

628

Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

Vagn Østergaard og Jens Hindhede (red.)

Studier i kvægproduktionssystemer

Research in cattle production systems

With English summary and subtitles



I kommission hos Landhusholdningsselskabets forlag,
Rolighedsvej 26, 1958 Frederiksberg C.

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri a/s 1987

F O R O R D

Denne beretning omfatter primært resultater fra studier i kvægproduktionssystemer og styringssystemer i forskningsprogrammet "PRODUKTIONSSYSTEMER I JORDBRUGET 84-88" under Landbrugets Samråd for forskning og forsøg. I kapitel 1 gives en præsentation af beretningens øvrige 13 kapitler samt af projekterne 1987-88, forsøgsværterne og forsøgsteknikerne. Sidstnævnte har foretaget hovedparten af registreringen af det store datamateriale.

For året 1986-87 bringes der ikke teknisk-økonomiske hovedresultater for de enkelte forsøgsbrug på grund af dels opgavernes karakter og dels, at de fleste forsøgsbrug enten er startet eller afviklet i årets løb og derfor ikke har et helt forsøgsår.

For at løse de aktuelle opgaver bedst muligt gennemføres et værdifuldt, bredt eksternt samarbejde, således med:

- Statens Planteavlsvforsøg
- Statens Mejeriforsøg
- Statens jordbrugstekniske Forsøg
- Statens Jordbrugsøkonomiske Institut
- Afd. for Landbrugets plantekultur, Landbohøjskolen
- Husdyrbrugsinstituttet, Landbohøjskolen
- Institut for intern Medicin m.fl., Landbohøjskolen
- Institut for Matematik og Statistik, Landbohøjskolen
- Statens Veterinære Serumlaboratorium
- Vejdirektoratet
- Mejeriernes Mastitislaboratorier
- Det faglige Landscenter, Århus (planteavl, kvægbrug, bygninger og maskiner, driftsøkonomi og landboret).

Afdelingen vil gerne benytte lejligheden til varmt at takke alle forsøgsværter for godt samarbejde. Til forsøgsværter, der ophører med forsøg, rettes en særlig tak for værdifuldt samarbejde gennem mange år. En tak rettes også til organisationerne, der via promilleafgiftsfonden har bidraget til finansieringen, samt til alle der i øvrigt har bidraget til opgavernes løsning samt review og udgivelsen af denne beretning.

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	AKTIVITETER VED HELÅRSFORSØG MED KVÆG,	
	Vagn Østergaard	7
1.1	Nærværende publikation	9
1.2	Projekter 1987-88	11
1.3	Forsøgsværter og forsøgsteknikere	
2.	FREMANGSMÅDE FOR INDKREDSNING OG LØSNING AF NOGLE DISHARMONIER I KVÆGBEDRIFTEN, Uffe Henneberg og Vagn Østergaard	14
2.1	Baggrund	14
2.2	Studiebrug	15
2.3	Bedriftsanalyse	20
2.4	Introduktion af tilpasninger	31
2.5	Opfølgningsmetode	33
2.6	Realiseringsgrad af foreslåede tilpasninger	34
2.7	Tekniske produktionsresultater	38
2.8	Diskussion	42
2.9	Litteratur	43
3.	NOGLE KVÆGBRUGERES OPFATTELSE AF INTRODUKTION OG OPFØLGNING AF TILTAG TIL HARMONISERING AF BEDRIFTSFORHOLD, Dorrit Pedersen og Vagn Østergaard	44
3.1	Problemstilling	44
3.2	Interview-metode	44
3.3	Projektidē	44
3.4	Forløbet af introduktionen af harmoniserende tiltag ...	44
3.5	Opfølgning af de individuelt foreslåede tilpasninger ..	44
3.6	Resultatet af foretagne tilpasninger	44
3.7	Egen fremtid under indtryk af udsigterne for landbruget	51
3.8	Diskussion	51
3.9	Litteratur	51
4.	MALKEKOENS SUNDHED OG PRODUKTION VED FODRING MED STORE MÆNGDER BEDEROER, Troels Kristensen og Jens Hindhede	51
4.1	Indledning	51
4.2	Problemstilling ved anvendelse	51
4.3	Registrering af produktion og sundhed	51
4.4	Ad libitum fodring med roer	51
4.5	Restriktiv fodring med store mængder roer	51
4.6	Diskussion	61
4.7	Litteratur	61
5.	BETYDNINGEN AF FORSKELLIGT FEDTTILSKUD TIL MALKEKØR VED PRODUKTION UNDER MALKEKVOTA, John E. Hermansen.....	71
5.1	Baggrund	71
5.2	Økonomiske forudsætninger og beregningsmetoder	71
5.4	Aflønning til stald og arbejde ved forskelligt fedttilskud	81
5.5	Litteratur	81
6.	KLØVERGRÆS TIL MALKEKØR, Erik Steen Kristensen	81
6.1	Indledning	91
6.2	Kløverens dyrkningsmæssige egenskaber	91
6.3	Bruttoudbytte ved maskinel høst	91
6.4	Kemisk sammensætning, foderoptagelse og foderværdi	91
6.5	Produktion og udnyttelse ved afgræsning	91
6.6	Teknisk-økonomisk vurdering	101
6.7	Litteratur	101

7. SKJULT MASTITIS OG BEKÆMPELSE VED BRUG AF HANDLINGSPROGRAMMER,	
Carsten Enevoldsen, Finn M. Andersen, Thomas Holmen, Gunner Høj Sørensen, P. Schmidt Madsen og Niels E. Jensen	108
7.1 Indledning	110
7.2 Mastitis - årsager samt bekæmpelses- og målemetoder ved skjult mastitis	111
7.3 Handlingsprogram for mastitisbekæmpelse - demonstration og virkning	118
7.4 Litteratur	129
8. SYGDOMSBEHANDLINGER AF MALKEKØER 1986/87 OG 1978 TIL 1986,	
Carsten Enevoldsen og Iver Thysen	133
8.1 Indledning	135
8.2 Sammenligning af behandlingsfrekvenser fra flere gårde	136
8.3 Sygdomsbehandlinger på helårsforsøgsbrugene 1986/87 ...	138
8.4 Udvikling i sygdomsbehandlinger 1978 til 1986	141
8.5 Anvendelse af behandlingsfrekvenser i sundhedsstyringen	147
8.6 Litteratur	150
9. FODERPLANER TIL RDM OG SDM KVIER VED AD LIBITUM FODRING,	
Klaus Lønne Ingvarsten og Jan Tind Sørensen	153
9.1 Indledning	155
9.2 Biologisk-tekniske forudsætninger for foderplanerne ...	155
9.3 Alternative foderplaner	157
9.4 Anvendelse og justering af foderplanerne	160
9.5 Litteratur	166
APPENDIKS A: Beregningsgrundlaget for foderplaner til RDM og SDM kvier.....	168
10. KVIERS TILVÆKST I HARMONISKE OG UHARMONISKE VÆGTGRUPPER,	
Jan Tind Sørensen	172
10.1 Indledning	174
10.2 Materiale og metode	175
10.3 Resultater og diskussion	178
10.4 Litteratur	185
11. VIRKNING AF MÆLKEMÆNGDE, MÆLKETYPE OG HOLDDRIFT PÅ FREKVEN- SEN AF DIARRÉ OG LUNGBETÆNDELSE SAMT PÅ TILVÆKST HOS KALVE,	
Klaus Lønne Ingvarsten, Carsten Enevoldsen, Erik Bisgaard Madsen, Gunner Høj Sørensen og Vagn Østergaard	186
11.1 Indledning	188
11.2 Materiale og metode	188
11.3 Resultater og diskussion	197
11.4 Litteratur	207
12. UNGTYRES SUNDHED OG PRODUKTION VED FORSKELLIG BELÆGNING I SPALTEGULVSBOKSE, Erik Bisgaard Madsen, Iver Thysen, Klaus Lønne Ingvarsten og Vagn Østergaard	209
12.1 Indledning	211
12.2 Materiale og metoder	211
12.3 Resultater	213
12.4 Diskussion	217
12.5 Litteratur	218
13. OPTIMERINGSMODEL BASERET PÅ VIDENSÆT, Jens Peter Hansen	219
13.1 Indledning	220
13.2 Problemformulering	221
13.3 Modelformulering	222

