nielsen & Sørensen (2002) erstatte 90 timers håndhakning pr. ha. Maskinsystemet arbejder som angivet med en kapacitet på 2,5 timer pr. ha, og vil således i løbet af 2,5 timer kunne erstatte 90 timers hakning, og giver dermed anledning til en betydelig reduktion af arbejdsbehovet.

Den termiske ukrudtsbekæmpelse varetages af en maskinstation og påvirker dermed ikke forbruget af maskiner og redskaber på bedriften. Ifølge tabel 5.11 påvirkes arbejdsbehovet derimod betydeligt, i gulerødder og roer reduceres behovet med henholdsvis 45,4 og 89,3 pct. i forhold til arbejds-

behovet i grundscenariet. Den meget betydelige reduktion forventes at få afgørende indflydelse på rentabiliteten i disse specialafgrøder.

Tabel 5.11: Forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft pr. ha i scenariet termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter) samt den relative ændringen af arbejdsindsatsen i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Afgrøde	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Ændring	
		Areal	Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	
P4	Gulerødder (Ha)	1	65,3	115	155	-45,4%
P4	Roer (Ha)	4	10,1	10,1	15,5	-89,3%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Nielsen & Sørensen (2002), Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

### Driftsøkonomiske konsekvenser

På grund af det stærkt reducerede arbejdsbehov er lønomkostningerne markant lavere end i grundscenariet. Posten er ifølge tabel 5.12 reduceret med 46,4 og 89,2 pct. i henholdsvis gulerødder og roer, hvilket svarer til 12.700 kr. pr. ha i de respektive afgrøder. Da maskinstationen udfører den termiske ukrudtsbekæmpelse stiger denne post med 2.060 og 2.370 kr. pr. ha i henholdsvis gulerødder og roer. Stigningen er mindst i gulerødderne, da den termiske ukrudtsbekæmpelse foruden håndlugning erstatter en båndbrænding udført inden afgrøden etableres.

Tabel 5.12: Relative ændringer i omkostningsstrukturen i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Afgrøde	Maskin-	Løn	Husleje	Totale
		station			omk.
P4	Gulerødder (Ha)	17,9%	-46,4%	-2,6%	-14,9%
P4	Roer (Ha)	132%	-89,2%	-2,6%	-43,0%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På grund af det reducerede arbejdsforbrug falder de samlede omkostninger med 14,9 pct. i gulerødderne, hvorimod omkostningerne i roerne reduceres med 43,0 pct. Den relative effekt er i modsætning til den absolutte, størst i roerne. Hakning i denne afgrøde udgør en større andel af den samlede arbejdsindsats end det er tilfældet i gulerødderne. Besparelsen ved at indføre termisk ukrudtsbekæmpelse udgør 10.700 og 10.300 kr. pr. ha i gulerødder og roer.

Omkostningsniveauet efter implementering af teknologien på P4 fremgår af tabel 5.13. De totale omkostninger udgør i gulerødder og roer respektive 61.300 og 13.700 kr. pr. ha. På baggrund af bruttoudbytte samt tilskud resulterer det i et nettooverskud på 10.700 ved dyrkning af gulerødder sammenlignet med -1.820 kr. pr. ha i roer. På grund af et numerisk lavt nettounderskud ved dyrkning af gulerødder i grundscenariet er den procentuelle stigning meget stor. Termisk ukrudtsbekæmpelse forbedrer rentabiliteten i begge afgrøder med 10 – 11.000 kr. pr. ha. Det til trods er kun gulerødder relevant at inddrage i sædskiftet på modelbrugene. Dyrkes sukkerroer i stedet for foderroer, vil det under antagelserne anført i afsnit 4.1.3 være yderst lukrativ at inddrage denne afgrøde i sædskiftet.

Tabel 5.13: De totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud, tilskud, nettooverskud samt den relative ændring heraf i forhold til grundscenariet (1Lov) (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgroede	Totale	Brutto-	Tilskud	Nettooverskud	
		omk.	udbytte		Faktisk	Ændring
P4	Gulerødder (Ha)	61.300	71.400	600	10.700	25.500%
P4	Roer (Ha)	13.700	11.300	600	-1.820	85,0%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

## Følsomhedsberegninger

Usikkerheden i forbindelse med det integrerede maskinsystem til termisk ukrudtsbekæmpelse er ifølge Danmarks JordbrugsForskning relativt begrænset, idet forskerne allerede er langt fremme i udviklingsarbejdet (Sørensen, 2003b). Udgangspunktet for følsomhedsberegningerne angivet i tabel 5.14 er som følge heraf relativt små udsving.

Tabel 5.14: Det relative og absolutte udgangspunkt for beregning af følsomheden med hensyn til kapacitet og pris.

	Relativ ændring	Absolut ændring	Enhed
	+/-, pct.	+/-	
Kapacitet	10	0,04 ha pr. time	
Pris	10	42.000 kr.	

Kilde: Sørensen (2003b) samt Sørensen (2003a).

De ovenstående beregninger af rentabiliteten er baseret på, at maskinstationen udfører den termiske ukrudtsbekæmpelse. Redskabet er imidlertid så specielt at det i mange tilfælde formodes ikke at være muligt. På baggrund heraf er de økonomiske konsekvenser af at lade redskabet indgå i maskinparken på P4 ligeledes analyseret i nærværende afsnit. Analysen bygger på omkostningerne pr. ha for redskabet. Beregningerne er illustreret i tabel 5.15.

Tabel 5.15: Maskinomkostningerne baseret på behovet på P4 for det 4 række system med effekt på 1.493 KW.

4 rk. system, 1493W	
	Egen maskine. P4
	Enhed
Anvendelsesomfang	12,5 timer pr. år
	5 ha pr. år
<i>Variable omkostninger</i>	
Olie	128 kr. pr. time
<i>Faste omkostninger</i>	
Traktor inkl. føre	393 kr. pr. time
Vedligeholdelse	40,0 kr. pr. time
Genn. afskrivning og forrentning	2.900 kr. pr. time
Samlede omkostninger	3.460 kr. pr. time

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Sørensen (2003a).

Maskinomkostningerne forbundet med det termiske 4 række system er, hvis det indgår i maskinparken på P4, 3.460 kr. pr. time ifølge tabel 5.15. Sammenlignes dette niveau med maskinstations-taksten angivet i tabel 5.10, resulterer denne maskinstrategi i øgede maskinomkostninger, stigningen svarer til 2.560 kr. pr. ha.

Ændringer af kapaciteten på +/- 10 pct. resulterer i udsving i de totale omkostninger med 237 kr. pr. ha i henholdsvis gulerødder og roer jf. tabel 5.16. Nettooverskuddet ændres tilsvarende. Relativt udgør ændringerne imidlertid 2,22 og 13,0 pct. i forhold til scenariet ”Termisk ukrudtsbekæmpelse” (2Ter).

Tabel 5.16: Absolutte og relative ændringer af de totale omkostninger og nettooverskuddet ved kapacitetsændringer på +/- 10 pct. i forhold til termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter). De absolutte ændringer er opgjort i kr. pr. ha.

Bedrift	Afgroede	Totale omkostninger, +/-		Nettooverskud, +/-	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
P4	Gulerødder (Ha)	237	0,39%	237	2,22%
P4	Roer (Ha)	237	1,73%	237	13,0%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003b) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Rentabiliteten er mindre følsom overfor ændringer i prisen på redskabet til termisk ukrudtsbekæmpelse, idet de totale omkostninger samt nettooverskuddet påvirkes med ca. 77 kr. pr. ha ifølge tabel 5.17. De relative udsving med hensyn til nettooverskuddet udgør for gulerødder og roer 0,7 og 4,2 pct. i den respektive rækkefølge af afgrøderne.

Tabel 5.17: Absolutte og relative ændringer af de totale omkostninger og nettooverskuddet ved udsving i prisen på +/- 10 pct. i forhold til termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter). De absolutte ændringer er opgjort i kr. pr. ha.

Bedrift	Afgroede	Totale omkostninger, +/-		Nettooverskud, +/-	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
P4	Gulerødder (Ha)	77	0,1%	77	1,1%
P4	Roer (Ha)	78	0,6%	78	3,4%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003b) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Rentabiliteten af at introducere termisk ukrudtsbekæmpelse er ikke følsom over for mindre ændringer i kapaciteten eller prisen på redskabet. Teknologien er så attraktiv, at det selv ved et anvendelsesomfang på 5 ha pr. år vil være økonomisk fordelagtigt at lade redskabet indgå i maskinparken. Erstatte den termiske ukrudtsbekæmpelse håndlugning/håndhakning fuldstændigt er et areal med roer og gulerødder på ca. 4 ha påkrævet for at sikre forrentning af den investerede kapital. Holder de angivne forudsætninger tilnærmelsesvis, formodes teknologien at kunne reducere omkostningerne forbundet med produktion af økologiske grøntsager væsentligt, teknologien må således betegnes som yderst interessant.

### 5.3. Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse

Udviklingen af lugerobotten er, som det er tilfældet med den termiske ukrudtsbekæmpelse, primært motiveret ud fra et ønske om at reducere det manuelle arbejde vedrørende ukrudtsbekæmpelse i økologiske rækkeafgrøder. Produktionen af eksempelvis økologiske grøntsager og roer kræver ikke alene en stor manuel indsats. Indsatsen skal ofte mobiliseres over en meget kort periode, derfor vil en selvnavigerende lugerobot være ideel. Visionen i udviklingsarbejdet er at reducere arbejdsbehovet vedrørende ukrudtsbekæmpelse i økologisk grøntsags- og roeproduktion med 50 til 100 pct. in-

denfor de næste 10 år. I gennemsnit forventes en reduktion på 75 pct., denne effekt er i det efterfølgende betegnet med lugeeffektiviteten.

Teknisk består lugerobotten af en selvkørende og selvnavigerende enhed udstyret med et positionsbestemmelsessystem med 1 – 2 cm præcision, robotik med aktive redskaber til fjernelse af ukrudt samt en computer til plantegenkendelse. For at lugerobotten kan lokalisere afgrøden, er information om positionerne af de enkelte frø nødvendig. Denne information logges i forbindelse med såningen og overføres herefter. Hensigten er, at lugerobotten ved at udnytte computeren til finjustering af positionen skal kunne bekæmpe ukrudt i umiddelbar nærhed af nytteplanten. Robotten er således velegnet til intra-række bekæmpelse. Mellem rækkerne er tanken, at ukrudtet bekæmpes ved hjælp af traditionel radrensning eller evt. radrensning med automatisk rækkestyring.

Identifikationen af planterne i et defineret område på hver side af rækken giver anledning til en række tekniske begrænsninger med hensyn til lugerobottens fremkørselshastighed. I roer forventes hastigheden at være 0,50 m pr. sekund svarende til 1,8 km i timen. Med en arbejdsbredde på 1,0 m er resultatet en kapacitet på 0,18 ha pr. time. Tabel 5.18 indeholder yderligere driftstekniske data samt relevante økonomiske parametre.

Tabel 5.18: Driftstekniske og økonomiske parametre vedrørende robotbaseret ukrudtsbekæmpelse.

Roer/gulerødder	Enhed
<i>Kapacitet</i>	
Hastighed	0,5 meter pr. sek.
Markeffektivitet	0,80 pct.
Arbejdsbredde	100 meter
Kapacitet	0,23 ha pr. time
Tidsforbrug	5,6 timer pr. ha
<i>Driftsomkostninger</i>	
Opsyn	2 timer pr. 12 timer
El	8,33 kr. pr. time
Vedligeholdelse	0,0004 Af nyværdi pr. driftstime
<i>Investering</i>	
Pris	200.000 kr.

Kilde: Sørensen, 2003a.

Da lugerobotten på nuværende tidspunkt udelukkende forventes at være interessant i forbindelse med ukrudtsbekæmpelse i manuelt arbejdsintensive afgrøder, er teknologien hovedsagligt relevant på P4. Scenariet bygger på en forudsætning om, at lugerobotten indgår i maskinparken på P4. Grundet den lave kapacitet og deraf følgende store anvendelse samt den relativt begrænsede investering vurderes ejerskab at være fordelagtigt. Om en sådan disposition vil være hensigtsmæssigt fremgår af det efterfølgende.

### Arbejdskraftbelastning

Lugerobotten erstatter, som det er tilfældet med den termiske ukrudtsbekæmpelse, lugning i afgrøderne gulerødder og roer. Robotten erstatter med en lugeeffektivitet på 100 pct. de 90 timer pr. ha



som lugning udgør i to arbejdsgange med en kapacitet på 5,6 timer pr. ha. Imidlertid kræver lugerobotten en del opsyn, endvidere påvirkes forbruget af redskaber da lugerobotten indgår i maskinparken på P4. Dette forbrug udgør ifølge tabel 5.19 henholdsvis 163 og 23,3 timer pr. ha i gulerødder og roer, hvilket er ca. 5 til 8 timer mere pr. ha end ved termiske ukrudtsbekæmpelse.

Tabel 5.19: Forbruget af maskiner, redskaber og arbejdskraft pr. ha i scenariet robotbaseret ukrudtsbekæmpelse (2Lug) samt den relative ændring af arbejdsindsatsen i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Afgrøde	Areal	Ressourceforbrug, timer pr. ha			Ændring	
			Maskiner	Redskaber	Arbejdskraft	Redskaber	Arbejdskraft
P4	Gulerødder (Ha)	1	65,3	126	163	9,8%	-42,7%
P4	Roer (Ha)	4	10,1	21,3	23,3	111%	-83,9%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Nielsen & Sørensen (2002), Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Det øgede forbrug af redskaber betyder, at arbejdsindsatsen vedrørende vedligeholdelse øges, hvilket sammen med indsatsen i forbindelse med opsyn er de væsentligste årsgager til det øgede forbrug af arbejdskraft. Reduktionen er med 42,7 og 83,9 pct. i gulerødder og roer betydelig.

### Driftsøkonomiske konsekvenser

På grund af det lavere samlede ressourcetræk i roerne er den relative ændring af omkostningsposterne størst i denne afgrøde. Lugerobotten erstatter i gulerødderne en båndbrænding udført af maskinstationen i foråret, hvorved omkostningerne reduceres med 311 kr. pr. ha. Denne reduktion svarer ifølge tabel 5.20 til en ændring af posten vedrørende maskinstation på -2,7 pct.

Tabel 5.20: De relative ændringer i omkostningsstrukturen i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Afgrøde	Maskin- station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P4	Gulerødder (Ha)	-2,70%	-44,2%	19,9%	37,7%	3,61%	-10,3%
P4	Roer (Ha)	0,00%	-85,0%	122%	100,1%	22,2%	-29,3%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Lønomkostningerne falder markant i forhold til grundscenariet. En besparelse der udgør 12.100 kr. pr. ha, hvorimod udgifterne vedrørende afskrivning og forrentning stiger med 3.920 kr. pr. ha på grund af investeringen. Den samlede effekt på omkostningssiden er et fald på 7.420 og 7.040 kr. pr. ha i henholdsvis gulerødder og roer.

Reduktionen af de totale omkostninger bevirker, at omkostningerne efter implementering af robotbaseret ukrudtsbekæmpelsen, som angivet i tabel 5.21, udgør 64.600 kr. pr. ha ved dyrkning af gulerødder. Niveaue i roer er derimod på 17.000 kr. pr. ha. Rentabiliteten forbedres væsentlig i begge afgrøder. Fremgangen svarer ved dyrkning af gulerødder til 17.700 pct. Et nettooverskud på 7.380 kr. pr. ha gør gulerødder til en yderst interessant afgrøde at dyrke under dette scenario. Det økonomiske resultat i roerne forbedres med 58,0 pct., hvilket imidlertid ikke er tilstrækkeligt til at skabe

et positivt nettooverskud. Derimod vil det meget højere bruttoudbytte i sukkerroer kunne opveje nettooverskuddet på -5.110 kr. pr. ha.

Tabel 5.21: De totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud, tilskud, nettooverskud samt ændringen heraf i forhold til grundscenariet (1Lov) (kr. pr. ha).

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udbytte	Tilskud	Nettooverskud	
					Faktisk	Ændring
P4	Gulerødder (Ha)	64.600	71.400	600	7.380	17.700%
P4	Roer (Ha)	17.000	11.300	600	-5.110	58,0%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003a) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Omkostningsniveauet er højere end i det foregående scenario, hvor den termiske ukrudtsbekæmpelse udføres af maskinstationen. Rentabiliteten af robotbaseret ukrudtsbekæmpelse er dermed dårligere under de givne forudsætninger end det termiske 4 række system. En væsentlig årsag til de højere omkostninger forbundet med robotbaseret ukrudtsbekæmpelse i det pågældende setup er forskellen i udnyttelsesgraden. Lugerobotten benyttes 56 timer om året sammenlignet med et anvendelsesomfang på 135 timer om året. Derfor er bl.a. effekten af en bedre udnyttelse analyseret nærmere i det efterfølgende afsnit.

I resultaterne præsenteret ovenfor er der ikke indarbejdet de ekstra omkostninger, den meget præcise såning er forbundet med. At logge det enkelte frøs position under såning kræver højteknologisk udstyr samt en meget præcis såmaskine, og vil utvivlsomt fordyre operationen væsentlig. Alene på baggrund heraf forventes de beregnede omkostninger at undervurdere det faktiske niveau. Desuden baseres beregningerne på en lugeeffektivitet på 100 pct. i modsætning til den forventede gennemsnitlige effektivitet på 75 pct.

### Følsomhedsberegninger

Forudsætningerne vedrørende lugerobotten er meget usikre, idet teknologien endnu er under udvikling (Sørensen, 2003a). På grund af den betydelige usikkerhed er det mere hensigtsmæssigt at foretage break even beregninger i stedet for at beregne konsekvenserne af usikkerheder på en lang række parametre. Break even beregningerne tager udgangspunkt i den eventuelle besparelse en implementering af lugerobotten medfører og angiver eksempelvis det investeringsniveau besparelsen maksimalt kan forrente. Break even værdien angiver med andre ord, hvor meget den rationelle landmand ved dyrkning af gulerødder og roer maksimalt kan betale for et sådan redskab.

Lugning kræver en arbejdsindsats på 40 til 90 timer pr. ha (Sørensen, 2003a). De driftsøkonomiske konsekvenser beskrevet i det foregående afsnit er på baggrund af Nielsen & Sørensen (2002) baseret på et højt ukrudtstryk, dvs. at lugerobotten kan erstatte 90 timers lugning ved to overkørsler. Efter implementeringen bortfalder behovet for manuel lugning. Beregningerne er således baseret på en lugeeffektivitet på 100 pct. I nedenstående tabel 5.22 er det anvendelsesomfang, hvor den alternative omkostning svarer til gevinsten ved at implementere lugerobotten, angivet. Opstillingen ta-

ger udgangspunkt i de to tilfælde, hvor lugerobotten erstatter henholdsvis 90 og 40 timers manuel arbejde pr. ha med en lugeeffektivitet på 75 pct.

Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse er ifølge tabel 5.22 rentabel, hvis den benyttes mere end 28,6 timer eller 5,14 ha pr. år i gulerødder eller roer med et højt ukrudtstryk og en effektivitet på 75 pct. Er arbejdsbehovet vedrørende ukrudtsbekæmpelse i udgangssituationen væsentligt lavere, kræver investeringen en betydelig højere udnyttelse for at være rentabel. Eksempelvis skal lugerobotten ved lavt ukrudtstryk på 40 timers lugning pr. ha med den forventede gennemsnitlige lugeeffektivitet benyttes i mindst 80 timer eller på 14,4 ha pr. år for at kunne forrente investeringen på 200.000 kr.

Tabel 5.22: Break even anvendelsesomfanget ved en pris på 200.000 kr.

	Arbejdsindsats ved håndlugning		Enhed
	90 timer	40 timer	
<b>Break even anvendelsesomfang</b>	<b>28,6</b>	<b>80,0 timer</b>	
	5,14	14,4 ha	
Lugeeffektivitet	75	75 pct.	
<i>Håndlugning, alternativ</i>			
Arbejdsindsats	90	40 timer pr. ha	
Lønomkostning	10.260	4.560 kr. pr. ha	
<i>Lugerobot</i>			
<i>Variable omkostninger</i>			
El	46	46 kr. pr. ha	
Arbejds løn	106	106 kr. pr. ha	
Til faste omkostninger	7.540	3.270 kr. pr. ha	
Pris	200.000	200.000 kr.	

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Sørensen (2003a).

Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse kræver ifølge Nielsen & Sørensen (2002) to overkørsler. Dermed udgør behovet på P4 10 ha eller 56 timer pr. år. En investering på 200.000 kr. kan således ikke forrentes, hvis ukrudtstrykket er lavt og effektiviteten er 75 pct. Ifølge Sørensen (2003a) har arbejdsbehovet ved hakning/lugning været aftagende de seneste år, hvilket primært skyldes bedre viden om sædskiftets indvirkning på ukrudtstrykket, samt at kun de dygtigste avlere dyrker specialafgrøder. På baggrund af fremtidsperspektivet samt det ovenstående er der belæg for at tillægge situationen med lavt ukrudtstryk størst vægt. Udgør arealet med specialafgrøder som gulerødder og roer kun 5 ha, vil det næppe være rationelt at investere de 200.000 kr. en lugerobot formodes at koste. I tilfælde med et højt ukrudtstryk på P4 vil besparelserne vedrørende lugerobotten kunne forrente en investering på 352.000 kr., hvorimod et lavt ukrudtstryk kræver at lugerobotten kan købes til 152.000 kr.

Udnyttes robotten bedre, vil besparelserne kunne forrente en væsentligt større investering. I tabel 5.23 er dette investeringsbeløb eller denne break even værdi beregnet ved en udnyttelse på hen-

holdsvis 180 og 300 timer pr. år, samt ved forskellig ukrudtstryk. Ifølge Sørensen (2003b) vil der i et normalt år være 20 dage til rådighed i perioden maj/juni til ukrudtsbekæmpelse, hvilket med 12 og 20 timer pr. dag giver henholdsvis 240 og 400 timer pr. år. Kun 75 pct. af tiden er jf. Sørensen (2003b) arbejdsvejr. Dermed vil der, alt efter om robotten er i stand til at køre 12 eller 20 timer om dagen, være henholdsvis 180 og 300 timer til rådighed pr. år.

Tabel 5.23: Lugerobotens break even værdi ved forskellige ukrudttryk og udnyttelsesgrader.

	Udnyttelsesgrad			Enhed
	180 timer pr. år	300 timer pr. år		
Anvendelsesomfang	180	180	300	300 timer
	32,4	32,4	54	54 ha
Lugeeffektivitet	75	75	75	75 pct.
<i>Håndlugning, alternativ</i>				
Arbejdsindsats	90	40	90	40 timer pr. ha
Lønomkostning	10.260	4560	10.260	4560 kr. pr. ha
<i>Lugerobot</i>				
<i>Variable omkostninger</i>				
El	46	46	46	46 kr. pr. ha
Arbejds løn	106	106	106	106 kr. pr. ha
Til faste omkostninger	7.540	3.270	7.540	3.270 kr. pr. ha
<b>Break even værdi</b>	<b>779.000</b>	<b>338.000</b>	<b>995.000</b>	<b>431.000 kr.</b>

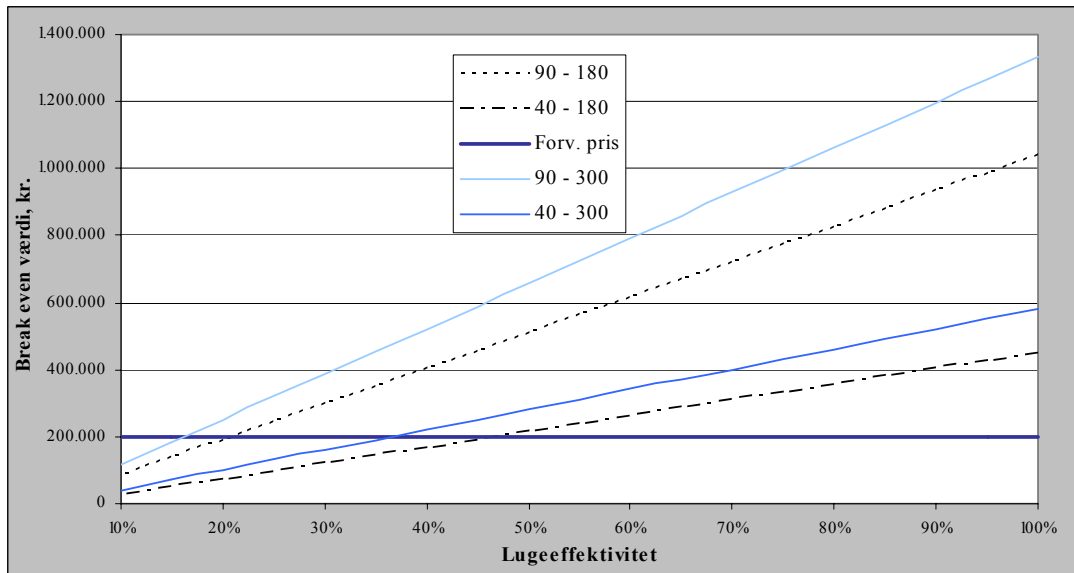
Kilde: Egne beregninger på baggrund af Sørensen (2003a).

