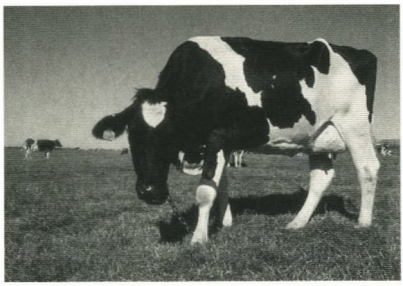
August 1998

DJF rapport

Nr. 3 • Husdyrbrug



Troels Kristensen og Ole Aaes

Suppleringsfoder til malkekøer ved afgræsning i reguleret storfold

Indflydelse af AAT-indholdet i suppleringsfoderet på produktion, reproduktion og sundhed

Supplementary feeding of dairy cows at continuous grazing

Influence of the protein value of the supplement on production, reproduction and health

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri

Danmarks JordbrugsForskning

Suppleringsfoder til malkekøer ved afgræsning i reguleret storfold

Supplementary feeding of dairy cows at continuous grazing

Troels Kristensen
Danmarks Jordbrugsforskning
Afd. for Jordbrugssystemer
Forskningscenter Foulum
Postboks 50
DK-8830 Tjele

Ole Aaes
Landskontoret for Kvæg
Landbrugets Rådgivningscenter
Udkærsvej 15
DK-8200 Aarhus N.

DJF rapport Husdyrbrug nr. 3 • august 1998 • 1. årgang

Udgivelse:	Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50 8830 Tjele	Tlf. 89 99 19 00 Fax 89 99 19 19
Løssalg:	t.o.m. 50 sider t.o.m. 100 sider over 100 sider	50,- kr. 75,- kr. 100,- kr.
Abonnement:	Afhænger af antallet af tilsendte rapporter, men svarer til 75% af løssalgsprisen.	

Forord

Forbedret kendskab til fodring af malkekøer på græs er afgørende for at sikre en stadig forbedring af kvægbedriftens muligheder for at tilpasse sig de gældende produktionsbetingelser, såvel økonomisk som miljømæssigt. Køernes fodring med protein og heraf følgende udskillelse af kvælstof med gødningen er i disse år i fokus, bl.a. via øgede krav til husdyrgødnings udnyttelse og harmoni mellem besætning og areal.

På den baggrund er der ved Forskningscenter Foulum gennemført en forsøgsrække som led i de bedriftsorienterede forskningsaktiviteter ved Afdeling for Jordbrugssystemer, og disse forsøg afrapporteres hermed. Undersøgelserne er gennemført i samarbejde med Landsudvalget for Kvæg, der har finansieret en betydelig del af omkostningerne ved forsøgene.

Forsøgene er gennemført på fire gårde, der velvilligt har stillet deres besætning til rådighed, og de lokale ydelseskontrolforeninger har bidraget til dataregistreringen via en intensiveret ydelseskontrol. Uden dette positive samarbejde havde det ikke været muligt at gennemføre en forsøgsrække af denne type.

Rapporten er omhyggeligt opsat og renskrevet af Birte Hansen og Lene Kirkegaard, mens Jytte Christensen har ydet værdifuld bistand ved figurtegning.

Afdelingen vil gerne takke alle, der har bidraget til det resultat, som præsenteres i denne publikation.

Harald Mikkelsen
Forskningschef

Forskningscenter Foulum
Juli 1998

Indholdsfortegnelse

Forord 2

Indholdsfortegnelse 3

Sammendrag 5

Summary 6

1 Baggrund 7

2 Materiale 8

2.1 FODERPLANER 8

2.2 FODERMIDLER 9

2.3 BESÆTNINGER 13

2.4 GRÆSMARKER 14

3 Statistiske metoder 17

4 Resultater 18

4.1 FODEROPTAGELSE 18

4.2 MÆLKEPRODUKTION 20

4.3 GRÆSOPTAGELSE 28

4.4 REPRODUKTION OG SUNDHED 29

5 Diskussion og konklusion 32

6 Litteratur 36

7 Engelsk tabel- og figurregister 37

Contents

Sammendrag 5

Summary 6

1 Introduction 7

2 Material 8

2.1 FEED RATION 8

2.2 FEEDS 9

2.3 HERDS 13

2.4 PASTURE 14

3 Statistical methods 17

4 Results 18

4.1 FEED INTAKE 18

4.2 MILK PRODUCTION 20

4.3 GRASS INTAKE 28

4.4 REPRODUCTION AND HEALTH 29

5 Discussion and conclusion 32

6 References 36

7 English table and figure texts 37

Sammendrag

Ud fra en traditionel vurdering af foderrationen er der et underskud af AAT og et overskud af PBV, når der indgår betydende mængder græs i foderrationen. Der er imidlertid ikke fundet nogen klare effekter på køernes produktion af at anvende tilskudsfoder med et højt indhold af AAT. Dog foreligger der en række undersøgelser, der antyder, at der kan være en vekselvirkning mellem indholdet af AAT og køernes laktationsstadium evt. i kombination med tidspunktet i sæsonen. Der er derfor gennemført en forsøgsrække i fem private besætninger med det formål dels at analysere den generelle virkning af forskellige typer tilskudsfoder ved afgræsning i betydende omfang dels mere specifikt at analysere for virkningen af sæson og køernes laktationsstadium på produktion, reproduktion og sundhed.

De fem besætninger blev alle opdelt i to hold. Hold H blev tildelt tilskudsfoder med højt indhold af AAT og hold L tilskudsfoder med et lavt indhold. Det gav en forskel mellem holdene i AAT-forsyningen pr. FE tilskudsfoder fra 3 g AAT i besætningen med den mindste forskel til 25 g AAT i besætningen med den største forskel. Forskellene i proteinforsyningen blev opnået ved forskellige kombinationer af traditionelle fodermidler som rapskage, varmebehandlet rapskage, byg, grønpiller og roepiller. Den gennemsnitlige daglig græsoptagelse over sæsonen var fra 6,2 til 10,3 FE i de fem besætninger.

Forskellen i daglig mælkeproduktion målt i kg EKM mellem hold H og L varierede fra 0,2 til 1,0 kg, men var i ingen tilfælde signifikant. En tendens i alle besætninger til lavere mælkemængde og lavere fedtprocent betød, at den daglige fedtydelse var lavest på hold L. Årsagen hertil er sandsynligvis dog mere knyttet til rationens indhold af kulhydrat end forsyningen med AAT/PBV.

Der var i ingen af besætningerne nogen signifikant vekselvirkning mellem tidspunktet i sæson og forsøgsbehandlingen på mælkeproduktionen. Opgøres effekten af forsøgsbehandlingen i relation til køernes laktationsstadium, var der ligeledes ingen signifikant vekselvirkning til forsøgsbehandlingen. Dog var der i starten af laktationen en tendens til højere ydelse på hold H end på hold L. Heller ikke for de øvrige produktionsmål, fedt og protein samt indholdet heraf i mælken, var der tendens til nogen systematisk fordeling af forskellene mellem hold H og L i relation til sæson og laktationsstadium.

Reproduktionsresultaterne viste en signifikant bedre reproduktion på hold L, vurderet ud fra såvel dage fra kælvning til første inseminering som kælvningsinterval. Derimod var der ingen forskel i omfanget af sygdomsbehandlinger.

Sammenfattende kan det konkluderes, at ved valg af tilskudsfoder til køer, der afgræsser i storfold med kløvergræs, er der vide rammer for tilskudsfoderets indhold af AAT/PBV, mens der skal tages hensyn til den samlede rations indhold af let omsættelige kulhydrater, for at undgå negativ indflydelse på køernes mælkeproduktion. Såfremt det er praktisk muligt, skal det dog tilstræbes at sikre køerne i tidlig laktation en forsyning med AAT fra tilskudsfoderet svarende til mindst normen pr. FE til produktion.

Nøgleord: AAT, afgræsning, laktationsstadium, mælkeproduktion, proteinforsyning, sæson, tilskudsfoder

Summary

It is generally believed that there is a deficit of AAT (amino acids absorbed from the small intestine) and a surplus of PBV (protein balance in the rumen) when considerable amounts of grass are included in the ration. However, no clear production effect of using supplement with a high content of AAT has been found. There are a number of results though, implying that there may be an interaction between the content of AAT in the supplement and the lactation stage of the cows, perhaps also in combination with the time of the season. Consequently, the aim of the present study was to analyse the general effect on the production of different types of concentrates for dairy cows at pasture and also, more specifically, to analyse the interaction between content of AAT, season and stage of lactation on production, reproduction and health.

The study was carried out in five private herds. Group L was fed a supplement with a low AAT content and group H a supplement with a high AAT content. The difference in the AAT supply per SFU (Scandinavian Feed Units) of supplement varied from 3 g in the herd with the lowest difference to 25 g AAT in the herd with the greatest difference. The differences in the protein supply were obtained by various combinations of traditional concentrates such as rape seed cake, heat treated rape seed cake, barley, grass pellets and dried sugar beet pulp. Over the season, a daily grass intake averaging from 6.2 to 10.3 SFU was registered.

The difference in daily milk production between group H and L varied from 0.2 to 1.0 kg ECM (Energy Corrected Milk) but was in no case significant. The milk fat production was by far significantly lower in treatment L. However, this probably rather reflected the differences in type and amount of carbohydrates in the supplement than the differences in the AAT/PBV content.

There was no significant interaction between time of season and treatment in any of the herds. Likewise, there was no significant interaction between stage of lactation and treatment, but in early lactation the yield of group H tended to be higher than that of group L.

The reproduction results of group L were significantly better than those of group H, expressed both in days from calving to first insemination and calving interval. There was no difference between L and H regarding the number of treatments for diseases.

It can be concluded that in relation to the production the content of AAT in the supplement for dairy cows at pasture is less critical than expected. All the same, it can be recommended to ensure a supply of AAT in the supplement for cows in early lactation at least at the same level as the one recommended for production. The supplement should be chosen from the content of easy fermentable carbohydrates rather than from the content of AAT to ensure a positive influence on the production.

Key words: Grazing, lactation stage, milk production, pasture, protein supply, season, supplement

1 Baggrund

En stigende andel af de danske køer går på græs i sommerperioden, og græs udgør i mange af disse besætninger en betydende del af den samlede energioptagelse, idet der ofte kun suppleres med begrænsede mængder letfordøjeligt foder. Beregnes næringsstofindholdet i en sådan ration, vil der ofte være en underforsyning med AAT i et omfang, der normalt forventes at påvirke produktionen negativt (Kristensen, 1997). Det lave indhold af AAT skyldes græssets høje indhold af protein kombineret med en høj protein nedbrydning i vommen. Samtidig er indholdet af fordøjelige kulhydrater lavt og en høj fordøjelighed af det organiske stof betyder få kg tørstof per FE.

I produktionsforsøg under afgræsning er der imidlertid ofte ikke fundet nogen effekt af at give tilskudsfoder med et stigende indhold af AAT. Kristensen (1983) fandt således intet udslag for at tildele sojaskrå med øget AAT-indhold i forhold til almindeligt sojaskrå. I situationer, hvor øget AAT-indhold er opnået ved at erstatte stivelsesrige fodermidler med mere proteinrige fodermidler, er der i nogle forsøg fundet en tendens til øget mælkeproduktion ved det høje niveau af AAT (Kristensen, 1983, Aaes & Kristensen, 1994 og Aaes & Kristensen, 1997). Aaes & Kristensen (1994) fandt, at denne effekt var mest udtalt i forsommeren, hvor køerne samtidig var tættest på kælvning, mens Kristensen (1983) ikke fandt nogen sæsonvirkning, hvilket kan skyldes, at dette forsøg først startede efter første slæt græs, og at køerne i gennemsnit var længere fra kælvning.

Græssets indhold af AAT pr. FE er nogenlunde konstant gennem sommeren, dog ofte med en let stigende tendens i perioden fra maj til august (Søegaard & Aaes, 1996). I den samme periode sker der næsten en halvering af sukkerindholdet i tørstoffet (Søegaard, 1994). Derfor kan tendensen til størst udslag for øget AAT indhold i tilskudsfoderet, i forsommeren skyldes en indirekte effekt af, at rationens totale indhold af sukker og stivelse herved blev lavere, idet det øgede AAT indhold er opnået bl.a. via reduceret indhold af stivelse i tilskudsfoderet.

Malkekoen har i de første 6 til 8 uger efter kælvning typisk en lavere energioptagelse end behovet, hvorfor der sker en mobilisering fra kroppens fedtdepoter. Da det hovedsagelig er energi, der mobiliseres, må det forventes, at AAT behovet pr. tildelt FE er større i denne periode end senere i laktationen, hvor der er balance mellem energioptagelse og behov. Dette kunne dog ikke bekræftes i forsøg af Aaes et al. (1991) med ensilage som ædelyst foder. Mens der ikke foreligger forsøg under afgræsning, hvor effekten af laktationsstadium kan adskilles fra effekten af sæson.

Der er således ud fra økonomiske og styringsmæssige hensyn behov for at få klarlagt, om græssets reelle AAT-værdi er højere end den beregnede og ikke mindst, om der er forhold knyttet til græssets sæsonmæssige variation i næringsstofindholdet, der kan udnyttes til at sikre en mere hensigtsmæssig fordeling af tilskudsfoderet over sommeren.

Formålet med forsøgsrækken var at undersøge malkekøernes produktion, sundhed og reproduktion, når der i forbindelse med afgræsning tildeles tilskudsfoder, der varierer i indhold af AAT. Herudover var det formålet mere specifikt at undersøge, om indflydelse af AAT i tilskudsfoderet på produktionen afhænger af køernes laktationsstadium eller tidspunktet i græsningssæsonen og eventuelt en kombination af disse to faktorer.