14.	ROEAFGRØDENS ØKONOMISK OPTIMALE ANVENDELSE I KVÆGBEDRIFTEN, Jens Hindhede, John E. Hermansen, Troels Kristensen, Ib Kristensen og Jens Peter Hansen	226
14.1	Indledning	228
14.2	Forventet udbytte i roemarken	229
14.3	Foderrationer	233
14.4	Økonomisk optimal opfodringsprofil	237
14.5	Litteratur	243

ABSTRACTS

Chapter

2.	Method for analysing and solving some problems concerning management and production system in the dairy farm	15
4.	Production and health of dairy cows fed large amounts of fodder beets	53
5.	Influence of different types and levels of dietary fat for dairy cows at production within the milk quota system	70
6.	Grass-clover herbage for dairy production	89
7.	Subclinical mastitis and control by means of management programmes	109
8.	Disease treatments of dairy cows 1986/87 and 1978 through 1986	134
9.	Feeding plans for dual purpose heifers with ad libitum feeding from 2½ months to calving at 24 months. Application of Danish energy and feed intake standards	154
10.	Performance of group-fed replacement heifers in harmonic versus inharmonic groups according to weight and with two feed rations	173
11.	Effect of amount of milk, type of milk, and batch stocking on the incidence of diarrhoea and respiratory infections ...	187
12.	Health and production of young bulls at different stocking rates on slatted floors	210
13.	Optimizing model based on sets of knowledge	219
14.	The optimum use of a fodder beet crop in the dairy enterprise	227

1. AKTIVITETER VED HELÅRSFORSØG MED KVÆG

Vagn Østergaard

Den primære aktivitet ved Helårsforsøg med kvæg foregår i 5 større projekter i forskningsprogrammet "PRODUKTIONSSYSTEMER I JORDBRUGET 84-88" under Landbrugets Samråd for forskning og forsøg. De enkelte mål inden for disse projekter (K-1 til K-5) er nærmere omtalt i kapitel 10, 571. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg (SH), og de aktiviteter, der skal indfri målene, er anført i kapitel 7 i 596. Beretning fra SH. Resultater fra dele af disse projekter omtales i de følgende kapitler. Desuden omtales resultater fra projekterne "Forøget anvendelse af roer til malkekøer", "Foderfedtets indflydelse på ydelse og mælke kvalitet hos malkekøer" og "Datamathjulpel planlægning og styring af grovfoderproduktionen i malkekvægbedriften" (SJVf-finansieret projekt).

I det følgende præsenteres kort nærværende publikation, projekter 1987-88, forsøgsværter og forsøgsteknikere.

1.1 Nærværende publikation

De seneste års udvikling har medført disharmonier i bedriften hos en del kvægbrugere. Da disse forringer såvel indtjeningen som arbejdsforholdene i bedriften, er der i kapitel 2 beskrevet en fremgangsmåde for indkredsning og løsning af nogle disharmonier i kvægbedriften. Nogle tekniske produktionsmål, som på kort sigt påvirkes gennem tilpasninger, er også anført. Kapitel 3 beskriver på basis af interview de involverede kvægbrugeres opfattelse af bl.a. forløbet af introduktion og opfølgning af tiltag til harmonisering af bedriftsforhold.

I kapitel 4 belyses malkekoens sundhed og produktion ved fodring med store daglige mængder bederoer. Baggrunden herfor er, at bederoer i mange kvægbrug er et relativt billigt foder. En større anvendelse heraf på bekostning af andet og dyrere foder kan derfor formindske foderomkostninger pr. kg mælk, da sundhed og produktion ved hensigtsmæssig udfodring ikke påvirkes i negativ retning.

Nye fedtkilders indflydelse på det økonomiske resultat i malkekvægholderet under produktionsbegrænsende mælkekvota er belyst i kapitel 5. De

foretagne undersøgelser giver det nødvendige beslutningsgrundlag i de enkelte kvægbedrifter, der har forskellige produktionsforudsætninger.

Omkostningsreduktion i malkekvægbedriften er et nøgleord. I den sammenhæng kan dyrkning af kløvergræs blive aktuel. Kapitel 6 belyser de tekniske og økonomiske hovedvirkninger af at dyrke og fodre kløvergræs i stedet for græs til malkekøer.

En af de mest tabvoldende sygdomme hos malkekøer er skjult mastitis. Derfor er der på basis af foreliggende viden udviklet handlingsprogrammer til bekæmpelse af denne sygdom. Resultatet af brugen af handlingsprogrammer, specifikke for de enkelte besætninger, er beskrevet i kapitel 7 sammen med den praktiske brug af sådanne programmer.

Ved forebyggelse af sygdomme gennem korrekt valg af aktiviteter i sundhedsstyringen er det også nødvendigt at kunne opstille realistiske mål. Til støtte for denne målsætning og vurderingen af sygdomsdata er sygdomsfrekvensen i helårsforsøgsbrugene beskrevet, og standardværdier som ønskelige mål eller alarmgrænser er diskuteret i kapitel 8.

Til støtte for planlægningen af opdrættets fodring anføres, med udgangspunkt i justerede energinormer og ny optimeringsmetode, i kapitel 9 forslag til foderplaner for RDM og SDM kvier, der fodres ad libitum på stald. Fodringen af kvier, der er opstaldet i bokse, kræver en særlig opmærksomhed, fordi kvierne konkurrerer om restriktivt tildelt foder. Denne konkurrence afhænger bl.a. af, hvor harmonisk den enkelte gruppe af kvier er med hensyn til størrelsen (vægten), og hvilket foder der tildeles. Denne problemstilling belyses i kapitel 10.

Sammenhænge mellem småkalvenes fodring med mælk og kalvenes sundhed og tilvækst har været genstand for megen debat. Forsøgsresultaterne vedrørende denne problemstilling er derfor anført i kapitel 11 og diskuteret på basis af de nyeste forsøg.

Ungtyre i spaltegulvsbokse kan opstaldes mere eller mindre tæt, og da opstaldning kan have betydning for sundhed, tilvækst og økonomi, er resultatet af et forsøg med 3 belægningsniveauer bragt i kapitel 12.

En model til optimering af anvendelsen af en given roemark (høst- og opfodringsstrategi) om efteråret er beskrevet i kapitel 13. Modellen er en flerperiodisk lineær programmeringsmodel, hvor ind- og uddata behandles i et regneark. Det nye er, at viden repræsenteres i modellen i form af resultatsæt, der indeholder beslutningsrelevante parametre ud fra vidensæt.

Den økonomisk mest fordelagtige anvendelse over året af en given roemark i kvægbedriften er i kapitel 14 belyst under forskellige forudsætninger. Roemarkens udbytteprofil ved tidlig optagning og langtidsopbevaring beskrives også.

1.2 Projekter 1987-88.

Igangværende projekter omfatter kort beskrevet bl.a. følgende aktiviteter, idet der også henvises til 1986 Årsrapport fra Statens Husdyrbrugsforsøg (1987) samt 571. og 596. Beretning, som nævnt indledningsvis (samarbejdspartnere er nævnt i forordet):

Udvikling af harmoniske produktionssystemer til forskellige kvægbedrifter, K-1:

- Udvikling af fremgangsmåder for tilpasning af uharmoniske bedrifter under forskellige forudsætninger.
- Fastlæggelse af kvægbrugerens motivation og realisering af tilpasninger, dvs. harmoniserende tiltag.
- Demonstration af de teknisk-biologiske og økonomiske virkninger af en harmonisering af forskellige bedrifter.