Er lugerobotten i stand til at køre 12 timer pr. dag vil den ved henholdsvis højt og lavt ukrudtstryk kunne forrente en investering på 779.000 og 338.000 kr. Kan lugerobotten på trods af lysforholdene arbejde 20 timer pr. dag er det muligt ved højt ukrudtstryk at forrente en købspris på indtil 995.000 kr. Ved at opnå en bedre udnyttelse er der således et betydeligt besparelspotentiale. Koster lugerobotten 200.000 kr. vil maskinomkostningerne ved et anvendelsesomfang på 180 og 300 timer pr. år repræsentere henholdsvis 1.120 og 910 kr. pr. ha. Besparelsen i forhold til grundscenariet vil ved et anvendelsesomfang på 180 timer pr. år udgøre 6.580 og 2.300 kr. pr. ha ved henholdsvis 90 og 40 timers lugning pr. ha, hvorimod en udnyttelse på 300 timer pr. år giver anledning til besparelser på 6.790 og 2.510 kr. pr. ha i førortalte rækkefølge.

Omkostningerne ved højt ukrudtstryk, et anvendelsesomfang på 56 timer og en lugeeffektivitet på 100 pct. udgør ca. 4.000 kr. pr. ha i gulerødder og roer på P4. Ved at opnå en udnyttelse på 180 eller 300 timer pr. år vil der selv ved en lugeeffektivitet på 75 pct. kunne spares yderligere 2.500 til 2.700 kr. pr. ha og udgør dermed et godt incitament til at opnå en høj udnyttelse.

Lugeeffektiviteten er, som det fremgår af figur 5.1, af stor betydning for break even værdien. Figuren viser det beløb lugerobotten maksimalt kan forrente som funktion af lugeeffektiviteten ved forskellige anvendelsesomfang, samt ved højt og lavt ukrudtstryk. Desuden er den forventede pris ind-

tegnet i figuren. Betegnelsen 90 – 180 indikerer, at robotten arbejder under højt ukrudtstryk i 180 timer om året. Selv ved en lugeeffektivitet på 50 pct. vil robotten være rentabel, uanset om ukrudtstrykket svarer til 90 eller 40 timers lugning eller om robotten anvendes 180 eller 300 timer om året.



Figur 5.1: Figuren illustrerer break even værdien som funktion af lugeeffektiviteten ved forskellige grader af udnyttelse og ukrudtstryk.

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Sørensen (2003a).

Er der mulighed for at opnå en relativ høj udnyttelse, må lugerobotten som teknologi opfattes som yderst interessant i forbindelse med dyrkning af økologiske grøntsager og roer. Selv ved priser væsentlig over det forventede vil det være økonomisk rentabelt at anvende teknologien. Eksempelvis vil prisen ved et ukrudtstryk svarende til 40 timer lugning pr. ha samt et årligt anvendelsesomfang på 180 timer kunne stige 138.000 kr. i forhold til det forventede, før investeringen ikke længere vil være rentabel.

#### 5.4. GPS styret tildeling af gylle

Teknologien består i graderet tildeling af husdyrgødning på baggrund af digitale markkort. Ved hjælp af et positionsafhængigt referenceinput styrer en GPS modtager en doseringspumpe monteret på gyllevognen. Teknologien gør det muligt at variere tildelingen indenfor intervallet 9 – 56 ton pr. ha, uden at det får væsentlige konsekvenser for nøjagtigheden, idet doseringsteknikken ikke er den væsentligste kilde til usikkerhed vedrørende udbringning af husdyrgødning. Betydelig variation i gyllens næringsstofs indhold betyder, at denne faktor, indenfor det tidligere beskrevne interval, vil være en dominerende fejlkilde.

I relation til nyere gyllevogne er der overvejende tale om supplerende eller udbygning af eksisterende udstyr. Udgifterne til opgradering i form af doseringscomputer m.m. forventes at udgøre ca. 20.000 kr. Investeringsbehovet er væsentligt mere omfattende for ældre gyllevogne, hvor opgraderingen bl.a. vil omfatte flowmålere, doseringscomputer samt GPS. Opgraderingen anslås at koste 80 til 100.000 kr. Da kapaciteten ikke ændres og vedligeholdelsesomkostningerne på det ekstra udstyr

forventes at svare til det resterende udbringningsudstyr, ændres de relative driftsomkostningerne ikke.

På samtlige modelbrug varetager maskinstationen udbringningen af husdyrgødning, hvorfor de ekstra investeringer og dermed omkostninger er beregnet som en stigning i maskinstationstaksten. ”Håndbog til driftsplanlægning” (LR, 2001b) indeholder ikke maskinstationstakster for tilsvarende udstyr. Derfor er taksterne beregnet ved en proportional skalering af taksten ekskl. traktor, hvor skaleringsfaktoren svarer til stigningen i aktivernes værdi. I relation til beregningerne er gyllevognene antaget at kunne betegnes som nyere, hvorved investeringsbehovet i forbindelse med opgraderingen udgør 20.000 kr. Denne værdistigning svarer ifølge tabel 5.24 til en stigning i aktivernes værdi for de to typer gyllevogne anvendt på modelbrugene på henholdsvis 9,20 og 6,30 pct. Idet taksten for en 150 HK traktor ekskl. olieafgift ifølge LR (2001b) er 534 kr. pr. time, udgør de samlede omkostninger til udbringning af gylle 805 og 944 kr. pr. time for en 15 tons gyllevogn med henholdsvis slæbeslanger eller nedfælder.

Tabel 5.24: Maskinstationstakster ved opgradering af gyllevogne til gradueret tildeling af husdyrgødning ved hjælp af GPS.

Aktiv	Før opgradering		Efter opgradering	
	Værdi, kr.	Takst ekskl. traktor, kr./time	Værdi stigning, pct.	Takst ekskl. traktor, kr./time
15 tons tank, 12 m bom, slæbeslanger	218.000	248	9,20	271
15 tons tank, 6 m nedfælder	317.000	386	6,30	410

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Sørensen (2003a), LR (1999) og LR (2001b).

Foreløbige forsøgsresultater indenfor det konventionelle jordbrug indikerer, at der er en tendens til højere udbytte på 3 – 4 pct. ved graduering af den tildelte gylle på sandjord, hvorimod det modsatte synes at være tilfældet på lerjord. Hidtil har det ikke været muligt at påvise et signifikant merudbytte i det konventionelle jordbrug (Sørensen, 2003a). Baseret på antagelsen om aftagende marginaludbytte må udbytteeffekten af gradueret tildeling alt andet lige forventes at være større på økologiske jordbrug. Nærværende scenario er baseret på en antagelse om et merudbytte på 4 pct. i samtlige afgrøder, hvor teknologien anvendes. Den begrænsede udbytteeffekt betyder, at den største gevinst ved at anvende denne teknologi er en formodet miljømæssig effekt. Ved at graduere tildelingen af husdyrgødning kan N og P overskuddet muligvis reduceres og deraf følgende udvaskning.

Gradueret tildeling af gylle ved hjælp af GPS er indført i samtlige afgrøder, der i grundscenariet tildeles gylle.

### Driftsøkonomiske konsekvenser

GPS styret tildeling af gylle (2Gps) påvirker ikke ressourcetrækket og dermed arbejdskraftbelastningen. I forhold til grundscenariet stiger udgifterne til maskinstationen med mellem 0,1 og 2,8 pct. afhængig af den tildelte mængde husdyrgødning samt niveauet af posten vedrørende maskinstation. De totale omkostninger samt udgifterne vedrørende maskinstation stiger i absolutte tal med 6,0 til

20 kr. pr. ha. Af hensyn til omfanget af dette afsnit er den relative og absolutte ændring af omkostningsstrukturen i forhold til grundscenariet angivet i bilag 8.

Af bilag 8 fremgår det endvidere, at bruttoudbyttet eksklusivt tilskud stiger fra 1,1 til omkring de forudsatte 4,0 pct. Stigninger på under 4 pct. forekommer udelukkende i kløvergræs, hvilket skyldes, at kun dele af arealet med kløvergræs tildeles husdyrgødning. På grund af den store variation i udbytte samt afgrødens pris, varierer den absolutte stigning meget. I gulerødder giver GPS styret tildeling af husdyrgødning anledning til en stigning i bruttoudbyttet eksklusiv tilskud på 2.860 kr. pr. ha. Til sammenligning udgør den mindste forøgelse 83,0 kr. pr. ha i kløvergræs på M1. Til trods for det lave niveau opvejes stigningen i de totale omkostninger på 16,0 kr. pr. ha således, at rentabiliteten forbedres med 68,0 kr. pr. ha eller 11,7 pct.

Effekten af at anvende GPS er en forbedret rentabilitet i samtlige afgrøder på modelbrugene. Fremgangen er mindst i kløvergræs på M1 og er med 2.850 kr. pr. ha markant størst i gulerødder. Økonomien forbedres ligeledes markant i kartofler, roer og alm. rajgræs, i disse afgrøder udgør stigningen henholdsvis ca. 1.100, 440 og 360 kr. pr. ha. Ikke overraskende er effekten med 68,0 til 170 kr. pr. ha generelt mindst i kløvergræs. I de øvrige afgrøder svinger den økonomiske gevinst fra 175 til 260 kr. pr. ha. Under de givne forudsætninger vil det være en fordel at introducere graderet tildeling af gylle ved hjælp af GPS.

### Følsomhedsberegninger

Om graderet tildeling af gylle har en positiv udbytteeffekt er, som det fremgår af det foregående, meget tvivlsomt, derfor indeholder det efterfølgende en analyse af rentabiliteten, hvis effekten udebliver. Dvs. at udbyttet som angivet i tabel 5.25 i stedet for at stige med 4 pct. er uændret i forhold til grundscenariet.

Tabel 5.25: Den forventede udbyttestigning samt tilfældet hvor GPS styret tildeling (2Gps) ingen effekt har på udbyttet.

	Forventet pct.	Ændring pct.
Udbytte i forhold til 1Lov	4	0

Kilde: Sørensen (2003b) samt Sørensen (2003a).

Konsekvenserne svarer til stigningen i omkostningerne vedrørende maskinstation som beskrevet ovenfor samt angivet i bilag 8. Nettooverskuddet reduceres på baggrund heraf med 6,0 til 20 kr. pr. ha. Betydningen for den samlede økonomi i afgrøden er således relativt begrænset. Konklusionen fra foregående afsnit er dog meget følsom overfor en sådan ændring af udbytteeffekten. Er der ingen udbytteeffekt vil teknologien være uinteressant ud fra et økonomisk perspektiv.

### 5.5. Opsummering

Efter analysen af arbejdskraftbelastningen og de driftsøkonomiske konsekvenser fremstår nogle af de udvalgte teknologier som mere interessante end de øvrige.

Implementering af AMS er med den nuværende teknologi ikke interessant indenfor den økologiske mælkeproduktion. En succesfyldt implementering er betinget af en ydelsesstigning eller markant større besparelser i forhold til investeringsbehovet. Falder ydelsen i forhold til grundscenariet med -2,85, reduceres nettooverskuddet med -333.000, -290.000 og -322.000 kr. på M1, M2 og M3. Åbner fremtiden muligheder for at opretholde en ydelsesfremgang på 10 pct., ved hjælp af evolution og/eller innovation, vil teknologien på baggrund af beregningerne med fordel kunne introduceres på bedrifter med potentiale for at opnå høj udnyttelse af kapaciteten. På trods af arbejdskraftbesparelser på 33,9 til 45 pct. opnås kun en økonomisk gevinst på modelbruget "M2". Nettooverskuddet på dette brug forbedres med 14.000 kr., hvorimod det forringes med -126.000 og -65.000 kr. på M1 og M3. AMS teknologien er ud fra argumentationen i afsnit 5.1 kun aktuel i økologisk sammenhæng, såfremt ydelsesfremgangen observeret i det konventionelle jordbrug opretholdes eller, at besparelserne ved implementering øges markant.

Termisk stribehandling fremstår på baggrund af de foreståede beregninger som en lovende teknologi selv under væsentligt større usikkerhed end anført i afsnit 5.2. Implementering af teknologien resulterer under de givne forudsætninger i en forbedring af rentabiliteten på 10 - 11.000 kr. pr. ha i gulerødder og roer på P4. Den væsentligste årsag er et markant lavere arbejdsforbrug og heraf en reduktion af lønudgifterne med 12.700 kr. pr. ha. Teknologien formodes indenfor nær fremtid at udgøre et attraktivt alternativ til manuel ukrudtsbekæmpelse. En teknologi, der gør det muligt, at reducere omkostningerne og dermed merprisen på økologiske grøntsager.

Lugerobotten er i lighed med redskabet til termisk ukrudtsbekæmpelse en interessant teknologi. Usikkerheden vedrørende forudsætningerne er imidlertid væsentligt større, end det er tilfældet med det termiske 4 række system. Teknologiens berettigelse indenfor økologiske grøntsagsproduktion er i nær fremtid mindre entydig. Ved et årligt anvendelsesomfang på 80 timer om året vil lugerobotten ved lavt ukrudtstryk og en lugeeffektivitet på de forventede 75 pct. kunne forrente en investering på 200.000. Udnyttes redskabet bedre, svarende til 180 timer pr. år, vil teknologien ifølge beregningerne i afsnit 5.3 kunne forrente yderligere 138.000 kr. Rentabiliteten af at introducere robotbaseret ukrudtsbekæmpelse i den økologiske grøntsagsproduktion er under hensyn til den omfattende usikkerhed betinget af en høj udnyttelse af redskabets kapacitet samt høj lugeeffektivitet. På langt sigt er det næppe urealistisk at tildele teknologien en mere central rolle i forbindelse med produktion af grøntsager.

GPS styret tildeling af gylle påvirker ikke omkostningsniveauet væsentligt, idet påvirkningen på modelbrugene udgør 6 til 20 kr. pr. ha afhængig af den tildelte mængde. Ud fra et økonomisk perspektiv er implementering af teknologien betinget af en positiv udbytteeffekt, en højest usikker effekt. Den miljømæssige effekt formodes derimod at være mere sikker (Sørensen, 2003b). På baggrund af den usikre udbytteeffekt forventes teknologien ikke at have det store potentiale indenfor økologisk jordbrug.



## 6. Ændrede regler for økologisk jordbrug

Dette kapitel indeholder en analyse af de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser forbundet med relevante skærper af reglerne vedrørende økologisk jordbrug. Desuden indeholder kapitlet en beskrivelse af de udvalgte tiltag, samt en række relevante beregninger i relation til scenariernes setup. De skærpede regler vedrører import af ikke-økologiske indsatsfaktorer. Beregningerne er baseret på en situation hvor muligheden for import af konventionelt foder, halm og husdyrgødning bortfalder. Hvert af disse tiltag udgør i det efterfølgende et scenario for sig, men kan sammenfattende opfattes som et "100 pct. økologisk" scenario. En ekstremitet eller et mål - en vision for den økologiske sektor. Det er vigtigt at være opmærksom på, at scenarierne tager udgangspunkt i den nuværende viden, dvs. at strukturudviklingen og den teknologiskudvikling i bred forstand opfattes som eksogene konstante faktorer.

Begrænsning af importmulighederne vil reducere tildelingen af næringsstoffer på modelbrugene som helhed. Nærværende kapitel vil kun i begrænset udstrækning omfatte de biologiske og dermed næringsstofmæssige perspektiver af dette scenario. Af denne årsag henvises til publikationen "Organic farming at the farm level – Scenarios for the future development" (Jacobsen et al., 2003). Foruden de ændrede importregler omfatter kapitlet en kort analyse af de driftsøkonomiske konsekvenser forbundet med det miljøbetingedede tilskud.

### 6.1. 100 pct. økologisk foder

Senest i 2005 skærpes kravene til indholdet i økologisk foder. Herefter skal den økologisk producerede andel udgøre 100 pct. af foderets indhold. Indenfor en begrænset tidshorisont vil scenariet således være en realitet. Ikke mindst af den årsag har der i de seneste år været betydelig fokus på området. Opmærksomheden har hidtil hovedsagligt været rettet mod de driftstekniske og næringsmæssige konsekvenser og i mindre grad mod de driftsøkonomiske konsekvenser. Derfor er det naturligt at analysere de driftsøkonomiske konsekvenser med udgangspunkt i modelbrugene. Det efterfølgende omfatter konsekvenserne i relation til foderforsyning og driftsøkonomi såvel lokalt som regionalt.

Kravet om 100 pct. økologisk foder vil formentlig ikke få stor indflydelse på den overordnede foderforsyningen i nationalt perspektiv. Hovedparten af mælkeproduktionen, som dominerende driftsgren indenfor økologisk jordbrug, opfylder allerede kravene. Desuden er det omlagte økologiske areal i forhold til husdyrproduktionen steget så betydeligt, at foderproduktionen opgjort i foderenheder (ifølge egne beregninger anført i tabel 6.1) allerede fra 2002 oversteg behovet ved et krav om 100 pct. økologisk foder.

Tabel 6.1: Arealbehov ved overgang til 100 pct. økologisk foderforsyning i forhold til 2000.

	Foderbehov, 1000 FE	Import andel, pct.	Foderimport, 1000 FE*	Areal behov, ha
Kvæg	513.000	10	51.300	14.900
Svin	22.700	20	4.550	1.320
Fjerkræ	32.700	20	6.550	1.900
Får, geder og heste	14.300	10	1.430	414
I alt	583.000		63.800	18.500

Kilde: Egne beregninger foretaget på baggrund af FØI (2002b), Kristensen (1999), LR (2001b), LR (2002b), LR (2002d), Sehested et al. (2002) Plantedirektoratet (2000) & Plantedirektoratet (2001).

\* Beregningerne er baseret på at muligheden for import af konventionelt foder udnyttes fuldt ud.

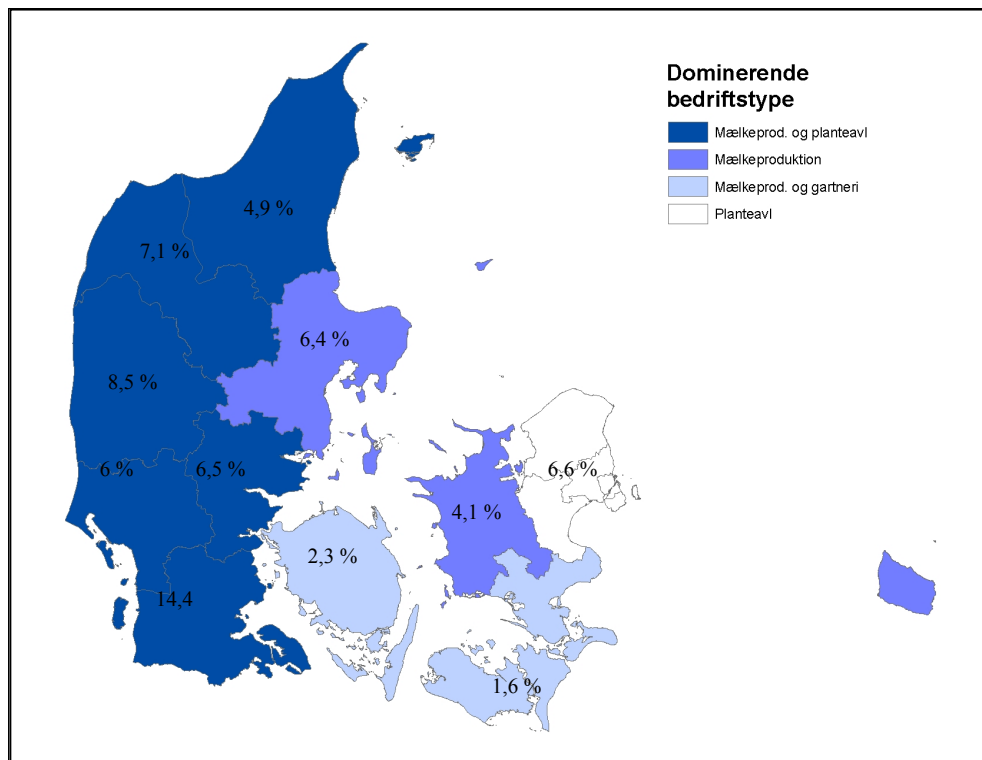
Beregningerne er foretaget med udgangspunkt i populationen af husdyr opgjort i ”Økologiske jordbrugsbedrifter 2000 – Autorisation, Produktion” (Plantedirektoratet, 2001) og disses foderbehov jf. ”Håndbog til bedriftsplanlægning 2001” (LR, 2001b). Den vegetabiliske produktion er estimeret på baggrund fra specialkørsler indenfor Fødevarerøkonomisk Instituts regnskabsstatistik for økologiske jordbrug, den seneste udgave af Serie G (FØI, 2002b), Kristensen (1999) og Sehested (2002). De væsentligste forudsætninger i forhold til beregningerne er uændret sædskifte i forhold til 2000 samt fuld udnyttelse af mulighederne for import af konventionelt foder på de økologiske brug forud for en sådan regelændring.

Beregningerne viser, at såfremt importmulighederne af konventionelt foder bortfalder, krævede det i 2000 at yderligere ca. 18.500 ha blev omlagt. Fra 2000 til 2001 steg det omlagte økologiske areal ca. 36.600 ha. Sammenholdt med en begrænset stigning i husdyrproduktionen indikerer det at foderproduktionen allerede fra 2001 var tilstrækkelig til at opfylde foderbehovet under et sådant tiltag (Plantedirektoratet, 2001 og 2002b). Da de fleste mælkeproducenter allerede i 2001 var overgået til 100 pct. økologisk foderforsyning, understøtter de faldende priser på økologiske vegetabiliske produkter for høsten 2002 beregningernes relevans.

På grund af den økologiske svine- og fjerkræproduktions begrænsede udbredelse og omfang, er disse produktionsgrene mindre interessante i nationalt perspektiv. Regionalt - i områder med stor økologisk husdyrintensitet af såvel kvæg, svin og fjerkræ, vil import af foderstoffer fra områder med mindre husdyrintensitet være nødvendig. På grund af den skæve husdyrfordeling i Danmark vil et krav om 100 pct. økologisk fodring muligvis øge frekvensen og varigheden af denne transport. Den nuværende fordeling nødvendiggør import og eksport af såvel økologiske som konventionelle foderstoffer på regionalt plan. Derfor er det ikke entydigt, hvilken effekt tiltaget vil have på transportomkostningerne. Om transporten rent faktisk øges afhænger af, hvorvidt den fysiske fordeling af de økologiske brug er mere skæv end den konventionelle.