2 Materiale

Forsøgene blev gennemført på fire private gårde, der var tilknyttet Statens Husdyrbrugsforsøg som værter for projekter i relation til græsmarksudnyttelse (32-9 og 82-9) og demonstration og udvikling af økologisk jordbrug (40-4 og 60-4).

Det drejer sig om følgende bedrifter, idet numrene referer til de H-nr., der anvendes i de generelle beretninger om Helårsforsøgsbrugene (se f.eks. Kristensen, 1993 og Kristensen, 1996).

32-9 Kurt Juel, Brørup
40-4 Vagn Borg, Varde
60-4 Niels Kristian Kirketerp, Hobro
82-9 Per Østergård, Hjørring

På ovennævnte fire brug blev der gennemført forsøg i sommeren 1994 og i samme forsøgsrække også i sommeren 1995 på sidstnævnte brug. I den videre fremstilling refereres der til dette forsøg med betegnelsen 83-9.

Inden for de enkelte besætninger blev der etableret to forsøgsbehandlinger. Behandling Høj (H) blev tildelt et suppleringsfoder med et højere indhold af AAT pr. FE end behandling Lav (L).

2.1 FODERPLANER

De planlagte foderrationer i perioden med størst forventet græsoptagelse fremgår af tabel 1. Herudover blev der lavet planer for en tilpasning over sæsonen afhængig af det forventede græstilbud på de enkelte gårde, samt alternative planer til anvendelse i perioder med kortvarig ændret græstilbud. De alternative planer til anvendelse i perioder med mindre græsvækst var typisk baseret på en mindre regulering af de koncentrerede fodermidler, der allerede indgik i planen, som korn og roepiller, mens der ved større justeringer typisk indgik ensilage. På 40-4 indgik der i perioder grønkorn og frisk helsæd i græsmarksfoderet, der blev udfodret på stald. Denne gårds samlede græstilbud er derfor lettere afvigende fra de øvrige gårde.

I planerne er med grå tone markeret de fodermidler, som var de egentlige forsøgsfodermidler. Disse fodermidler blev udfodret restriktivt til de enkelte køer og i de angivne mængder i hele perioden, således at forskellen mellem de to behandlinger over sommeren i det totale næringsstofindhold var uændret. Forskellen i AAT i to besætninger 32-9 og 82-9 samt delvis 40-4 blev opnået ved at anvende to forskellige typer af rapskager, baseret på danske raps fremstillet på Scanola. Der er tale om dels en almindelig rapskage, dels en rapskage, hvor der igennem en speciel varmebehandling er opnået en delvis beskyttelse af proteinet mod nedbrydning i vommen. Herved er indholdet af AAT forøget. På 40-4 tildeles hold H desuden grønpiller. På 60-4 er forskellen i proteinforsyningen opnået ved at erstatte korn på hold H med beskyttede rapskager, mens forskellen i proteinforsyningen på 83-9 udelukkende er opnået ved at sammenligne byg og roepiller. Der er således næsten den samme forsyning med fordøjeligt råprotein, men en forventet forskel i AAT på 6 g pr. total FE og i PBV på 16 g pr. total FE.

Tabel 1. Oversigt over planlagte fodertildelinger 1 til 36 uger efter kælvning inden for de enkelte forsøgsbehandlinger, FE pr. ko dagligt og beregnet næringsstofindhold

Gård	32-9		40-4		60-4		82-9		83-9	
Forsøgsbehandling	Høj	Lav	Høj	Lav	Høj	Lav	Høj	Lav	Høj	Lav
Fodermiddel (FMK)[1]										
Afgræsning (425)	11	11	8	8	9	9	9	9	10	10
Frisk græs stald (426)			3	3	2	2				
Helsæd (583)							1	1		
Pulpetter (283)							2,5	2,5	5	
Korn (201)	3,5	3,5	2,5	4	4,2	7				5
Rapskage alm. (144)		2,5		1,5				2,5		
Rapskage beh. (145)	2,5		1,5		2,8		2,5		2	2
Grønpiller (705)			1,5							
I alt FE	17	17	16,5	16,5	18	18	15	15	17	17
Indhold pr. i alt FE[2]										
Ford. råprotein	163	163	159	152	157	134	160	160	148	153
AAT	91	81	94	84	92	87	95	84	96	90
PBV	48	60	41	43	41	22	38	52	23	39
Fedtsyrer	38	38	34	33	39	26	35	35	28	35
Sukker	101	101	116	102	99	89	111	111	118	92
Stivelse	120	120	91	138	133	211	35	35	12	164
Ford. cellevægge	300	300	349	315	297	291	401	401	446	282

[1] *Fodermiddelkode (Strudsholm et. al., 1995)*

[2] *Beregnet ud fra standard (Strudsholm et. al., 1995).*

Planerne repræsenterer et bredt spektrum af forskellige typiske foderrationer, som kan opnås med de fodermidler, der typisk er på markedet. Ses der på det beregnede næringsstofindhold pr. total FE, er der med grå tone angivet, hvor næringsstofindholdet afviger fra de grænser, der er sat op (Anonym, 1996), for at foderrationen kan betegnes som "harmonisk". Kun for indholdet af AAT og PBV er der afvigelser fra disse grænser. Det skal dog bemærkes, at der er et betydeligt indhold af stivelse i suppleringsfoderet på hold L på 40-4, 60-4 og 83-9.

De viste foderrationer blev udfodret til alle køer i perioden 1 til 36 uger efter kælvning. Herefter blev den samlede tildeling reguleret efter ydelse og huld. Optagelse af forsøgsfoderet blev registreret for de enkelte hold en gang pr. uge, mens optagelse af det øvrige staldfoder blev registreret for besætningen som helhed. Optagelsen af græs, uanset om det er afgræsset eller udfodret på stald, er beregnet indirekte ud fra behovet til produktion (mælk, kød, foster) og vedligehold ved en udnyttelse på 87% fratrukket det tildelte staldfoder. Det er i forbindelse med opgørelsen af den daglige græsoptagelse antaget, at det daglige behov til tilvækst, foster og vedligehold svarer til gennemsnittet for hele forsøgsperioden.

2.2 FODERMIDLER

Foderværdien af det afgræssede græs er bestemt ud fra græsprøver udtaget hver 2. uge, i maj og juni samt hver 4. uge resten af sæsonen. Græsset blev afklippet 5 steder pr. ha med en plæneklipper med justerbar højde. Afklipningshøjden blev justeret således, at den svarede til køernes afgræsningshøjde på det omkringliggende areal. Der blev udelukkende afklippet græs mellem buskene. I de perioder, hvor der indgik staldfoder med frisk græs i foderrationen, blev der desuden

udtaget prøver af dette græs hver uge. Inden for det enkelte døgn blev de enkelte prøver blandet, og der blev udtaget en repræsentativ prøve. Græsset blev analyseret for indhold af tørstof, aske og råprotein, og fordøjeligheden af det organiske stof blev bestemt ved in vitro metoden. Herudover blev der tre gange i løbet af sæsonen analyseret for proteinnedbrydning i vommen og fordøjelighed af unedbrudt protein i tarmen. Ud fra disse analyser er græssets proteinværdi udtrykt ved AAT og PBV beregnet som beskrevet af Strudsholm et al. (1995). I tabel 2 er angivet foderværdien af græsset ved de tidspunkter, hvor der foreligger såvel en traditionel foderværdibestemmelse som en bestemmelse af proteinværdien. Der var, som det fremgår af tabel 2, en betydelig variation i græssets sammensætning og næringsværdi. Specielt to prøver fra 40-4 har en stærkt afvigende sammensætning, hvilket kan skyldes, at der i disse prøver indgik græs, herunder grønkorn, der blev opfodret på stald. På tværs af gårdene ses det generelt, at fordøjeligheden af græsset aftager i løbet af sæsonen, samtidig med at proteinindholdet i efteråret er betydeligt højere end i maj, f.eks. 26,9 mod 19,4 på 32-9. Nedbrydningen af protein i vommen varierer fra 67% på 83-9 til 78% på 82-9. En variation der måske er knyttet til året, idet der er tale om to prøver, der begge er udtaget i maj på samme gård, blot i henholdsvis 1994 og 1995. Tarmfordøjeligheden varierer fra 64 til 78%, uden at der umiddelbart kan ses nogen trend i tallene. Den beregnede energiværdi varierer fra 0,9 til 1,1 kg ts. pr. FE, kun de to prøver fra 40-4 afviger markant herfra. Den beregnede proteinværdi varierer fra 86 til 110 g AAT pr. FE - igen er de to prøver fra 40-4 markant afvigende. Regnes der på de øvrige prøver, er indholdet af AAT pr. FE næsten upåvirket af sæsonen, mens indholdet af PBV pr. FE er betydeligt højere i efteråret end i maj, 123 g mod 45 g pr. FE.

Tabel 2. Sammensætning og foderværdi af græsset afhængig af gård og tidspunkt i sæsonen

Gård	Dato	Org. stof	Aske	Protein			Foderværdi pr. FE		
		FK in vitro	% af tørstof	Råprot. % af tørstof	Nedb.[1] % af N	FK[2] unedbr. foderprot.	Tørstof, kg	AAT, g	PBV, g
32-9	17/5-94	83	9,5	19,4	70	76	1,1	104	27
32-9	29/6-94	79	9,8	27,0	71	77	1,0	91	103
32-9	24/8-94	77	10,0	26,9	70	76	1,0	94	106
40-4	10/5-94	84	6,0	19,5	72	73	0,9	90	21
40-4	1/7-94	64	8,6	11,3	70	66	1,6	109	-21
40-4	12/9-94	65	9,7	17,2	68	65	1,5	106	50
60-4	16/5-94	83	11,6	25,7	74	73	1,0	86	91
60-4	1/7-94	77	8,8	23,3	72	64	1,1	87	79
60-4	1/9-94	74	10,2	25,7	74	74	1,1	90	120
82-9	18/5-94	86	8,8	18,5	77	69	1,0	84	23
82-9	29/6-94	79	10,1	28,7	75	72	1,0	84	130
82-9	24/8-94	76	11,4	28,7	75	72	1,1	84	143
83-9	24/5-95	84	10,1	21,0	70	78	1,0	94	39
83-9	26/6-95	79	10,9	24,0	67	76	1,1	100	77

[1] *Effektiv protein nedbrydningsgrad.*
[2] *Beregnet fordøjelighed af unedbrudt foderprotein.*

Tilskudsfoderet er analyseret for næringsstofindhold og foderværdien beregnet ud fra ugentlige stikprøver, der blev samlet til repræsentative prøver for de enkelte partier, der blev anvendt i løbet af forsøgsperioden. Tilskudsfoderet blev analyseret på tilsvarende måde som græsset, dog suppleret med analyse for indholdet af fedt. I tabel 3 er vist resultaterne af de enkelte prøver, grupperet efter fodermiddel, suppleret med et gennemsnit for de enkelte fodermidler. Den overvejende del af prøverne er taget af de to typer fedtrige rapskager, alm. rapskage og proteinbeskyttet rapskage, begge typer leveret fra Scanola. Som forventet er næringsstofindholdet og energiværdien som gennemsnit næsten ens i de to typer rapskager, der er dog nogen udsving i såvel protein- som fedtindholdet i de enkelte partier. Proteinnedbrydningen er som gennemsnit 67% i de alm. rapskager mod 53% i de beskyttede kager. Forskellen er således betydeligt mindre end angivet af Strudsholm et al. (1995), der angiver nedbrydningen til 80 henholdsvis 50% i de to typer fedtrige rapskager. Tilsvarende angives tarmfordøjeligheden af det unedbrudte protein til 55% i de alm. rapskager og 82% i de beskyttede kager. Også disse værdier afviger væsentligt fra analyserne i tabel 3, hvor gennemsnittet er 72% henholdsvis 78% i de to typer kager. Inden for de to typer ses nogen variation, og specielt en analyse af beskyttede kager fra 60-4 afviger fra de øvrige med en betydeligt højere nedbrydning. Sammenfattende har de alm. kager således haft en betydelig højere proteinværdi end forventet udfra standardværdien. Det betyder, at forskellen i AAT pr. FE kun bliver 34 g mod forventet 67 g, og tilsvarende at forskellen i PBV pr. FE kun bliver 38 mod forventet 79.