Forsøgsbrug: H 31-7, 32-7, 33-7, 34-7, 35-7, 40-7, 41-7, 42-7, 43-7, 44-7, 45-7, 48-7, 51-5, 52-5, 53-5, 54-5, 55-5, 56-5, 57-5, 58-5 og 59-5.

Udvikling og demonstration af systemer til produktionsstyring i mælkeproduktionen, K-2:

- Udvikling af styringssystemer til effektiv kontrol og vurdering af produktionsresultater med henblik på en, om nødvendig, hurtig justering i produktionen.
- Fastlæggelse af styringssystemers egnethed i besætninger med forskellige forudsætninger.

- Implementering af en procedure for fastlæggelse af optimal udskiftning af malkekoen.
- Udvikling af optimeringsprocedurer for tilpasning under begrænsede mælkekvote.

Forsøgsbrug: H 41-2, 60-7, 61-7, 62-7, 63-7, 64-7, 65-7, 66-7, 68-7, 70-7, 71-7, 72-7, 73-7, 74-7, 75-7, 76-7, 77-7, 78-7, 79-7, 80-7, 81-7, 85-7, 86-7, 87-7, 88-7, 89-7, 90-7, 91-7, 92-7, 93-7, 94-7, 95-7 og 96-7.

Udvikling og demonstration af styrings- og produktionssystemer til slagtekalve- og opdrætproduktionen, K-3:

- Afprøvning og demonstration af styringssystem for opdrætning af småkalve.
- Udvikling af styringssystemer, der kan anvendes med eller uden anvendelse af centrale EDB-anlæg.
- Fastlæggelse af optimale produktionssystemer.

Forsøgsbrug: H 61-7, 65-7, 66-7, 67-7, 68-7, 74-7, 80-7, 91-7, 92-7 og 94-7.

Udvikling af styrings- og handlingsprogrammer samt produktionssystemer for foderproduktionen i kvægbedrifter, K-4:

- Udvikling og afprøvning af styringssystemer for græsproduktion.
- Belysning af virkningen af at følge et opstillet handlingsprogram.
- Minimering af foderomkostningerne til en given produktion i malkekvægbesætninger baseret på udnyttelse af affalds- og biprodukter.

Forsøgsbrug: H 11-5, 12-5, 13-5, 14-5, 21-1, 24-5, 25-3, 28-7, 32-7, 34-7, 36-7, 37-7, 38-7, 39-7, 42-7, 42-6, 43-6, 44-7, 47-7, 68-7 og 87-7.

Sundhedsstyring i mælke- og kødproduktionen, K-5:

- Udvikling af programmer til rationel, rutinemæssig kontrol og behandling eller forebyggelse af specifikke sygdomme.
- Udvikling og afprøvning af programmer til styring af den generelle sundhedstilstand.

Forsøgsbrug: H 31-7, 32-7, 33-7, 34-7, 35-7, 40-7, 41-7, 42-7, 43-7, 44-7, 45-7, 46-7, 47-7, 48-7, 41-2, 52-5, 53-5, 54-5, 55-5, 56-5, 57-5, 58-5, 59-5, 60-7, 61-7, 62-7, 63-7, 64-7, 65-7, 66-7, 67-7, 68-7, 70-7, 71-7, 72-7, 73-7, 74-7, 75-7, 76-7, 77-7, 78-7, 79-7, 80-7, 81-7, 85-7, 86-7, 87-7, 88-7, 89-7, 90-7, 91-7, 92-7, 93-7, 94-7, 95-7 og 96-7.

Datamathjulpet planlægning og styring af grovfoderproduktionen i malkekøbedriften:

- 'Udvikling af optimeringsmodel og implementering på bærbar datamat. Om nye projekter kan anføres:

Ekspertsystemer til beslutningstagen i foderproduktionen: Den megen viden vedrørende foderproduktion og det nyeste EDB-teknologiske værktøj gør det aktuelt at vurdere ekspertsystemers anvendelsesmuligheder ved indledende forstudier, foreløbig i et lille projekt.

Økologiske kvægbrugssystemer: Sådanne produktionssystemer vil som alternativ til de hidtidige systemer blive studeret i en række kvægbrug for at klarlægge de biologiske, tekniske og økonomiske forhold samt produktkvaliteten. Baggrunden er bl.a. overskudssituationen i EF, efterspørgslen efter alternative fødevarer og miljøproblemet. Helårsforsøgene medvirkede i et af Landbrugsministeriet iværksat udredningsarbejde, der fandt sted i slutningen af 1986.

Forsøgsbrug p.t.: H 26-7, 27-7 og 28-7. (Yderligere 5 brug er planlagt inddraget efterår 1987).

Harmoni gennem samdrift: Mange landbrug er præget af produktionsbegrænsninger, øget sårbarhed (stor og specialiseret produktion) og manglende harmoni mellem bl.a. jordareal, besætning, maskiner og arbejdskraft (manuel og driftsledelse). Der er derfor behov for studier af samdrift af nabogårde for at fastlægge fællesdriftens virkninger, såvel menneskeligt, miljømæssigt som økonomisk.

1.3 Forsøgsværter og forsøgsteknikere

Forsøgsværter og nummer på helårsforsøgsbruget (3. ciffer refererer til årstal for etablering, f.eks. 51-5 og 85-7 betyder etablering i henholdsvis 1985 og 1987); forsøgsbrug, der afvikledes i 1986/87 er også anført:

H-nr. Forsøgsvært

- | | |
|------|--|
| 11-5 | Niels Killelose, Trønningevej 50, Kundby, 4520 Svinninge |
| 12-5 | Niels Kæmpe, Enghaven 17, Vinde Helsing, 4281 Gørlev |
| 13-5 | Anders Nielsen, Ramsøvej 3, Ramsømagle, 4621 Gadstrup |
| 14-5 | Preben Andersen, Ronesbanke 42, 4734 Allerslev |