Ifølge figur 6.1 udgør den økologiske mælkeproduktion den dominerende eller en af de dominerende produktionsformer i det meste af landet. Dog er planteavl den dominerende i Københavns amt., Frederiksborg amt og Roskilde amt. Noget kunne indikere, at den skæve fordeling af husdyrene indenfor det økologiske jordbrug er mindre udtalt end i det konventionelle. Den forholdsvis begrænsede variation i andelen af det økologisk dyrkede areal samt oplysningerne vedrørende den domine-

rende driftsgren peger umiddelbart i denne retning. En betydelig transport mellem regionerne kan dog ikke udelukkes. Denne transport vil hovedsagelig omfatte foderkorn samt proteinrige afgrøder, da grovfoder er væsentligt mere omkostningskrævende at transportere.



Figur 6.1: Figuren viser på amtsniveau den dominerende bedriftsform og andelen af det økologisk dyrket jord i forhold til det samlede areal.

Kilde: Jacobsen et al., 2003.

Ifølge publikationen ”Foderforsyning, produktion og økonomi ved 100 procent økologisk fodring” (Thøgersen et al., 2002) er høj selvforsyning med økologisk foder økonomisk fordelagtigt på kvægbrug. Forudsætningerne herfor er høj fordøjelighed, god ensilagekvalitet samt et areal i omdrift med normale udbytter samt minimum 1,0 ha pr. DE. Lovfæstet eller frivillig - vil der således være et incitament til at opnå en høj selvforsyning med økologisk foder, hvilket i sammenhæng med den ovenstående argumentation betyder, at transportproblematikken er mindre relevant.

Den større andel af de dyrere økologiske fodermidler i foderet betyder øgede udgifter til foder i den økologiske produktion. Merprisen på økologiske foderafgrøder varierer arterne imellem. På grund af de relativt dårlige danske dyrkningsforhold for proteinrige afgrøder er merprisen på sådanne økologiske afgrøder væsentligt højere, end det eksempelvis er tilfældet for kornafgrøder.

Behovet for proteinrige afgrøder varierer mellem husdyrarterne, derfor vil konsekvenserne på bedriftsniveau ligeledes variere. I forhold til kvæg har både svin og fjerkræ et betydeligt mere udtalt behov for proteinrigt foder, derfor vil sådanne foder-mæssige restriktioner få større konsekvenser for svine- og fjerkræproducenter. Prisstigningerne vil naturligvis være begrænset af producenteres substitutionsmuligheder, men da svine- og fjerkræproducenternes muligheder for substitution er få,

forventes væsentligt højere priser på fuldfoder- og tilskudsfoderblandinger. De anvendte foderpriser er baseret på personligt skøn foretaget af salgskonsulent Lars Balslev, DLG Sjælland Nord (Balslev, 2002). I tabel 6.2 er priserne i såvel grundscenariet som under dette scenario angivet. Af tabellen fremgår det, at specielt tilskudsfoderet stiger betydeligt, hvilket primært skyldes den høje proteinkoncentration. Prisstigningen svarer til 17 og 10 pct. for henholdsvis tilskudsfoder og fuldfoderblandinger.

Tabel 6.2: Forventede priser på 100 pct. økologiske tilskuds- og fuldfoderblandinger (2Fod) sammenholdt med 2002 priser på typiske blandinger af økologisk og konventionelt foder (1Lov).

	Pris i kr. pr. Hkg		
	Nuværende	Forventet	Stigning, pct.
Tilskudsfoder, søer	256	300	17
Tilskudsfoder, slagtesvin	256	300	17
Startblanding	260	285	10
Fuldfoderblanding, frav. Grise	260	285	10

Kilde: Balslev, 2002

### Driftsøkonomiske konsekvenser

På baggrund af de ovenstående prisstigninger vil omkostninger og nettooverskud påvirkes som angivet i tabel 6.3. Omkostningsstigningen er størst ved produktion af slagtesvin. Under denne produktion stiger de totale omkostninger med 63.000 kr. sammenlignet med 9.960 og 25.000 kr. i henholdsvis smågrise- og soholdet. Både slagtesvine- og smågriseproduktionen er med et nettooverskud på henholdsvis 196.000 og 112.000 kr. stadig rentable, hvorimod nettooverskuddet i soholdet falder til -293.000kr.

Tabel 6.3: Absolutte og relative ændringer af de totale omkostninger og nettooverskuddet under 100 pct. økologisk foder (2Fod) i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Produkt	Totale omkostninger		Nettooverskud	
		Absolut, kr.	Relativ	Absolut, kr.	Relativ
S1	Årsdyr, søer (stk.)	-25.000	8,67%	-25.000	-8,67%
S1	Årsprod., slagtesvin (stk.)	-63.000	24,3%	-63.000	-24,3%
S1	Årsprod., smågrise (stk.)	-9.960	8,15%	-9.960	-8,15%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af Balslev (2002) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Den samlede økonomiske effekt er en reduktion af nettooverskuddet svarende til stigningen i de totale omkostninger på 97.900 kr., hvilket svarer til en forringelse af rentabiliteten på 51,1 pct. i forhold til grundscenariet. Det samlede nettooverskud falder som konsekvens af kravet om 100 pct. økologisk foder i den økologiske husdyrproduktion til 93.800 kr. Svineproduktionen på S1 er på trods af den markante reduktion i stand til, at generere en positiv rest til risiko, skatter og afgifter efter at arbejdsindsatsen inkl. driftsledelse er aflønnet med 114 kr. i timen. Produktionen af økologisk svinekød vil ud fra de opstillede forudsætninger være rentabel selv ved prisstigninger på 17 og 10 pct. på henholdsvis tilskudsfoder og foderblandinger.

## Følsomhedsberegninger

For at analysere hvor entydige ovenstående konklusioner er med hensyn til ændringer i prisniveauet på foderblandinger, indeholder det efterfølgende beregninger af prisudsvings betydning for rentabiliteten på S1. Analysen er, som det ses af tabel 6.4, foretaget på baggrund af en stigning henholdsvis et fald i priserne svarende til differencen mellem den nuværende (1Lov) og den forventede (2Fod) pris.

Tabel 6.4: De forventede priser på tilskudsfoder og foderblandinger til svin under scenariet 100 pct. økologisk foder (2Fod) samt intervallet i absolutte og relative størrelser som følsomhedsberegningerne er baseret på.

	Forventet	Følsomhed, kr. pr. Hkg		Ændring
	kr. pr. Hkg	Nedre	Øvre	+/-, pct.
Tilskudsfoder, søer	300	256	344	14,7
Tilskudsfoder, slagtesvin	300	256	344	14,7
Startblanding	285	260	310	8,8
Fuldfoderblanding, fravænnede grise	285	260	310	8,8

Kilde: Egne beregninger med udgangspunkt i Balslev, 2002.

Stiger prisen i forhold til den forventede pris med 14,7 pct. henholdsvis 8,8 pct., aftager det samlede nettooverskuddet med yderligere 97.900 kr. til et niveau på -4.060 kr. I et sådan tilfælde vil arbejdsindsatsen ikke længere kunne aflønnes med 114 kr. pr. time. Under forudsætning af at landmanden er villig til at acceptere en ringere aflønning af eget arbejde, vil svineproduktionen stadig være rentabel. Timelønnen falder som konsekvens af den samlede arbejdsindsats på 2.967 timer pr. år kun ca. 1,4 kr. pr. time. Selv ved prisstigninger svarende til det dobbelte af det forventede vil arbejdskraften dermed kunne aflønnes med ca. 113 kr. pr. time, hvilket er væsentligt højere, end hvad heltidsbrug ifølge statistikken opnår. Økologiske heltidsbedrifter med en arbejdsindsats svarende til 2,0 til 2,9 årsværk havde i 2001 en gennemsnitlig lønningsevne på 69 kr. pr. time (FØI, 2002b).

Et krav om 100 pct. økologisk foder vil generelt forringe rentabiliteten i svineproduktionen væsentligt.

## 6.2. 100 pct. økologisk halm

På de økologiske bedrifter er halm en vigtig ressource, idet halm bidrager til at opretholde K-balancen på de økologiske bedrifter. Nedmuldning af halm er speciel vigtig på de økologiske planteavlbrug, hvor tilførslen af K udefra er begrænset, og dermed er halmen mere værdifuld på disse brug.

Brugen af halm er lovfæstet i det økologiske regelsæt (Plantedirektoratet, 2000) i form af et mindstekrav, men da den økologiske tankegang samt restriktionerne i relation til staldindretningen hidtil har gjort det hensigtsmæssigt at vælge staldsystemer med dybstrøelse, er forbruget af halm ofte stort på økologiske brug med animalsk produktion. Et scenario med 100 pct. økologisk produceret halm vil ifølge Peter Mejnertsen, konsulent ved sektion for Økologisk Planteavl, Landskontoret for Planteavl (Mejnertsen, 2002), betyde, at staldsystemer med dybstrøelse ændres til mindre halmkræ-

vende systemer. Begrundelsen er den føromtalt skæve geografiske fordeling af husdyrholdet samt halmens generelt større næringsstofværdi på de økologiske bedrifter.

På modelbrugene antages staldindretningen ikke at påvirkes væsentligt, da staldene til malkekvæget er indrettet med et forholdsvis begrænset halmforbrug til følge. Staldene på S1 er ligeledes indrettet med hensyn til halmforbruget, dermed er der ikke behov for investeringer vedrørende staldindretningen. Af denne årsag er de økonomiske konsekvenser udelukkende beregnet på baggrund af en øget halmpris. Prisen på økologisk halm er beregnet ud fra følgende faktorer: Halmens næringsstofværdi (LR, 2002d), udgifterne til håndtering og presning samt et skøn over udgifter til transport som følge af den skæve geografiske fordeling. I tabel 6.5 er beregningen gengivet.

Tabel 6.5: Prisen for økologisk halm under scenariet 100 pct. økologisk halm (2Hal).

Økologisk halm	Værdi, øre pr. kg
Halmens gødningsværdi	45
Presning	18
Hjemtransport	5
Transport til aftager	5
Samlet pris	73

Kilde: Egne beregninger på baggrund af LR (2002d) samt Parsby (1996).

Transportudgifterne er fastsat på baggrund af de beregnede omkostninger hertil i ”Halm og energi-afgrøder – analyser af økonomi, energi og miljø” (Parsby, 1996). I de 5 øre pr. kg er inkluderet på- og aflæsning samt transport indtil 25 km. Beløbet er ikke pristalsreguleret, da en sådan regulering er irrelevant set i forhold til de øvrige usikkerhedsmomenter. Med hensyn til transportafstanden kan det naturligvis diskuteres om en gennemsnitlig transportafstand på 25 km er tilstrækkelig til at afhjælpe den geografisk skæve fordeling af den økologiske husdyrproduktion. Antagelsen vurderes dog at være relevant som en overordnet tilnærmelse for landet som helhed. Desuden vil det af hensyn til postens begrænsede omfang og usikkerheden i øvrigt ikke være passende at foretage en detaljeret udredning heraf.

### Driftsøkonomiske konsekvenser

Under forudsætning af at sædskiftet ikke tilpasses, påvirkes de totale omkostninger og nettooverskuddet som angivet i tabel 6.6. Fortegnet af de driftsøkonomiske konsekvenser, afhænger af om bedriften er nettoeksportør eller -importør af halm. På M3, P3 og S1 er der en nettoimport af halm. Niveaue på M3 er imidlertid ikke retvisende, idet der i FØJO Bedriftsmodellen ikke er indarbejdet en pris på halm i løs vægt, dermed indgår halm hentet hos naboen ikke som en udgift. Korrigeres herfor, stiger omkostningerne på M3 med 22.600 kr. svarende til en stigning på 1,0 pct.

Tabel 6.6: Absolutte og relative ændringer af de totale omkostninger samt nettooverskuddet under 100 pct. økologisk halm (2Hal) i forhold til grundscenariet (1Lov).

Bedrift	Totale omkostninger		Nettooverskud	
	Absolut, kr.	Relativ	Absolut, kr.	Relativ
M1	1.050	-0,1%	1.050	0,2%
M2	2.540	-0,08%	2.540	0,54%
M3	-511	0,02%	-511	-0,13%
P1	15.800	-2,34%	15.800	163%
P2	6.750	-1,7%	6.750	20,4%
P3	-650	0,1%	-650	-0,3%
P4	15.800	-2,13%	15.800	16,9%
S1	-2.701	0,78%	-2.700	-1,41%

Kilde: Egen tilvirkning ud fra LR (2002d), Parsby(1996) samt FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Hovedparten af modelbrugene er nettoeksportører og opnår dermed en fortjeneste på 1.050 til 15.800 kr. Specielt på planteavlsbrugene forbedres økonomien betydeligt i forhold til grundscenariet. Tiltaget vil betyde, at midler overføres fra den animalske til den vegetabiliske produktion. Et sådant tiltag formodes at bidrage til en mere jævn udvikling imellem de økologiske driftsgrene.

På grund af den halmbesparende staldindretning på modelbrugene kan resultaterne ikke umiddelbart generaliseres. På bedrifter med et væsentligt større halmforbrug vil omkostningerne øges væsentligt i forhold til, hvad der er tilfældet på modelbrugene.

### Følsomhedsberegninger

Ifølge Peter Mejnertsen (Mejnertsen, 2002) er det sandsynligt, at efterspørgslen på halm reduceres som følge af investering i mere halmbesparende staldsystemer på de økologiske brug. Da økologisk husdyrhold er forbundet med et mindstekrav vedrørende brugen af halm, vil efterspørgslen på den enkelte bedrift være perfekt uelastisk for et givet prisniveau, forudsat at husdyrholdet er rentabelt. For mængder over dette niveau formodes efterspørgslen at være stigende i faldende priser. For prisniveauer over den gødningsmæssige værdi af halmen må udbuddet være stigende i prisen, og dermed forventes prisen på økologisk halm at være signifikant højere end prisen på konventionel halm. Det er imidlertid ikke umiddelbart muligt ved hjælp af ræsonnementer at fastlægge et prisloft. Følsomhedsberegningerne er dermed baseret på det ekstreme tilfælde, at prisen svinger mellem den konventionelle samt det dobbelte af den forventede prisstigning. Dvs. en variation fra 55 til 90 øre pr. kg, hvilket svarer til udsving på ca. 24 pct. i forhold til den forventede pris. Intervallet er angivet i tabel 6.7.

Tabel 6.7: Den forventede pris på økologisk halm samt intervallet som følsomhedsberegningerne er baseret på.

	Forventet øre pr. kg	Følsomhed +/-, pct.
Økologisk halm	73	24

Kilde: Egne beregninger med udgangspunkt i LR (2002d) samt Parsby (1996).

Opretholdes det samme prisniveau som i grundscenariet, får det naturligvis ingen konsekvenser for økonomien på modelbrugene. Stiger prisen derimod med yderligere 24 pct. i forhold til de 73 øre pr. kg, svarer konsekvenserne til en fordobling af de i tabel 6.6 angivne ændringer. På P1 og P4 forbedres økonomien med 31.500 kr., hvorimod rentabiliteten forringes med 45.200 kr. på M3. Et forbud mod import af ikke økologisk halm i den økologiske jordbrugsproduktion vil bidrage til en mere ligelig udvikling mellem de økologiske driftsgrene.

### 6.3. 100 pct. økologisk husdyrgødning

Foruden de ovenstående tiltag omfatter dette kapitel en ophævelse af muligheden for import af konventionel husdyrgødning eller anden ikke økologisk organisk gødning. Dette afsnit indeholder tillige en beskrivelse samt gennemgang af de mest relevante beregninger vedrørende ændringer i prisen på økologisk husdyrgødning, den tildelte mængde samt påvirkningen af udbyttet.

I relation til beregningerne i grundscenariet har det været nødvendigt at opstille en række forudsætninger, hvoraf de væsentligste enten er angivet i tabel 6.8 eller indgår i den relevante tekstmæssige sammenhæng i nærværende afsnit.

Tabel 6.8: Oversigt over de væsentligste forudsætninger i relation til henholdsvis udnyttelse og indhold af kvælstof i husdyrgødning.

	Enhed
<i>Udnyttelse</i>	
Gylle	70pct.
Dybstrøelse	45pct.
<i>Indhold</i>	
Gylle, svin	5,60kg N/ton
Gylle, kvæg	5,37kg N/ton
Dybstrøgelse, svin	9,50kg N/ton
Dybstrøgelse, kvæg	8,00kg N/ton

Kilde: Nielsen & Sørensen (2002) samt Poulsen et al. (2001).

For at kunne danne sig et indtryk af konsekvenserne under scenariet ”100 pct. økologisk husdyrgødning” (2Gød), er det nødvendigt at kende omfanget heraf. Publikationen ”Gødningsregnskaber. Fysisk kontrol. Statistik 1999/2000” (Plantedirektoratet, 2002a) indeholder en opgørelse af kvælstoftildelingen på brug, der ikke anvender handelsgødning. Ud fra den tilførte mængde total Kg N pr. ha for kategorien ”Brugstype, ikke udbragt handelsgødning”, er den gennemsnitlige mængde tilført total Kg N pr. ha beregnet. Ved at antage at tildelingen af husdyrgødning i 1999/2000 svarer til tildelingen i 2001 på hektarniveau, kan forbruget af total N estimeres ved at multiplicere med summen af arealet under omlægning og det omlagte areal i 2001 jf. Plantedirektoratet, (2002b). Herefter er importen beregnet som forbruget fratrukket produktionen af økologisk husdyrgødning på de økologiske bedrifter opgjort på baggrund af husdyrpopulationen (Plantedirektoratet, 2002b) og normtallene angivet i Poulsen et al. (2001). Beregningerne er skitseret i tabel 6.9.



Tabel 6.9: Forbrug, produktion og import af husdyrgødning på de økologiske brug i 2001, Kg N.

	Areal ha	Tilført (total) Kg N/ha	Forbrug (total) Kg N	Prod. ab lager Kg N	Netto import Kg N	Netto import pct. af forbrug
Økologiske landbrug	168.000	86,8	14.600.000	11.900.000	2.710.000	18 – 20

Kilde: Egen bearbejdning af data fra Plantedirektoratet (2002a), Plantedirektoratet (2002b) og Poulsen et al. (2001).

Af tabel 6.9 fremgår det, at importen af ikke-økologisk gødning på økologiske brug kan estimeres til 18 til 20 pct. af det samlede forbrug af total N. En import på 18 til 20 pct. vurderes at være forholdsvist begrænset. Formentlig tilstrækkelig begrænset til at scenariet har praktisk relevans. Sædskiftemæssige tilpasninger, herunder betydelig mere omfattende brug af efterafgrøder, samt en mere efficient allokering af husdyrgødningen vil kunne reducere kvælstofbehovet væsentligt og i nogen grad kompensere for den manglende import. Den skæve fordeling af husdyrproduktionen illustreret i figur 6.1 bevirker imidlertid, at et sådan tiltag vil kræve en betydelig transport.

Et andet meget væsentligt aspekt af denne problemstilling er jordens næringsstofbalance på de økologiske brug. Indføres restriktioner, som gør brugen af konventionel gødning lovstridig, kan eksporten af visse næringsstoffer i nogle tilfælde overstige importen på bedriften, hvilket på langt sigt ikke er bæredygtigt. Af omfangsmæssige hensyn er problemstillingen ikke behandlet videre, i stedet henvises til Jacobsen et al. (2003). Sædskiftets sammensætning muliggør fiksering af kvælstof fra luften samt en reducere af udvaskningen. Balance mellem import og eksport vil dermed kunne opretholdes på den enkelte bedrift. Problemstillingen er derfor mindre relevant i relation til kvælstof, hvorimod næringsstofbalancen med hensyn til fosfor og kali forventes at være mere relevant.

Under fravær af transaktionsomkostninger forventes et sådan tiltag at øge handelen med økologisk husdyrgødning. Den økologiske planteproducent importerer, medens den økologiske husdyrproducent eksporterer en mængde husdyrgødning. Den omsatte mængde svarer til den mængde, hvor prisen overstiger eller svarer til værdien af sædskiftets udbyttmæssige respons hos udbyderen. Plan-teavleren derimod importerer, så længe den marginale værdi af den tilførte husdyrgødning overstiger eller er sammenfaldende med prisen herpå. En væsentlig forudsætning for at denne samhandel kan finde sted er, at transaktionsomkostningerne herunder specielt transportomkostningerne, ikke eliminerer gevinsten ved samhandelen. Beregningerne i dette speciale negligerer dette forhold - bedriftenes fysiske placering antages at være i umiddelbar nærhed af hinanden. En sådan antagelse er en betydelig forsimpning af virkeligheden (se figur 6.1), det er imidlertid vanskeligt at kvantificere omfanget af en sådan transport. Transportomkostningerne vil reducere prisen, de importerende bedrifter kan betale for kvælstoffet og dermed den omsatte mængde. Den estimerede pris på kvælstof er dermed højere end, hvad der i praksis må forventes.

En anden væsentlig antagelse i relation til dette scenario er en alt andet lige betragtning. Denne antagelse er specielt problemfyldt i forhold til sædskiftet på modelbrugene. Substitutionen mellem afgrøder og sorter vil kunne reducere de økonomiske konsekvenser af et sådant tiltag. En så væsentlig ændring som bortfald af muligheden for import af ikke økologisk husdyrgødning vil i praksis føre til omgående tilpasninger i sædskiftet. På grund af FØJO Bedriftsmodellens statiske opbygning er

det ikke umiddelbart muligt at analysere de økonomiske konsekvenser ved tilpasninger af sædskiftet. Uanfægtet sædskiftets centrale betydning er tilpasninger heraf derfor kun diskuteret i specialet.

På grund af den reducerede mængde husdyrgødning til rådighed vil kvælstofkrævende afgrøder som eksempelvis vinterhvede og vårbyg udgå af sædskifter til fordel for fikserende afgrøder som markært og lupin. Ifølge Thorup-Kristensen (2002) kan der opnås gode resultater indenfor økologisk jordbrug uden en stor tilførsel af husdyrgødning ved at anvende efterafgrøder intensivt. Efterafgrøden vælges efter den konkrete position i sædskiftet, dvs. afhængig af behovet for at fiksere kvælstof fra luften eller forhindre udvaskning heraf. I denne sammenhæng er dybden af rodvæksten væsentlig (Thorup-Kristensen, 2002). På trods af at denne viden er til rådighed på nuværende tidspunkt, er der tale om så komplekse forhold, at en betydelig opgave består i at formidle denne viden til de økologiske landmænd. En omfattende tidsforskel mellem offentliggørelse af de nyeste forskningsresultater og implementering må dermed forventes, hvilket er en væsentlig årsag til, at dette scenario ikke er relevant på kort sigt.

Brugen af efterafgrøder forbedrer overordnet økonomien i den vegetabiliske produktion, men forøger dog omkostningerne forbundet med afgrødeetablering samt reducerer mulighederne for bekæmpelse af rodukrudt. Da rodukrudt er et væsentligt problem i økologisk jordbrug, er det vigtigt, at nogle marker stubharves i løbet af sensommeren og efteråret for at opnå en effektiv bekæmpelse. Det er således ikke muligt at udlægge efterafgrøder eller udlæg i samtlige afgrøder. Typisk vil bekæmpelsen af rodukrudt foregå efter en afgrøde, der fikserer kvælstof fra luften.

Den negative effekt på økonomien begrænses endvidere ved en større fiksering i efterafgrøden. Primærafgrøden forventes ved en reduceret tildeling af husdyrgødning at stå ”tyndere”, og dermed er det sandsynligt, at efterafgrødens vækstmuligheder og dermed kvælstoffikserende effekt forbedres. Den større fiksering vil, om end i mindre omfang, kunne kompensere for den reducerede mængde tilførte kvælstof. I modsat retning trækker forringet kvalitet af udbyttet som følge af mindre tilgængeligt kvælstof og dermed ringere konkurrenceevne i forhold til udlandet.