Tabel 3. Sammensætning og foderværdi af tilskudsfoderet

Gård	Fodermiddel	Org. stof FK in vitro	Aske % af tørstof	Protein Råprot. % af tørstof	Protein Nedb.[1] % af N	Protein FK[2] unedbr. foderprot.	Foderværdi pr. FE Tørstof kg	Foderværdi pr. FE AAT g	Foderværdi pr. FE PBV g
32-9	alm. rapskage	85	7,4	39,0	67	67	0,8	80	169
32-9	alm. rapskage	80	6,9	34,1	66	71	0,8	76	134
40-4	alm. rapskage	88	7,8	38,9	70	72	0,7	73	166
40-4	alm. rapskage	79	7,0	35,4	66	75	0,8	81	140
40-4	alm. rapskage	81	7,0	35,1			0,8		
82-9	alm. rapskage	88	7,1	34,8			0,8		
82-9	alm. rapskage	82	7,1	34,6	64	72	0,8	84	128
82-9	alm. rapskage	81	6,8	33,4	64	72	0,8	76	124
	gns	*83*	*7,1*	*35,7*	*66*	*71*	*0,8*	*78*	*143*
32-9	beh. rapskage	84	7,2	38,8	51	74	0,8	116	117
32-9	beh. rapskage	79	7,0	33,3	51	80	0,8	117	96
40-4	beh. rapskage	84	7,3	39,7	52	74	0,8	112	125
40-4	beh. rapskage	82	6,5	35,2	43	81	0,8	135	79
40-4	beh. rapskage	78	6,6	37,2			0,8		
60-4	beh. rapskage	79	6,8	32,9			0,8		
60-4	beh. rapskage	78	7,2	32,9	48	80	0,8	120	88
60-4	beh. rapskage	79	7,2	33,9	62	77	0,8	89	128
82-9	beh. rapskage	82	7,1	34,2			0,8		
82-9	beh. rapskage	80	6,7	34,1	55	76	0,8	109	108
82-9	beh. rapskage	83	7,2	33,4	55	81	0,8	100	99
83-9	beh. rapskage	81	6,9	33,6	56	80	0,8	104	107
	gns	*81*	*7,0*	*35,1*	*52*	*78*	*0,8*	*111*	*105*
40-4	grønpiller	72	8,4	19,1	47	60	1,4	140	7
40-4	grønpiller	65	8,1	19,6	51	54	1,4	125	27
40-4	grønpiller	65	8,1	18,7			1,5		
	gns	*67*	*8,2*	*18,8*	*49*	*57*	*1,4*	*133*	*17*
83-9	byg	88	2,6	13,4	67	80	0,9	88	-28
83-9	roepiller	83	8,8	8,2	42	51	1,0	94	-87

[1] *Effektiv protein nedbrydningsgrad.*

[2] *Beregnet fordøjelighed af unedbrudt foderprotein*

Grønpillerne fra 40-4 er af middel fordøjelighed, mens såvel proteinnedbrydningen som fordøjeligheden af det unedbrudte protein er lidt lavere end standard (Strudsholm et al., 1995). Tilsvarende gælder for nedbrydningen af proteinet fra roepillerne og byggen på 83-9, hvor nedbrydningen er 10 enheder lavere end standard.

2.3 BESÆTNINGER

De deltagende besætninger er beskrevet i tabel 4. I de tre SDM besætninger varierede ydelsesniveauet fra 7.000 til 8.500 kg EKM pr. årsko, mens ydelsen i besætningen på 82-9 var 7.000 kg EKM i 1994 og 7.500 i 1995. Denne besætning bestod af Jersey og RDM samt krydsninger mellem disse to racer. Forsøgene startede umiddelbart efter udbinding i begyndelsen af maj og forsatte, indtil den daglige græsoptagelse vedvarende var under halvdelen af optagelsen i maj måned for den pågældende besætning. Det betød, at forsøget blev afsluttet i løbet af september på alle fem gårde. På de enkelte gårde indgik der fra 80 til 166 køer i forsøget, idet alle lakterende køer indgik i forsøget. Ved starten af forsøget blev køerne tilfældigt fordelt på de to behandlinger under hensyntagen til laktationsstadium, herunder forventet tidspunkt for næste kælvning eller udsætning, laktationsnummer (1. kalvs og ældre) og i besætning 82-9 desuden race. Køer og kælvekvier, der kælvede i løbet af forsøgsperioden, blev indsat skiftevis på de to behandlinger inden for de to kategorier, 1. kalvs og ældre køer.

Dyrene blev vejet umiddelbart før udbinding ved forsøgets start, i juni og juli/august samt ved ophør med forsøget, desuden blev alle køer, der afgik fra besætningen i løbet af perioden vejet ved afgang. Mælkeydelsen blev registreret via ydelseskontrol hver 2. uge, hvor der desuden blev bestemt indhold af fedt, protein og celler i mælken. Tre gange i løbet af perioden blev koncentrationen af urea desuden bestemt på individniveau.

Tabel 4. Beskrivelse af produktionsniveau og besætningsstruktur i forsøgsperioden

Gård	32-9	40-4	60-4	82-9	83-9
Race	SDM	SDM	SDM	Jer x RDM	Jer x RDM
Ydelsesniveau, kg EKM	8500	7000	8500	7000	7500
Forsøg, start	1/5	10/5	9/5	8/5	10/5
Forsøg, slut	21/9	24/9	23/9	13/9	12/9
År	1994	1994	1994	1994	1995
Antal forsøgskøer	80	166	104	92	88
Besætningsstruktur					
Dage efter kælvning	167	146	193	127	135
1. kalvs køer, %	42	44	29	37	38
Vægt, kg	560	542	555	447	462

I tabel 4 er desuden givet en beskrivelse af besætningsstrukturen i forsøgsperioden. Køerne var som gennemsnit i forsøgsperioden fra 127 dage efter kælvning på 82-9 til 193 dage efter kælvning på 60-4. Samtidig var der nogen forskel i andelen af førstekalvskøer, fra 29% på 60-4 til 44% på 40-4. Inden for SDM besætningerne varierede vægten fra 542 kg til 560 kg, mens køerne på 82-9 var lettere, 447 kg.

2.4 GRÆSMARKER

På alle gårdene blev der afgræsset på kurante sædskiftearealer i reguleret storfold, dog periodevis rotationsgræsning på 40-4. På 60-4 var der ingen markvanding, mens der på de øvrige gårde kunne vandes, dog således at kapaciteten var begrænset. Græsset bestod i alle tilfælde af sildige og middelsildige rajgræsser iblandet hvidkløver. I løbet af sæsonen blev græsarealet udvidet med arealer, der tidligere på sæsonen var blevet udnyttet til slæt, samt arealer med udlæg efter høst af helsæd og korn til modenhed. På de to økologiske gårde, 40-4 og 60-6, blev der tildelt 20 til 30 tons kvæggylle pr. ha på noget af arealet før afgræsning, mens der på de øvrige brug blev tildelt mellem 75 og 160 kg N i handelsgødning pr. ha i løbet af sæsonen. Variationerne skyldes hensyntagen til kløverbestand, vandforsyning og senere benyttelse. Generelt må græsarealerne betegnes som typiske kløvergræsarealer, hvor der tilføres en begrænset mængde kvælstof.

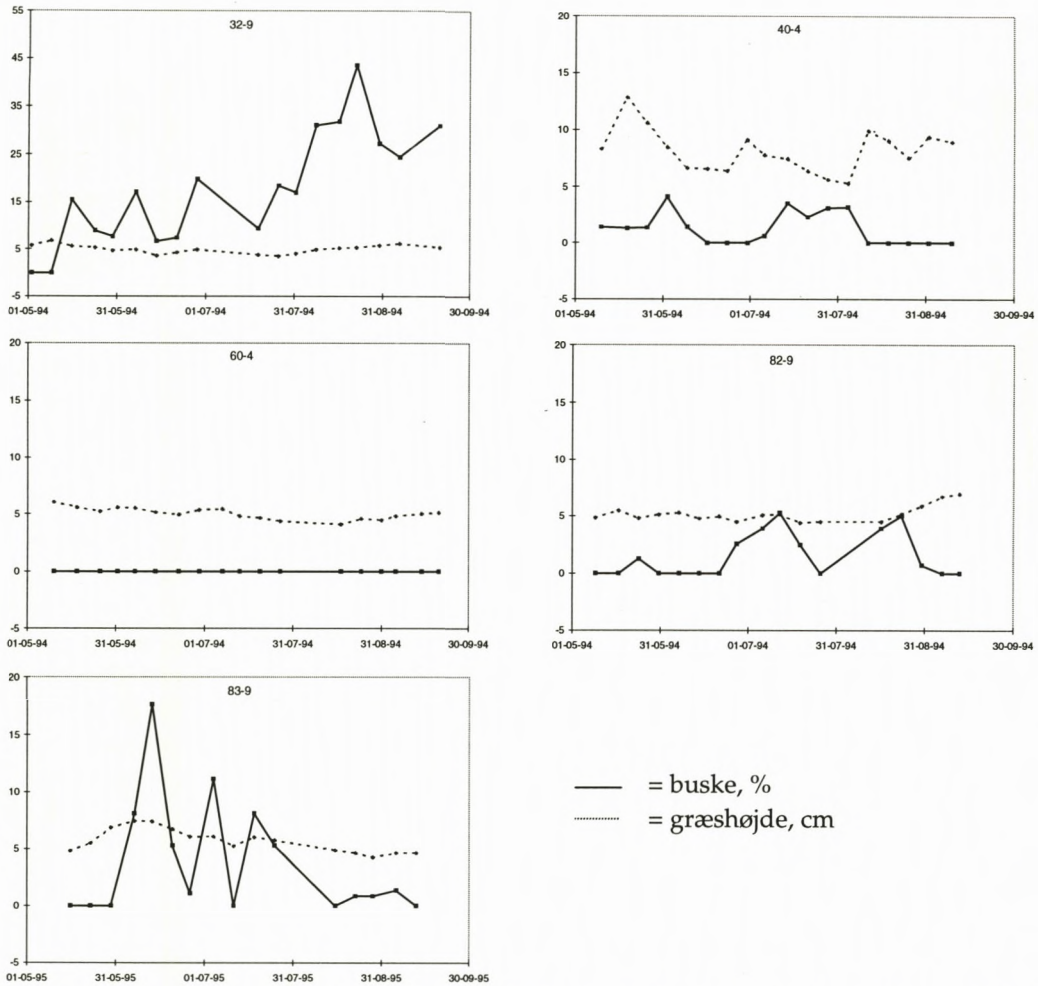
Tabel 5. Beskrivelse af græsmarken

Gård		Periode		
		Forår (1/5 - 9/6)	Sommer (10/6 - 30/7)	Efterår (31/7 - 20/9)
32-9	Græshøjde, cm	5,3	4,1	5,4
	Buske, %	7	10	26
	Kløver, vol. %	30	34	32
	Kløver, karakter[1)]	2,5	2,5	2,8
	Produktion, FE/ha/dag	70	65	25
40-4	Græshøjde, cm	8,8	6,4	5,8
	Buske, %	2	2	1
	Kløver, vol. %	43	37	41
	Kløver, karakter[1)]	2,8	2,4	2,7
	Produktion, FE/ha/dag	65	60	35
60-4	Græshøjde, cm	5,6	4,9	4,6
	Buske, %	0	0	0
	Kløver, vol. %	36	32	29
	Kløver, karakter[1)]	3,0	2,3	2,3
	Produktion, FE/ha/dag	75	50	25
82-9	Græshøjde, cm	5,2	4,7	5,7
	Buske, %	0	2	4
	Kløver, vol. %	25	23	36
	Kløver, karakter[1)]	2,7	2,2	2,7
	Produktion, FE/ha/dag	80	60	30
83-9	Græshøjde, cm	6,7	6,6	4,7
	Buske, %	3	7	0
	Kløver, vol. %	5	12	16
	Produktion FE/ha/dag	55	55	35

[1)] *1: tynd spredt bestand, 3: tæt kraftig kløverbestand.*

I tabel 5 er givet en beskrivelse af de benyttede græsarealer på de enkelte gårde over sæsonen. Græshøjden på de afgræssede dele af marken er målt med pladeløfter 20 steder pr. ha hver uge, og med samme hyppighed er andelen af buskgræs målt, idet et område er karakteriseret som busk, når det visuelt vurderes, at det ikke afgræsses med samme frekvens som det omliggende areal. Buskprocenten angiver således, hvor ofte der "trædes" i en busk, når der gås over arealet i en forud fastlagt retning. Afgrødens botaniske sammensætning blev bestemt, hver 4. uge ved en beskrivelse af andelen af græs, kløver, ukrudt og ubevokset i stikprøveflader a 1 m^2, med mindst 5 prøveflader pr. mark. Registreringen blev foretaget ved en visuel opdeling af afgrødevolumen i de fire kategorier. Andelen af ukrudt og ubevokset var som gennemsnit inden for gården ved de enkelte bedømmelser altid under 5%, mens kløver udgjorde fra 23 til 43% af den samlede afgrødevolumen som gennemsnit inden for de enkelte gårde. Der var på alle gårde en næsten ensartet kløverbestand i hele sæsonen vurderet ud fra såvel kløvervolumen som en karakter for kløverbestanden givet på en skala fra 0 til 3, hvor 3 angiver, at kløveren er tæt, ensartet og kraftig.

I tabel 5 er desuden angivet markens produktion i FE pr. ha daglig i de enkelte perioder. Produktionen er beregnet ud fra den beregnede græsoptagelse og angiver således udelukkende den del, der er afgræsset. I situationer, hvor arealet ændres, typisk ved en udvidelse, kan der derfor være en vis "lagerforskydning", således at det angivne udbytte ikke er fuldt i overensstemmelse med den samlede produktion for det pågældende areal. Da der er afgræsset i en reguleret storfold, hvor køerne typisk har fået adgang til arealet umiddelbart efter slæt, er betydningen af sådanne lagerforskydninger vurderet på hele det afgræssede areals udbytte dog begrænset. Det fremgår, at udbyttet på de fire brug med markvanding har været næsten ens i de to første perioder, forår og forsommer, mens udbyttet på 60-4 var betydeligt lavere i sommerperioden end i foråret. Der er på 82-9 opnået et højt udbytte med 80 henholdsvis 60 FE pr. ha daglig i de to første perioder, mens udbyttet på de øvrige brug har ligget på omkring 60 FE pr. ha som gennemsnit af de to første perioder. I efteråret har produktionen varieret fra 25 til 35 FE pr. ha. I denne del af sæsonen var der en betydelig forskel på de afgræssede arealers "forhistorie", hvilket kan have påvirket udbytteniveauet.



Figur 1. Græshøjde mellem buskene og procent af arealet dækket med buske gennem sæsonen på de fem gårde.