- 21-1 Lauge Hansen, Krogyden 2, Saaderup, 5540 Ullerslev
24-5 Ejnar Nielsen, Storgården, Kogsbøllevej 2, 5800 Nyborg
25-3 Chr. Olesen, Juulsgård, Ronæs, 5580 Nr. Åby
26-7 Rasmus K. Andersen, Kirkeløkke 8, Haundrup, 5750 Ringe
- 27-7 Hans E. Kristensen, Vængevej 64, 5772 Kværndrup
28-7 Christoffer Jones, Gl. Kolding Landevej 67, 7100 Vejle
31-2 Peter Huss, Aggergård, Ø. Gesten Skovvej 2, 6621 Gesten
31-7 Jeppe Bruhn, Vamdrupvej 2, Skodborg, 6600 Vejen
- 32-7 Alex Hansen, Skibelundvej 7, 6500 Vojens
33-2 Peter Jørgensen, Aagaard, Kongeåvej 4, 6600 Lintrup
33-7 Jørgen Knudsen, Ribevej 98, Sdr. Hygum, 6630 Rødding
34-7 Julius Schmidt, Terpvej 67, Stenderup, 6630 Rødding
- 35-2 Preben Snedker, Hørløkkevej 5, Raade, 6100 Haderslev
35-7 Jørn Vestergård, Udsigtsvej 15, 6510 Gram
36-2 Jes Ove Hansen, Øbeningsvej 22, Øbening, 6230 Rødekro
36-7 Helge Elbæk, Hygummark 5, 6630 Rødding
- 37-7 Kurt Henriksen, Vadstedvej 20, Oksenvad, 6560 Sommersted
38-7 Kjeld Sørensen, Knorborgvej 4, Sdr. Hygum, 6630 Rødding
39-7 Henry Thomsen, Kongeåvej 34, Mejlbj, 6660 Lintrup
40-7 Bendt Hansen, Vejlevej 19, 7323 Give
- 41-2 Niels Willumsen, Elmelund, Sundsvej 22, 7430 Ikast
41-7 Børge M. Hansen, Vesterlundvej 78, 7323 Give
42-6 Kaare G. Graversen, Brandevej 11, 8766 Nr. Snede
42-7 Erik Jensen, Agerholmvej 9, Kollemorten, 7323 Give
- 43-6 Herluf Stilou, Malmkærvej 9, 7361 Ejstrupholm
43-7 Villy Jensen, Skovsbøllevej 4, 7323 Give
44-7 Jens Erik Kongsted, Brandevej 36, Thyregod, 7323 Give
45-7 Jens Madsen, Vejlevej 11, 7323 Give
- 46-7 Lyng Møesgaard, Mosegårdsvej 1, 7323 Give
47-2 Tage Boysen, Annesmindevej 6, 6690 Gørding
47-7 Ejner Mortensen, Skærlund Skolevej 23, 7330 Brande
48-1 Henning Jørgensen, Højvang, Hygildvej 15, 7361 Ejstrupholm
- 48-7 Knud Riisgaard Nielsen, Riisvej 3, 7323 Give
51-5 Niels Gedsø, Kaldæa, Rustrupvej 15, 8653 Them
52-5 Børge Høst, Tingvejen 7, Voel, 8600 Silkeborg
53-5 Arne Jensen, Tømmerbyvej 14, 8653 Them
- 54-5 Per Jokumsen, Holmgårdsvej 10, Serup, 8632 Lemming
55-5 Kaj G. Møller, Tvillumkirkevej 37, 8882 Fårvang
56-5 Herluf Rahr, Krogsholmvej 3, 8883 Gjern
57-5 Kristian Rasmussen, Trehøjevej 31, Horn, 8882 Fårvang
- 58-5 Chr. Skortensgård, Kjærsholm Møllevej 6, 8620 Kjellerup
59-5 Svend Sørensen, Bjarupgårdvej 14 A, 8600 Silkeborg
60-7 Søren Gjedsig, Herningvej 73, Trandum, 7800 Skive
61-2 Per Grusgård Andersen, Grusbakgård, Døstrup, 9500 Hobro
- 61-7 Leo Birkebæk, Eliseborgvej 3, Feldborg, 7540 Haderup
62-7 Andreas Lund Jensen, Karupvej 21, 7540 Haderup
62-9 Ejnar Kristensen, Hverregård, Løvel, 8800 Viborg
63-7 Henning Laugesen, Lergravvej 22, 7490 Aulum

- 64-7 Anders O. Sig Jensen, Ravnmosevej 2, Lundby, 7490 Aulum
65-7 Svend Kristiansen, Ravnmosevej 6, Lundby, 7490 Aulum
66-7 Jens-Bernhard Knudsen, Aulumvej 14, 7550 Sørvad
67-7 Jørgen Lauritsen, Præstevejen 10, V. Ramskov, 7550 Sørvad
68-7 Peder Sønderby, Bredkjærvej 5, Skibbild, 7480 Vildbjerg
70-2 Jens Jensen, Hønborgvej 8, 9330 Dronninglund
70-7 Thorvald Nørgaard, Frostkæret 4, Sdr. Draaby, 7900 Nykøbing M.
71-7 Rasmus Krogh, Holme 2, 7950 Erslev
72-2 Anders Andersen, Teglgårdsvej 98, 9740 Jerslev
72-7 Jens B. Søndergård, Nordmosevej 56, Solbjerg, 7950 Erslev
73-7 Ejnar Clausen, Søbugten 1, Sejerslev, 7900 Nykøbing M.
74-2 Keld Mathiasen, Kettrupvej 61, Ingstrup, 9480 Løkken
74-7 Herman Iversen, Kringsholmen 15, 7960 Karby
75-2 Aage Krejbjerg, Damgårdsvej 14, Tæbring, 7900 Nykøbing M.
75-7 Kristian Kjeldgaard, Krogshaven 8, V. Hvidbjerg, 7960 Karby
76-2 Peder Dal, Strandvænget 30, Jørsby, 7900 Nykøbing M.
76-7 Svend Krarup, Annettesvej 4, Solbjerg, 7950 Erslev
77-7 Jens Thomsen, Spolumvej 6, 7755 Bedsted
78-7 Martin R. Kappel, Ettrupvej 3, 7760 Hurup
79-2 Jens Rasmussen, Gedholm, Åbakken 22, Krejbjerg, 7861 Balling
79-7 Jens Ahrengot, Sandkrogvej 8, 7790 Hvidbjerg
80-7 Leo Villesen, Lynge Kirkevej 12, 7790 Hvidbjerg
81-7 Knud E. Sørensen, Vibberstoftvej 13, 7752 Snedsted
85-7 Carsten Christensen, Vrejlev Klostervej 610, Højvang, 9760 Vrå
86-7 Sven Aage Thomsen, Thygård, Serrikslevvej 33, 9700 Brønderslev
87-7 Poul Erik Birkbak, Taffelgårdsvej 280, 9380 Vestbjerg
88-7 Per Frydensberg, Milbakvej 76, 9380 Vestbjerg
89-7 Mogens S. Larsen, Hebbelstrupvej 84, 9700 Brønderslev
90-7 Henrik Larsen, Smerstedvej 63, 9760 Vrå
91-7 Svend Asbjørn Olesen, Meldkærvej 10, 9740 Jerslev J.
92-7 Bent Nielsen, Serrikslevvej 76, 9700 Brønderslev
93-7 Ole Madsen, Solvejen 41, Fårup, 9493 Saltum
94-7 Kurt Jørgensen, Hollenstedvej 247, 9700 Brønderslev
95-7 Børge Olesen, Pilgårdsvej 216, Vrensted, 9480 Løkken
96-7 Poul Sloth, Guldregnvej 31, 9700 Brønderslev

Forsøgsteknikere

- Jesper H. Jensen, Gl. Ebbeløkkevej 7, Lumsås, 4500 Nykøbing S.
Lisbeth Jørgensen, Strammelsegade 2, Tåsinge, 5700 Svendborg
Niels H. Thomsen, Haderslevvej 27, Maugstrup, 6500 Vojens
Henning Bjerre, Skyttehusvej 28, 7100 Vejle
Orla Nielsen, Højbjerg Byvej 19, 8840 Rødkjærbro
Gunnar Grønning, Søndersigvej 22, Hallund, 9700 Brønderslev
Helge Yde, Trapsandevvej 2, 7700 Thisted
Michael Steen Hansen, Klokkelyngen 3, 8800 Viborg
John M. Christensen, Th. Nielsensgade 85 st., 7400 Herning

2. FREMGANGSMÅDE FOR INDKREDSNING OG LØSNING AF NOGLE DISHARMONIER I KVÆGBEDRIFTEN

Uffe Henneberg og Vagn Østergaard

Sammendrag og konklusion

En indkredsning af årsagerne til for lav indtjening og utilfredsstilende arbejdsforhold er den første forudsætning for, at en forstærket rådgivning kan løse problemet. Derfor beskrives der her fremgangsmåde for indkredsning og løsning af disharmonier i kvægbedriften. Denne beskrivelse baseres på erfaringer fra arbejdet afledt af delmålet: Udvikling af fremgangsmåder for tilpasning af etablerede bedrifter til harmoniske brug under forskellige forudsætninger.

Fremgangsmåden har over en 2-årig periode, fra sommeren 1985 til sommeren 1987, været anvendt i nogle studiebrug, der forud var karakteriseret som disharmoniske ud fra driftsregnskabet. Disharmonien vedrørte eet eller flere af følgende punkter i forhold til besætningens og foderproduktionens krav: jord, arbejde/driftsledelse, maskiner og bygninger.