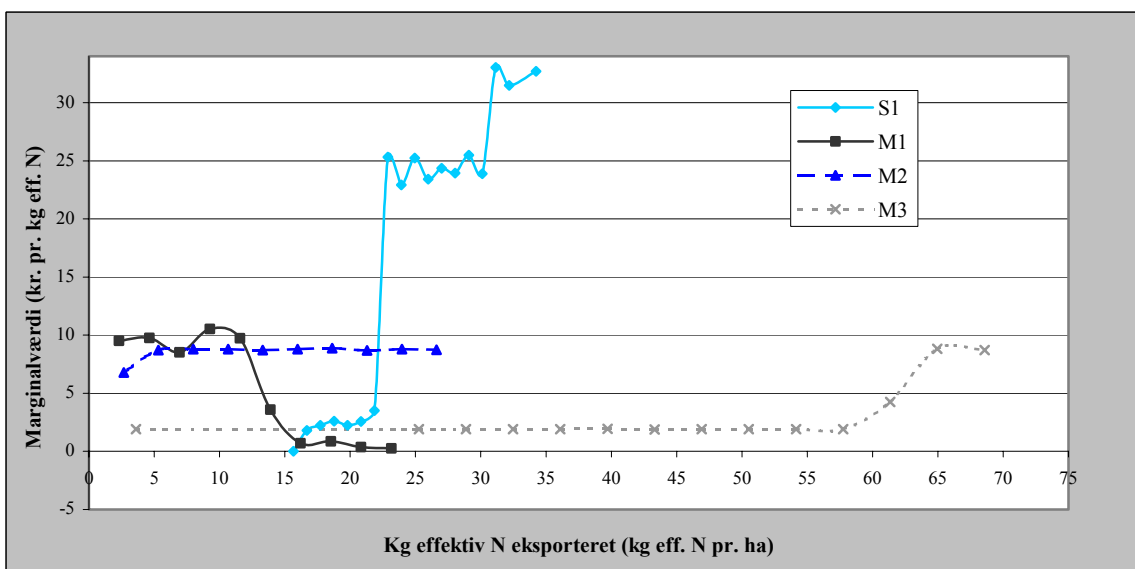
Sammenfattes det foregående forventes de negative økonomiske konsekvenser under de mere restriktive regler at kunne reduceres betydeligt ved at ændre sædskiftet i overensstemmelse med den seneste forskning. Gevinsten ved sådanne tilpasninger må formodes at overskygge de øgede omkostninger ved afgrødeetablering og ukrudtsbekæmpelse.

### **6.3.1. Kvælstoffets værdi**

Husdyrgødningens værdi på modelbrugene er estimeret ved hjælp af programmet Ø-plan (Tvedegaard, 1999). Udbyttemodellen i Ø-plan er baseret på følgende variable: Afgrøde, udlæg, forfrugt, antal år efter kløvergræs, tildelt kvælstof i høståret, eftervirkning af kvælstoffet tildelt det foregående år samt jordtype (Tvedegaard, 1999). Fosfor og kali indgår ikke som forklarende variable i modellen, idet mangel på disse næringsstoffer ikke antages at være aktuel i omlægningsperioden. Med udgangspunkt i denne antagelse er værdien af fosfor og kali negligeret ved estimering af prisen på økologisk husdyrgødning. Værdien af husdyrgødning før og efter implementeringen af importre-

striktioner er således udelukkende baseret på værdien af kvælstof. Det er imidlertid indlysende, at også værdien af fosfor og kali vil stige som følge af den reducerede tildeling af husdyrgødning. Den estimerede værdi af husdyrgødning må således forventes at underestimere den faktiske værdi.

Mængden af husdyrgødning fordeles i Ø-plan (Tvedegaard, 1999) på baggrund af afgrødernes kvælstofrespons. Afgrøder med høj respons tildeles først, hvorefter afgrøden med næsthøjeste tildeles og så fremdeles. Fremgangsmåden betyder imidlertid, at forholdet mellem pris og mængde i et givet interval ikke tilnærmer en kontinuerlig kurve, men nærmere et trappelignende diagram, som det er tilfældet for S1 (se figur 6.2). En naturlig konsekvens af de forsimplinger den underliggende udbyttemodel bygger på.



Figur 6.2: Marginalværdien af kvælstof på husdyrbrugene som funktion af den eksporterede mængde effektivt kvælstof pr. hektar.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Ø-plan (Tvedegaard, 1999).

Husdyrgødningens værdi er fastsat på baggrund af den udbyttmæssige respons angivet i Ø-plan (Tvedegaard, 1999). I praksis er værdien tilnærmet ved gradvist at ændre tildelingen af kvælstof. Ved den gradvise ændring af kvælstofforbruget er det muligt at estimere marginalværdien af den tilførte mængde husdyrgødning som funktion af den tilførte mængde effektivt kvælstof pr. hektar. På grund af høje transportomkostninger samt en lavere værdi af fast husdyrgødning indgår denne fraktion ikke i udbudet af effektivt N på husdyrbrugene. I figur 6.2 er sammenhæng mellem marginalværdien (kr. pr. kg eff. N/ha) og mængde (kg eff. N/ha) af husdyrgødning på de fire gylleproducerende modelbrug illustreret.

Kvælstofresponsen samt kvælstofbehovet varierer meget på husdyrbrugene. S1 har et overskud af husdyrgødning i grundscenariet, og kan derfor eksportere 15 kg effektivt N pr. hektar i udgangssituationen. For mængder over ca. 20 kg effektiv N pr. hektar stiger marginalværdien imidlertid kraftigt som følge af det meget kvælstofkrævende sædskifte. På de tre mælkeproducerende modelbrug er marginalværdien samt udsvingene heraf betydeligt mere moderate. Ikke overraskende er margi-

nalværdien lavest på M3. Sædskiftet med byg/ært helsæd og kløvergræs fikserer betragtelige mængder kvælstof og har derfor en meget lav udbytterespons. Introduceres mere kvælstofkrævende afgrøder som vårbyg, vårhvede og majs, øges marginalværdien, som det er tilfældet på M1 og M2. På disse brug udgør de kvælstoffikserende afgrøder en lige stor andel af det samlede areal, hvorfor forskellen mellem brugene skyldes de øvrige afgrøder og/eller den tildelte mængde husdyrgødning i grundscenariet. Af uforklarlige årsager er marginalværdien estimeret på baggrund af Ø-planen (Tvedegaard, 1999), i strid med teorien, aftagende på M1. Af hensyn til de efterfølgende beregninger ses der bort fra denne uregelmæssighed. Marginalværdien er i det efterfølgende antaget konstant at udgøre 10 kr. pr. kg effektiv N. I nedenstående tabel 6.10 er tildelingen af effektiv N pr. hektar i grundscenariet angivet for modelbrugene, for en mere detaljeret opgørelse se bilag 7.

Tabel 6.10: Tildeling af effektivt kvælstof pr. hektar på samtlige modelbrug i grundscenariet (1Lov).

	Samlet	Fast gødning
	Kg eff. N/ha	Kg eff. N/ha
S1	57	2
M1	45	1
M2	74	1
M3	74	1
P1	53	0
P2	34	0
P3	53	11
P4	53	0

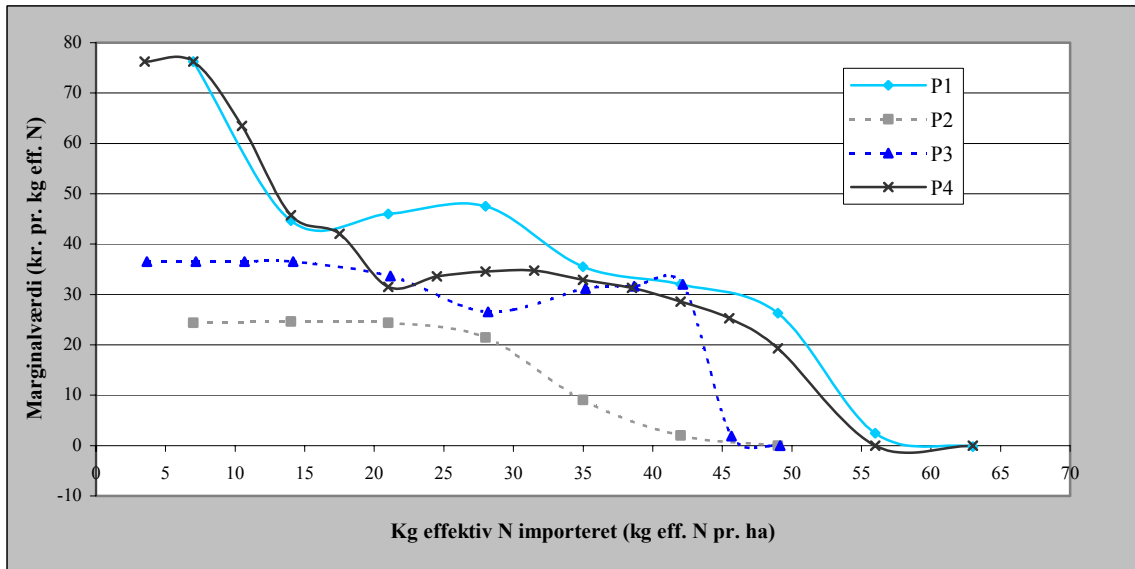
Kilde: Egen beregning på baggrund af datamateriale fra Nielsen & Sørensen, 2002.

Forskellen mellem sædskiftet på M1 og M2 er begrænset, idet der på M1 dyrkes majs i stedet for vårhvede. Majs er mere kvælstofkrævende og har en større udbytterespons, derfor er det umiddelbart overraskende, at marginalværdien af husdyrgødning ikke er større på M1 end på M2. Marginaludbyttet antages i Ø-plan (Tvedegaard, 1999) at være aftagende. Dermed må den betydeligt større mængde kvælstof, der er til rådighed pr. hektar på bedrift M2 (ca. 29 kg effektiv N pr. ha.) formodes at være en væsentlig forklaring herpå.

På baggrund af Figur 6.2 kan det konkluderes, at bedrifter med et sædskifte svarende til M3 vil være i besiddelse af en komparativ fordel i kvælstofmæssig henseende. Økonomisk er det tilsvarende ikke nødvendigvis tilfældet, noget kunne imidlertid tyde på, at et sædskifte på S1 ikke vil være økonomisk fordelagtigt ved reducerede importmuligheder (se afsnit 6.3.2).

I figur 6.3 er marginalværdien på planteavlsbrugene angivet som funktion af den importerede mængde kvælstof. Også på disse brug forekommer der fluktuationer, hvilket må henføres til udbyttemodellen i Ø-plan (Tvedegaard, 1999). Overordnet er marginalværdien af husdyrgødning på P1 – P4 høj sammenlignet med marginalværdien blandt eksportørerne. Som det var tilfældet blandt udbyderne, er der også betydelige forskelle på marginalværdien importørerne imellem. I udgangssituationen tildeles 5 – 7 kg effektivt N pr. ha. Ved dette niveau udgør marginalværdien på P1 og P4 ca. 76 kr. pr. kg N pr. ha, i modsætning hertil udgør marginalværdien på P2 og P3 henholdsvis 24 og 36 kr. pr. kg effektivt N/ha. Forskellen er således ca. 50 kr. pr. kg effektivt N pr. ha mellem det

mest og mindst kvælstofkrævende sædskifte. I denne sammenhæng er det interessant at bemærke, at sædskiftet på P3 er mere kvælstofkrævende end det umiddelbart fremgår af Figur 6.3, idet produktionen af fast husdyrgødning udgør hele 11 kg effektivt N pr. hektar (se tabel 6.10).



Figur 6.3: Marginalværdien af effektivt kvælstof på planteavlsbrugene som funktion af den tildelte mængde effektivt kvælstof pr. hektar.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Ø-plan (Tvedegaard, 1999).

På P2 er halvdelen af arealet dyrket med kvælstoffikserende afgrøder, hvoraf lucerne udgør hovedparten. Sædskiftet er meget lidt kvælstofkrævende, men lucerne kræver betydelige 260 kg K pr. ha og vil derfor ikke være interessant, hvis mulighederne for import af konventionel husdyrgødning bortfalder. I figur 6.3 fremstår sædskiftet på P3 som mere interessant end sædskiftet på P1 og P4, men den betydelige produktionen/tildeling af fast husdyrgødning betyder imidlertid, at sædskiftet på P1 eller P4 formentlig vil være mere interessant. Forskydes kurven for P3 horisontalt med en afstand svarende til 11 kg effektiv N pr. hektar væk fra den vertikale akse, vil sædskiftet på P4 og P1, ved priser under ca. 30 kr. pr. kg effektiv N pr. ha, være at foretrække frem for sædskiftet på P3.

På baggrund af de estimerede sammenhænge mellem den tildelte mængde effektiv N og marginalværdien heraf på modelbrugene kan det samlede udbud samt efterspørgsel tilnærmes ved hjælp af vandret addition. I praksis er dette foretaget ved at addere de udbudte/efterspurgte mængder til en givet pris. På grund af kurvernes udseende er det ikke relevant at estimere denne sammenhæng, hvorfor udbud og efterspørgsel er baseret på aflæsning af denne sammenhæng ud fra figur 6.2 og 6.3. Udbud og efterspørgsel er dog kun interessant på nationalt plan, såfremt der tages højde for forskellene mellem den faktiske arealfordeling i den økologiske sektor og driftsformernes arealfordeling blandt modelbrugene. Ud fra det normerede udbud og efterspørgselen på modelbrugene er det muligt at give et kvalificeret skøn på pris og mængde i ligevægt. Tabel 6.11 indeholder arealfordelingen på modelbrugene samt den aktuelle arealfordeling, endvidere indeholder tabellen normeringsfaktorerne.

Tabel 6.11: Arealfordelingen på modelbrugene, den faktiske fordeling samt normeringsfaktoren.

	Modelbrug		Faktiske	Normerings-
	Areal, ha	Andel	Andel	faktor
Plantebedrifter*	230	35,4%	44,4%	1,26
Malkekvægbedrifter	360	55,4%	51,1%	0,92
Svinebedrifter og andre**	60	9,2%	4,5%	0,49

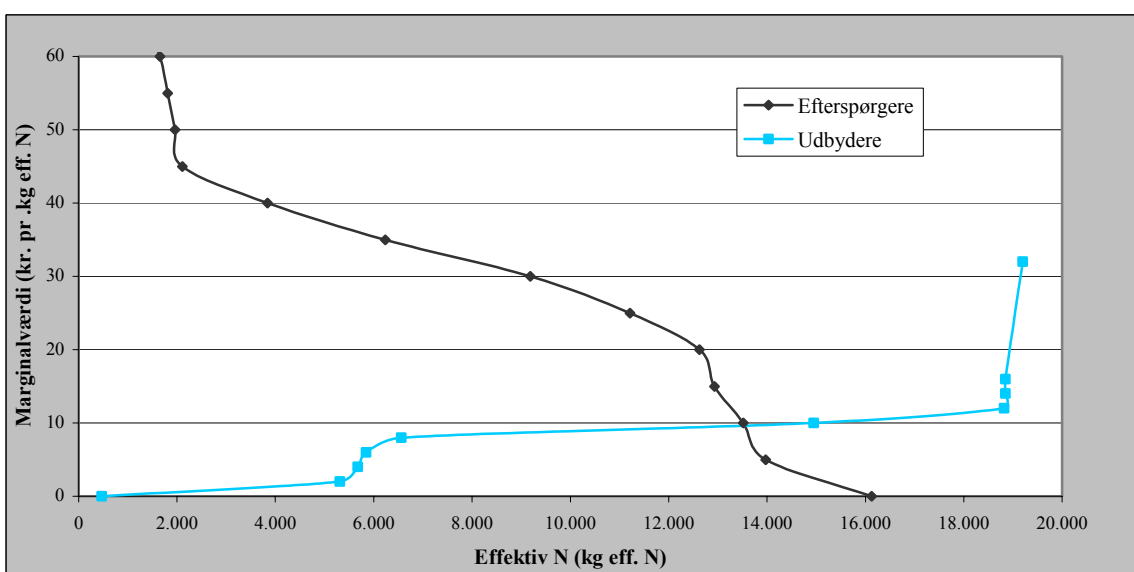
Kilde: Egne beregninger på baggrund af FØI, 2002b.

\* Betegnelsen dækker over, hvad der normalt forstås herved samt frilandsgartnerier og bedrifter med kødkvæg.

\*\* Svinebedrifter m.v. omfatter svine-, kyllingebedrifter samt blandede bedrifter svarende til definitionen i FØI, Serie G.

Inddelingen af de økologiske bedrifter er tilstræbt at følge kategoriseringen af modelbrugene. Denne fremgangsmåde er nødvendig i relation til den estimerede ligevægtspris, men giver samtidig anledning til at stille spørgsmål vedrørende repræsentativiteten af modelbrugene. Som det fremgår af det ovenstående, er intentionen, at estimere hvad der kunne betegnes den nationale ligevægtspris for økologisk husdyrgødning ved at normere arealfordelingen på modelbrugene til den faktiske fordeling. Ved eksempelvis at inkludere bedrifter med kødkvæg under plantebedrifter overrepræsenteres planteavlsbedrifterne muligvis i relation til produktionen af husdyrgødning på disse bedrifter, hvilket kan have betydning for ligevægtsprisen, og så fremdeles. Problemstillingen diskuteres senere i dette afsnit.

Normeret til den faktiske fordeling af de tre driftsformer fremtræder udbud og efterspørgsel af økologisk husdyrgødning på sektorniveau som det fremgår af nedenstående figur 6.4. På baggrund af denne figur er ligevægtsprisen aflæst til ca. 10 kr. pr. kg effektiv N. Prisen anvendt i grundscenariet er 5 kr. pr. kg effektiv N (LC, 2003) stiger prisen på effektiv kvælstof med ca. 5 kr. pr. kg i forbindelse med importforbudet. En væsentlig stigning som umiddelbart må forventes at få markante økonomiske konsekvenser på modelbrugene.



Figur 6.4: Det normerede udbud og efterspørgselen estimeret på baggrund af modelbrugenes marginalværdi af økologisk husdyrgødning samt forholdet mellem den faktiske arealfordeling og arealfordelingen på modelbrugene.

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Ø-plan (Tvedegaard, 1999).

Udbudskurvens lidt specielle udseende skyldes det begrænsede antal bedrifter. Eksempelvis er udbudet af husdyrgødning forholdsvis uelastisk for mængder større end 19.000 kg effektiv N, hvilket skyldes at yderligere udbud udelukkende stammer fra S1. Tilsvarende skal forklaringen på den meget uelastiske første del af efterspørgselskurven søges i det forhold at kun P1 og P4 efterspørger husdyrgødning til priser over 45 kr. pr. kg effektiv N.

10 kr. pr. kg effektiv N svarer til ca. 40 kr. pr tons af henholdsvis kvæg- og svinegylle samt 30 kr. pr. ton fast husdyrgødning, når værdien af fosfor og kali ikke medregnes. Den horisontale akse angiver den udbudte henholdsvis efterspurgte mængde til en givet pris på det normerede marked for økologisk husdyrgødning. På grund af normeringen i forhold til den faktiske arealfordeling har mængden i ligevægt ingen praktisk relevans.

Tabel 6.13: Forbrug af husdyrgødning i ton gylle samt kg effektiv N pr. ha under grundscenariet (1Lov) samt 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød).

	Grundscenario		2Gød		Reduktion	Eksport/import
	Gylle, ton	Kg eff. N/ha	Gylle, ton	Kg eff. N/ha	Kg eff. N/ha	Kg eff. N/ha
S1	867	54	500	30	20	20
M1	713	44	600	20	30	20
M2	1.180	73	800	20	50	30
M3	1.180	73	0	0	70	70
P1	845	53	800	50	6	-50
P2	538	34	500	30	1	-30
P3	844	42	500	40	4	-40
P4	845	53	700	40	9	-40

Kilde: Egne beregninger på baggrund af Ø-plan (Tvedegaard, 1999).

På baggrund af ligevægtsprisen er den eksporterede henholdsvis importerede mængde kvælstof for hver af modelbrugene estimeret. I den sidste kolonne i tabel 6.13 er mængderne angivet. Af tabellen fremgår, at tilpasningsevnen på modelbrugene er vidt forskellig. Planteavlsbrugene modtager tilnærmelsesvis samme mængde effektiv N, hvorimod de animalske producenter afsætter betydelige mængder i forhold til grundscenariet (1Lov). Eksporten fra M3 er som forventet stor, betragtelige 70 kg effektiv N pr. ha. Tilsvarende er importen på P1 og P4 på henholdsvis 50 og 40 kg effektiv N pr. ha. Forbruget af kvælstof på husdyrbrugene er som en naturlig konsekvens af den mere omfattende kvælstoffiksering på disse bedrifter væsentligt lavere end på planteavlsbrugene. Importen af konventionel husdyrgødning i grundscenariet bevirker, at tallene i kolonnen ”Reduktion” ikke nødvendigvis stemmer overens med den afsatte mængde på de animalske brug. Mindre uoverensstemmelser skyldes dog formentlig afrundingsfejl i forbindelse med beregningerne.

På baggrund af tabel 6.13 er den afrundede normerede eksporterede mængde kvælstof fastlagt til 10.000 kg effektivt kvælstof. Mængden er beregnet som produktet af ”Eksport/import” og det korrigerede areal. Anvendes denne fremgangsmåde udgør importen ligeledes 10.000 kg effektiv N. Afvigelsen af niveauet i forhold til ligevægten illustreret i figur 6.4 er udtryk for usikkerheden forbundet med den anvendte fremgangsmåde. Foruden denne betydelige usikkerhed er udbytterespon-

sen estimeret i Ø-plan (Tvedegaard, 1999) samt repræsentativiteten af modelbrugene behæftet med usikkerhed. I denne sammenhæng skal det endnu engang understreges, at den estimerede pris på økologisk husdyrgødning skal derfor opfattes som et kvalificeret skøn.

Det meget elastiske udbud af husdyrgødning samt den forholdsvis uelastiske efterspørgsel indenfor det relevante interval af pris og mængde bevirker, at den estimerede ligevægtspris er relativ ufølsom overfor mindre afvigelser i arealfordelingen blandt modelbrugene i forhold til den faktiske arealfordeling. At dette rent faktisk er tilfældet, fremgår af den efterfølgende analyse.

Ved afvigelser i forhold til den faktiske arealfordeling på +/- 4 pct. vil prisen som angivet i tabel 6.14 variere mellem 9 og 10 kr. pr. kg effektiv N dvs. med -1 i forhold til den estimerede ligevægtspris. I denne henseende er ligevægten relativ ufølsom. Det er dog væsentligt at fastholde betegnelsen "et kvalificeret skøn" vedrørende prisen.

Tabel 6.14: Ligevægtspris og mængde ved sekventiel ændring af arealfordeling på modelbrugene under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød).

Ændring i fordeling med +/- 4 pct.	+	Kvæg	Kvæg	Svin	Svin	Plante	Plante
	-	Svin	Plante	Plante	Kvæg	Svin	Kvæg
Pris, kr. pr. kg eff. N		10	9,0	9,0	10,0	10,0	10,0
Mængde, kg eff. N		13.500	12.500	12.500	13.500	14.500	14.500

Kilde: Egne beregninger.

På trods af den begrænsede følsomhed overfor usikkerheden på den faktiske fordeling må ligevægtsprisen alene på grund af det faktum, at der er tale om et fremtidsperspektiv, betegnes som usikker. Usikkerheden om hvorvidt modelbrugene rent faktisk repræsenterer fremtidens brug, og dermed med tilstrækkelig sikkerhed kan siges at udspænde mulighedsrummet på en tilfredsstillende måde, er essentiel for den estimerede ligevægtspris. I kraft af disse implikationer vedrørende ligevægtsprisen må usikkerheden forbundet hermed opfattes som væsentlig. Af samme årsag er det vigtigt at have de underliggende antagelser in mente, når de driftsøkonomiske resultater af dette scenario vurderes.