I løbet af forsøgsperioden blev tildelingen af suppleringsfoder reguleret ud fra tilbuddet af græs, vurderet ud fra græshøjden og andelen af buskgræs. Retningslinjerne herfor er nærmere beskrevet af Kristensen & Jensen (1989). I figur 1 er udviklingen i græshøjden og andelen af buskgræs på de fem gårde vist hen over året. Græshøjderne på 40-4 skal vurderes med forsigtighed, idet der her er tale om registreringer fra såvel storfolde som rotationsarealer. Det er årsagen til periodevis store græshøjder. På 60-4, 82-9 og 83-9 er der gennemført en stærk styring med kun begrænset udvikling af buske over sæsonen. Som det ses, har græshøjden på disse tre gårde ligget i området 5 til 6 cm ved de fleste registreringer. På 32-9 har græshøjden været på et tilsvarende niveau, men her har der udviklet sig betydeligt flere buske, således næsten 50% af arealet i slutningen af august, før arealet blev udvidet efter høst af helsæd.

3 Statistiske metoder

Virkningen på produktionen er beregnet ud fra enkeltdyrsresultater beregnet som simple gennemsnit for de enkelte dyr. På grund af forskellene i de enkelte besætninger med hensyn til foderration, græstilbud, race m.v. er behandlingsvirkningen beregnet inden for besætning, mens der desuden i den grafiske fremstilling er lavet beregninger på tværs af besætningerne i de tilfælde, hvor der ikke ved en statisk analyse på hele materialet var nogen signifikant vekselvirkning mellem behandling og gård.

Følgende model er anvendt:

$$Y = I+for*b_1+dage*b_2+lakt+dage*b_3*lakt+beh+e$$

Hvor

I = intercept

for = forydelse eller vægt ved forsøgsstart (forydelse og vægt er standardiseret til middelværdi 0 og en spredning på 5)

dage = dage efter kælvning som gennemsnit af perioden

lakt = laktationsnummer (1 eller 2^+)

beh = effekt af behandling

b_1, b_2, b_3 = regressionskoefficienter

e = restvariationen

På gård 82-9 er modellen udvidet med en effekt af race.

I tilfælde, hvor der er lavet analyser på tværs af gårde, indgår gård i modellen for at tage hensyn til den generelle niveauforskel. Test af behandlingsvirkningen er udført ved test mod vekselvirkningen mellem gård og behandling. Og ved analyse af laktationsstadium og sæson indgår disse variable som klassevariable i modellen.

I tabellerne er angivet LS-means værdierne beregnet ud fra varians analysen udført med PROC GLM (SAS 1988). Til vurdering af de opnåede forskelle er anført LSD-værdien, der angiver den mindste forskel mellem to resultater, for at forskellen på 5% signifikansniveau kan betragtes som sikker. LSD-værdierne er beregnet ved følgende formel:

$$LSD = t_{.05} \sqrt{s^2(1/n_1 + 1/n_2)}$$

hvor

$t_{.05}$ = 5% fraktil i tosidet t-fordeling

s^2 = variansen på forsøgsfejlen

n_1 og n_2 = antal gentagelser på de to behandlinger.

4 Resultater

4.1 FODEROPTAGELSE

Inden for de enkelte gårde er foderoptagelsen opgjort for de egentlige forsøgsfodermidler angivet i tabel 1, samt for de øvrige fodermidler tildelt på stald (grundration).

Resultaterne er angivet i tabel 6, hvor desuden den samlede fodertildeling på stald og forskellen i tildelingen af staldfoder mellem de to hold beregnet pr. FE tildelt staldfoder er angivet.

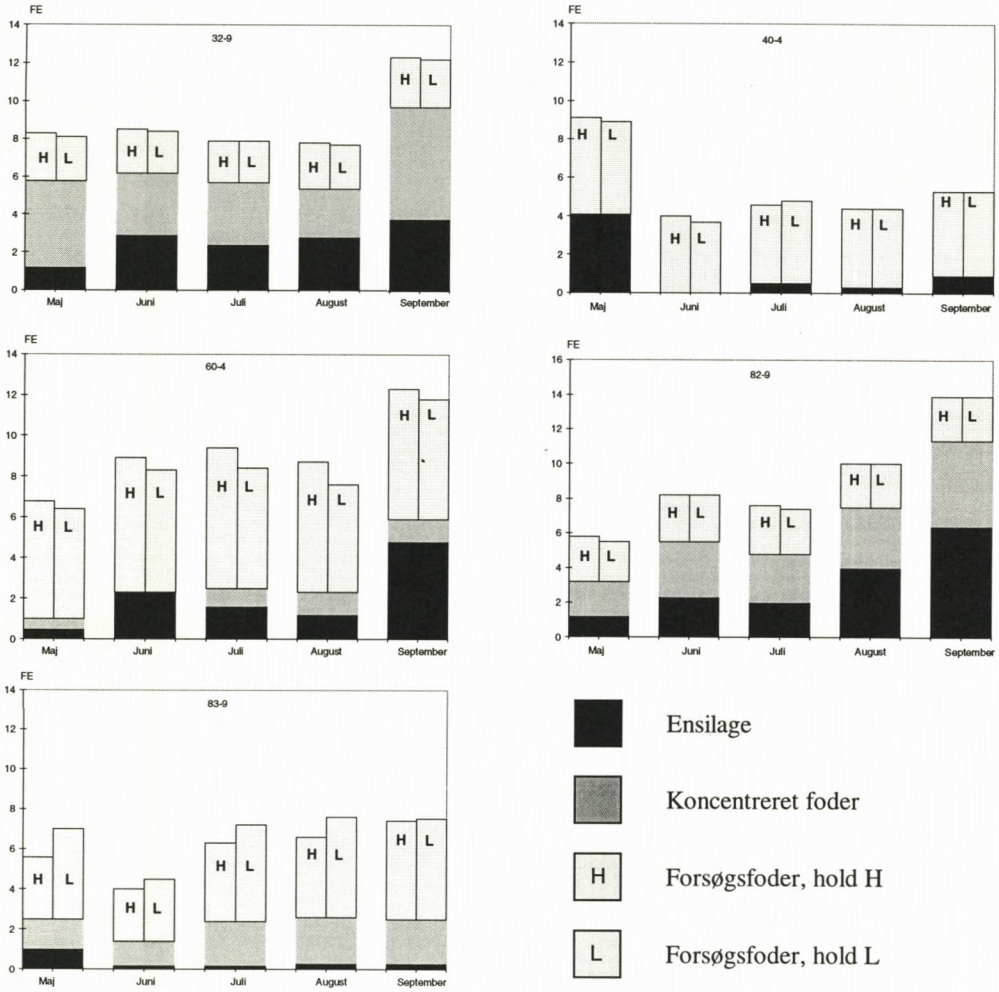
Tabel 6. Foderoptagelse og næringsstofindhold i tilskudsfoderet

Gård	Behandling (AAT-niveau)	Tørstof, kg	FE	Næringsstofindhold, pr. FE					
				Fordøjeligt råprotein	AAT	PBV	Fedtsyrer	Sukker	Stivelse
32-9	Grundration	7,3	6,4	77	88	-14	18	101	274
	Høj	1,9	2,4	246	116	105	108	80	19
	Lav	1,8	2,3	246	79	150	108	80	19
	I alt H	9,2	8,8	123	95	18	42	95	206
	I alt L	9,1	8,7	121	85	29	42	95	206
	Forskel (H-L)	*0,1*	*0,1*	*2*	*10*	*-11*	*0*	*0*	*0*
40-4	Grundration	1,2	0,9	139	81	19	17	36	206
	Høj	4,5	4,3	167	113	30	51	93	181
	Lav	4,0	4,6	135	82	38	54	37	335
	I alt H	5,7	5,2	162	107	28	45	83	186
	I alt L	5,2	5,5	136	82	35	48	37	313
	Forskel (H-L)	*0,5*	*-0,3*	*26*	*25*	*-7*	*-3*	*46*	*-127*
60-4	Grundration	4,0	2,7	138	95	23	22	88	152
	Høj	5,4	6,4	143	97	25	61	45	298
	Lav	4,9	5,7	83	84	-35	25	18	498
	I alt H	9,4	9,1	141	96	24	49	59	255
	I alt L	8,9	8,4	101	87	-16	24	41	388
	Forskel (H-L)	*0,5*	*0,7*	*40*	*9*	*40*	*25*	*18*	*-133*
82-9	Grundration	7,2	6,0	80	94	-54	9	83	149
	Høj	2,0	2,6	217	101	104	108	76	19
	Lav	2,0	2,5	228	80	126	108	79	20
	I alt H	9,2	8,6	121	100	-7	38	81	112
	I alt L	9,0	8,5	124	90	-1	38	82	113
	Forskel (H-L)	*0,2*	*0,1*	*-3*	*10*	*-6*	*0*	*-1*	*-1*
83-9	Grundration	2,3	2,3	211	81	130	91	70	20
	Høj	3,7	3,6	61	95	-88	0	106	0
	Lav	3,9	4,3	82	89	-28	25	17	502
	I alt H	6,0	5,9	119	90	-3	36	92	8
	I alt L	6,2	6,6	122	87	21	45	34	353
	Forskel (H-L)	*-0,2*	*-0,7*	*-3*	*3*	*-24*	*-9*	*58*	*-345*

Forskellen i optagelsen af FE mellem de to hold på 60-4 og 83-9 skyldes, at der i perioder var problemer med at få køerne til at æde de planlagte mængder. På 60-4 blev optagelsen af korn lavere end planlagt på begge hold, dog med den største nedgang på hold L, hvor optagelsen som gennemsnit af perioden kun blev 5,7 FE. På 83-9 var det især optagelsen af roepiller, der periodevis var lavere end planlagt. På 60-4 blev foderet udfodret via automater, hvortil køerne havde adgang hele døgnet, mens tildelingen på 83-9 skete på foderbordet. Her blev der i hele perioden udfodret den planlagte mængde, hvorefter foderresten blev registreret efter at køerne på de to hold havde haft adgang til foderet i lige lang tid.

Optagelsen af tørstof er op til 0,5 kg forskellig mellem de to hold inden for de enkelte gårde med den største optagelse på hold H, undtagen på 83-9. Energioptagelsen afviger mest på 60-4 med 0,7 FE mere på hold L end hold H, mens forskellen er modsat rettet på 83-9. I tabel 6 ses det, at forskellen mellem hold H og L i den samlede tildeling af AAT pr. FE via staldfoderet varierer fra 3 g mere på 83-9 til 25 g pr. FE mere på behandling H end L på 40-4, mens forskellen i tildeling af PBV varierede fra ÷11 g på 32-9 til +40 g pr. FE mere på behandling H end L på 60-4. For de øvrige næringsstoffer, fedtsyre, sukker og stivelse, er der meget lille forskel mellem de to behandlinger på 32-9 og 82-9, mens der i de tre øvrige besætninger er varierende forskelle. På 60-4 er der en betydelig forskel i tildelingen af fedtsyrer, 25 g pr. FE, mens indholdet af stivelse er højest på hold L på 40-4, 60-4 og specielt 83-9.

Som det fremgår af figur 2, er der generelt en stigende tildeling af grundrationen over sæsonen, mens tildelingen af forsøgsfoderet er nogenlunde konstant, dog som nævnt med nogen variation på 60-4 og 83-9. Den generelle udvikling over sæsonen sammenholdt med næringsstofindholdet i de enkelte fodermidler betyder, at forskellen i tildelingen af AAT og PBV pr. FE staldfoder mellem de to hold falder i løbet af sæsonen.



Figur 2. Staldfoder opdelt i ensilage, koncentreret foder og forsøgsfoder hen over sæsonen på de fem gårde, FE pr. ko pr. dag

4.2 MÆLKEPRODUKTION

Mælkeproduktionen er i tabel 7 opgjort for de to behandlinger inden for de fem besætninger. Den eneste signifikante forskel er i kg mælk på 83-9, hvor hold H har givet 1,5 kg mælk mere pr. dag end hold L. I de fire øvrige besætninger varierer forskellen mellem H og L fra ÷0,3 til 0,7 kg mælk, i alle tilfælde dog en ikke signifikant forskel. Fedtproduktionen er i alle fem besætninger højest på hold H, med en forskel mellem de to hold, varierende fra 28 g fedt pr. dag på 32-9 til 43 g på 83-9. Der er på det samlede materiale en signifikant merydelse på 29 g fedt på hold H. Forskellene i produktionen af protein mellem hold H og L er meget begrænset i alle besætningerne med en forskel varierende fra ÷5 g protein pr. dag på 32-9 til 20 g på 40-4. Beregnes produktionen som kg EKM pr. dag, ses det, at forskellen mellem hold H og L varierer fra 0,2 kg EKM på 32-9 og 82-9 til 1,0 kg på 83-9, kun på 83-9 er forskellen tilnærmelsesvis signifikant med en p-værdi på 0,08. Vurderet på det samlede materiale er der også en klar tendens til at der er den højeste produktion i kg EKM på hold H.