En anvendelig fremgangsmåde kan skitseres ved følgende aktiviteter på gården:

- Bedriftsanalyse ved staldvandring med fokus på kalve, opdræt, slagtekalve, malkekøer, bygningskapacitet, -indretning og "arbejdsvenlighed" samt hygiejne og vedligeholdelsesniveau.
- Bedriftsanalyse ved markvandring med fokus på sædskifte, jordbundstype, arrondering, plantebestand, ukrudtstryk og planterpleje i øvrigt. Dertil iagttagelse af maskinparkens størrelse, udnyttelse, tilstand og vedligeholdelse.
- Fastlæggelse/indkredsning af betydende tilpasningsområder inden for henholdsvis produktionssystemet (fysiske aktiver inkl. arbejdskraft) og produktionsstyringen.
- Supplerende kortlægning af biologiske og tekniske data inden for udvalgte tilpasningsområder, hvis ikke de nødvendige data foreligger.
- Indledende introduktion af en enkelt tilpasning, der hurtigt giver positivt resultat ved gennemførelse for at højne motivationen for og realiseringen af aktuelle tilpasninger.

- Introduktion af aktuelle tilpasninger ved minutiøs gennemgang af handlingsprogrammer, planer m.m. til sikring af landmandens forståelse såvel som kendskab til den økonomiske/arbejdsmæssige virkning af tilpasningen, samt at forudsætningerne for tilpasningens gennemførelse er til stede.
- Opfølgning af introduktionen ved ca. 1 måned senere at efterkontrollere, om bl.a. fremgangsmåden ved tilpasningens realisering er forstået.

Det skal understreges, at de positive resultater, der er set i delprojektet, har som forudsætning, at der både kan foreslås konkrete, anvendelige løsninger og kan opnås et stærkt tillidsforhold mellem landmand og den, der rådgiver. En stimulering af disse forhold i det lokale rådgivningsarbejde kan formentlig opnås ved, at een af bedriftens rådgivere bliver "nøgle-rådgiveren", dvs. en bedriftsrådgiver, der kan gennemføre analysen ved en helhedsbetragtning.

Abstract: Henneberg, U. & Østergaard, V. 1987. Method for analysing and solving some problems concerning management and production system in the dairy farm. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr1. Chapter 2. 30 pp. (English subtitles). At dairy farms with too low income and a dissatisfactory working situation for the family and the farmhands, the adviser is faced with a special task in finding the reasons behind. A project with dairy farmers has been carried out, and it is concluded that this task should include not only an analysis of the farm accounts, but also the following adviser activities on the farm: Examinations in the barn with focus on the health and condition of all groups of animals, and the condition and suitability of the buildings as well as the technical equipment and machinery. In the field the examinations should focus on the soil, the fields, the rotation system, and the condition of the crops. The important reasons for the dissatisfactory results should be classified to either management or production system, as the problem solution is different within these two categories. Problem solving by means of various appropriate adjustments should begin with a single adjustment giving a positive result within a short period which will encourage and motivate the farmer to go through with the subsequent adjustments. This increase in motivation is important, as the farmer is in a harsh situation. The introduction of the adjustments needed within system or management should be detailed to ensure the farmer's

understanding of the adjustment as well as of the technical and economic consequences of a certain change. About 1 month after the introduction, the adviser should follow-up the suggestions given to the farmer. The project showed very positive results, but these are only possible, if the adjustments suggested are very specific and a strong confidence exists between farmer and adviser. Therefore, the task is best solved by a "key-adviser" with a general understanding of the farm as a whole.

2.1 Baggrund

Mange landmænd har ifølge regnskabsanalyserne ved landboorganisationernes landskontorer for driftsøkonomi et utilfredsstillende økonomisk resultat samtidig med, at også arbejdsforholdene er utilfredsstillende for såvel landmandsfamilien som eventuelle medhjælpere. Denne situation findes også blandt kvægbrugere forårsaget af bl.a. mælkekvotens produktionsbegrænsning og disharmonier vedrørende jord, arbejde/driftsledelse, maskiner og bygninger i forhold til besætningens og foderproduktionens krav.

Der er følgelig et behov for at klarlægge årsagerne til denne utilfredsstillende situation i den enkelte bedrift. En sådan indkredsning af disharmonier nødvendiggør en nøjere analyse af bedriften end regnskaber, herunder også bidragsregnskabet, giver direkte mulighed for. Ligeledes må kvægbrugeren foreslå konkrete tilpasninger til afhjælpning af de indkredsede disharmonier.

Dette kapitel baseres på erfaringer fra 9 studiebrug i projektet "Udvikling af harmoniske produktionssystemer til forskellige kvægbedrifter". Dette projekt, der gennemføres i et antal private kvægbrug, har bl.a. som eet af målene:

- at udvikle fremgangsmåder for tilpasning af etablerede bedrifter til harmoniske brug under forskellige forudsætninger.

En tilpasning, der kan gøre en bedrift mere harmonisk, forudsætter, at der foreligger en eller flere "disharmonier" i den betragtede bedrift. Sådanne disharmonier omfatter typisk følgende situationer:

- For lille jordareal i forhold til besætningen.
- Bedriftens krav til driftsledelse og manuel arbejdsindsats er for stor i forhold til de til rådighed stående ressourcer.
- Maskinparken afviger fra det økonomisk optimale.
- Bygninger er uhensigtsmæssige med hensyn til størrelse og indretning.

Inden for disse 4 hovedpunkter kan der peges på blandt andet følgende specifikke, harmoniserende tiltag eller tilpasninger:

- Jord
 - a) Jordleje/-køb
 - b) Udveksling af jord med nabo, f.eks. indpasning af roemark med dertil hørende naturgødning i et anstrengt kornsædskifte.
 - c) Reduktion af besætning
 - d) Kvier i pension
 - e) Grovfoderkøb
 - f) Afsætning af overskydende naturgødning.
- Arbejde
 - a) Ændring af arbejdsrutiner
 - b) Anvendelse af forbedret teknik
 - c) Reducering eller fjernelse af nogle driftsgrene
 - d) Udveksling af arbejdskraft med naboer
 - e) Køb af serviceydelser ved anstrengt arbejdsprofil
 - f) Udnyttelse af overskydende tid til selv at udføre f.eks. reparationsarbejder.
- Maskiner
 - a) Justering af maskinkapacitet i forhold til behov
 - b) Udvidet benyttelse af maskinstation
 - c) Udskiftningsstrategien baseres på nedslidning i stedet for afskrivning.
- Bygninger
 - a) Indretningen justeres for dyrenes sundhed og trivsel
 - b) Justering i antal dyr af hensyn til staldmiljø
 - c) "Arbejdsvenlighed".

Herudover kan der også fokuseres på produktionsstyringsniveauet i mark og stald.

Harmoniserende tiltag eller tilpasning til harmonisering i kvægbedriften omfatter følgende:

- at kombinere produktionsmidlerne for den bedst mulige udnyttelse under givne betingelser,
- at kombinere driftsgrene og driftsformer som mindsker risiko og følsomhed over for prisudsving og vejrlig,
- at anvise en arbejdsprofil samt totalarbejdsindsats, som giver mulighed for trivsel hos mandskab og familie,
- at opnå en indtjening, som efter forrentning af den lånte kapital samt et minimum af konsolidering, muliggør et rimeligt udtræk til privatforbrug.

I det følgende beskrives kort:

- materialet ved studiebrug m.m.
- bedriftsanalysen
- introduktionen af harmoniserende tiltag eller tilpasninger
- opfølgningsmetoden og -omfanget
- realiseringsgraden af tilpasninger
- tekniske produktionsresultater.

Den nærværende beskrivelse af en fremgangsmåde for indkredsning og løsning af nogle disharmonier i kvægbedriften har som mål at give rådgiveren et eksempel på fremgangsmåde primært ved en analyse på gården af såvel produktionssystemet som produktionsstyringen. En detaljeret gennemgang af driftsanalysen og driftsplanlægningen er givet af bl.a. Jensen (1975); Andersson et al. (1980) og Qvist (1981).