### 6.3.2. Driftsøkonomiske konsekvenser

Bortfalder muligheden for import af ikke økologisk husdyrgødning, forventes prisen på økologisk husdyrgødning at stige til 10 kr. pr. kg effektiv N. I nærværende afsnit analyseres, hvorledes denne prisstigning påvirker rentabiliteten i driftsgrenene samt på modelbrugene som helhed. Da udbringning af husdyrgødningen varetages af en maskinstation på samtlige modelbrug, påvirkes arbejds-kraftbelastningen ikke nævneværdigt ved, at den udbragte mængde reduceres.

Konsekvenserne på afgrødeniveau varierer meget. Variationen af ændringen i de totale omkostninger udgør ifølge bilag 9 fra 2.000 til -700 kr. pr. ha. Disse ændringer skyldes ændret tildeling af husdyrgødning som angivet i bilag 7, prisforholdene samt ændringer i maskinstationsforbruget. Ændringen af posten "Øvrige udgifter" varierer mere end det er tilfældet med udgifterne vedrøren-



de maskinstation. Niveauet spænder fra 1.000 til -700 kr. pr. ha, hvorimod reduktionen af udgifterne til maskinstationen varierer fra 700 til -20. Generelt falder omkostningerne på husdyrbrugene væsentligt i forhold til grundscenariet, hvorimod det modsatte er tilfældet på planteavlbrugene om end i mindre udpræget grad. Bruttoudbyttet eksklusiv tilskud falder med -80 til 1.000 kr. pr. ha hvorved faldet i nettooverskuddet udgør fra 2.000 til -600 kr. pr. ha (se bilag 10). Den positive effekt på bruttoudbyttet på 80 kr. pr. ha skyldes en fejl. Effekten skulle snarere have været nul.

Nettooverskuddet i silomajs og bygært helsæd på husdyrbrugene påvirkes meget af den højere pris på husdyrgødning, men også triticales er sårbar overfor en sådan ændring. Økonomien i silomajs og bygært helsæd er i forvejen relativ dårlig, derfor må det dyrkede areal med disse to afgrøder forventes at aftage. Markært og lupin påvirkes ikke, idet afgrøderne ikke tildeles husdyrgødning. Disse afgrøder vil således have en fordel i forhold til de øvrige afgrøder i sædskiftet på modelbrugene. Rentabiliteten i kløvergræs på kvægbrugene forbedres på grund af den kraftige reduktion i den tildelte mængde husdyrgødning, lavere maskinstationsomkostninger samt et relativt upåvirket udbytte. Da rentabiliteten i kløvergræs, markært og lupin i udgangspunktet er god, udbygges denne fordel i forhold til grundscenariet. På den baggrund må det forventes, at udbredelsen af disse afgrøder vil øges.

På bedriftsniveau falder de totale omkostninger i markbruget, som anført i tabel 6.15, med 100.000 til -10.000 kr. i forhold til grundscenariet. På grund af en betydelig eksport af husdyrgødning på M2 falder omkostningerne på denne bedrift med 10 pct. Effekten på bruttoudbyttet varierer fra en stigning på 800 til et fald på 100.000 kr. Stigningen skyldes, som tidligere angivet, en fejl i forbindelse med det estimerede udbytte. Faldet i bruttoudbyttet er mest udpræget på kvægbrugene. Her udgør faldet fra 40.000 til 100.000 kr. sammenlignet med et fald i bruttoudbyttet på de øvrige bedrifter fra -800 til 20.000 kr.

Tabel 6.15: Ændring af de totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud samt nettooverskuddet under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov) i markbruget (kr.).

Bedrift	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M1	60.000	-40.000	20.000
M2	100.000	-100.000	7.000
M3	80.000	-80.000	-800
P1	-10.000	800	-10.000
P2	-9.000	-2.000	-10.000
P3	-10.000	-600	-10.000
P4	-6.000	-900	-7.000
S1	-9.000	-20.000	-30.000

Kilde: Ø-plan (Tvedegaard, 1999) og FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På grund af henholdsvis det markante fald i bruttoudbyttet samt det omfattende fald i de totale omkostninger på kvægbrugene forbedres rentabiliteten med -800 til 20.000 kr. Efter en implementering af skærpede krav vedrørende import af konventionel husdyrgødning er markbruget på S1 stadig rentabelt. På de øvrige brug varierer nettooverskuddet i markbruget fra 2.000 på M1 til -70.000

kr. på P4. Den vegetabilske produktion på planteavlsbrugene er på grund af det dårlige udgangspunkt betydelig mere udsat overfor sådanne prisstigninger, end modelbrugene med husdyr. På husdyrbrugene betyder den højere pris på husdyrgødning, at en del midler blot overføres til husdyrbruget, dermed forventes konsekvenserne på disse modelbrug som helhed at være positiv.

På grund af den lidt særegne registrering i FØJO Bedriftsmodellen bevirker husdyrgødningens højere værdi, at omkostningerne i husdyrbruget falder. Det største fald i de totale omkostninger udgør 40.000 kr. på M2 og skyldes den omfattende husdyrproduktion. Som angivet i tabel 6.16 forøges husdyrgødningens samlede værdi på M1 og M3 med respektive 20.000 og 30.000 kr. Et begrænset husdyrhold samt husdyrgødningens faste form og deraf lavere udnyttelse resulterer i en markant lavere absolut værdistigning på P3. På P3 og S1 reduceres omkostningerne med henholdsvis 3.000 og 10.000 kr. hvilket resulterer i et forbedret nettooverskud på henholdsvis ca. 2 og 10 pct. Kvægbrugene opnår en forbedring på 6 til 8 pct. i forhold til grundscenariet.

Tabel 6.16: Ændring af de totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud samt nettooverskuddet under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov) i husdyrbruget (kr.).

Bedrift	Totale omk.	Netto-overskud
M1	20.000	20.000
M2	40.000	40.000
M3	30.000	30.000
P3	3.000	3.000
S1	10.000	10.000

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På modelbedrifterne som helhed stiger omkostningerne generelt på planteavlsbrugene i modsætning til på husdyrbrugene. Faldet i omkostningsniveauet varierer fra -2 pct. på P2 til 5 pct. på M2 i forhold til grundscenariet. Ændringen i bruttoudbyttet på modelbrugene som helhed svarer til faldet i markbruget og er dermed mest markant på husdyrbrugene. Endelig stiger nettooverskuddet, som det fremgår af tabel 6.17, markant på kvægbrugene.

Tabel 6.17: Ændring af de totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud samt nettooverskuddet under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov) på modelbrugene som helhed (kr.).

Bedrift	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M1	80.000	-40.000	40.000
M2	200.000	-100.000	40.000
M3	100.000	-80.000	30.000
P1	-10.000	800	-10.000
P2	-9.000	-2.000	-10.000
P3	-7.000	-600	-8.000
P4	-6.000	-900	-7.000
S1	5.000	-20.000	-20.000

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

Ignoreres fejlen vedrørende bruttoudbyttet på P2, er den samlede konsekvens en væsentlig forringet rentabilitet på planteavlsbrugene samt på S1. Den betydelige produktion af husdyrgødning samt den omfattende kvælstoffiksering i sædskifte på M1 – M3 betyder, at økonomien forbedres med 30.000 til 40.000 kr. Konsekvenserne er størst på planteavlsbrugene, og da rentabiliteten som udgangspunkt er dårlig på disse brug, kan en forringelse af nettooverskuddet med -8.000 til -10.000 kr. være fatal.

På planteavlsbrugene er den i forvejen dårlige økonomi meget følsom overfor muligheden for import af konventionel husdyrgødning. Dele af den økonomiske ballast kan formentlig afværges ved at tilpasse sædskiftet, men til trods for det forventes økonomien at forringes. De beregnede størrelser er behæftet med betydelig usikkerhed, men tendensen angivet i det ovenstående vurderes på trods heraf at have praktisk relevans. Da værdien af kali og fosfor ikke indgår som særskilte forklarende parametre i Ø-plans udbyttmodellen (Tvedegaard, 1999), undervurderes prisen samt de beregnede konsekvenser muligvis. Overordnet er den væsentlige reduktion af nettooverskuddet på planteavlsbrugene meget uheldig. Specielt da en del af målsætningen hidtil har været en mere ensartet udvikling imellem de økologiske driftsgrene (Strukturdirektoratet, 1999). Derfor er det ikke uproblematisk at indføre sådanne restriktioner.

### 6.3.3. Følsomhedsberegninger

Usikkerheden vedrørende den beregnede pris på økologisk husdyrgødning er som tidligere beskrevet relativ stor. Det skyldes en række forhold, hvoraf de vigtigste er: Usikkerhed vedrørende arealfordeling, modelbrugenes repræsentativitet, det statiske sædskifte, kvælstofresponserne samt den fremtidige udvikling indenfor det økologiske jordbrug. Udvælgelsen heraf er foretaget under hensyn til FØJO Bedriftsmodellens begrænsninger. Den statistiske usikkerhed vedrørende den arealmæssige fordeling indenfor driftsgrenen samt kategoriseringen af modelbrugene er som det fremgår af afsnit 6.3.1 relativt begrænset. Usikkerheden vedrørende modelbrugenes repræsentativitet samt den estimerede kvælstofrespons er væsentlige, men usikkerheden vedrørende den fremtidige udvikling vurderes at være mere central. Sædskiftets indflydelse på rentabiliteten er oplagt at analysere nærmere, men i denne sammenhæng udgør den valgte metode en væsentlig barriere, derfor henledes opmærksomheden på dette felt som et interessant emne til yderligere forskning.

Den fremtidige udvikling af arealfordelingen mellem driftsgrenene indenfor den økologiske primærsektor formodes at have stor indflydelse på værdien af næringssalte indenfor sektoren, derfor er denne kilde analyseret nærmere i det efterfølgende. På grund af generelle indtjenings- og omkostningsforhold indenfor den økologiske mælkeproduktion er der sandsynlighed for, at arealfordelingen mellem driftsgrenene vil ændres væsentligt i fremtiden. Beregningerne af de driftsøkonomiske konsekvenser tager ikke udgangspunkt i ændringer i indtjenings- og omkostningsforhold, men tager i stedet udgangspunkt i en dramatisk reduktion af kvægholdet og dermed arealfordelingen mellem driftsgrenene. Ifølge "Overproduktion af økomælk i Europa" (Arla, 2003) anvendes eller afsættes kun ca. 40 pct. af den økologiske mælkeproduktion som økologiske produkter, dermed anvendes op til 60 pct. af den økologiske mælk i konventionelle mejeriprodukter. Arla Foods arbejder for øjeblikket på at skabe balance mellem udbud og efterspørgsel på det danske marked. Bestræbelserne

vil uundgåeligt føre til en lavere produktion af økologisk mælk i Danmark. Antallet af økologiske mælkeproducenter og dermed arealet indenfor denne produktionsgren forventes i fremtiden at blive reduceret kraftigt.

Følsomhedsberegningerne er baseret på en situation med balance mellem udbud og efterspørgsel på det danske marked. Analysen af de driftsøkonomiske konsekvenser tager dermed udgangspunkt i en reduktion af produktionen med 60 pct. Under de efterfølgende beregninger antages reduktionen i arealet tilhørende økologiske mælkeproducenter at følge mælkeproduktionen. Ud fra et gødningsmæssigt perspektiv er denne antagelse plausibel. I tabel 6.18 er arealfordelingen i henholdsvis 2000 og efter en reduktion af udbuddet på 60 pct. angivet.

Tabel 6.18: Arealfordelingen mellem driftsgrenen i 2000 samt efter at produktionen af økologisk mælk er reduceret med 60 pct. (Reguleret).

	Arealfordeling	
	2000	Reguleret
Plantebedrifter	44,4%	44,4%
Kvægbedrifter	51,1%	20,4%
Svinebedrifter og andet	4,5%	4,5%
I alt	100%	69,4%

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af FØI (2002b) samt Arla (2003).

Da arealet tilhørende økologiske mælkeproducenter udgør ca. 50 pct. af det samlede økologisk dyrkede areal, svarer en reduktion af mælkeproduktionen med 60 pct. til en reduktion af det samlede økologiske areal med ca. 30 pct. Produktionen af husdyrgødning reduceres imidlertid betydeligt mere, idet kvægholdene tegner sig for hovedparten af produktionen heraf. Reduktionen svarer til ca. 50 pct. af den samlede mængde økologisk husdyrgødning opgjort i kg effektivt kvælstof. Af tabel 6.19 fremgår, hvorledes værdien på økologisk husdyrgødning forventes at blive påvirket af den omfattende reduktion.

Tabel 6.19: Den estimerede værdi af økologisk kvælstof under 2000 arealfordelingen og den regulerede arealfordeling.

	Værdi ved følgende fordelinger	
	2000	Reguleret
Kvælstof, kr. pr kg eff. N	10	30
Svinegylle, kr. pr. ton	35	120
Kvæggylle, kr. pr. ton	35	120

Kilde: Egen tilvirkning.

Værdien af økologisk husdyrgødning er ifølge tabel 6.19 estimeret til 30 kr. pr. kg effektivt kvælstof. En værdistigning på ca. 230 pct. i forhold til 2000 fordelingen. Under de i tabel 6.8 givne forudsætninger udgør værdien 120 kr. pr. ton af svine- og kvæggylle. Den meget kraftige prisstigning skyldes et forholdsvis uelastisk udbud i intervallet

Ikke overraskende får en så kraftig prisstigning store konsekvenser i forhold til grundscenariet. Med hensyn til de totale omkostninger er billedet ikke entydigt, men generelt stiger omkostningerne på brug med et højt forbrug af husdyrgødning. Modsat falder omkostningerne på modelbrug med et lavt forbrug og/eller en betydelig produktion af husdyrgødning. Alt kvælstof, eksklusiv mængden heraf i form af mæg, afsættes på M1 – M3, hvorved omkostningerne i mark- og husdyrbruget falder betydeligt. Den samlede effekt fremgår af tabel 6.20, på M1 – M3 forbedres rentabiliteten med 90.000 til 200.000 kr. Også på S1 afsættes en betydelig mængde husdyrgødning, hvilket imidlertid ikke er tilstrækkeligt til at opveje reduktionen i bruttoudbyttet. Da transportomkostningerne mellem importør og eksportør ikke indgår i beregningerne, er indtægten ved salg af husdyrgødning overvurderet. Transportafstanden vurderes at forøges betragteligt som følge af den betydelige reduktion af den samlede mængde økologisk husdyrgødning, der er til rådighed. I nogle regioner kan omkostningerne til transport overstige gevinsten ved at anvende husdyrgødning. Det er imidlertid vanskeligt at give et kvalificeret skøn over transportafstanden og dermed postens størrelse, hvorfor der ikke er korrigeret herfor.

Tabel 6.20: Ændring af de totale omkostninger, bruttoudbyttet ekskl. tilskud samt nettooverskuddet under 3Gød i forhold til grundscenariet (1Lov) på modelbrugene som helhed (kr.).

Bedrift	Totale omk.	Brutto-udbytte	Netto-overskud
M1	200.000	-100.000	100.000
M2	400.000	-200.000	200.000
M3	300.000	-200.000	90.000
P1	-60.000	-6.000	-70.000
P2	20.000	-100.000	-100.000
P3	-40.000	-30.000	-70.000
P4	-60.000	-20.000	-80.000
S1	30.000	-30.000	-2.000

Kilde: Egen tilvirkning på baggrund af og FØJO Bedriftsmodellen (Madsen & Ørum, 2003).

På grund af sædskiftet på P2 overstiger prisen på kvælstof værdien af den udbyttmæssige respons, derfor ophører importen af husdyrgødning ved en pris på 30 kr. pr. kg effektiv N. Et meget væsentligt fald i bruttoudbyttet eksklusiv tilskud er årsagen til et fald i nettooverskuddet på ca. 100.000 kr. Forbruget af kvælstof påvirkes ikke væsentligt på de øvrige planteavlsbrug. Effekten på bruttoudbyttet er dermed relativt begrænset. Nettooverskuddet falder derimod med 70.000 til 80.000 kr. på henholdsvis P3 og P4.

Ved tolkning af ovenstående resultater er det på grund af den betydelige usikkerhed, vigtigt ikke at tillægge størrelserne for stor vægt. Desuden vil så betydelig en prisstigning på en indsatsfaktor uafværgeligt føre til substitution mellem indsatsfaktorerne. Ved mere intensiv brug af efterafgrøder er det muligt at opnå gode resultater uden en stor tilførsel af husdyrgødning (Thorup-Kristensen, 2002). Desuden er viden om efterafgrødernes rodvækst væsentlig i forbindelse med fiksering af kvælstof. Problemstillingen er dog meget kompleks, og den nyeste viden vil dermed være vanskelig at formidle til den økologiske landmand. På langt og mellemlangt sigt vil forskning indenfor området formentlig bidrage til at reducere de økonomiske ulemper, som en skærpelse af kravene vedrø-

rende import af kvælstof vil medføre. I modsætning hertil vil mere omfattende brug af efterafgrøder forøge maskinomkostningerne vedrørende afgrødeetablering samt ukrudtsbekæmpelse og dermed forværre rentabiliteten i agerbruget. I samme retning trækker en forringet kvalitet af udbyttet som følge af den reducerede mængde plantetilgængeligt kvælstof og som konsekvens heraf en reduceret konkurrenceevne i forhold til udlandet. Sammenfattende forventes effekten af en sådan lovændring at kunne reduceres betydeligt, primært ved at ændre sædskiftet. Usikkerheden på prisen vedrørende bl.a. sædskiftets betydning og transportomkostningernes størrelse indikere, at behovet for mere omfattende analyser er til stede.

#### **6.4. Miljøbetings tilskud**

De faktiske ændringer af det nuværende tilskud er baseret på bilag fra Direktoratet for FødevarerErhverv (2002a) samt et notat udarbejdet af Fødevarerøkonomisk Institut (Tvedegaard, 2002a). Det nuværende økologitilskud erstattes med et såkaldt miljøbetings tilskud, som både konventionelle og økologiske jordbrugere forventes at kunne søge. Der er fremsat forslag om, at tilskuddet skal være betinget af, at arealet dyrkes uden brug af pesticider samt et loft på 140 Kg N pr. ha. I nærværende scenario antages tilskuddet at udgøre 870 kr. pr. ha pr. år i overensstemmelse med Direktoratet for FødevarerErhverv (2002a). Det skal dog understreges, at satsen foreløbig kun er et forslag og dermed endnu ikke lovfæstet.

Ved overgang til det miljøbetings tilskud stiger subsidiet fra 600 kr. pr. ha til 870 kr. pr. ha hvormed nettooverskuddet forbedres med 270 kr. pr. ha. På P4 vil det miljøbetings tilskud forbedre økonomien med 16.200 kr. og vil således kunne kompensere for tab vedrørende krav om udelukkende at anvende økologisk husdyrgødning i det økologiske jordbrug. Ønskes de økologiske dyrkningsregler vedrørende import af konventionel husdyrgødning samt fodermidler skærpet, vil det være hensigtsmæssig at kombinere sådanne tiltag med en kompensation i form af et øget arealtilskud. Herved vil en udligning af fordelingen driftsgrenene imellem være mulig.

#### **6.5. Opsummering**

De driftsøkonomiske konsekvenser af de udvalgte lovgivningsmæssige tiltag er kort opsummeret. Desuden er følsomheden heraf kommenteret i dette kapitel.

Ophæves muligheden for at importere konventionelt foder på indtil 20 pct. af foderforbruget til svin, forventes prisen på tilskuds foder og foderblandinger at stige henholdsvis 17 og 10 pct. (Balslev, 2002). Denne stigning vil forringe nettooverskuddet på S1 med 97.900 kr. Produktionen vil med et nettooverskud på 93.800 dog stadig kunne aflønne arbejdsindsatsen med 114 kr. pr. time samt generere en positiv rest til risiko, skatter og afgifter. Stiger prisen imidlertid med 34 og 20 pct. på fodermidlerne i førnævnte rækkefølge, reduceres aflønningen af arbejdsindsatsen til 113 kr. pr. time. Et krav om 100 pct. økologiske fodermidler i det økologiske dyrehold vil forringe rentabiliteten væsentligt.

Prisen på halm forventes på baggrund af LR (2002b) og Parsby (1996) at stige fra 56 til 73 øre pr. kg under scenariet ”100 pct. økologisk halm” (2Hal). Den øgede pris på halm forbedrer økonomien på modelbrugene med nettoeksport af halm. Specielt på planteavlsbrugene uden husdyr forbedres økonomien. På P1 og P4 øges nettooverskuddet med 15.800 kr., hvorimod økonomien forværres med indtil 22.600 kr. på husdyrbrugene, som det er tilfældet på M3. Da staldindretningen på modelbrugene generelt er halmbesparende, vil de skærpede krav i praksis formentlig få større konsekvenser.

På grund af en relativ begrænset import af konventionel husdyrgødning på 18 – 20 pct. i det økologiske jordbrug vurderes et forbud mod denne import at have praktisk relevans. Et kvalificeret skøn på prisen af økologisk husdyrgødning i en sådan situation er baseret på afgrødernes udbytterespons estimeret i Ø-plan (Tvedegaard, 1999). Prisen er ud fra denne fremgangsmåde samt en normering af arealfordelingen på modelbrugene i forhold til den faktiske arealfordeling indenfor det økologiske jordbrug fastlagt til 10 kr. pr. kg effektiv N. En prisstigning fra 5 til 10 kr. pr. kg effektiv N påvirker økonomien på modelbrugene betydeligt. Kvægbrugene eksporterer alt gyllen, hvorved nettooverskuddet forbedres med 30 – 40.000 kr. På de øvrige brug reduceres rentabiliteten med 7.000 til 20.000 kr. Da økonomien på planteavlsbrugene i forvejen er dårlig, er denne reduktion væsentlig. Reduceres det økologiske kvæghold, som følge af overproduktionen af økologisk mælk, skønnes prisen på økologisk kvælstof at stige til 30 kr. pr. kg effektiv N. Et sådant prisniveau vil true planteavlsbrugenes eksistens, idet nettooverskuddet reduceres med 70.000 til 100.000 kr. En tilpasning af sædskiftet vil imidlertid kunne reducere kvælstofbehovet betydeligt. Som konsekvens heraf er de skønnede priserne på økologisk kvælstof formentlig urealistisk høje. I praksis vil de driftsøkonomiske konsekvenser være lavere end angivet ovenfor, men vil formentlig stadig være væsentlige.

## 7. Konklusion

Formålet med specialet har været at analysere de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser samt potentialer af ny teknologi og ændrede regler for økologisk jordbrug. Konsekvenserne er søgt afdækket med multiple casestudier som overordnet metodik. Casestudiet er baseret på 8 modelbedrifter opstillet på baggrund af et samarbejde mellem Danmarks JordbrugsForskning og Fødevareøkonomisk Institut. De væsentligste konsekvenser fremgår af det efterfølgende.

Økonomien på modelbrugene er generelt bedre end forventet på baggrund af regnskabsdata (FØI, 2002c). Den bedre økonomi skyldes primært højere udbytter samt lavere omkostninger. Specielt i den vegetabilske produktion er omkostningerne lavere end, hvad der kan forventes i praksis. De lavere omkostninger levner kun få muligheder for besparelser ved at tilpasse maskinparken. På trods af de lave omkostninger vil det på fire modelbrug (M2, P1, P2 og P4) være muligt at opnå en reduktion af maskinomkostningerne på respektive 22.700, 8.610, 5.840 og 11.900 kr. Endvidere vil nettooverskuddet på nogle modelbrug kunne forbedres ved at ændre sædskiftet. Kløvergræs vil med fordel kunne erstatte helsæd og silomajs, desuden vil den gode økonomi i markært og lupin kunne bidrage med et positivt nettooverskud.

Tabel 7.1 indeholder en oversigt over de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser samt en vurdering af scenariernes potentiale for de økologiske producenter eller en gruppe heraf. Et krav om 100 pct. økologisk halm (2Hal) vurderes at have både negative og positive konsekvenser for rentabiliteten (+/÷) og tilsvarende effekt på potentialet for de økologiske landmænd. Tiltaget har positive konsekvenser for planteavlerne men negative konsekvenser for husdyrbrugerne men ingen umiddelbart konsekvenser (-) for arbejdsindsatsen. Begrundelsen denne karakteristik af scenarierne fremgår af det efterfølgende.