Tabel 7. Mælkeproduktion afhængig af AAT-niveau i tilskudsfoderet ved afgræsning

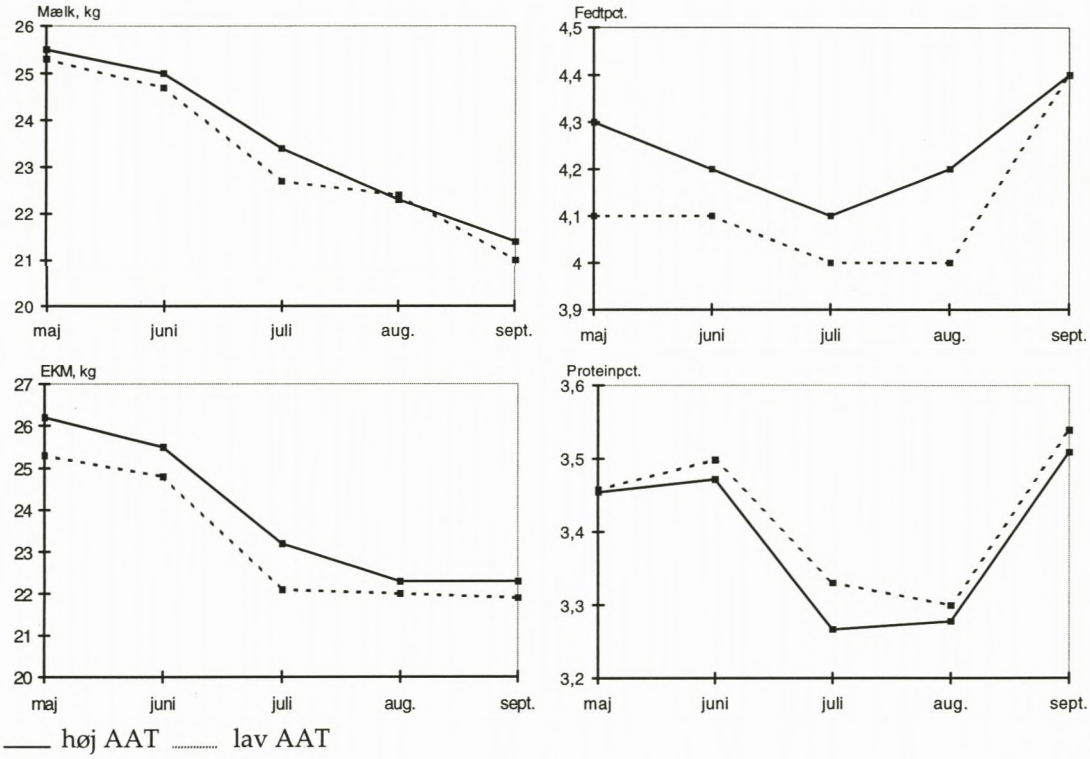
Gård	Behandling (AAT-niveau)	Antal dyr	Mælk kg	Fedt g	Protein g	EKM kg
32-9	Høj	41	26,3	1092	889	26,7
	Lav	39	26,7	1064	894	26,5
	Forskel (H-L)		*-0,4*	*28*	*-5*	*0,2*
	($LSD_{95\%}$)		(1,6)	(58)	(40)	(1,2)
40-4	Høj	82	20,9	862	671	20,8
	Lav	84	20,7	820	675	20,2
	Forskel (H-L)		0,2	42	-4	0,6
	($LSD_{95\%}$)		(1,1)	(43)	(33)	(1,0)
60-4	Høj	51	24,2	962	826	24,1
	Lav	53	23,5	922	806	23,3
	Forskel (H-L)		0,7	40	20	0,8
	($LSD_{95\%}$)		(1,3)	(62)	(40)	(1,3)
82-9	Høj	49	20,1	936	730	22,0
	Lav	43	20,4	906	732	21,8
	Forskel (H-L)		-0,3	30	-2	0,2
	($LSD_{95\%}$)		(1,0)	(58)	(40)	(1,2)
83-9	Høj	47	20,4	958	742	22,5
	Lav	41	18,9	915	724	21,5
	Forskel (H-L)		1,5*	43	18	1,0
	($LSD_{95\%}$)		(1,2)	(53)	(39)	(1,2)
Alle	Høj	276	21,5	926	743	22,4
	Lav	260	21,2	897	742	21,9
	Forskel (H-L)		0,3	29*	1	0,5
	($LSD_{95\%}$)		(0,6)	(26)	(18)	(0,6)

Mælkens sammensætning afhængig af de to behandlinger inden for de fem besætninger er opgjort i tabel 8. Som for mælkeproduktionen gælder, at der kun er få signifikante forskelle mellem H og L, og for ingen af de undersøgte faktorer er der en overordnet signifikant indflydelse af behandlingen, dog med en klar tendens til højest fedtprocent på behandling H. Fedtprocenten er højest i fire ud af de fem besætninger på behandling H, med en signifikant forskel mellem H og L på 0,24 procentenheder på 82-9, mens forskellen i de øvrige besætninger varierer fra ÷0,13 til +0,14 procentenheder. I alle besætninger har fedtprocenten været på et, for racen, normalt niveau. Proteinindholdet i mælken var signifikant højest på hold L i besætning 83-9, 3,89% mod 3,70% på hold H. I de øvrige besætninger varierede forskellen mellem hold H og L fra ÷0,06 til +0,05 procentenheder. Indholdet af urea i mælken var signifikant højest på hold H i besætning 60-4, mens det modsatte var tilfældet på 83-9. Forskellen i ureaindholdet mellem H og L i de tre øvrige besætninger varierede fra ÷0,21 til +0,25 mmol pr. l mælk. Der var ingen signifikante forskelle i mælkens indhold af celler. På fire ud af de fem brug var celletallet højest på behandling L med den største forskel på 83-9.

Tabel 8. Mælkens sammensætning afhængig af AAT-niveau i tilskudsfoderet ved afgræsning

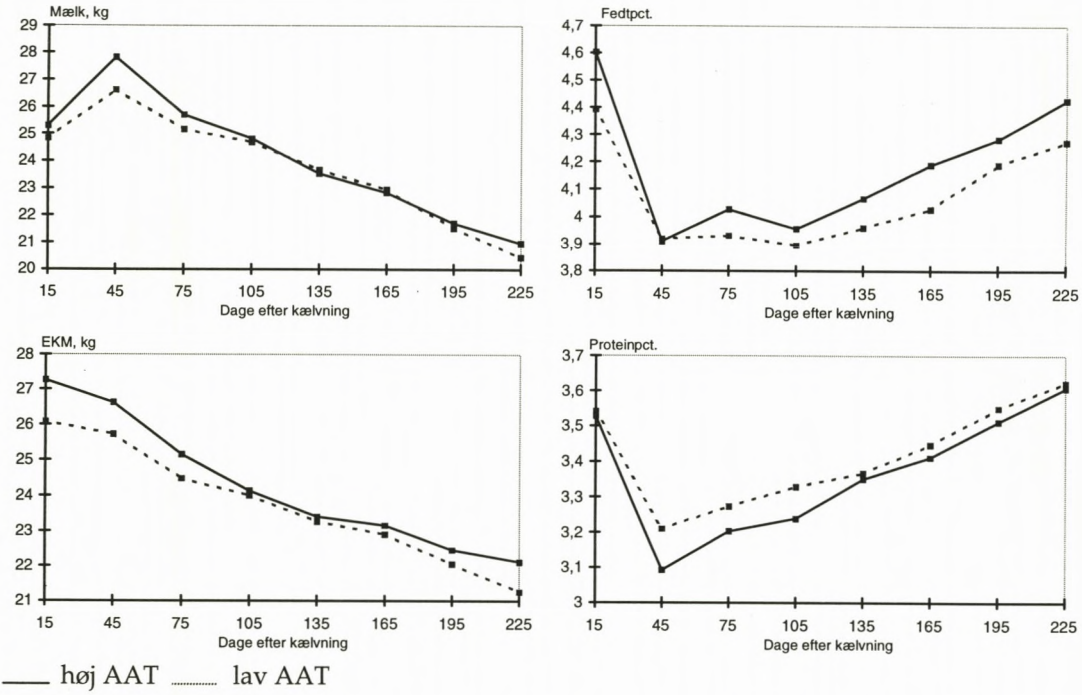
Gård	Behandling (AAT-niveau)	Antal dyr	Fedt %	Protein %	Urea mlmol/l	Celletal 1000	x
32-9	Høj	41	4,18	3,48	5,99	121	
	Lav	39	4,04	3,43	6,20	158	
	Forskel (H-L)		0,14	0,05	-0,21	-37	
	($LSD_{95\%}$)		(0,15)	(0,10)	(0,30)	(230)	
40-4	Høj	82	4,13	3,26	5,60	406	
	Lav	84	3,99	3,32	5,35	444	
	Forskel (H-L)		0,14	-0,06	0,25	-38	
	($LSD_{95\%}$)		(0,16)	(0,09)	(0,33)	(156)	
60-4	Høj	51	4,10	3,53	6,49	348	
	Lav	53	4,01	3,50	5,84	257	
	Forskel (H-L)		0,09	0,03	0,65***	91	
	($LSD_{95\%}$)		(0,22)	(0,13)	(0,31)	(95)	
82-9	Høj	49	4,79	3,70	5,51	241	
	Lav	43	4,55	3,65	5,55	268	
	Forskel (H-L)		0,24*	0,05	-0,04	-27	
	($LSD_{95\%}$)		(0,19)	(0,09)	(0,38)	(138)	
83-9	Høj	47	4,81	3,70	6,09	243	
	Lav	41	4,94	3,89	6,77	365	
	Forskel (H-L)		-0,13	-0,19**	-0,68***	-122	
	($LSD_{95\%}$)		(0,21)	(0,11)	(0,37)	(152)	
Alle	Høj	276	4,41	3,52	5,94	342	
	Lav	260	4,33	3,55	5,91	327	
	Forskel (H-L)		0,08	-0,03	0,03	15	
	($LSD_{95\%}$)		(0,09)	(0,05)	(0,19)	(61)	

Der var i ingen af besætningerne nogen signifikant vekselvirkning mellem tidspunktet i sæsonen og forsøgsbehandlingen på mælkeproduktionen, men der var i alle besætningerne en klar generel indflydelse af sæsonen på mælkeydelsen. Kun på 60-4 var der en tendens til vekselvirkning for kg mælk, p-værdi 0,08, med en højere produktion på hold H end hold L i sommerperioden, men ens ydelse på de to hold i forår og efterår. I figur 3 er angivet mælkeydelsen, kg mælk og kg EKM samt indholdet af fedt og protein over sæsonen for de to behandlinger beregnet ud fra alle fem gårde, korrigeret for de små forskelle, der var i besætningens struktur over sæsonen. Tallene i figurerne udtrykker således mælkeproduktionen, når denne udelukkende er påvirket af forhold knyttet til tidspunktet på året, herunder forskellene i fodertildelingen på stald (figur 2) og tilbuddet af græs (figur 1).



Figur 3. Mælkeproduktion og sammensætning hen over sæsonen afhængig af AAT-niveauet i tilskudsfoderet ved afgræsning, gennemsnit af fem gårde

Som det fremgår, falder mælkeydelsen, kg mælk og kg EKM, med omkring 4 kg pr. ko daglig fra maj til september i et nogenlunde retlinjet fald. Fedtprocenten udviser et kurvelineært forløb med det laveste indhold i juli. Der er i hele perioden en tendens til, at fedtindholdet er højest i mælken fra hold H. Proteinindholdet varierer nogenlunde tilsvarende, med det laveste niveau i juli/august, men med samme niveau i mælken uanset forsøgsbehandlingen. Inden for de enkelte gårde var der lidt variation i omfanget af sæsonudsvinget, men der var ingen afvigelser fra det generelle forløb vist i figur 3. Den største sæsonforskel i mælkeproduktionen var på 60-4 med en forskel mellem maj og september på 5,7 kg EKM, mens forskellen var mindst på 83-9 med 1,2 kg EKM pr. dag mellem det højeste og laveste niveau.



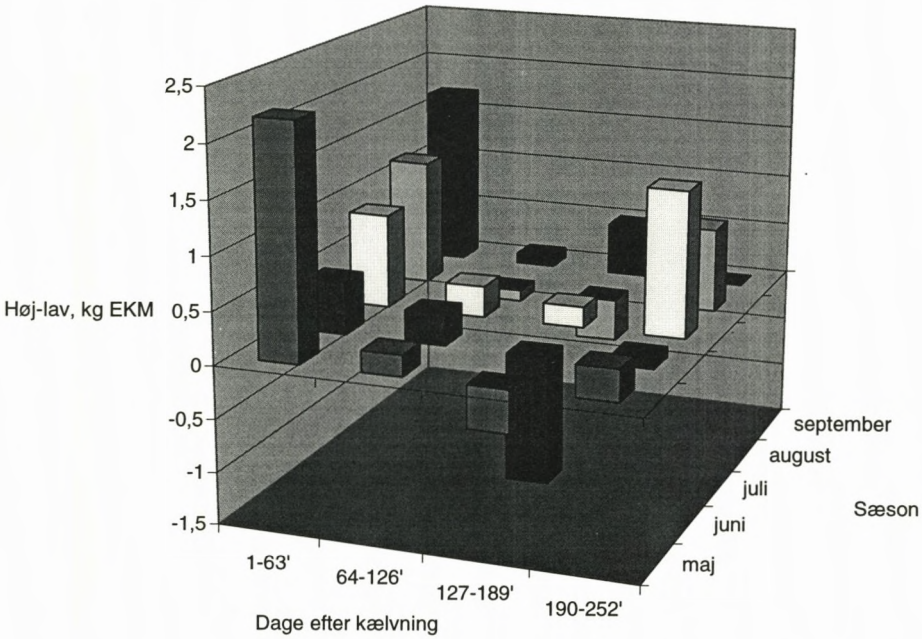
Figur 4. Mælkeproduktion og sammensætning gennem laktationen afhængig af AAT-niveauet i tilskudsfoderet ved afgræsning, gennemsnit af fem gårde

Opgøres effekten af forsøgsbehandlingen i relation til køernes laktationsstadium, var der ligeledes ingen signifikant vekselvirkning til forsøgsbehandlingen. Det generelle forløb af mælkeproduktionen gennem laktationen afhængig af forsøgsbehandlingen er vist i figur 4. Kun i starten af laktationen var der en tendens til højere ydelse på hold H i forhold til hold L i kg mælk og kg EKM. Fedt- og proteinindholdet udviser et typisk forløb gennem laktationen med det laveste indhold 30 til 60 dage efter kælvning, men der er ingen signifikant forskel mellem de to forsøgsbehandlinger.