2.2 Studiebrug

Kriteriet for at være et egnet studiebrug var et tilpasningsbehov på eet eller flere punkter:

- For lille areal pr. dyr (= uhensigtsmæssigt sædskifte og/eller over 200 kg N/ha i sædskifte, der tildeles naturgødning). (En analyse af arealtilpasningens tekniske og økonomiske betydning i kvægbedriften er foretaget, jf. Østergaard & Hansen (1986)).
- For stort arbejdskrav i forhold til ledelse og mulig manuel arbejdsindsats.
- Uøkonomisk maskinpark i forhold til behov.
- Bygninger uhensigtsmæssige med hensyn til arbejdsfunktioner m.m.
- Muligheder for afhjælpning af brist i driftsledelse (pasningsbrist etc.) ved anvendelse af handlingsprogrammer.

Fremskaffelsen af forsøgsbrug til forsøgskredsen skete via økonomikonsulenterne i Silkeborg og Omegns Landboforening. Introduktionsmødet i Silkeborg havde 40 deltagere, hvoraf 27 tilmeldte sig og blev besøgt for afklaring af opfyldelsen af kriterierne. Heraf opfyldte 14 kriterierne for at deltage i projektet og blev inddraget i en kortlægning sommeren 1985. På basis af kortlægningen, der også beskrives under bedriftsanalysen, udvalgte i november 1985 9 kvægbrug, hvori der forventedes at kunne introduceres og realiseres harmoniserende tiltag på trods af særlige vanskeligheder i nogle af brugene (mistet selvtillid, apati m.m.). Introduktionen påbegyndtes ved årsskiftet 1985/86 i 9 kvægbrug, der havde følgende variation i produktionsapparat:

Jordareal:	Fra 30 til 100 ha
Besætning:	Fra 30 til 110 malkekøer med tilhørende ungdyr
Race:	SDM eller blandet besætning
Stald:	Binde- og løsdriftstalde.
Medhjælp fandtes på	7 ud af 9 studiebrug.

Beskrivelsen af de områder, der er uharmoniske og derfor åbner mulighed for at gennemføre tilpasninger, er givet i afsnit 2.3.

Delforprojektet, der rapporteres om i det følgende, gennemførtes i et nært samarbejde med den lokale rådgivningstjeneste omfattende såvel konsulenter som teknikere inden for følgende fagområder:

- Planteavl
- Kvægbrug
- Svinebrug
- Bygninger
- Økonomi.

Det udviklingsarbejde, der er gjort for at fastlægge en fremgangsmåde for indkredsning og løsning af disharmonier i kvægbedriften, er baseret på få studiebrug. Derfor skal det understreges, at det med dette delprojekt ikke er målet at give en udtømmende vurdering, men derimod at give et billede af en fremgangsmåde.

2.3 Bedriftsanalyse

Den indledende analyse af 14 studiekvægbrug blev på gårdene gennemført ved en gennemgang af de biologiske og tekniske forhold omkring:

- Stald (besætninger og bygninger)
- Mark (sædskifte og afgrødetilstand)
- Maskiner (mængde og tilstand).

Desuden blev der af regnskabet udledt følgende nøgletal:

- Dækningsbidrag
- Kapacitetsomkostninger
- Indtjening uden for landbruget og ialt
- Nettoerter
- Konsolidering, rest til investering og afdrag.

Disse nøgletal gav et overblik over den økonomiske situation, herunder om indtjeningen var for lille og/eller omkostningerne var for store i forhold til de økonomiske forpligtelser. I hovedparten af tilfældene var indtjeningen for lille, hvorfor der også af denne grund var behov for at indkredse konkrete tilpasningsområder og foreslå specifikke tilpasninger for de enkelte brug. Den benyttede fremgangsmåde beskrives i det følgende.

2.3.1 Fremgangsmåden ved indledende besøg.

Den indledende bedriftsanalyse blev foretaget ved et ca. 2 timers besøg, hvori medvirkede lokalkonsulent(er), forsøgstekniker og videnskabelig medarbejder ved Helårsforsøg med kvæg.

I det enkelte studiebrug blev følgende punkter analyseret i nævnte rækkefølge, men analysens omfang afhang af den betragtede bedrifts situation:

- Køer Sundhed: yver og klove
 Ydelse
 Huld
 Foderplan: foderniveau og fodringsrækkefølge
 Udskiftning
 Reproduktion
- Ungdyr Sundhed
 Huld
 Alder ved kælvning
 Foderplan
 Afgræsning
- Bygninger Kapacitetsudnyttelse (belægningsgrad)
 Indretning
 "Arbejdsvenlighed"
- Mark Sædskifte og jordbundstype
 Arrondering
 Udbytter og opbevaringsforhold
 Plantepleje: plantebestand og ukrudtstryk
- Maskiner Kapacitetsudnyttelse
 Egne maskiner eller maskinstation
 Udskiftningsstrategi
 Vedligeholdelsesomkostninger.

Under staldvandringen, der var første trin i analysen, med nøje iagttagelse af dyrenes sundhed og trivsel samt opstaldning, blev mulige tilpasningsområder afdækket under støtte af supplerende oplysninger fra kvægbruger. Sådanne områder kunne udledes af følgende eksempler for blot at nævne nogle:

- Flere køer med skæve yvere og klove.
- En del fede køer med samtidig lav mælkeydelse.
- Mange køer står i eller ligger ud over grebning.
- Hostende småkalve med strittende hårlag og utriveligt udseende.

- Magre kvier.
- Dårlige roemarker med meget ukrudt.

2.3.2 Afdækning af tilpasningsområder

Tabel 2.1 viser for hvert af de 14 studiebrug de aktuelle tilpasningsområder inden for dels produktionssystemet (jord, arbejde, bygninger og maskiner) og dels produktionsstyringen. Endvidere er der anført et niveau for kvægbrugerens motivation for at satse på tilpasninger.

Tabel 2.1 Karakteristik af 14 kvægbrugs aktuelle tilpasningsområder før kortlægning.

Table 2.1 Summary of possible adjustments on 14 farms before recording.

Tilpasningsområde:	Kvægbrug, nummer													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<u>Jord:</u>														
- Jordleje/-køb	X	X	X		X		X	X	X	X		X	X	
- Besætningsreduktion			X		X	X	X		X	X				
- Udveksle jord	X	X		X	X				X	X		X		
<u>Arbejde:</u>														
- Arbejdsrutiner		X	X		X		X			X	X			
- Serviceydelser	X						X			X			X	X
- Teknisk udstyr			X		X								X	
<u>Bygninger:</u>														
- Indretning, just.	X			X	X	X	X	X	X				X	X
- Ventilationsudformn.				X	X			X					X	
- "Arbejdsvenlighed"	X			X			X		X					
<u>Maskiner:</u>														
- Kapacitetsudnyttelse					X			X			X			
- Udsiftningsstrategi			X		X			X						
- Vedligeholdelsesomkostn.			X		X		X							
<u>Produktionsstyring:</u>														
- Mark		X			X		X			X	X			
- Besætning		X		X	X	X	X	X		X				
<u>Motivation for tilpasninger:</u>														
- Højt niveau	X		X		X		X					X	X	X
- Middel niveau		X		X		X		X	X					
- Lavt niveau										X	X			

De anførte afkrydsninger i tabel 2.1 udtrykker de ideelle tilpasninger, som i flere tilfælde må gennemføres i en kombination inden for eet af hovedtilpasningsområderne. Det er vigtigt, at flere muligheder bliver belyst og diskuteret med landmanden, for at den bedste kombination af tilpasninger kan afdækkes og fastlægges. Hvis arealet f.eks. er 0,5 ha pr. mpe, og jordleje og/eller jordkøb ikke er muligt, kan denne disharmoni eventuelt afhjælpes ved dels at reducere besætningen og dels udveksle jord med nabo for derved at give mulighed for større grovfoderproduktion.

Nederst i tabel 2.1 er anført det formodede niveau for driftslederens motivation for at gennemføre tilpasninger. Niveaue for motivation er udledt af diskussionen på gården, herunder den iagttagne holdning og forståelse for de indgreb i hverdagen, som registreringer og tilpasninger måtte kræve.

Halvdelen af driftslederne (7) havde et højt motivationsniveau, medens 5 havde et middel, og 2 havde et lavt niveau. Ved den endelige udvælgelse var de tre motivationsniveauer ligeligt repræsenteret.