Tabel 7.1: Vurdering af scenariernes betydning for rentabilitet, potentialet og arbejdsindsatsen.

Scenario	Rentabilitet	Potentiale	Arbejdsindsats
Automatisk malkning (2Mrobo):	÷	÷	+
Termisk ukrudtsbekæmpelse (2Ter):	+	+	+
Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse (2Lug):	+	+	+
GPS styret tildeling af gylle (2Gps):	÷	÷	-
100 pct. økologisk foder (2Fod):	÷	÷	-
100 pct. økologisk halm (2Hal):	+ / ÷	+ / ÷	-
100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød):	+ / ÷	+ / ÷	-
Miljøbetings tilskud:	+	+	-

Kilde: Egen tilvirkning.



Beregningerne viser at rentabiliteten af automatisk malkning (AMS) er usikker og muligvis negativ. Kun M2 opnår, på grund af en høj udnyttelse, en beskedent forbedring af rentabiliteten på 14.000 kr. En succesfuld implementering af AMS er enten betinget af en ydelsesstigning svarende til stigningen observeret i det konventionelle jordbrug eller en markant større besparelse i timeforbruget end forudsat i beregningerne. Falder ydelsen derimod, som foreløbige undersøgelser indikerer, forringes nettooverskuddet med 290.000 til 330.000 kr. på kvægbrugene (M1, M2 og M3). På den baggrund, vurderes teknologien ikke at kunne forbedre økonomien indenfor den økologiske mælkeproduktion, men reducere dog arbejdsindsatsen betydeligt.

Beregninger har vist at den termiske ukrudtsbekæmpelse har et stort potentiale ved dyrkning af afgrøder med en omfattende manuel indsats vedrørende ukrudtsbekæmpelse. I gulerødder og roer forbedres økonomien ifølge beregningerne med 10.000 til 11.000 kr. pr. ha. En så betydelig forbedring gør det muligt at reducere merprisen på økologiske grøntsager og roer. Robotbaseret ukrudtsbekæmpelse giver ikke anledning til besparelser i samme omfang. Teknologien forventes dog at kunne forrente en investering på 338.000 kr. ved lavt ukrudtstryk men med høj udnyttelse og høj effektivitet. Den termiske ukrudtsbekæmpelse vil på den baggrund være mere attraktiv, hvorfor lugerobotten ikke spås stort potentiale på kort sigt. Begge teknologier reducerer arbejdsindsatsen med ca. 130 timer pr. ha ved produktion af gulerødder og roer.

Analysen har vist at omkostningerne ved at anvende GPS styret tildeling af gylle er forholdsvis lave. På modelbrugene forøges omkostningerne med 6 til 20 kr. pr. ha, derfor er kravet til gevinsten ved at implementere teknologien begrænset. Udgør udbyttestigningen 4 pct. forbedres økonomien på afgrødeniveau med 68 til 2.850 kr. pr. ha. Usikkerheden vedrørende effekten på udbyttet er imidlertid stor. Teknologien vurderes derfor ikke at få stor betydning for økonomien på de økologiske jordbrug.

Det vurderes at et krav om 100 pct. økologisk foder (2Fod) vil få overskuelige konsekvenser i mælkeproduktionen, da hovedparten af de økologiske mælkeproducenter allerede opfylder kravet. I svineproduktionen derimod forventes prisen på tilskudsfoder og foderblandinger at stige henholdsvis 17 og 10 pct., hvilket vil reducere nettooverskuddet på svinebedriften (S1) med ca. 100.000 kr. Selv ved en prisstigning svarende til det dobbelte kan arbejdskraften aflønnes til ca. 113 kr. pr. time.

Stiger prisen på halm fra 56 til 73 øre pr. kg som følge af de mere restriktive regler, forbedres økonomien på planteavlsbrugene, hvorimod den forringes på husdyrbedrifterne med nettoimport af halm. På modelbrugene udgør effekten på nettooverskuddet fra -22.600 til 15.800 kr. Den modsatte effekt opnås, såfremt muligheden for import af konventionel husdyrgødning elimineres. Analysen viser, at prisen i en sådan situation vil stige fra 5 til 10 kr. pr. kg effektiv N. Herved vil rentabiliteten på planteavlsbrugene forringes med 7.000 til 10.000 kr. sammenlignet med en forbedring på 30.000 til 40.000 kr. på kvægbrugene. Usikkerheden på prisen af økologisk husdyrgødning er dog stor, specielt med hensyn til arealfordelingen mellem de økologiske driftsgrene. Sædskiftemæssige tilpasninger indgår ikke i konsekvensberegningerne, hvilket betyder at prisen på økologisk husdyrgødning og dermed de driftsøkonomiske konsekvenser formodentlig er overestimeret.

Casestudiet som metode har gjort det muligt at producere detaljerede og håndgribelige resultater, men da bedrifterne ikke er repræsentative i forhold til det økologiske jordbrug, er en generalisering af resultaterne vanskelig. Effekten er mindre håndfaste konklusioner vedrørende de driftsøkonomiske og ressourcemæssige konsekvenser i det økologiske jordbrug, hvilket forværres ved den statiske tilgang. Fordelene ved den valgte tilgang vurderes dog at overskygge ulemperne.

Overordnet har de analyserede teknologier kun begrænset indflydelse på vækstmulighederne i det økologiske primære erhverv. Skærpes reglerne vedrørende import i det økologiske jordbrug således, at muligheden for import af konventionelt foder, halm og husdyrgødning bortfalder, vil det umiddelbart få betydelige konsekvenser for økonomien. Effekten kan dog reduceres eller elimineres ved hjælp af subsidier, såfremt der er politisk flertal herfor.

## 8. Perspektivering

Den økologiske mælkeproduktion har i en årrække været den væsentligste drivkraft i det økologiske jordbrug, men overproduktionen af økologisk mælk betyder, at produktionen skal reduceres betydeligt i de kommende år (Arla, 2003). På grund af produktionsgrenens centrale rolle i det økologiske jordbrug vil en sådan udvikling få stor betydning for den økologiske jordbrugssektor som helhed. Det omlagte areal i 2001 udgjorde 137.000 ha (FØI, 2002c), hvoraf de ca. 44 pct. var tilknyttet bedrifter med mælkeproduktion. Forventes en reduktion af mælkeproduktionen med 60 pct. falder det samlede omlagte areal med ca. 42.000 ha. Denne udvikling vil en fremgang i markedsandelen fra 5,4 pct. i første halvår 2002 til 5,6 pct. i samme periode 2003 ikke kunne opveje (GFK, 2003). En udvikling der harmonerer dårligt med målsætningen om at reducere udvaskningen af kvælstof og pesticidforbruget, idet udvaskningen af kvælstof ifølge Kristensen et al. (2003) er ca. 45 kg N lavere på økologiske kvægbrug end konventionelle.

Malkerobotten vurderes ikke at udgør en løsning på problemet vedrørende væksten i det økologiske jordbrug. Derimod har den termiske ukrudtsbekæmpelse stort potentiale indenfor produktionen af økologiske grøntsager og roer. I 2002 udgjorde det fuldt omlagte areal med grøntsager eller roer 1.850 ha svarende til 1,25 pct. af det omlagte areal (Plantedirektoratet, 2003). Den termiske ukrudtsbekæmpelse har således relativ ringe indflydelse på sektoren som helhed. De analyserede teknologier giver ikke basis for reduktion af omkostningerne i et så betydeligt omfang, at det vil påvirke vækstmulighederne på udbudssiden væsentligt.

Stramningen af reglerne vedrørende økologisk jordbrugsproduktion skal ses i sammenhæng med et ønske om at harmonisere kravene i EU samt af hensyn til afsætningen. En merpris på økologiske produkter er betinget af en differentiering i forhold til de konventionelle produkter. I takt med bedre dyrevelfærd, reduceret kvælstofudvaskning, reduceret behandlingsindeks osv. indenfor det konventionelle jordbrug har der i det økologiske jordbrug været et behov for at produktdifferentiere. Derfor debatteres mulighederne for at forbyde import af konventionelt foder, halm og husdyrgødning. Indføres sådanne stramninger over en årrække, vil konsekvenserne på bedriftsniveauet aftage, idet forskning og udvikling over en årrække vurderes at kunne bidrage til at afbøde de økonomiske konsekvenser. Eksempelvis var de forudsagte konsekvenser ved at overgå til 100 pct. økologisk fodring i mælkeproduktionen væsentlig højere end de økonomiske konsekvenser faktisk realiseret nogle år senere.

Ifølge Institut for Udenrigshandel, Handelshøjskolen i Århus vurderes omsætningen af økologiske produkter at kunne øges væsentligt ved at sænke prisen på økologiske varer. Det nye er imidlertid, at den øgede omsætning vurderes at kunne øge indtjeningen i både detailledet og industrien (Berlinske Tidende, onsdag den 29. oktober 2003). Endvidere peger en rapport vedrørende afsætningsituationen for økologiske fødevarer på vækstmulighederne i sekundær erhvervet (Direktoratet for FødevarerErhverv, 2000). Af denne rapport fremgår det, at de økologiske leverandører har gode muligheder for at øge afsætningen på kort sigt ved at blive mere markeds- og kundeorienterede. Endvidere fremgår det, at der er et betydeligt skel mellem mange økologiske producenters opfattelse af

kvalitet og forbrugernes kvalitetsforventninger. Disse to indsatsområder vil formentlig have større betydning for det økologiske jordbrug end teknologierne analyseret i dette speciale.

Området vedrørende tilpasninger af sædskiftet samt samhandel og transport mellem importør og eksportør er interessant at få belyst nærmere. Emnet fremstår som et oplagt område for yderligere forskning, idet beregningerne i dette speciale rejser en række interessante spørgsmål som f.eks.: I hvilket omfang er der mulighed for at kompensere for den reducerede tilførsel af næringssalte? Hvordan ændres sædskiftet, og hvilken konsekvens får det på økonomien og arbejdskraftbelastningen? Vil der være mulighed for samhandel med økologisk husdyrgødning og i hvilke områder? Problemstillingerne er vigtige at få afklaret inden en evt. ændring af lovgivningen således, at et sådant tiltag ikke får utilsigtede konsekvenser.

Ved hjælp af informationer om brugstype samt bedriftenes lokalisering vil det være muligt at beregne transportafstand og omkostninger herved. Sammenkædes disse oplysninger med udbyttets responsen i de forskellige afgrøder estimeret på baggrund af landsforsøgene vil ovenstående spørgsmål kunne afdækkes.

## 9. Litteraturliste

- Arla (2003): "Overproduktion af økomælk I Europa". [Citeret 1. oktober 2003]. Tilgængelig på Internet: <<http://www.arlafoods.dk/appl/HJ/HJ201AFD/HJ201D01.NSF/O/A0C7DBCCDAF6A06AC1256D97004FDDF5>>.
- Balslev, L. 2002: Personlig meddelelse. Salgskonsulent Lars Balslev, DLG Sjælland Nord.
- Cunningham, S. & Turner, M. M. (1988): "Actual depreciation rates of farm machinery". *Farm Management*, vol. 6, No. 9, pp. 381-387.
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2000): "Analyse af afsætningssituationen for økologiske fødevarer". Direktoratet for FødevarerErhverv. September 2000.
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2001): "Vejledning om slagtepræmie for kvæg og handyrpræmie. Vejledning for 2002". Direktoratet for FødevarerErhverv.
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2002a): Bilag 1. "De fastsatte overordnede rammer for ny horisontal foranstaltning under miljøvenlig landbrug (miljøbetings tilskud) fra 2004". Direktoratet for FødevarerErhverv. Internt notat.
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2002b): "Hektarstøtte og anmeldelse af foderarealer. Vejledning til planlægning af høsten 2003". Direktoratet for FødevarerErhverv. [Citeret 24. september 2002]. Tilgængelig på Internet: <[http://www.dffe.dk/projekt\\_hektarstoette/Hektarstoette\\_2003\\_plan.pdf](http://www.dffe.dk/projekt_hektarstoette/Hektarstoette_2003_plan.pdf)>
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2002c): "Præmier for ammekøer. Vejledning for 2002". Direktoratet for FødevarerErhverv.
- Direktoratet for FødevarerErhverv (2002d): "Økologisk jordbrugsproduktion. Vejledning om arealtilskud 2003". Direktoratet for FødevarerErhverv. [Citeret 18. august 2003]. Tilgængelig på Internet: <[http://www.dffe.dk/publikationer/oekologi/oekologisk\\_jordbrugsp\\_vejl\\_arealtilskud.pdf](http://www.dffe.dk/publikationer/oekologi/oekologisk_jordbrugsp_vejl_arealtilskud.pdf)>.
- Farmtest (2002): "Arbejdsforbrug ved automatisk malkning". *Farmtest – Kvæg nr. 8 2002*. Landskontoret for Bygninger og Maskiner, Landbrugets Rådgivningscenter.
- FØI (2002a): "Jordbrugets prisforhold 2001". Serie C nr. 86. Fødevarerøkonomisk Institut, København.
- FØI (2002b): "Regnskabsstatistik for økologisk jordbrug 2000". Serie G nr. 5. Fødevarerøkonomisk Institut, København.
- FØI (2002c): "Regnskabsstatistik for økologisk jordbrug 2001". Serie G nr. 6. Fødevarerøkonomisk Institut, København.
- FØI (2002d): "Økonomien i landbrugets driftsgrene 2000". Serie B nr. 85. Fødevarerøkonomisk Institut, København.

- GFK Danmark (2003): ”Danskerne køber mere økologisk”. [Citeret 29. oktober 2003]. Tilgængelig på Internet: <[http://www.gfk.dk/index.php?context=350&get\\_article=on&article\\_id=1721&module\\_type=News&modInstId=1050](http://www.gfk.dk/index.php?context=350&get_article=on&article_id=1721&module_type=News&modInstId=1050)>.
- Gravelle, H. & Rees, R. (1992): ”Microeconomic”. 2<sup>nd</sup> edition. Addison Wesley Longman Publishing, New York.
- Have, H. (1996): ”Planlægning og kontrol i markbrugets mekanisering”. Kompendium. Institut for Jordbrugsvidenskab, DSR Forlag, Frederiksberg
- Hunt, D. (2001): ”Farm power and machinery management”. Tenth edition. Iowa State University Press, Ames.
- Jacobsen, B. H. (1994): ”Landmænds økonomiske beslutningsadfærd”. Rapport nr. 81. Statens Jordbrugs-økonomiske Institut, København.
- Jacobsen, B. H. (2000): ”Analyse af maskinomkostninger og investeringer på udvalgte studiebrug”. Rapport nr. 113. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut, København
- Jacobsen, B. H., Madsen, N., Kledahl, P., Tvedegaard, N. & Ørum, J. E. (2003): ”Organic farming at the farm level – scenarios for the future development”. Fødevarerøkonomisk Institut. København. Under udfærdigelse.
- Kay, R. D. & Edwards, W. M. (1994): ”Farm Management”. Third edition. McGraw-Hill, inc., New York.
- Kristensen, I. S. (1999): ”Forudsætninger for planteproduktion på forskellige bedriftstyper”. Workshop: ”Plantebeskyttelse i økologisk jordbrug”. Forskningscenter Flakkebjerg, den 9. december 1998. Red. Rasmussen, I. A. FØJO-rapport 4.
- Kristensen, I. S., Halberg, N., Nielsen, A. H., Dalgaard, R. & Hutching, N. (2003): ”N turnover on Danish mixed dairy farms“. Workshop: ”Nutrient management on farm scale: how to attain European and national policy objectives in regions with intensive dairy farming?”. Quimper, France, 23 – 25 June 2003.
- Landboforeningerne (2002): Data stillet til rådighed af Landboforeningerne. Økonomisk Statistisk Afdeling.
- Landers, A. (2000): ”Farm machinery: Selection, Investment and Management”. Farming Press, Kent.
- Laursen, B. (1993): ”Omkostninger for landbrugsmaskiner I relation til maskinernes alder og årlige anvendelse”. Statens Jordbrugsøkonomiske Institut. Notat.
- LC (2003): ”Budgetkalkuler 2003”. Dansk Landbrugsrådgivning - Landscenteret. Landbrugsforlaget, Århus.
- Levy, H. & Samat, M. (1999): ”Capital investment & financial decisions”. 5<sup>th</sup> edition. Prentice Hall, Harlow.
- LK (2001): ”En økonomisk sammenligning af tre malkesystemer – Malkestald, malkekarrusel og automatisk malkning (AMS)”. Meddelelse nr. 617 2001. Landskontoret for Kvæg, Landbrugets Rådgivningscenter.

- LR (1999): ”Normer for vedligehold og levetid på maskiner”. Landbrugets Rådgivningscenter, Landskontoret for Bygninger og Maskiner. Notat.
- LR (2001a): ”Driftsøkonomiske afskrivninger. Nye principper med vejledning og inspiration”. Landbrugets Rådgivningscenter. [Citeret 29. juli 2003]. Tilgængelig på Internet: <[http://www.lr.dk/DriftsoekonomiLBF/informationsserier/Driftsoekonomi/8-031-01\\_tou\\_DriftsAfskriv.pdf](http://www.lr.dk/DriftsoekonomiLBF/informationsserier/Driftsoekonomi/8-031-01_tou_DriftsAfskriv.pdf)>
- LR (2001b): “Håndbog til driftsplanlægning 2001”. Landbrugets Rådgivningscenter. Landbrugsforlaget, Århus.
- LR (2002a): ”Forventninger til priser for økologisk foderkorn i høst 2002”. Landbrugets Rådgivningscenter. [Citeret 23. september 2002]. Tilgængelig på Internet: <<http://www.lr.dk/oekologi/diverseabb/priser.htm>>
- LR (2002b): “Håndbog i plantedyrkning 2002”. Landbrugets Rådgivningscenter. Landbrugsforlaget, Århus.
- LR (2002c): “Priser på landbrugsprodukter og produktionsmidler, juli 2002”. Landbrugets Rådgivningscenter. [Citeret 23. September 2002]. Tilgængelig på Internet: <<http://www.lr.dk>>
- LR (2002d): “Økologikalkuler 2002 – for de enkelte produktionsgrene”. Landbrugets Rådgivningscenter. GP-Tryk, Grenaa.
- Madsen, N. A. & Ørum, J. E. (2003): ”FØJO Bedriftsmodellen – en regnskabsteknisk bedriftsmodel”. Udkast til working paper. Fødevareøkonomisk Institut. København
- Mejnertsen, P. (2002): Personlig meddelelse. Konsulent Peter Mejnertsen. Landbrugets Rådgivningscenter, Sektion for Økologisk Planteavl, Landskontoret for Planteavl. Skejby
- Nielsen, V. & Sørensen, C. G. (2002): Internt arbejdsnotat vedrørende modelbrugene. Danmarks JordbrugsForskning. Bygholm.
- Parsby, M. (1996): ”Halm og energiafgrøder – analyser af økonomi, energi og miljø”. Rapport nr. 87. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. København.
- Plantedirektoratet (2000): ”Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion”. Plantedirektoratet. August 2000.
- Plantedirektoratet (2001): ”Økologiske jordbrugsbedrifter 2000 – Autorisation, Produktion”. Plantedirektoratet. [Citeret 1. juli 2002]. Tilgængelig på Internet: <<http://www.plantedirektoratet.dk/>>.
- Plantedirektoratet (2002a): ”Gødningsregnskaber. Fysisk kontrol. Statistik 1999/2000”. Plantedirektoratet. Oktober 2002.
- Plantedirektoratet (2002b): ”Økologiske jordbrugsbedrifter 2001 – Autorisation, Produktion”. Plantedirektoratet.
- Plantedirektoratet (2003): ”Økologiske jordbrugsbedrifter 2003 – Autorisation, Produktion”. Plantedirektoratet.

- tet.
- Poulsen, B. & Jacobsen, B. H. (1997): "Maskinomkostninger i landbruget – empirisk analyse af 500 heltidsbrug". Rapport nr. 92. Statens Jordbrugs- og Fiskeriøkonomiske Institut. København.
- Poulsen, H. D., Børsting, C. F., Rom, H. B. & Sommer, S. G. (2001): "Kvælstof, fosfor og kalium i husdyrgødningen – normtal 2000". Rapport nr. 36. Husdyrbrug. Danmarks JordbrugsForskning. Tjele
- Rabølle, C. (1996): "Vedligeholdelsesomkostninger for landbrugsmaskiner". Hovedopgave, Institut for Jordbrugsvidenskab, Sektion for Jordbrugsteknik, KVL.
- Rasmussen, S. (2002): "Produktionsøkonomi". Forelæsningsnoter i produktionsøkonomi. DSR Forlag, Frederiksberg
- Sehested, J. & Kristensen, T. (2002): "Økologisk mælkeproduktion. Strategier og foderforsyning ved 100 procent økologisk fodring". FØJO-rapport nr. 17. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug. Digi-Source A/S. Viborg.
- Skovgaard, I., Stryhn, H. & Rudemo, M. (1999): "Basal biostatistik". DSR Forlag, Frederiksberg
- Strukturdirektoratet (1999): "Aktionsplan II – Økologi i udvikling". Strukturdirektoratet. [Citeret 1. juli 2002]. Tilgængelig på Internet: <<http://www.dffe.dk/publikationer/%D8kologi-aktionsplan%20II/aktionsp.pdf>>.
- Studielandbrugene (2001): "Studielandbrug. Gårdrapporter 2000" Landbrugets Rådgivningscenter, Driftskontoret for Studielandbrug. Oktober 2001.
- Sørensen, C. G. (2003a): Personlig meddelelse. Claus Grøn Sørensen, Danmarks JordbrugsForskning. Bygholm.
- Sørensen, C. G. (2003b): "Automatisk malkning". Danmarks Jordbrugsforskning. Bygholm. Internt notat.
- Sørensen, C. G. (2001): "Økologisk teknologi: - indikationer vedr. eksisterende/innovativ teknologi – valg af teknologi til scenarier". Danmarks JordbrugsForskning. Bygholm. Internt notat.
- Thorup-Kristensen, K. (2002): "Økologisk grønsagssædskifte uden kvælstofimport". Paper presentet at Plantemøtet Østlandet 2002, Sandefjord, Norge 12 – 14 februar 2002: Published in Bakkegard, Mikkel, Eds. *Plantemøtet Østland 2002 (2)*, page 139 – 144. Grønn Forskning.
- Thøgersen, R., Enemark, P. S., Mikkelsen, M., Mejnertsen, P., Nielsen, K. A. & Andersen, R. (2002): "Foderforsyning, produktion og økonomi ved 100 procent økologisk fodring". Produktionsøkonomigruppen kvæg, Landbrugets Rådgivningscenter. Skejby.
- Tvedegaard, N. (1999): "Ø-plan. Vejledning til programmet". Brugervejledning.
- Tvedegaard, N. (2002a): "Notat om miljøbetinget tilskud". Fødevarøkonomisk Institut. København



- Tvedegaard, N. (2002b) Personlig meddelelse. Niels Tvedegaard. Afdeling for Jordbrugets Driftsøkonomi. Fødevareøkonomisk Institut. København
- Witney, B. D. (1995): "Choosing and using farm machinery". Land Technology Ltd, Edinburgh.
- Yule, I. J. (1995): "Calculating tractor operating costs". Farm Management, vol. 9, No. 3, pp 133-148.
- Ørum, J. E. & Christensen, J (2001): "Produktionsøkonomiske analyser af mulighederne for reduceret pesticidanvendelse i dansk gartneri". Rapport nr. 128. Fødevareøkonomisk Institut. København