Tabel 9. Mælkeydelsen afhængig, laktationsstadium, sæson og AAT-niveau i tilskudsfoderet under afgræsning, kg EKM

Laktationsstadium, dage efter kælvning	Behandling (AAT-niveau)	Sæson				
		Maj	Juni	Juli	August	September
1-63	Høj	29,0	27,5	25,5	25,2	24,8
	Lav	26,8	27,0	24,6	24,0	23,1
	Forskel (H-L)	*2,2***	*0,5*	*0,9*	*1,2*	*1,7**
64-126	Høj	25,1	24,7	22,8	22,6	23,3
	Lav	24,9	24,4	22,5	22,7	23,2
	Forskel (H-L)	*0,2*	*0,3*	*0,3*	*-0,1*	*0,1*
127-189	Høj	24,0	22,8	21,0	20,5	20,6
	Lav	24,4	24,0	20,8	20,9	20,1
	Forskel (H-L)	*-0,4*	*-1,2*	*0,2*	*-0,4*	*0,5*
190-252	Høj	23,4	22,6	20,2	19,5	19,0
	Lav	23,1	22,5	18,8	18,7	19,0
	Forskel (H-L)	*0,3*	*0,1*	*1,4*	*0,8*	*0,0*

Opdeles materialet efter såvel laktationsstadium, i perioder af 63 dage, og efter tidspunktet i sæsonen, måneder, er i tabel 9 vist mælkeproduktionen i kg EKM ved de to behandlinger. Antallet af observationer i de enkelte grupper varierede fra 39 til 61. Kun ved kombinationerne, maj måned - tidlig laktation og september måned – tidlig laktation var der en signifikant forskel mellem de to hold. I maj måned således 2,2 kg EKM pr. dag mere på hold H end L og i september måned 1,7 kg EKM mere på hold H. I alle de andre kombinationer var der ingen signifikant forskel på de to behandlinger, hvilket desuden er illustreret i figur 5. Som det fremgår, er der ingen tendens til nogen systematisk fordeling af forskellen mellem hold H og L i relation til laktationsstadium og sæson, dog er der uanset sæson altid den højeste ydelse på hold H i tidlig laktation. Også for de øvrige produktionsmål, fedt og protein samt indholdet heraf i mælken, var der ingen tendens til nogen systematisk fordeling af forskellene mellem hold H og L i relation til sæson og laktationsstadium.



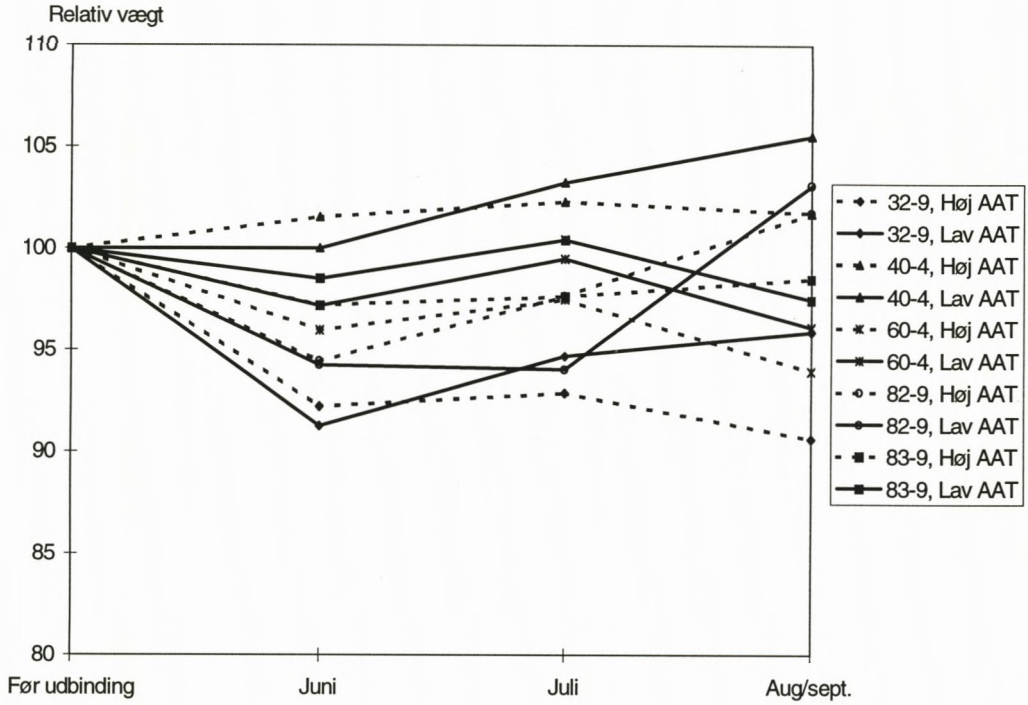
Figur 5. Forskellen i daglig mælkeproduktion mellem høj og lav tildeling af AAT i tilskudsfoderet ved afgræsning afhængig af sæsonen og køernes laktationsstadium, kg EKM

Køernes daglige tilvækst i forsøgsperioden er vist i tabel 10 sammen med vægtforløbet over sæsonen afhængig af forsøgsbehandlingen inden for de fem besætninger. Ved en række af vejningerne har der været en signifikant forskel på vægten mellem køerne på de to hold. Denne forskel skyldes primært forskelle før forsøgets start. Den betydelige spredning i vægten mellem dyrene og modellens relative dårlige forklaringsgrad (r^2 0,2 til 0,4) kan skyldes den anvendte strategi for vejningerne, og at der udelukkende er anvendt enkeltvejninger. I figur 6 er vægten før udbinding inden for gård og hold sat lig 100, figuren viser således den relative udvikling over sæsonen i køernes vægt. Som det fremgår, udviser alle gårde undtagen 40-4 samme tendens i køernes vægt over sæsonen. Generelt er der et vægttab umiddelbart efter udbinding, hvorefter køerne langsomt i løbet af sæsonen genvinder kropsvægten. På flere af gårdene er der i slutningen af sæsonen en tendens til en mindre nedgang i køernes vægt.

Tabel 10. Vægtforløb og tilvækst i forsøgsperioden afhængig af AAT-niveau i tilskudsfoderet ved afgræsning

Gård	Behandling (AAT-niveau)	Tilvækst g pr. dag	Vægt Før udbind	Maj	Juni	Juli/Aug.	September
32-9	Høj	160	617		569	573	559
	Lav	60	583		532	552	555
	Forskel (H-L)	*100*	*34**		*37**	*21*	*4*
	(LSD $_{95\%}$)	(144)	(30)		(30)	(30)	(29)
40-4	Høj	173	522		530	534	531
	Lav	272	525		525	542	554
	Forskel (H-L)	*-99**	*-3*		*5*	*-8*	*-25**
	(LSD $_{95\%}$)	(93)	(19)		(14)	(15)	(18)
60-4	Høj	-108	594		570	579	558
	Lav	-36	564		548	561	542
	Forskel (H-L)	*-72*	*30***		*22**	*18*	*16*
	(LSD $_{95\%}$)	(123)	(21)		(18)	(20)	(22)
82-9	Høj	26	466		440	455	474
	Lav	96	452		426	425	466
	Forskel (H-L)	*-70*	*14*		*14*	*30***	*8*
	(LSD $_{95\%}$)	(166)	(28)		(27)	(22)	(24)
83-9	Høj	177	463	438	450	452	456
	Lav	208	472	449	465	474	460
	Forskel (H-L)	*-31*	*-9*	*-9*	*-15*	*-12*	*-4*
	(LSD $_{95\%}$)	(168)	(29)	(27)	(28)	(28)	(26)
Alle	Høj	66	546		528	523	534
	Lav	93	530		506	508	527
	Forskel (H-L)	27	16		22*	15	7
	(LSD $_{95\%}$)	(66)	(21)		(13)	(18)	(19)

På 83-9 blev køerne vejet fire dage før og igen tre dage efter udbinding, resultaterne herfra viste, som det ses af tabel 10, et vægttab i gennemsnit for de to hold i forbindelse med udbinding på 24 kg eller 5% af vægten før udbinding. I tidligere opgørelser er der fundet tilsvarende eller lidt højere procentiske forskelle i køernes kropsvægt før og efter udbinding, en forskel der sandsynligvis skyldes variationer i indholdet i fordøjelsessystemet, vom og tarm. Da tilvæksten skal udtrykke den reelle kropstilvækst, er køernes vægt før udbinding i forbindelse med opgørelsen af den daglige tilvækst korrigeret 5% ned. Dette kan påvirke det faktisk opgjorte niveau af tilvæksten, men ikke forskellen mellem holdene i daglig tilvækst. Det fremgår, at der trods relativt store forskelle i den daglige tilvækst mellem holdene kun er signifikant forskel mellem de to hold på 40-4, hvor hold L har den højeste tilvækst, 272 g daglig mod 173 g på hold H. På de øvrige gårde er der kun på 32-9 den højeste tilvækst på hold H. Det skal bemærkes, at den daglige tilvækst er beregnet over forskellige perioder for de enkelte køer, idet opgørelsen er lavet ud fra forskellen mellem sidste og første vejning inden for forsøgsperioden. Antallet af dyr, der indgår, bliver således mindre end det totale antal forsøgsdyr. Tilsvarende forhold gør sig gældende ved opgørelsen over køernes vægt hen over sæsonen, hvor vægten er beregnet som gennemsnit af de køer, der var i forsøg den pågældende dag.



Figur 6. Køernes relative kropsvægt gennem sæsonen afhængig af tildeling af AAT i tilskudsfoderet ved afgræsning, vægt før udbinding lig 100 indenfor gård og forsøgsbehandling

4.3 GRÆSOPTAGELSE

Den beregnede græsoptagelse for køer på hold H er angivet i tabel 11 for hver måned. Forskellen mellem de to hold i den beregnede foderoptagelse vil være meget begrænset på grund af, at produktionen er næsten ens. Beregningerne er foretaget ud fra en antagelse om ens dagligt behov inden for den enkelte besætning til vedligehold, foster og tilvækst i hele sæsonen. Som det fremgår, varierer græsoptagelsen en del hen over sæsonen på alle gårdene, mest udpræget på 60-4 og 82-9. Forløbet på 40-4 afviger fra de øvrige ved en lav optagelse i maj, p.g.a. sen udbinding om natten. Herefter har der i hele perioden været en særdeles høj græsoptagelse.

Tabel 11. Græsoptagelse hen over sæsonen ,beregnet ved 87% energieffektivitet, FE græs pr. ko daglig

	Sæson					
Gård	**Maj**	**Juni**	**Juli**	**August**	**September**	**Gns.**
32-9	10,7	10,0	9,4	9,0	4,5	9,0
40-4	7,6	12,5	10,7	10,3	9,6	10,3
60-4	10,2	7,9	6,5	5,2	2,8	6,5
82-9	10,5	7,6	7,3	3,1	0,4	6,2
83-9	10,8	11,4	8,8	8,1	7,6	9,5

4.4 REPRODUKTION OG SUNDHED

Til vurdering af forsøgsbehandlingens indflydelse på køernes reproduktionsresultater er opgjort dage til første inseminering og andel køer, der blev insemineret mindst én gang. Opgørelsen omfatter alle køer, der har kælvet i perioden 30 dage før forsøgets start til 30 dage før forsøgets afslutning. For de tilsvarende køer er desuden beregnet antal dage til næste kælvning, kælvningsinterval og andel af køer, der opnåede endnu en kælvning før udsætning.

Tabel 12. Reproduktionsresultater afhængig af AAT-niveau i tilskudsfoderet ved afgræsning for køer, der kælvede i forsøgsperioden

Gård	Behandling (AAT-niveau)	Antal	1. Inseminering		Næste kælvning	
			Dage efter kælvning	% af kælvninger	Interval, dage	% af kælvninger
32-9	Høj	19	71	89	389	68
	Lav	19	65	100	370	95
	Forskel (H-L)		6	-11	19	-27*
	($LSD_{95\%}$)		(16)		(36)	
40-4	Høj	36	75	81	392	67
	Lav	34	56	82	357	62
	Forskel (H-L)		19*	1	35*	5
	($LSD_{95\%}$)		(17)		(24)	
60-4	Høj	13	86	77	401	69
	Lav	13	59	69	380	54
	Forskel (H-L)		27	8	21	15
	($LSD_{95\%}$)		(31)		(50)	
82-9	Høj	25	49	93	362	76
	Lav	22	46	96	359	68
	Forskel (H-L)		3	-3	3	4
	($LSD_{95\%}$)		(9)		(29)	
83-9	Høj	26	58	100	390	85
	Lav	18	47	94	364	72
	Forskel (H-L)		12	6	-26	13
	($LSD_{95\%}$)		(13)		(38)	
Alle	Høj	119	67	88	385	73
	Lav	106	53	89	365	70
	Forskel (H-L)		14***		20**	
	($LSD_{95\%}$)		(7)		(15)	

Som det fremgår af tabel 12 har køerne på hold H haft en længere periode til første inseminering og et længere kælvningsinterval end køerne på hold L. På det samlede materiale var der således signifikant dårligere reproduktions resultater på hold H, målt ved dage fra kælvning til første inseminering og ved dage til næste kælvning. På 40-4 havde køerne på hold H en signifikant længere periode til første inseminering, 75 dage mod 56 dage på hold L, og desuden et længere kælvningsinterval, 392 dage på hold H mod 355 dage på hold L, hvorimod der ingen forskel var i hvor stor andel af køerne på de to hold, der blev insemineret mindst én gang og kælvede igen. På 32-9 var der en højere andel af køerne på hold L, som kælvede igen, 95% mod 68%. For andel køer, der blev insemineret mindst én gang og også for andelen, der kælvede igen, er der ikke samme klare trend i forskellen mellem de to forsøgshold, og generelt var der en lille forskel mellem resultaterne på de to hold inden for de enkelte besætninger.