2.3.3 Kortlægning af detaljer i tilpasningsmåderne

Forsøgsteknikeren gennemførte ved 1-2 gårdbesøg månedligt i en periode på ca. 5 måneder de produktionsregistreringer, der var nødvendige til at afkræfte eller bekræfte de formodede tilpasningsområder og den formodede ejermotivation, der var foreløbigt indkredset ved den indledende driftsanalyse. Det skal bemærkes, at kvægbrugerens interesse og forståelse for tilpasninger søgtes stimuleret ved i akutte tilfælde i kortlægningsperioden at introducere enkelte tilpasninger.

Tabel 2.2 giver et eksempel på kortlægningsresultatet i studiebrug nr. 6 i tabel 2.1. Småkalvene kunne umiddelbart iagttages at være for tynde og at have diarré ud over det normale. Opdrættet på stald blev derimod vejet, og den daglige tilvækst fra fødsel til status blev beregnet ved at dividere forskellen mellem statusvægt og fødselsvægt (40 kg) med alderen i dage. Herved afsløredes de enkelte dyrs tilvækst siden fødsel, og der fandtes dels en væsentlig variation og et gennemsnitsniveau, der lå under det ønskelige (ca. 650 g daglig). Da disse

Tabel 2.2 Eksempel på detailkortlægningen i studiebrug nr. 6.

Table 2.2 Example of details recorded in one of the study farms, No. 6.

Besætning	Tilvækst/huld/sundhed	Bemærkninger/årsag
Småkalve	Tynde og enkelte med diarré	Brist i pasningen.
Opdræt:		
a) 4-12 mdr.	460 dgl. tilv. stor var.	Lavt foderniveau, ustabil
b) 13-24 mdr.	530 dgl. tilv. stor var.	tildeling (krybbeaffald).
c) på græs	Huld ¹⁾ : 3-4	Tilfredsstillende
Slagtekalve	600 g daglig tilvækst	Lavt foderniveau - ikke ad libitum fodring.
Kælvkvier	Huld ¹⁾ : 2-3,5	Lavt foderniveau. Sen ikælvning, men tilfredsstillende kælvningsvægt.
Goldkøer	Huld ¹⁾ : 2-4	Tilfredsstillende
Lakt. køer	ca. 20 kg mælk dgl. 0-24 u.e.k. Problemer med mastitis	Lavt foderniveau, dårlig ensilagekvalitet, ustabil kraftfordeling. Malkeanlæg trænger til eftersyn.
<u>Markdrift</u>	<u>Udbytte m.m.</u>	
Roer	Kraka 64000 pl./ha Kyros 76000 pl./ha	Planstand i orden. Begyndende ukrudtstryk.
Sædsk. græs 1.+2.+3. slæt	1800 + 1450 + 1400 FE/ha	Tilfredsstillende i forhold til det forventede.
Helsød	5900 FE/ha	God, tæt afgrøde med et godt kløvergræsudlæg.

Bemærkn.: Familien yder en meget stor arbejdsindsats. Samarbejdsvillig, men er længe om at iværksætte aftalte ændringer/tilpasninger.

1) Huldskala fra 1-5, hvor 1 angiver magre og 5 fede dyr.

tilvækster således viste sig at være for lave (i øvrigt til stor overraskelse for kvægbrugeren), blev der straks introduceret et handlingsprogram for kalveopdrætningen, og en tilvækstkontrol blev også igangsat. Derved blev det muligt at dokumentere handlingsprogrammets virkning med objektive tal i løbet af få uger. Den hurtige fremvisning af resultater var med til såvel at styrke kvægbrugeren selvtilid som at skabe en positiv holdning til de i øvrigt iværksatte aktiviteter.

Kortlægningen af tilvæksten og huldet bekræftede således den indledende antagelse om behovet for stærkere styring af opdrætningen. Kvierne på græs kunne dog bedømmes til at have et normalt til godt huld (karakter 3-4).

Slagtekalvenes tilvækst blev fastlagt på tilsvarende måde og fandtes at være 600 g dagligt eller ca. 60% af det ønskelige.

Kælvekviernes huld fandtes lavt og varierende (2-3,5). Malkekøernes relativt lave mælkeydelse nødvendiggjorde kontrol af fodertildelingen ved en foderregistrering hver 4. uge samt overværelse af såvel udfodringen som malkningen, idet fremgangsmåden kunne være årsagen.

Overværelsen af arbejdsgang og fremgangsmåde blev antaget som nødvendig, for at eventuelle forslag til ændringer kunne baseres på et solidt kendskab til de faktiske forhold.

I grovfoderafgrøderne blev plantetal, ukrudtstryk, udbytte m.m. fastlagt, og i det betragtede studiebrug kunne produktionsstyringen i mårken konstateres at være i orden.

2.3.4 Fastlæggelse af tilpasningsveje.

Kortlægningen på hvert af de 14 studiebrug gav en sådan indsigt, at det kunne konkluderes, at på 4 brug var der ikke mulighed for at foretage de nødvendige tilpasninger. Desuden blev eet brug solgt. Kortlægningen resulterede også i et sådant kendskab til bedriften, at der kunne foreslås konkrete tilpasninger. Enkelte af disse tilpasninger blev, som nævnt foran, allerede introduceret under kortlægningen. De specifikke tilpasninger er anført i tabel 2.3 og 2.4 for henholdsvis produktionssystem og produktionsstyring.

I tabel 2.3 er anført 15 forskellige tilpasninger for produktionssystemet, som omfatter det fysiske produktionsapparat inkl. arbejdskraft. Derfor er realiseringstiden for disse tilpasninger ofte lang. Eksempelvis blev afviklingen af slagtekalveproduktionen foreslået i 3 brug af forskellige grunde, f.eks. pladsmangel og dårligt økonomisk resultat.

Tabel 2.3 Foreslåede tilpasninger i de 9 studiebrug - produktionssystem.

Table 2.3 Proposed adjustments in 9 study farms - production system.

	Studiebrug									
Tilpasningen inden for produktionssystem	1	3	4	5	6	7	8	9	10	
Jordleje for aflastning af sædskifte	X			X	X	X				
Jordleje bortfalder - for stor afstand		X								
Sædskifteændring fra 3 til 4 eller 4 til 5 marksdrift			X		X	X				
Arbejdskraften (medhjælper) af- vejes mod maskinstationshjælp								X		
Slagtekalveproduktionen afvikles							X	X	X	
Staldkompleks nedslides før ny- byggeri eller udsættelse af køer			X					X		
Ungdyrstald etableres i ekxi- sterende bygning						X				
Besætningsreduktion for at give plads til kalve								X		
Båsebredden ændres fra 85-90 til 110 cm.				X						
Bindseltypen påvirker køernes bevægelsesfrihed				X						
Planlagt automatisk kraftfoder- tildeling etableres ikke.									X	
Staldanlægget er ikke tids- svarende								X		
Ventilationskapacitet for lille, tilpasning foretages								X		
Maskininvesteringer nedtrappes - ingen genanskaffelser				X						
Maskininvesteringer afvejes mod maskinstationshjælp					X					

Tabel 2.4 Foreslåede tilpasninger i de 9 studiebrug - produktionsstyring.

Table 2.4 Proposed adjustments in 9 study farms. Management system.