# Bilag 1

## Satser vedrørende ressourcer/aktiver på modelbrugene

Bedrift	Ressourcetype	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
M1	A	Medhjælp		114							
M1	B	Maskinhus, lager osv.				2.008.200	5	11.500			
M1	C	Maskinstation									
M1	H	Kalve				900					
M1	H	Kvier				4.500					
M1	H	Malkekøer			371	4.500					
M1	I	Sengebåsestald	1Mrobo			349.700	15	46.500			
M1	I	Sengebåsestald	2Mrobo			2.650.000	15	102.100			
M1	I	Sengebåsestald	3Mrobo			2.650.000	15	102.100			
M1	J	Areal	1Til			55.000					600
M1	J	Areal	2Til			55.000					870
M1	M	-									
M1	M	Finsnitter									
M1	M	Gummiged, lille model									
M1	M	Gummiged, stor model									
M1	M	Mejetærsker		114	42	825.000	17	42			
M1	M	Traktor		114	25	577.000	14	12		2	
M1	Q	Mælkekvote				1.223.500	20				
M1	R	-									
M1	R	25 m3 græsvogn				21.750	8	70		3	
M1	R	Afpudser									
M1	R	Frontlæsser				32.175	8	35		1	
M1	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
M1	R	Gyllespreder	1Gps			217.500	8	75			
M1	R	Gyllespreder	2Gps			237.500	8	75			
M1	R	Halmvogn				21.750	8	70		3	
M1	R	Kornvogn				21.750	8	70		3	
M1	R	Majssåmaskine				169.500	8	45			
M1	R	Møgspredere									
M1	R	Motorfodervogn				52.700	8	75			
M1	R	Plov				34.500	9	150		1	
M1	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
M1	R	Radrenser				24.000	9	55		2	
M1	R	Rive				30.000	8	80			
M1	R	Såbedsharve				23.550	9	70		2	
M1	R	Såmaskine				20.325	8	85		2	
M1	R	Skårlægger									
M1	R	Stubharve				24.450	9	120		2	
M1	R	Tromle				28.950	9	90		3	
M1	R	Ukrudtsharve				20.625	9	100		2	
M1	S	Sengebåsestald	1Mrobo			1.818.600	7	6.800			
M1	S	Sengebåsestald	2Mrobo			1.918.600	7	6.800			
M1	S	Sengebåsestald	3Mrobo			1.918.600	7	6.800			

Bedrift	Ressource-type	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivnings-sats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
M2	A	Medhjælp		114							
M2	B	Maskinhus, lager osv.				2.510.300	5	14.400			
M2	C	Maskinstation									
M2	H	Kalve				900					
M2	H	Kvier				4.500					
M2	H	Malkekøer			406	4.500					
M2	I	Sengebåsestald	1Mrobo			519.800	15	67.400			
M2	I	Sengebåsestald	2Mrobo			2.819.800	15	123.000			
M2	I	Sengebåsestald	3Mrobo			2.819.800	15	123.000			
M2	J	Areal	1Til			55.000					600
M2	J	Areal	2Til			55.000					870
M2	M	-									
M2	M	Finsnitter									
M2	M	Gummiged, lille model									
M2	M	Gummiged, stor model									
M2	M	Mejetærsker		114	38	499.500	17	42			4
M2	M	Traktor		114	25	432.750	14	12			2
M2	Q	Mælkekvote				1.621.800	20				
M2	R	-									
M2	R	25 m3 græsvogn				21.750	8	70			3
M2	R	Afpudser				26.250	8	150			
M2	R	Frontlæsser				32.175	8	35			1
M2	R	Fuldfodervogn				167.300	8	75			
M2	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
M2	R	Gyllespreder	1Gps			217.500	8	75			
M2	R	Gyllespreder	2Gps			237.500	8	75			
M2	R	Halmvogn				21.750	8	70			3
M2	R	Kornvogn				60.000	8	70			3
M2	R	Møgspreder				99.000	8	60			
M2	R	Motorfodervogn				36.000	8	75			
M2	R	Plov				34.500	9	150			1
M2	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
M2	R	Rive				82.500	8	80			1
M2	R	Såbedsharve				23.550	9	70			2
M2	R	Såmaskine				63.150	9	70			2
M2	R	Skårlægger									
M2	R	Stubharve				24.450	9	120			2
M2	R	Tromle				28.950	9	90			3
M2	R	Ukrudtsharve				33.075	9	100			2
M2	S	Sengebåsestald	1Mrobo			2.883.100	7	13.300			
M2	S	Sengebåsestald	2Mrobo			2.983.100	7	13.300			
M2	S	Sengebåsestald	3Mrobo			2.983.100	7	13.300			

Bedrift	Ressourcetype	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivnings-sats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
M3	A	Medhjælp		114							
M3	B	Maskinhus, lager osv.				1.506.200	5	8.640			
M3	C	Maskinstation									
M3	H	Kalve				900					
M3	H	Kvier				4.500					
M3	H	Malkekøer			406	4.500					
M3	I	Sengebåsestald	1Mrobo			439.400	15	58.700			
M3	I	Sengebåsestald	2Mrobo			2.739.000	15	114.300			
M3	I	Sengebåsestald	3Mrobo			2.739.000	15	114.300			
M3	J	Areal	1Til			55.000					600
M3	J	Areal	2Til			55.000					870
M3	M	-									
M3	M	Finsnitter									
M3	M	Gummiged, lille model									
M3	M	Gummiged, stor model									
M3	M	Traktor		114	23	205.500	14	12		2	
M3	Q	Mælkekvote				1.371.200	20				
M3	R	-									
M3	R	25 m3 græsvogn				21.750	8	70		3	
M3	R	Afpudser				26.250	8	150			
M3	R	Frontlæsser				32.200	8	35		1	
M3	R	Fuldodervogn				167.300	8	75			
M3	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
M3	R	Gyllespreder	1Gps			217.500	8	75			
M3	R	Gyllespreder	2Gps			237.500	8	75			
M3	R	Kornvogn				33.000	8	70		3	
M3	R	Møgspreder				99.000	8	60			
M3	R	Motorodervogn				36.000	8	75			
M3	R	Plov				161.250	9	150			
M3	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
M3	R	Rive				82.500	8	80			
M3	R	Såmaskine				126.700	8	85			
M3	R	Skårlægger									
M3	R	Stubharve				31.650	9	120			
M3	R	Tromle				67.500	9	90			
M3	R	Ukrudtsharve				45.500	9	100			
M3	S	Sengebåsestald	1Mrobo			2.437.500	7	11.300			
M3	S	Sengebåsestald	2Mrobo			2.537.500	7	11.300			
M3	S	Sengebåsestald	3Mrobo			2.537.500	7	11.300			

Bedrift	Ressource-type	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
P1	A	Medhjælp		114							
P1	B	Maskinhus, lager osv.				1.004.100	5	5.760			
P1	C	Maskinstation									
P1	J	Areal	1Til			55.000					600
P1	J	Areal	2Til			55.000					870
P1	M	-									
P1	M	Mejetærsker		114	27	326.250	17	42		4	
P1	M	Traktor		114	17	356.250	14	12		2	
P1	R	-									
P1	R	Afpudser				26.250	8	150		1	
P1	R	Frontlæsser				32.200	8	35		1	
P1	R	Gyllenedfælder	1Gps			317.250	8	75			
P1	R	Gyllenedfælder	2Gps			337.250	8	75			
P1	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
P1	R	Gyllespreder	1Gps			199.415	8	62			
P1	R	Gyllespreder	2Gps			219.415	8	62			
P1	R	Halmvogn				21.750	8	70		3	
P1	R	Kartoffelhypper				37.500	8	100		2	
P1	R	Kartoffellægger				111.750	8	85		2	
P1	R	Kartoffeloptager									
P1	R	Kornvogn				33.000	8	70		3	
P1	R	Plov				66.000	9	150		1	
P1	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
P1	R	Rive				16.900	8	80		1	
P1	R	Såbedsharve				23.550	9	70		2	
P1	R	Såmaskine				63.150	9	70		2	
P1	R	Sorterings anlæg				22.500	8	70		3	
P1	R	Stubharve				24.450	9	120		2	
P1	R	Transportør				22.125	8	70		2	
P1	R	Tromle				28.950	9	90		3	
P1	R	Ukrudtsharve				30.625	9	100		2	

Bedrift	Ressource-type	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
P2	A	Medhjælp		114							
P2	B	Maskinhus, lager osv.				1.004.100	5	5.760			
P2	C	Maskinstation									
P2	J	Areal	1Til			55.000					600
P2	J	Areal	2Til			55.000					870
P2	M	Mejetærsker		114	27	326.300	17	42		4	
P2	M	Traktor		114	19	194.300	14	12		2	
P2	R	-									
P2	R	Afpudser				26.250	8	150			
P2	R	Frontlæsser				32.200	8	35		1	
P2	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
P2	R	Gyllespredere	1Gps			217.500	8	75			
P2	R	Gyllespredere	2Gps			237.500	8	75			
P2	R	Kornvogn				60.000	8	70		3	
P2	R	Plov				66.000	9	150		1	
P2	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
P2	R	Såbedsharve				23.500	9	70		2	
P2	R	Såmaskine				63.150	9	70		2	
P2	R	Stubharve				24.500	9	120		2	
P2	R	Tromle				29.000	9	90		3	
P2	R	Ukrudtsharve				20.600	9	100		2	

Bedrift	Ressourcetype	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
P3	A	Medhjælp		114							
P3	B	Maskinhus, lager osv.				836.800	5	4.800			
P3	C	Maskinstation									
P3	H	Ammekøer			84	4.500					
P3	H	Kvier			50	4.500					
P3	H	Stude			50	4.500					
P3	H	Tyre			50	4.500					
P3	I	Stald				21.000	15	2.750			
P3	J	Areal	1Til			55.000					600
P3	J	Areal	2Til			55.000					870
P3	M	-									
P3	M	Finsnitter (bug.)									
P3	M	Gummiged, lille model									
P3	M	Mejetærsker		114	42	825.000	17	42			
P3	M	Traktor		114	21	194.250	14	12		2	
P3	R	-									
P3	R	20 m3 græsvogn				21.750	8	70		3	
P3	R	Afpudser				26.250	8	150			
P3	R	Frontlæsser				32.200	8	35		1	
P3	R	Gyllenedfælder	1Gps			317.250	8	75			
P3	R	Gyllenedfælder	2Gps			337.250	8	75			
P3	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
P3	R	Gyllespreder	1Gps			199.415	8	62			
P3	R	Gyllespreder	2Gps			219.415	8	62			
P3	R	Kornvogn				33.000	8	70		3	
P3	R	Majssåmaskine				55.500	8	45			
P3	R	Møgspreader				99.000	8	60			
P3	R	Plov				66.000	9	150		1	
P3	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
P3	R	Radrenser				24.000	9	55		2	
P3	R	Såbedsharve				23.550	9	70		2	
P3	R	Såmaskine				20.325	8	85		2	
P3	R	Skårlægger									
P3	R	Stubharve				24.450	9	120		2	
P3	R	Tromle				23.475	9	90		3	
P3	R	Ukrudtsharve				20.625	9	100		2	
P3	S	Stald				293.300	7	660			

Bedrift	Ressource-type	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
P4	A	Medhjælp		114							
P4	B	Maskinhus, lager osv.				1.004.100	5	5.760			
P4	C	Maskinstation									
P4	J	Areal	1Til			55.000					600
P4	J	Areal	2Til			55.000					870
P4	M	-									
P4	M	Mejetærsker		114	27	326.250	17	42		4	
P4	M	Traktor		114	17	356.250	14	12		2	
P4	R	-									
P4	R	Afpudser				26.250	8	150		1	
P4	R	Bånd såmaskine									
P4	R	Frontlæsser				32.200	8	35		1	
P4	R	Gulerodsopt									
P4	R	Gyllenedfælder	1Gps			317.250	8	75			
P4	R	Gyllenedfælder	2Gps			337.250	8	75			
P4	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
P4	R	Gyllespreder	1Gps			199.415	8	62			
P4	R	Gyllespreder	2Gps			219.415	8	62			
P4	R	Halmvogn				21.750	8	70		3	
P4	R	Kartoffelhypper				37.500	8	100		2	
P4	R	Kartoffellægger				111.750	8	85		2	
P4	R	Kartoffeloptager									
P4	R	Kornvogn				33.000	8	70		3	
P4	R	Lugerobot	2Lug		8	200.000	9	40		1	
P4	R	Plov				66.000	9	150		1	
P4	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
P4	R	Radrenser				24.000	9	55		2	
P4	R	Rive				16.900	8	80		1	
P4	R	Roeoptager									
P4	R	Roesåmaskine									
P4	R	Såbedsharve				23.550	9	70		2	
P4	R	Såmaskine				63.150	9	70		2	
P4	R	Sorterings anlæg				22.500	8	70		3	
P4	R	Stubharve				24.450	9	120		2	
P4	R	Termisk, 4 rk. 1493W	2Ter		349	420.000	9	24		1	
P4	R	Termisk, 4 rk. 1493W	3Ter		349	420.000	9	24		1	
P4	R	Termisk, 4 rk. 1493W	4Ter		349	378.000	9	24		1	
P4	R	Transportør				22.125	8	70		2	
P4	R	Tromle				28.950	9	90		3	
P4	R	Ukrudtsharve				30.625	9	100		2	



Bedrift	Ressource-type	Ressource	Plan	Løn	Energi	Saldo	Afskrivningssats	Vedligeholdelse	Rentesats	Pladskrav	Økologitilskud
S1	A	Medhjælp		114							
S1	B	Maskinhus, lager osv.				1.004.100	5	5.760			
S1	C	Maskinstation									
S1	H	Slagtesvin			7	420					
S1	H	Smågrise				200					
S1	H	Søer			263	2.500					
S1	I	Løbestald, samt færehytter				178.000	15	16.800			
S1	I	Slagtesvinestald				134.400	15	14.000			
S1	J	Areal	1Til			55.000					600
S1	J	Areal	2Til			55.000					870
S1	M	-									
S1	M	Finsnitter									
S1	M	Gummiged, lille model									
S1	M	Gummiged, stor model									
S1	M	Mejetærsker		114	42	825.000	17	42			
S1	M	Traktor		114	19	411.750	14	12		2	
S1	R	-									
S1	R	25 m3 græsvogn				21.750	8	70		3	
S1	R	Afpudser				26.250	8	150			
S1	R	Fodervogn				10.000	8	70		3	
S1	R	Frontlæsser				32.175	8	35		1	
S1	R	Gylleomrører				30.000	8	40			
S1	R	Gyllespreder	1Gps			217.500	8	75			
S1	R	Gyllespreder	2Gps			237.500	8	75			
S1	R	Kornvogn				21.750	8	70		3	
S1	R	Majssåmaskine				75.600	8	45			
S1	R	Møgspreder				99.000	8	60			
S1	R	Plov				66.000	9	60		1	
S1	R	Presser, minibigballer				375.000	8	20			
S1	R	Radrenser				33.375	9	55		2	
S1	R	Rive				30.000	8	80			
S1	R	Såbedsharve				25.125	9	70		2	
S1	R	Såmaskine				96.300	9	75		2	
S1	R	Skårlægger									
S1	R	Stubharve				24.450	9	120		2	
S1	R	Transportvogn				10.000	8	70		3	
S1	R	Tromle				28.950	9	90		3	
S1	R	Ukrudtsharve				20.625	8	100		2	
S1	R	Vandvogn				10.000	8	70		3	
S1	S	Løbestald, samt færehytter				501.000	10	4.600			
S1	S	Slagtesvinestald				791.000	7	5.600			
S1	S	Smågrise hytter				200.000	15	0			

## Bilag 2

### Priser på input og output

Type	Produkt	Enhed	Plan	Pris
Besætning	Ammeår	stk		4.500
Besætning	Ammekøer	stk		4.500
Besætning	Årsdyr, søer	stk		0
Besætning	Årsdyr, stude	stk		0
Besætning	Årsprod., kalve	stk		0
Besætning	Årsprod., kvier	stk		0
Besætning	Årsprod., sl.svin	stk		0
Besætning	Årsprod., smågrise	stk		0
Besætning	Årsprod., tyre	stk		0
Besætning	Kalve	stk		2.500
Besætning	Køer	stk		4.500
Besætning	Kvier	stk		4.500
Besætning	Slagtesvin	stk		1.000
Besætning	Smågrise, 30kg	stk		500
Besætning	Smågrise, 7kg	stk		300
Besætning	Søer	stk		1.500
Besætning	Spædkalve	stk		900
Besætning	Stude	stk		4.500
Besætning	Tyre	stk		4.500
Diverse	Brak	Ha		0
Diverse	Diverse	DKK		1
Diverse	Efterafgrøde	-		0
Diverse	Udlæg	-		0
Foderafgrøde	Foderært	Kg		1,8
Foderafgrøde	Foderhavre	Kg		1
Foderafgrøde	Foderlupin	Kg		2
Foderafgrøde	Fodertriticale	Kg		1,2
Foderafgrøder	Afgræsning	FE		0,75
Foderafgrøder	Foderbyg	Kg		1,2
Foderafgrøder	Foderhvede	Kg		1,25
Foderafgrøder	Foderkorn	Kg		1,2
Foderafgrøder	Fuldfoder, frav. Grise	Kg	1Fod	2,6
Foderafgrøder	Fuldfoder, frav. Grise	Kg	2Fod	2,85
Foderafgrøder	Grovfoder	FE		1,1
Foderafgrøder	Halm	Kg	1Hal	0,56
Foderafgrøder	Halm	Kg	2Hal	0,74
Foderafgrøder	Kalveblanding	Kg		2,32
Foderafgrøder	Kraftfoder	Kg		2,23
Foderafgrøder	Lucerne	FE		0,46
Foderafgrøder	Råmælk	Kg		2,8
Foderafgrøder	Sødmælkserstatning	Kg		2,8
Foderafgrøder	Startblanding	Kg	1Fod	2,6
Foderafgrøder	Startblanding	Kg	2Fod	2,85
Foderafgrøder	Tilskudsfoder sl.svin	Kg	1Fod	2,56
Foderafgrøder	Tilskudsfoder sl.svin	Kg	2Fod	3
Foderafgrøder	Tilskudsfoder søer	Kg	1Fod	2,56
Foderafgrøder	Tilskudsfoder søer	Kg	2Fod	3

Type	Produkt	Enhed	Plan	Pris
Gødning	Gødning	Kg N		5
Gødning	Kvæggylle	Kg N	1Gød	3,5
Gødning	Kvæggylle	Kg N	2Gød	6,7
Gødning	Kvæggylle	Kg N	3Gød	22,1
Gødning	Kvælstof	Kg N		5
Gødning	Møg	Kg N	1Gød	2,3
Gødning	Møg	Kg N	2Gød	4,3
Gødning	Møg	Kg N	3Gød	14,2
Gødning	Svinegylle	Kg N	1Gød	3,5
Gødning	Svinegylle	Kg N	2Gød	6,7
Gødning	Svinegylle	Kg N	3Gød	22,1
Salgsafgrøder	Ært	Kg		1,8
Salgsafgrøder	Alm. Rajgræsfrø	Kg		10
Salgsafgrøder	Brødhvede	Kg		1,45
Salgsafgrøder	Gulerødder	Kg		2,04
Salgsafgrøder	Havre	Kg		1
Salgsafgrøder	Lupin	Kg		2
Salgsafgrøder	Maltbyg	Kg		1,4
Salgsafgrøder	Polsukker	Kg		0,7
Salgsafgrøder	Raps	Kg		3
Salgsafgrøder	Roer	Kg		0,23
Salgsafgrøder	Rug	Kg		1,1
Salgsafgrøder	Spisekartofler	Kg		1,5
Salgsafgrøder	Triticale	Kg		1,2
Salgsprodukt	Kalvekød	Kg		17,9
Salgsprodukt	Mælk	Kg		2,86
Salgsprodukt	Oksekød, køer	Kg		14
Salgsprodukt	Oksekød, ungdyr	Kg		16,8
Salgsprodukt	Smågrise	DKK		550
Salgsprodukt	Svinekød, sl.svin	Kg		16,8
Salgsprodukt	Svinekød, so	Kg		13
Tilskud	Tilskud	DKK		1
Udsæd	Udsæd	DKK		1

## Bilag 3

### Maskinomkostninger opdelt I forskellige kategorier samt øvrige udgifter på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov), (kr. pr. ha)

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M1	Bygært helsæd (Ha)	1.186	123	791	776	486	3.017	827	7.207
M1	Kløvergræs (Ha)	965	20	1.679	154	65	2.310	92	5.285
M1	Silomajs (Ha)	2.345	168	2.557	1.177	647	3.328	1.122	11.345
M1	Vårbyg (Ha)	-23	140	1.722	888	547	3.224	1.459	7.956

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M2	Bygært helsæd (Ha)	1.186	134	1.004	887	493	2.848	877	7.429
M2	Kløvergræs (Ha)	1.595	36	2.088	259	125	2.386	132	6.622
M2	Vårbyg (Ha)	359	185	1.213	1.112	730	4.277	1.316	9.192
M2	Vårhvede (Ha)	-288	146	557	871	588	4.152	1.194	7.220

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M3	Bygært helsæd (Ha)	1.229	21	4.316	200	39	2.303	263	8.371
M3	Kløvergræs (Ha)	1.420	18	1.996	160	32	2.284	207	6.117

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	-369	68	966	502	289	3.362	309	5.126
P1	Havre (Ha)	424	200	1.236	1.581	975	4.900	693	10.009
P1	Kartofler (Ha)	4.566	435	6.196	6.801	2.121	6.546	1.659	28.323
P1	Kløvergræs (Ha)	222	15	0	130	68	2.370	66	2.870
P1	Markærter (Ha)	1.412	133	0	1.066	692	3.854	373	7.529
P1	Triticale (Ha)	568	177	905	1.437	869	4.309	608	8.871
P1	Vårbyg (Ha)	25	162	916	1.314	808	4.521	955	8.702

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige- holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P2	Kløvergræs (Ha)	111	6	0	47	22	2.298	46	2.531
P2	Lucerne (Ha)	796	6	0	47	22	2.298	46	3.216
P2	Vårbyg (Ha)	190	150	771	1.126	611	5.462	1.738	10.048
P2	Vinterhvede (Ha)	1.623	142	537	1.027	578	5.148	1.152	10.208

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P3	Bygært helsæd (Ha)	1.465	106	1.317	738	366	2.942	495	7.429
P3	Havre (Ha)	377	161	1.801	1.142	499	3.372	778	8.130
P3	Kløvergræs (Ha)	444	69	1.206	478	145	2.597	301	5.240
P3	Silomajs (Ha)	2.161	178	3.862	1.700	504	3.439	857	12.702
P3	Triticale (Ha)	503	137	2.053	974	445	3.189	574	7.875
P3	Vårhvede (Ha)	132	151	1.630	1.074	475	3.345	777	7.584

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	-373	68	966	502	289	3.376	299	5.126
P4	Gulerødder (Ha)	13.459	1.111	11.524	27.318	4.506	10.412	3.712	72.042
P4	Havre (Ha)	424	200	1.236	1.581	975	4.936	666	10.019
P4	Kartofler (Ha)	4.434	435	5.957	6.801	2.121	8.263	2.288	30.298
P4	Kløvergræs (Ha)	222	15	0	130	68	2.376	65	2.875
P4	Markærter (Ha)	1.412	133	0	1.066	692	3.878	359	7.540
P4	Roer (Ha)	2.266	172	1.801	14.202	734	3.918	928	24.022
P4	Triticale (Ha)	568	177	905	1.437	869	4.344	586	8.884
P4	Vårbyg (Ha)	26	162	916	1.314	808	4.456	795	8.477

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
S1	Havre (Ha)	1.406	122	1.361	939	520	2.999	389	7.735
S1	Kløvergræs (Ha)	786	31	1.482	301	105	2.266	37	5.007
S1	Lupin (Ha)	1.614	116	1.328	892	457	2.770	348	7.524
S1	Silomajs (Ha)	2.568	148	2.788	1.140	584	3.006	562	10.796
S1	Vårbyg (Ha)	909	117	1.637	908	501	2.974	365	7.411