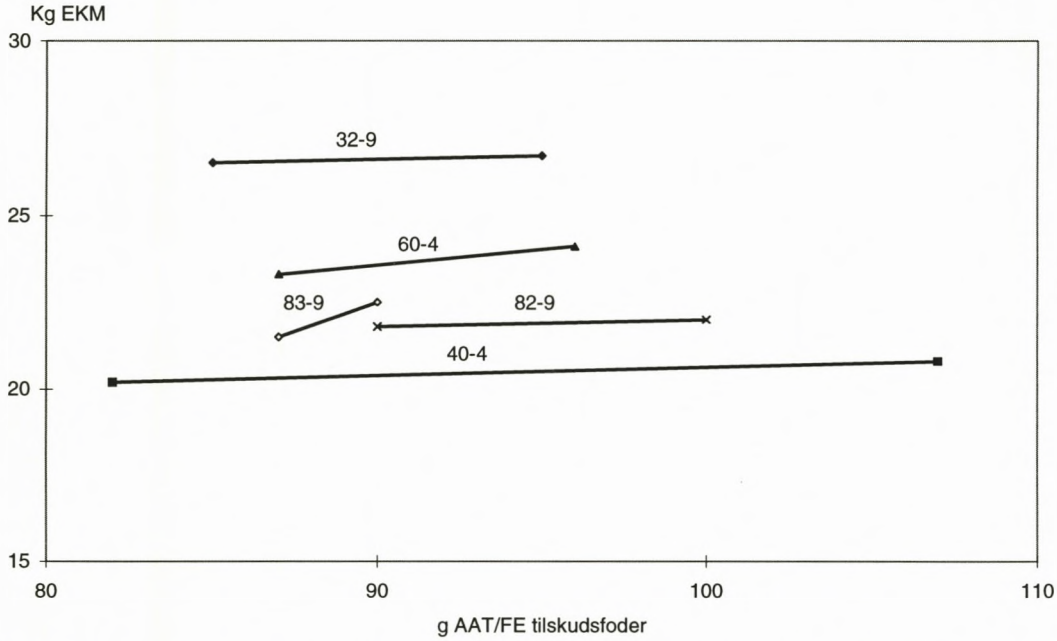
Omfanget af sygdomsbehandlinger foretaget ved dyrlæge er opgjort for alle forsøgskøer i forsøgsperioden, og grupperet i fem hovedgrupper, yverlidelser, reproduktion, lemmer, stofskifte og andet. Der indgår kun data fra tre gårde, da materialet fra 82-9 og 83-9 var mangelfuldt. Antal behandlinger er angivet ved det faktiske antal og desuden omregnet til pr. årsko ud fra antal forsøgsdage. Behandlingsniveauet varierer betydeligt mellem gårde og mellem behandlinger inden for gårde, uden at der er nogen effekt af forsøgsbehandlingen. Tilsvarende forhold ses for typen af de behandlede lidelser.

Tabel 13. Dyrlægebehandlinger afhængig af AAT-niveau i tilskudsfoderet ved afgræsning, i alt og fordelt på hovedgrupper af lidelser

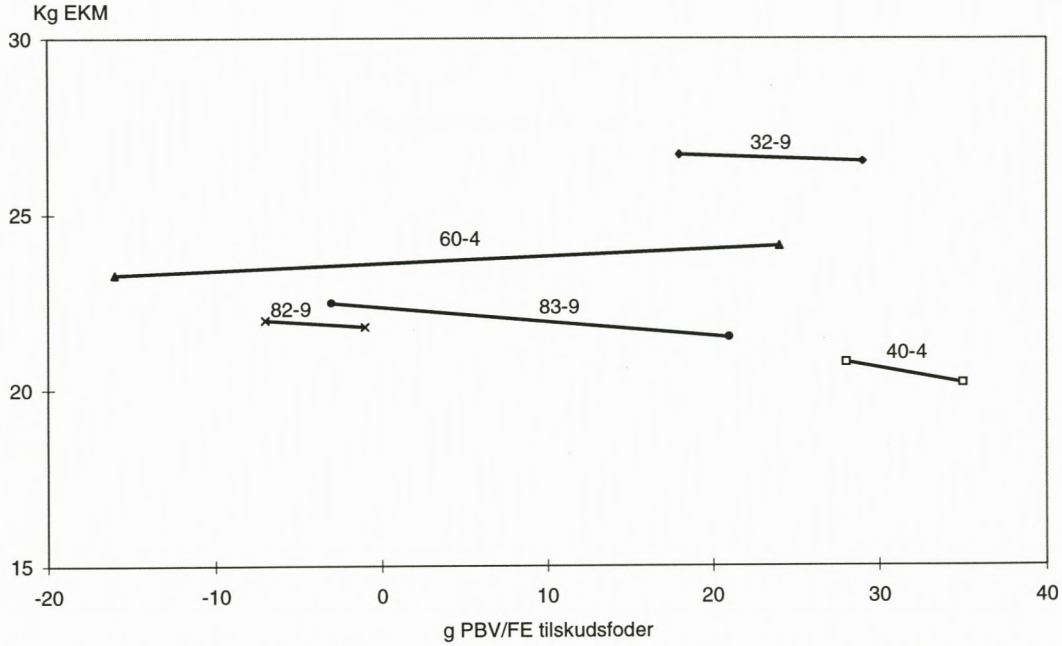
Gård	Behandlinger	Antal behandlinger		Fordeling af behandlinger, %				
	(AAT-niveau)	I alt	pr. årsko	yver	reproduktion	lemmer	stofskifte	andet
32-9	**Høj**	18	1,51	39	22	0	17	22
	Lav	10	0,81	30	30	0	30	10
40-4	**Høj**	15	0,66	73	7	13	7	0
	Lav	27	1,14	67	15	15	4	0
60-4	**Høj**	9	0,59	44	0	33	11	11
	Lav	5	0,32	60	20	20	0	0

5 Diskussion og konklusion

Forsøgsrækken har generelt vist, at der er meget små forskelle i produktionsresponset ved anvendelse af meget varierende typer tilskudsfoder til køer, der afgræsser i storfolde. Dette til trods for at der blev opnået betydende forskelle i tilskudsfoderets AAT-indhold, som det ses i figur 7. Selv ved et AAT-indhold på kun 82 g AAT pr. FE tilskudsfoder er der ingen effekt på mælkeproduktionen. På dette forsøgshold var der et indhold af PBV på +38 g pr. FE. Som det fremgår af figur 8, er der heller ikke for PBV nogen antydning af indflydelse på produktionen. Resultaterne antyder således, at græssets reelle proteinværdi er højere end den tabellagte værdi, hvilket er i god overensstemmelse med Aaes & Kristensen (1997), der kun i ét ud af tre forsøgsår fik et negativt udslag på produktionen ved en behandling med lav AAT (79 g pr. FE) kombineret med lav PBV (-20 g pr. FE).



Figur 7. Sammenhæng mellem AAT-niveauet i tilskudsfoderet ved afgræsning og mælkeproduktionen, kg EKM



Figur 8. Sammenhæng mellem PBV-niveauet i tilskudsfoderet ved afgræsning og mælkeproduktionen, kg EKM

En af årsagerne hertil kan være, at der er en højere proteinsyntese i rationer af denne type, end der antages ved beregning af AAT-værdien. Hvelplund (1997) anfører således, at der i gennemsnit af 30 forsøg er målt en syntese på 162 g aminosyrer pr. kg fordøjet kulhydrat, mens der ved beregning af græssets proteinværdi kun er anvendt en værdi på 135 g aminosyre. Som anført af Aaes & Kristensen (1997) synes frisk græs dog ikke at adskille sig fra andre grovfoderbaserede rationer.

Aaes & Kristensen (1997) diskuterer en række forhold, der kan betyde, at den reelle AAT-værdi af græs er højere end den tabellagte. 1) lavere N-nedbrydning i vommen, 2) højere fordøjelighed af det unedbrudte protein, 3) højere andel af aminosyrer i græsset og 4) en lavere nedbrydning af de vandopløselige aminosyrer. Alle disse forhold vil betyde en øget AAT-værdi, dog sådan at de kun kommer til udtryk, såfremt forholdene er mere udtalte for rationer under afgræsning end i de rationer med ensilage, som ligger til grund for fastsættelsen af normerne for AAT. Forholdene 1) og 2) synes dog primært at være knyttet til rationer med meget letfordøjeligt, proteinrigt grovfoder. Tilsvarende kan syntesen af AAT være større p.g.a. en højere græsoptagelse end den, der regnes med ud fra 87% fodereffektivitet og således også total forsyningen med AAT.

Indholdet af PBV er i alle rationerne over normen, hvorfor der teoretisk skulle være mulighed for at stimulere den mikrobielle proteinsyntese via tildeling af rigelige mængder af letforgærbare kulhydrater. I forsøg med ensilage har Kristensen (1997) dog ikke kunnet bekræfte denne hypotese, idet ombytning af rapskager med byg gav et negativt udslag på foderoptagelse og produktion. I behandlingerne på 40-4 og 60-4 er der sket en ombytning af rapskager med en høj proteinværdi, med byg, som har et højt indhold af

letforgærbar stivelse. Her ses ingen direkte negativ effekt, dog er der på begge gårde den laveste ydelse og fedtprocent i rationen med stivelse. Et produktionsudslag, der typisk ses i rationer, hvor indholdet af stivelse skaber en uhensigtsmæssig omsætning i vommen via en nedsat fordøjelighed af cellevægskulhydraterne. I de to besætninger er stivelsesindholdet i tilskudsfoderet på hold L omkring 30% af tørstoffet på 40-4 og ca. 40% på 60-4. Stensig (1997) har vist, at ved fodring med 20 til 30% stivelse i den samlede ration falder fordøjeligheden af NDF i græsensilage fra det potentielle niveau på 90 til omkring 55%. Tilskud af mere proteinrige fodermidler må dog også forventes at give anledning til et vist fald i fordøjeligheden af NDF fra grovfoderet. Aaes & Kristensen (1994) fandt ved et niveau på 3,5 kg tilskudsfoder ingen forskel på A-blanding og byg, mens Aaes & Kristensen (1997) konkluderer, at ved anvendelse af mere end 4 kg byg vil der være en lavere produktion, end hvis der anvendes mere protein- eller cellevægsrige fodermidler.

Kulhydratkildens betydning er belyst på 83-9, hvor byg på hold L er erstattet af roepiller på hold H. Der er her opnået mest mælk på hold H, men lidt lavere indhold af protein og fedt, således at der kun er en mindre forskel i produktionen af EKM. Dette til trods for at hold H har optaget færre FE, 0,7 pr. dag, end hold L. Den stimulerende effekt på mælkeydelsen af fodermidler med letfordøjelige cellevægsstoffer frem for stivelse ved afgræsning er tidligere vist. Kristensen (1983) fandt en tilsvarende tendens ved sammenligning af byg og roepiller, specielt når proteintildelingen var lav, tilsvarende dette forsøg. Meijs (1986) fandt, at stivelsestilskud nedsatte græsoptagelse i forhold til tilskud af cellevægsstoffer, mens Valk (1990) desuden målte den største reduktion i NDF-fordøjeligheden og også registrerede den laveste fedtprocent på holdet, der blev fodret med det mest stivelsesrige tilskudsfoder. Spörndly (1991) fandt ved anvendelse af 5,8 kg ts i henholdsvis byg- og roepilledominerede tilskudsfoderblandinger derimod ingen forskel i produktionen eller mælkens sammensætning.

På 32-9 og 82-9 er forskellen i proteinforsyningen opnået ved at ændre nedbrydningen af N i et fodermiddel, her rapskager. Det betyder, at alle andre næringsstoffer er ens i de to hold. Trods markante forskelle i niveauet af AAT er der ingen tendens til udslag i produktionen. Det bekræfter, at der sandsynligvis ikke er nogen direkte mangel på AAT ved fodring med store mængder græs.

Køernes vægt umiddelbart før forsøgets start var generelt højst på hold H og specielt på to gårde væsentligt højere, 30 og 34 kg på hold H i forhold til hold L. Derimod var der ingen forskel i ydelsen og afstanden fra kælvning umiddelbart før forsøgsstarten. Da der ikke foreligger bedømmelse af køernes huld, kan det ikke afgøres om vægtforskellen skyldes en reel størrelsesforskel eller en forskel i huld. En reel størrelsesforskel har en positiv indflydelse på foderoptagelse og produktion, mens det modsatte forhold kunne forventes, hvis størrelsesforskellen skyldes forskelligt huld. Den registrerede forskel må dog under alle omstændigheder betragtes, som ubetydelig i relation til en eventuel indflydelse på det registrerede forsøgsudslag.

Forsøget viste en betydelig sæsonmæssig indflydelse på produktionsniveauet og mælkens sammensætning, men ingen vekselvirkning med tilskudsfoderets indhold af AAT. Det er tidligere vist, at den daglige ydelse under afgræsning er højest i forsommeren og med et fald på op til 20% i den sidste del af afgræsningsperioden (Eskesen, 1994 og Kristensen & Jensen, 1989). I nærværende undersøgelse er faldet ca. 4 kg eller omkring 15% trods bestræbelserne på at opretholde nogenlunde det samme græstilbud, vurderet

ud fra græshøjden, over sæsonen. Spörndly (1996) fandt, at gødningsforureningen fra de tidligere afgræsningsrunder betød et fald i optagelsen på 10 til 15% i eftersommeren, hvilket dog kun kan forklare halvdelen af ydelsesfaldet i nærværende undersøgelse da der løbende blev inddraget "rene" araler. Eskesen (1994) argumenterer for, at den naturlige variation i lysmængden kan være en af årsagerne til den sæsonmæssige variation i mælkeydelsen. Proteinindholdet i mælken faldt med 0,2 procentenheder fra maj/juni til juli/august, hvilket passer med, at der i forsommeren er en højere energiforsyning, idet det i flere tilfælde er vist, at mælkens indhold af protein afhænger af køernes energiforsyning (DePeters & Gant, 1992). Den væsentligste årsag til den generelle sæsonforskel i mælkeproduktionen må derfor antages at skyldes variationer i energiforsyningen.

Det kan samtidig være en af årsagerne til, at der ikke blev fundet nogen vekselvirkning mellem sæson og tilskudsfoderets indhold af AAT. Græssets forventede lavere AAT-indhold i foråret og deraf større behov for AAT fra tilskudsfoderet er blevet modsvaret af en højere græsoptagelse end beregnet ud fra 87 procent fodereffektivitet. Den højere optagelse kan sammen med græssets høje sukkerindhold i denne periode give anledning til en større mikrobiel syntese af protein.

Når perioderne med forventet lavest AAT indhold i græsset, forår og efterår, blev kombineret med køer i tidlig laktation, var der et udslag på mælkeydelse af at øge tildelingen af AAT. Generelt var der en tendens til at køer i de første to måneder efter kælvning, gav et positivt respons på øget AAT tildeling, mens der i den resterede del af laktationen ingen effekt var. Undersøgelsen bekræfter således, at der til køer i tidlig laktation under afgræsning kan være et behov for øget AAT tildeling. Effekten heraf er dog ikke større end, at der senere i sæsonen ikke erkendes nogen forskel mellem køer, der i tidlig laktation er tildelt forskellige mængder AAT.

Reproduktionen blev påvirket af forsøgsbehandlingen, ved en længere periode til første inseminering og til næste kælvning, derimod var andelen af køer, der blev henholdsvis insemineret mindst én gang eller kælvede igen, ikke påvirket. Årsagen til de bedre resultater på hold L er vanskelig at forklare ud fra de foreliggende registreringer. En forklaring kan være en forskel i mobiliseringen. Netop i perioden umiddelbart efter kælvning var der en tendens til lavest ydelse på hold L, hvilket kan have medvirket til en lavere mobilisering og dermed påvirket køernes reproduktion positivt. Ud fra de foreliggende vægt registreringer kan denne hypotese ikke undersøges. Årsagen kan også være mere direkte knyttet til selve proteinforsyningen.

Vurderet ud fra mælkens indhold af celler og omfanget af behandlinger foretaget af dyrlægen er der ingen forskel på køernes sundhedstilstand afhængig af forsøgsbehandlingen.

Sammenfattende kan det konkluderes, at ved valg af tilskudsfoder til køer der afgræsser i storfold med kløvergræs, er der vide rammer for tilskudsfoderets indhold af AAT/PBV, mens der skal tages hensyn til den samlede rations indhold af let omsættelige kulhydrater, for at undgå negativ indflydelse på køernes mælkeproduktion. Såfremt det er praktisk muligt, skal det dog tilstræbes at sikre køerne i tidlig laktation en forsyning med AAT fra tilskudsfoderet svarende til mindst normen pr. FE til produktion.

Litteraturliste

Aaes, O. & Kristensen, E.S. 1994. Virkning af N-gødskning, græsningsintensitet og kraftfodertype og -mængde ved afgræsning i reguleret storfold. Intern rapport nr. 27. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 5:49-60.

Aaes, O. & Kristensen, T. 1997. Proteinværdi af græs. Intern Rapport nr. 88. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 3:30-45.

Aaes, O. & Kristensen, V.F. & Andersen, P.E. 1991. AAT-niveauets indflydelse på mælkeydelsen ved forskellige energiniveauer. Beretning 703. Statens Husdyrbrugsforsøg. 35 pp.

Anonymous. 1996. Håndbog for kvæghold. LIK. 176 pp.

DePeters, E.J. & J.D. Cant. 1992. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. Dairy Sci. 75:2043-2070.

Eskesen, P. 1994. Sæsonvariation i mælkemængden og mælkens sammensætning under afgræsningsforhold. M.Sc. speciale, KVL. 103 pp.

Hvelplund, T. 1997. Proteinvurderingssystemet. Status og perspektiver. Intern Rapport nr. 88. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 1:4-17.

Kristensen, E.S. 1983. Tilskudsfoder til malkekøer på græs. Beretning 552. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 6:78-109.

Kristensen, E.S. & Jensen, M. 1989. Græsmarkens udnyttelse til mælkeproduktion - styring og produktionsresultater. Beretning 661. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 2:15-53.

Kristensen, T. 1993. (Red). Studier i kvægproduktionssystemer. Beretning 722. Statens Husdyrbrugsforsøg. 147 pp.

Kristensen, T. 1996. (Red). Studier i økologiske jordbrugssystemer. Beretning 730. Statens Husdyrbrugsforsøg. 165 pp.

Kristensen, V.F. 1997. Optimal proteinforsyning. Intern Rapport nr. 88. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 4.:46-55.

Meijs, J.A.C. 1986. Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 2. Effect of concentrate composition on herbage intake and milk production. Grass and Forage Sci., 41:229-235.

SAS 1988. User's Guide: Statistics, Vernon 6,03. Edition. 1988. SAS Institut, Inc., Cary, NC.

Spörndly, E. 1991. Supplementation of dairy cows offered freshly cut herbage ad libitum with starchy concentrates based on barley or fibrous concentrates based on unmolassed sugar beet pulp and wheat bran. Swedish J. Agric. Res. 21:131-139.

Spörndly, E. 1996. The effect of fouling on herbage intake of dairy cows on late season pasture. Acta Agric. Scand. Sect. A. Animal Sci. 46:144-153.

Stensig, T. 1997. Virkningen af sukker og stivelse på cellevægskulhydraternes fordøjelse i vommen. Intern Rapport nr. 88. Statens Husdyrbrugsforsøg. Kap. 6:67-77.

Strudsholm, F., Nielsen, E.S., Flye, J.C., Kjeldsen, A.M., Weisbjerg, M.R., Kristensen, V.F., Andersen, H.F., Hermansen, J.E. & Møller, E. 1995. Fodermiddeltabel 1995. Rapport nr. 52. LK. 54 pp.

Søegaard, K. 1994. Kombinationer af slæt og afgræsning i græs og kløvergræs. Statens Planteavlsforsøg. Rapport nr. 4. 71 pp.

Søegaard, K. & Aaes, O.1996. Afgræsning med malkekøer. Statens Planteavlsforsøg. Rapport nr. 19: Kap. 3, 13-24.

Valk, H., Poelhuis, H.W.K. & Wentink, H.J. 1990. Effect of fibrous and starchy carbohydrates in concentrates as supplements in a herbage based diet for high-yielding dairy cows. Netherlands J. Agric. Sci. 38:475-486.

7 English table and figure texts

Table 1. Planned feeding in SFU per cow and calculated feed value per SFU in each herd and treatment

Farm	32-9		40-4		60-4		82-9		83-9	
Treatment (AAT level)	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low

[1] *Estimated from standard (Strudsholm et. al., 1995)*

Table 2. Chemical composition and feeding value of the grass in each herd

				Protein			Feed value per SFU		
Herd	Date	Organic matter digestibility	Ashes % of DM	Crude protein % of DM	Degra-dation[1] % of N	FK[2] undegradable feed protein	DM kg	AAT g	PBV g

[1] *Effective rate of protein degradation*
[2] *Estimated digestibility of undegradated feed protein*

Table 3. Chemical composition and feeding value of the supplementary feed in each herd

				Protein			Feed value per SFU		
Herd	Feed-stuff	Organic matter digestibility	Ashes, % of DM	Crude protein, % of DM	Degra-dation[1] % of N	FK[2] undegradable feed protein	DM kg	AAT g	PBV g

[1] *Effective rate of protein degradation*
[2] *Calculated digestibility of undegradated feeding protein*

Table 4. Production level and herd structure in each herd

Herd	32-9	40-4	60-4	82-9	83-9

Table 5. Description of the pasture during the season

	Period		
Herd	Spring (1/5 - 96)	Summer (10/6 - 30/7)	Autumn (31/7 - 20/9)

[1] *1: sparse, scattered vegetation, 3: dense, vigorous clover vegetation*

Table 6. Feed intake and nutrition content in the supplementary feed

	Intake		Nutrient content per SFU					
Herd Treatment (AAT level)	DM, kg	SFU	Crude protein	AAT	PBV	Fatty acids	Sugar	Starch

Table 7. Milk production dependent on the AAT level of the supplementary feed during grazing.

Herd	Treatment (AAT-level)	No. of cows	Milk kg	Fat g	Protein g	ECM kg

Table 8. Milk composition dependent on the AAT level of the supplementary feed during grazing.

Herd	Treatment (AAT-level)	No. of cows	Fat %	Protein %	Urea mlmol/l	SCC x 1000

Table 9. Milk production dependent on the AAT level of the supplementary feed, stage of lactation and season during grazing- kg ECM

Lactation stage, days post partum	Treatment (AAT level)	Season				
		May	June	July	August	September

Table 10. Live weight and live weight gain dependent on the AAT level of the supplementary feed

Herd	Treatment (AAT level)	Gain g per day	Live weight, kg				
			Before exp.	May	June	July/Aug.	September

Table 11. Grass intake estimated from production during the season - SFU grass daily

Herd	Season					
	May	June	July	August	September	Average

Table 12. Reproduction results dependent on the AAT level of the supplementary feed during grazing

Herd	Treatment (AAT level)	No. of cows	First service		Next calving	
			Days post part.	% of calvings	Interval, days	% of calvings

Table 13. Veterinary treatments dependent on the AAT level of the supplementary feed during grazing

Herd	Treatments (AAT level)	No. of treatments		Partition of treatments, %				
		Total	cow-year	Udder	Reproduction	Legs	Metabolic	Other

Figure 1. Grass height between the bushes and percentage of the area covered with bushes throughout the season in the five herds

——— = bushes, %

- - - - - = grass height, cm

Figure 2. Supplementary feeds divided in silage, concentrate and experimental feeds throughout the season in the five herds, SFU per cow per day

Figure 3. Milk production and composition throughout the season affected by the AAT level of the supplementary feed during grazing - average of five herds

——— high AAT - - - - low AAT

Figure 4. Milk production and composition through lactation affected by the AAT level of the supplementary feed during grazing - average of five herds

Figure 5. The difference in daily milk production between high and low level of AAT in the supplementary feed during grazing affected by season and stage of lactation of the cows - kg ECM

Figure 6. The relative live weight throughout the season affected by level of AAT in the supplementary feed during grazing- weight before turn out 100 within herd and treatment.

Figure 7. Milk production dependent on AAT level of the supplementary feed during grazing - kg ECM

Figure 8. Milk production dependent on PBV level of the supplementary feed during grazing - kg ECM

DJF Foulum

Postboks 50, 8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Direktion
Direktionssekretariat, Økonomisekretariat

Afdeling for Animalske Fødevarer
Afdeling for Husdyravl og Genetik
Afdeling for Husdyrernæring og Fysiologi
Afdeling for Husdyrsundhed og Velfærd
Afdeling for Jordbrugssystemer
Afdeling for Plantevækst og Jord

Afdeling for Markdrift
Afdeling for Stalddrift
Centrallaboratoriet
Informationsenhed
IT-funktion
Biblioteksfunktion
International Enhed

DJF Årslev

Kirstinebjergvej 6-10, 5792 Årslev
Tlf. 65 99 17 66. Fax 65 99 25 98

Afdeling for Prydplanter
Afdeling for Vegetabilske Fødevarer
Afdeling for Infrastruktur

DJF Flakkebjerg

Flakkebjerg, 4200 Slagelse
Tlf. 58 11 33 00. Fax 58 11 33 01

Afdeling for Plantebiologi
Afdeling for Plantebeskyttelse
Afdeling for Infrastruktur

DJF Bygholm

Postboks 536, 8700 Horsens
Tlf. 75 60 22 11. Fax 75 62 48 80

Afdeling for Jordbrugsteknik
Driftsfunktion

Enheder på andre lokaliteter

Afdeling for Sortsafprøvning
Teglværksvej 10, Tystofte
4239 Skælskør
Tlf. 58 16 06 00. Fax 58 16 06 06

Askov Forsøgsstation
Vejenvej 55, 6600 Vejen
Tlf. 75 36 02 77. Fax 75 36 62 77

Bioteknologigruppen
(Afd. f. Plantebiologi)
Thorvaldsensvej 40, 1.
1871 Frederiksberg C
Tlf. 35 28 25 88. Fax 35 28 25 89

Borris Forsøgsstation
Vestergade 46, 6900 Skjern
Tlf. 97 36 62 33. Fax 97 36 65 43

Den Økologiske Forsøgsstation
Rugballegård
Postboks 536, 8700 Horsens
Tlf. 75 60 22 11. Fax 75 62 48 80

Foulumgård, Postboks 50
8830 Tjele
Tlf. 89 99 19 00. Fax 89 99 19 19

Jyndevad Forsøgsstation
Flensborgvej 22, 6360 Tinglev
Tlf. 74 64 83 16. Fax 74 64 84 89

Rønhave Forsøgsstation
Hestehave 20, 6400 Sønderborg
Tlf. 74 42 38 97. Fax 74 42 38 94

Silstrup Forsøgsstation
Højmarken 12, 7700 Thisted
Tlf. 97 92 15 88. Fax 97 91 16 96

Tylstrup Forsøgsstation
Forsøgsvej 30, 9382 Tylstrup
Tlf. 98 26 13 99. Fax 98 26 02 11

ISSN 1397-9892

ROUNBORGS GRAFISKE HUS, HOLSTEBRO