## Bilag 4

### Omkostninger, indtægter og nettooverskud på afgrødeniveau under grundscenariet (1Lov), (kr. pr. ha)

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M1	Bygært helsæd (Ha)	7.207	3.043	3.051	-1.112
M1	Kløvergræs (Ha)	5.285	4.451	1.417	583
M1	Silomajs (Ha)	11.345	6.078	3.051	-2.216
M1	Vårbyg (Ha)	7.956	5.760	3.051	855

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M2	Bygært helsæd (Ha)	7.429	3.580	3.051	-798
M2	Kløvergræs (Ha)	6.622	5.260	1.417	55
M2	Vårbyg (Ha)	9.192	5.400	3.051	-741
M2	Vårhvede (Ha)	7.220	5.625	3.051	1.456

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M3	Bygært helsæd (Ha)	8.371	3.850	3.051	-1.470
M3	Kløvergræs (Ha)	6.117	5.457	1.090	431

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	5.126	9.350	600	4.824
P1	Havre (Ha)	10.009	4.875	3.051	-2.083
P1	Kartofler (Ha)	28.323	27.000	600	-723
P1	Kløvergræs (Ha)	2.870	0	3.051	181
P1	Markærter (Ha)	7.529	5.366	3.421	1.258
P1	Triticale (Ha)	8.871	4.960	3.051	-860
P1	Vårbyg (Ha)	8.702	4.590	3.051	-1.061

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P2	Kløvergræs (Ha)	2.531	0	3.051	520
P2	Lucerne (Ha)	3.216	2.346	600	-270
P2	Vårbyg (Ha)	10.048	5.400	3.051	-1.597
P2	Vinterhvede (Ha)	10.208	6.875	3.051	-282

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P3	Bygært helsæd (Ha)	7.429	2.847	3.051	-1.531
P3	Havre (Ha)	8.130	4.250	3.051	-829
P3	Kløvergræs (Ha)	5.240	6.154	3.051	3.965
P3	Silomajs (Ha)	12.702	5.328	3.051	-4.324
P3	Triticale (Ha)	7.875	5.202	3.051	378
P3	Vårhvede (Ha)	7.584	5.098	3.051	564

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	5.126	9.350	600	4.824
P4	Gulerødder (Ha)	72.042	71.400	600	-42
P4	Havre (Ha)	10.019	4.875	3.051	-2.093
P4	Kartofler (Ha)	30.298	27.000	600	-2.698
P4	Kløvergræs (Ha)	2.875	0	3.051	176
P4	Markærter (Ha)	7.540	5.366	3.421	1.246
P4	Roer (Ha)	24.022	11.275	600	-12.147
P4	Triticale (Ha)	8.884	4.960	3.051	-874
P4	Vårbyg (Ha)	8.477	4.590	3.051	-836

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
S1	Havre (Ha)	7.735	5.500	3.051	816
S1	Kløvergræs (Ha)	5.007	7.700	2.071	4.763
S1	Lupin (Ha)	7.524	6.230	3.421	2.127
S1	Silomajs (Ha)	10.796	6.507	3.051	-1.239
S1	Vårbyg (Ha)	7.411	5.049	3.051	689

## Bilag 5

**Maskskinomkostninger eksklusiv husleje, driftsledelse og øvrige udgifter samt omk. ved alternativt at lade maskinstationen udføre samtlige operationer (kr. pr. ha)**

### Alm. rajgræs

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	3.571	2.877	694
P4	3.571	2.890	681

### Bygært helsæd

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
M1	3.561	2.813	748
M2	4.113	2.953	1.160
M3	4.769	4.634	135
P3	4.077	3.107	970

### Gulerødder

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P4	52.522	39.018	13.504

### Havre

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	8.497	6.346	2.151
P3	6.172	4.508	1.664
P4	8.497	6.383	2.114
S1	5.124	3.535	1.589

### Kartofler

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	17.562	17.357	205
P4	17.323	18.835	-1.512

### Kløvergræs

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
M1	2.064	1.994	70
M2	2.849	2.638	211
M3	2.358	2.254	104
P1	486	354	132
P2	176	163	13
P3	2.894	2.190	704
P4	486	360	126
S1	2.265	1.918	347

### Lucerne

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P2	176	163	13

### Lupin

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
S1	4.799	3.167	1.632

### Markært

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	4.686	3.311	1.375
P4	4.686	3.336	1.350

### Roer

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P4	14.455	9.686	4.769

### Silomajs

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
M1	6.520	5.420	1.100
P3	8.958	7.110	1.848
S1	7.477	5.217	2.260

### Triticale

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
P1	7.052	5.182	1.870
P3	5.795	4.368	1.427
P4	7.052	5.217	1.835

### Vårbyg

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
M1	4.968	4.103	865
M2	6.025	5.042	983
P1	6.654	5.234	1.420
P2	5.617	5.656	-39
P4	6.654	5.169	1.485
S1	5.267	3.732	1.535

### Hvede

Bedrift	Alternativ* kr. pr. ha	Totale omk.** kr. pr. ha	Difference kr. pr. ha
M2	4.151	3.905	246
P3	5.566	4.223	1.343
P2	5.247	5.008	239

\*) Maskinstation

\*\*) Totale omk. Ekskl. husleje, driftsledelse og forbrug



## Bilag 6

**Udbytte under grundscenariet (1Lov), GPS styret tildeling af gylle (2Gps), 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) samt i forbindelse med følsomhedsberegninger heraf (3Gød).**

Bedrift	Afgroede	AfBit	Areal	Nettoudbytte, Hkg pr. ha			
				1Lov	2Gps	2Gød	3Gød
M1	Bygært helsæd		20	2.767	2.767	2.686	2.686
M1	Kløvergræs	A000	20	4.760	4.760	4.012	3.995
M1	Kløvergræs	B111	20	4.250	4.420	3.443	3.400
M1	Kløvergræs	C111	20	4.080	4.242	3.485	3.400
M1	Silomajs	G	18	5.525	5.746	5.389	2.975
M1	Silomajs	M	2	5.525	5.746	5.389	2.975
M1	Vårbyg		20	4.800	4.990	4.800	4.800
M2	Bygært helsæd		25	3.255	3.255	2.686	2.686
M2	Kløvergræs	A001	25	5.600	5.823	3.570	3.485
M2	Kløvergræs	B011	7	5.000	5.202	4.012	3.995
M2	Kløvergræs	B111	18	5.000	5.202	4.012	3.995
M2	Kløvergræs	C111	25	5.000	5.202	4.008	3.995
M2	Vårbyg	G	23,1	4.500	4.680	4.390	2.500
M2	Vårbyg	M	1,9	4.500	4.680	4.390	2.500
M2	Vårhvede		25	4.500	4.500	4.500	4.500
M3	Bygært helsæd	M	5	3.500	3.500	2.975	992
M3	Bygært helsæd	R	25	3.500	3.500	2.975	992
M3	Kløvergræs	A000	12	5.725	5.950	4.012	2.663
M3	Kløvergræs	A111	18	4.994	5.194	3.655	2.663
M3	Kløvergræs	B001	12	4.887	5.083	4.038	3.995
M3	Kløvergræs	B111	18	4.863	5.058	4.012	3.995
P1	Alm. Rajgræs	R	5	935	972	935	935
P1	Havre		10	4.875	5.070	4.875	4.875
P1	Kartofler		10	16.200	16.848	16.200	16.110
P1	Kløvergræs	B	5				
P1	Markærter		10	2.981	2.981	2.981	2.981
P1	Triticale		10	4.133	4.300	4.133	4.133
P1	Vårbyg	b	5	3.825	3.980	3.890	3.450
P1	Vårbyg	r	5	3.825	3.980	3.890	3.450
P2	Kløvergræs	B1	2				
P2	Kløvergræs	B2	2				
P2	Lucerne	R1	13	5.100	5.100	5.100	5.100
P2	Lucerne	R2	13	5.100	5.100	5.100	5.100
P2	Vinterhvede		15	5.500	5.720	5.500	1.750
P2	Vårbyg	b	2	4.500	4.680	4.380	1.667
P2	Vårbyg	r	13	4.500	4.680	4.380	1.667
P3	Bygært helsæd		10	2.588	2.588	2.588	2.588
P3	Havre	R	5	4.250	4.420	4.160	4.160
P3	Kløvergræs	B	5	4.250	4.250	4.250	4.250
P3	Silomajs	G	5	4.843	5.041	4.841	3.278
P3	Silomajs	M	5	4.843	5.041	4.841	3.278
P3	Triticale		10	4.335	4.510	4.335	3.393
P3	Vårhvede		10	4.078	4.240	4.070	4.070

Bedrift	Afgrøde	AfBit	Areal	Nettoudbytte, Hkg pr. ha			
				1Lov	2Gps	2Gød	3Gød
P4	Alm. Rajgræs	R	5	935	972	935	935
P4	Gulerødder		1	35.000	36.400	35.000	35.000
P4	Havre		10	4.875	5.070	4.850	4.850
P4	Kartofler		5	16.200	16.848	16.200	16.200
P4	Kløvergræs	B	5				
P4	Markærter		10	2.981	2.981	2.981	2.981
P4	Roer		4	10.250	10.660	10.250	6.990
P4	Triticale		10	4.133	4.300	4.133	4.133
P4	Vårbyg	b	5	3.825	3.980	3.770	3.380
P4	Vårbyg	r	5	3.825	3.980	3.770	3.380
S1	Havre		10	5.500	5.500	5.500	5.500
S1	Kløvergræs	B	6	5.000	5.000	4.072	3.995
S1	Kløvergræs	R	4	5.000	5.200	4.072	3.995
S1	Lupin		10	3.115	3.115	3.115	3.115
S1	Silomajs	G	5	5.915	6.150	4.998	4.998
S1	Silomajs	M	5	5.915	6.150	4.998	4.998
S1	Vårbyg	I	10	3.915	4.070	3.915	2.950
S1	Vårbyg	II	10	4.500	4.680	4.380	4.380

## Bilag 7

Tildelt kvælstof samt type husdyrgødningstype under grundscenariet (1Lov), 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) samt i forbindelse med følsomhedsberegninger heraf (3Gød), (kg N pr. ha)

Bedrift	Afgrøde	AfBit	Areal	1Lov		2Gød		3Gød	
				Gødning, type	Mængde, kg N pr. ha	Gødning, type	Mængde, kg N pr. ha	Gødning, type	Mængde, kg N pr. ha
M1	Kløvergræs	B111	20	Kvæggylle	135	-	-	-	-
M1	Kløvergræs	C111	20	Kvæggylle	152	-	-	-	-
M1	Silomajs	G	18	Kvæggylle	162	Kvæggylle	182	-	-
M1	Silomajs	M	2	Møg	252	Møg	252	Møg	252
M1	Vårbyg		20	Kvæggylle	55	-	-	-	-
M2	Kløvergræs	A---	25	Kvæggylle	246	-	-	-	-
M2	Kløvergræs	B---	25	Kvæggylle	88	-	-	-	-
M2	Kløvergræs	C---	25	Kvæggylle	136	-	-	-	-
M2	Vårbyg	G	23,1	Kvæggylle	164	Kvæggylle	182	-	-
M2	Vårbyg	M	1,9	Møg	256	Møg	256	Møg	256
M3	Bygært helsæd	M	5	Møg	111	Møg	111	Møg	111
M3	Kløvergræs	A000	12	Kvæggylle	270	Kvæggylle	40	-	-
M3	Kløvergræs	A111	18	Kvæggylle	73	-	-	-	-
M3	Kløvergræs	A111	18	Kvæggylle	107	-	-	-	-
M3	Kløvergræs	B---	30	Kvæggylle	88	-	-	-	-
P1	Alm. Rajgræs	R	5	Svinegylle	117	Kvæggylle	116	Kvæggylle	116
P1	Havre		5	Svinegylle	80	Kvæggylle	75	-	-
P1	Havre		5	Svinegylle	159	Kvæggylle	78	Kvæggylle	78
P1	Kartofler		5	Svinegylle	74	Kvæggylle	96	Kvæggylle	96
P1	Kartofler		5	Svinegylle	96	Kvæggylle	100	Kvæggylle	104
P1	Triticale		10	Svinegylle	101	Kvæggylle	102	Kvæggylle	102
P1	Vårbyg		10	Svinegylle	68,9	Kvæggylle	68,5	Kvæggylle	68,5
P2	Vinterhvede		15	Svinegylle	66	Kvæggylle	67	-	-
P2	Vårbyg		15	Svinegylle	116	Kvæggylle	116	-	-
P3	Havre	R	5	Svinegylle	106	Kvæggylle	94,5	Kvæggylle	94,5
P3	Silomajs	G	5	Svinegylle	100	Kvæggylle	106	Kvæggylle	106
P3	Silomajs	M	5	Møg	182	Møg	182	Møg	182
P3	Triticale		10	Svinegylle	146	Kvæggylle	152,5	Kvæggylle	152,5
P3	Vårhvede		10	Svinegylle	80	Kvæggylle	40,7	Kvæggylle	40,7
P4	Alm. Rajgræs	R	5	Svinegylle	116	Kvæggylle	117	Kvæggylle	117
P4	Gulerødder		1	Svinegylle	74	Kvæggylle	74,5	Kvæggylle	74,5
P4	Havre		5	Svinegylle	80	-	-	-	-
P4	Havre		5	Svinegylle	159	Kvæggylle	78,8	Kvæggylle	78,8
P4	Kartofler		5	Svinegylle	95	Kvæggylle	116	Kvæggylle	116
P4	Roer		4	Svinegylle	74	Kvæggylle	74,5	Kvæggylle	74,5
P4	Triticale		10	Svinegylle	101	Kvæggylle	102	Kvæggylle	102
P4	Vårbyg		10	Svinegylle	69	Kvæggylle	68,5	Kvæggylle	68,5
S1	Kløvergræs	R	4	Svinegylle	118	-	-	-	-
S1	Silomajs	G	5	Svinegylle	111	Kvæggylle	114,5	Kvæggylle	114,5
S1	Silomajs	M	5	Møg	173	Møg	173	Møg	173
S1	Vårbyg	I	10	Svinegylle	68	Svinegylle	70,6	-	-
S1	Vårbyg	II	10	Svinegylle	95	Svinegylle	98,9	Svinegylle	98,9

## Bilag 8

Absolutte og relative ændringer af udvalgte poster under GPS styret tildeling af gylle (2Gps) i forhold til grundscenariet (1Lov), (kr. pr. ha eller pct.)

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
M1	Kløvergræs (Ha)	16,0	1,0%	16,0	0,3%	83,0	1,9%	68,0	11,7%
M1	Silomajs (Ha)	18,0	0,7%	19,0	0,2%	243,0	4,0%	224,0	10,1%
M1	Vårbyg (Ha)	7,0	0,4%	7,0	0,1%	228,0	4,0%	221,0	25,8%

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
M2	Kløvergræs (Ha)	19,0	0,9%	20,0	0,3%	190,0	3,6%	170,0	309,1%
M2	Vårbyg (Ha)	18,0	1,5%	18,0	0,2%	216,0	4,0%	198,0	26,7%

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
M3	Kløvergræs (Ha)	17,0	0,9%	17,0	0,3%	168,0	3,1%	150,0	34,8%

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	15,0	1,6%	15,0	0,3%	370,0	4,0%	355,0	7,4%
P1	Havre (Ha)	20,0	1,6%	20,0	0,2%	195,0	4,0%	175,0	8,4%
P1	Kartofler (Ha)	14,0	0,2%	14,0	0,0%	1.080,0	4,0%	1.066,0	147,4%
P1	Triticale (Ha)	12,0	1,3%	13,0	0,1%	200,0	4,0%	187,0	21,7%
P1	Vårbyg (Ha)	12,0	1,3%	11,0	0,1%	186,0	4,1%	175,0	16,5%

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
P2	Vårbyg (Ha)	9,0	1,2%	9,0	0,1%	216,0	4,0%	207,0	13,0%
P2	Vinterhvede (Ha)	15,0	2,8%	15,0	0,1%	275,0	4,0%	260,0	92,2%

Bedrift	Afgørde	Maskinstation		Totale omkostninger		Bruttoudbytte		Nettooverskud	
		Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ	Absolut	Relativ
P3	Havre (Ha)	12,0	0,7%	12,0	0,1%	170,0	4,0%	158,0	19,1%
P3	Silomajs (Ha)	7,0	0,2%	7,0	0,1%	217,0	4,1%	210,0	4,9%
P3	Triticale (Ha)	18,0	0,9%	18,0	0,2%	210,0	4,0%	192,0	50,8%
P3	Vårhvede (Ha)	7,0	0,4%	7,0	0,1%	202,0	4,0%	196,0	34,8%

<b>Bedrift</b>	<b>Afgrøde</b>	<b>Maskinstation</b>		<b>Totale omkostninger</b>		<b>Bruttoudbytte</b>		<b>Nettooverskud</b>	
		<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	15,0	1,6%	14,0	0,3%	370,0	4,0%	356,0	7,4%
P4	Gulerødder (Ha)	11,0	0,1%	11,0	0,0%	2.856,0	4,0%	2.845,0	6773,8%
P4	Havre (Ha)	20,0	1,6%	20,0	0,2%	195,0	4,0%	175,0	8,4%
P4	Kartofler (Ha)	8,0	0,1%	8,0	0,0%	1.080,0	4,0%	1.072,0	39,7%
P4	Roer (Ha)	11,0	0,6%	11,0	0,0%	451,0	4,0%	440,0	3,6%
P4	Triticale (Ha)	12,0	1,3%	13,0	0,1%	200,0	4,0%	188,0	21,5%
P4	Vårbyg (Ha)	12,0	1,3%	12,0	0,1%	186,0	4,1%	174,0	20,8%

<b>Bedrift</b>	<b>Afgrøde</b>	<b>Maskinstation</b>		<b>Totale omkostninger</b>		<b>Bruttoudbytte</b>		<b>Nettooverskud</b>	
		<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>	<i>Absolut</i>	<i>Relativ</i>
S1	Kløvergræs (Ha)	6,0	0,4%	6,0	0,1%	88,0	1,1%	83,0	1,7%
S1	Silomajs (Ha)	7,0	0,3%	7,0	0,1%	258,0	4,0%	252,0	-20,3%
S1	Vårbyg (Ha)	10,0	0,6%	11,0	0,1%	201,0	4,0%	190,0	27,6%

## Bilag 9

**Absolutte ændringer i omkostningsstrukturen under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov), (kr. pr. ha)**

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M1	Bygært helsæd (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
M1	Kløvergræs (Ha)	492	0	554	0	0	0	0	1.047
M1	Silomajs (Ha)	-638	0	-18	0	0	0	0	-656
M1	Vårbyg (Ha)	193	0	253	0	0	0	0	445

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M2	Bygært helsæd (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
M2	Kløvergræs (Ha)	1.122	0	708	0	0	0	0	1.830
M2	Vårbyg (Ha)	-635	0	-18	0	0	0	0	-654
M2	Vårhvede (Ha)	-280	0	0	0	0	0	0	-280

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
M3	Bygært helsæd (Ha)	-37	0	0	0	0	0	0	-37
M3	Kløvergræs (Ha)	749	0	543	0	0	0	0	1.292

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	-367	0	-15	0	0	0	0	-382
P1	Havre (Ha)	-95	0	-20	0	0	0	0	-114
P1	Kartofler (Ha)	-359	0	-14	0	0	0	0	-373
P1	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P1	Markærter (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P1	Triticale (Ha)	-329	0	-12	0	0	0	0	-343
P1	Vårbyg (Ha)	-218	0	-12	0	0	0	0	-229

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P2	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	Lucerne (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P2	Vårbyg (Ha)	-371	0	-9	0	0	0	0	-380
P2	Vinterhvede (Ha)	-218	0	-15	0	0	0	0	-233

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P3	Bygært helsæd (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	Havre (Ha)	-262	0	-12	0	0	0	0	-274
P3	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	Silomajs (Ha)	-362	0	-7	0	0	0	0	-369
P3	Triticale (Ha)	-511	0	-18	0	0	0	0	-529
P3	Vårhvede (Ha)	4	0	-7	0	0	0	0	-3

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	-378	0	-15	0	0	0	0	-392
P4	Gulerødder (Ha)	-240	0	-11	0	0	0	0	-251
P4	Havre (Ha)	154	0	244	0	0	0	0	399
P4	Kartofler (Ha)	-223	0	-8	0	0	0	0	-231
P4	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	Markærter (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
P4	Roer (Ha)	-240	0	-11	0	0	0	0	-251
P4	Triticale (Ha)	-329	0	-12	0	0	0	0	-343
P4	Vårbyg (Ha)	-217	0	-12	0	0	0	0	-229

Bedrift	Afgrøde	Øvrige udgifter	Energi	Maskin-station	Løn	Vedlige-holdelse	Afskrivning & forrentning	Husleje	Totale omk.
S1	Havre (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	Kløvergræs (Ha)	165	0	209	0	0	0	0	374
S1	Lupin (Ha)	0	0	0	0	0	0	0	0
S1	Silomajs (Ha)	-708	0	-7	0	0	0	0	-716
S1	Vårbyg (Ha)	-283	0	-10	0	0	0	0	-293

## Bilag 10

**Absolutte ændringer i totale omkostninger, bruttoudbytte eksklusivt tilskud, tilskud samt nettooverskud under 100 pct. økologisk husdyrgødning (2Gød) i forhold til grundscenariet (1Lov), (kr. pr. ha)**

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M1	Bygært helsæd (Ha)	0	-88	0	-89
M1	Kløvergræs (Ha)	1.047	-625	0	422
M1	Silomajs (Ha)	-656	-150	0	-806
M1	Vårbyg (Ha)	445	0	0	445

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M2	Bygært helsæd (Ha)	0	-625	0	-625
M2	Kløvergræs (Ha)	1.830	-1.271	0	559
M2	Vårbyg (Ha)	-654	-132	0	-786
M2	Vårhvede (Ha)	-280	0	0	-280

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
M3	Bygært helsæd (Ha)	-37	-577	0	-615
M3	Kløvergræs (Ha)	1.292	-997	0	294

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P1	Alm. Rajgræs (Ha)	-382	0	0	-382
P1	Havre (Ha)	-114	0	0	-114
P1	Kartofler (Ha)	-373	0	0	-373
P1	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0
P1	Markærter (Ha)	0	0	0	0
P1	Triticale (Ha)	-343	0	0	-343
P1	Vårbyg (Ha)	-229	78	0	-151

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P2	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0
P2	Lucerne (Ha)	0	0	0	0
P2	Vårbyg (Ha)	-380	-144	0	-524
P2	Vinterhvede (Ha)	-233	0	0	-233



Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P3	Bygært helsæd (Ha)	0	0	0	0
P3	Havre (Ha)	-274	-90	0	-364
P3	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0
P3	Silomajs (Ha)	-369	-3	0	-371
P3	Triticale (Ha)	-529	0	0	-529
P3	Vårhvede (Ha)	-3	-10	0	-13

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
P4	Alm. Rajgræs (Ha)	-392	0	0	-392
P4	Gulerødder (Ha)	-251	0	0	-251
P4	Havre (Ha)	399	-25	0	374
P4	Kartofler (Ha)	-231	0	0	-231
P4	Kløvergræs (Ha)	0	0	0	0
P4	Markærter (Ha)	0	0	0	0
P4	Roer (Ha)	-251	0	0	-251
P4	Triticale (Ha)	-343	0	0	-342
P4	Vårbyg (Ha)	-229	-66	0	-295

Bedrift	Afgrøde	Totale omk.	Brutto udb. ekskl. tilskud	Tilskud	Netto-overskud
S1	Havre (Ha)	0	0	0	0
S1	Kløvergræs (Ha)	374	-1.021	0	-647
S1	Lupin (Ha)	0	0	0	0
S1	Silomajs (Ha)	-716	-1.009	0	-1.724
S1	Vårbyg (Ha)	-293	-72	0	-365