	Studiebrug								
Tilpasninger inden for produktionsstyring	1	3	4	5	6	7	8	9	10
Planteavlslrådgivningen udvides	X		X		X		X		
Arbejdsrutiner i stalden ændres			X						X
Driftsledelsesfunktionen prioriteres højere									X
Malkeanlæg gennemgås og justeres	X	X	X	X	X	X	X		X
Reproduktionskontrollen styrkes							X		
Udskiftningen af malkekøer øges for opnåelse af bedre køer og dermed højere ydelse						X			
Handlingsplaner for opdræt af kalve	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Strølesesmængden hos småkalve øges for at forebygge luftvejslidelser			X		X				X
Foderstyrken til slagtekalve øges			X		X		X		
Foderniveauet højere til ungdyrene for at sikre en kælvningsvægt på 550 kg ved 24-27 mdr. alderen	X	X	X	X	X	X	X		X
Klovbeskæring efter fast plan		X		X	X	X			
Celletallet nedbringes ved systematisk goldbehandling og malkerækkefølge	X		X		X				
Afgræsningsstrategi for malkelægges	X		X					X	X

I tabel 2.4 er vist 13 tilpasningsforslag inden for produktionsstyring; også disse var baseret på beregninger og iagttagelser i kortlægningsperioden. For dårlige resultater hos småkalve og ungdyr medførte forslag om anvendelse af handlingsplaner hos 9 kvægbrugere og højere foderniveau hos 8. I 8 studiebrug blev malkeanlægget foreslået gennemgået og justeret, fordi der var yversundhedsproblemer, eller fordi malketiden var for lang. Ydermere var der i flere tilfælde gået mere end eet år siden sidste kontrol. Tilsvarende kan de øvrige tilpasninger henføres til, at der blev opnået utilfredsstillende resultater, og at det samtidig blev anset for muligt at forbedre resultatet ved en realistisk tilpasning.

2.3.5 Diskussion

Den af forsøgsvirksomheden gennemførte bedriftsanalyse, herunder den systematiske kortlægning af biologiske og tekniske forhold, har krævet megen tid, fordi Helårsforsøg med kvæg ikke på forhånd havde kendskab til hver enkelt bedrift. Den lokale rådgivningstjeneste leverede dog væsentlige oplysninger fra regnskaber m.m., således at det samlede arbejdsforbrug pr. bedrift blev omkring 50 timer. Heraf vil en væsentlig del kunne spares, såfremt analysen foretages af en lokal rådgiver med et forhåndskendskab til både bedriften og kollegerne, der også besidder væsentlig viden om den betragtede bedrift.

En vellykket bedriftsanalyse kræver tværfaglig indsigt, dvs., at de enkelte fagområders specialviden må koordineres og indgå i analysen af helheden. Dernæst forudsætter analysen et solidt tillidsforhold mellem landmand og rådgiver.

Det er således væsentligt, at rådgiveren forstår landmandens situation såvel som reaktion på forslag til tilpasninger for derved at kunne formulere de mest hensigtsmæssige løsninger.

Rådgiveren må være opmærksom på, at for landmænd i økonomiske vanskeligheder kan det let ske, at a) åbenhed afløses af lukkethed, b) initiativ afløses af apati og c) effektivitet ændres til ineffektivitet (Østergaard, 1981).

Analysen viste, at de fleste landmænd foretrækker en direkte og målrettet rådgivning. Denne forudsætter, at kortlægningens resultater anvendes til en handlekraftig fremgangsmåde. Dette giver landmanden mod på at gå i gang med de aktuelle tilpasninger. Desuden må iagttages, at det er vigtigt, at de(t) første forslag er enkle og sikre og derved får et succesfuldt udfald, som styrker landmandens selvtillid og hans/hendes tillid til rådgiveren.

Sammenfattende kan analysen på gården anbefales baseret på en vurdering af de punkter (resultatmål), der er anført i tabel 2.5 og 2.6.

Tabellerne er udformet som arbejdsskemaer til brug under stald- og markvandringen. Under denne del af bedriftsanalysen må den tilsigtede produktionsstatus primært baseres på visuel vurdering, berøring (huld) og/eller lugt (eks. hø-, ensilage- eller kraftfoderkvalitet). De gjorte iagttagelser anføres i skemaet sammen med sandsynlige årsager til fundne afvigelser i forhold til det ønskede og/eller nødvendige. Heraf afledte forslag til tilpasninger anføres derefter.

En teknisk og biologisk bedriftsanalyse ved stald- og markvanding omfattende de i tabel 2.5 og 2.6 nævnte punkter vil give et godt overblik over bedriften, herunder et indtryk af driftslederkapaciteten, som også er en vigtig faktor i det endelige forslag til tilpasninger.

I skemaet er der ved et eksempel vist, hvilke iagttagelser/notater, der gøres samt mulige årsagsforklaringer og endelig et foreløbigt forslag til ændringer/tilpasninger.

Tabel 2.5 Arbejdsskema for teknisk-biologisk bedriftsanalyse på gården. Staldvandring.

Table 2.5 Check list for analysing technical and biological factors on the farms. "Herd examination".

Tilpasnings- område/ resultatmål	Produktions- status	Sandsynlige årsager til afvigelser	Forslag til tilpasning
Småkalve:			
- Sundhed	<i>Navlebetændelse</i>	<i>Råmalk til- deling + hyg.</i>	<i>Handlings-</i>
- Tilvækst	<i>Tynde / enh. m. diar</i>	<i>Hygiejne</i>	<i>planer</i>
Opdræt:			
- Sundhed	<i>ok.</i>		
- Huld	<i>ok.</i>		
- Tilvækst	<i>ok</i>		
- Reproduktion	<i>Foldtyr</i>		
Slagtekalve:			
- Sundhed	<i>ok</i>		
- Tilvækst	<i>De ældste o. lår vejer kun 350 kg</i>	<i>Lavt foder- niveau</i>	<i>Ad. lib. fodning.</i>
Malkekøer:			
- Sundhed	<i>ok</i>		
- Huld	<i>ok</i>		
- Ydelse	<i>For lav</i>	<i>For lidt tid</i>	<i>Foderstyring</i>
- Reproduktion	<i>mange tomde</i>	<i>til overvåg.</i>	<i>Rep. kontrol</i>
Helhedsindtryk:			
- Hygiejne	<i>middel</i>	<i>Muligheder for forbedning</i>	
- Orden	<i>middel</i>	<i>da ny stald med gode muligheder.</i>	

Supplerende bemærkninger:

Tabel 2.6 Arbejdsskema for teknisk-biologisk bedriftsanalyse på gården. Stald- og markvandring.

Table 2.6 Check list for analysing technical and biological factors on the farms. "Barn and field examination".

Tilpasnings- område/ resultatmål	Produktions- status	Sandsynlige årsager til afvigelser	Forslag til tilpasning
Bygninger:			
- Kapacitets- udnyttelse			
- Indretning			
- Arbejds- venlighed			
- Vedligeholdelse			
Maskiner:			
- Kapacitets- udnyttelse			
- Udskiftnings- strategi			
- Vedligeholdelse			
Roer:			
- Plantetal			
- Ukrudtstryk			
- Plantepleje			
Græs:			
- Plantetæthed			
- Forekomst af arter i.f.t. udsæd			
- Vækst			

Supplerende bemærkninger:

2.4 Introduktion af tilpasninger

Efter afdækning af relevante tilpasningsmuligheder inden for produktionssystemet og/eller driftsledelsens kortsigtede produktionsstyring fulgte introduktionen af de tilpasninger, der netop kunne forventes at være de bedste for den pågældende bedrift i den konkrete situation.

Denne introduktion beskrives dels for de mere langsigtede tilpasninger vedrørende produktionssystemet og dels for den kortsigtede produktionsstyring inden for de enkelte driftsgrene såvel som i stalden.

Inden for produktionssystem blev de harmoniserende tiltag introduceret ved, at den tilsynsførende fra Helårsforsøg med kvæg på baggrund af de indsamlede data skitserede fremgangsmåden og tidsplanen. Betydningen for driftsresultatet og nødvendigheden af, at også detaljerne blev gennemført, blev understreget ligesom den indsats, som tilpasningen krævede, blev fremhævet.

Inden for produktionsstyring blev der introduceret adskillige mindre, og få større tilpasninger ved Helårsforsøg med kvæg's forsøgstekniker

Fremgangsmåden var følgende, idet der nævnes nogle repræsentative eksempler:

- Handlingsprogram for kalve til afhjælpning af brist i kalvepasningen blev introduceret ved, at de relevante handlingsplaner med tilhørende skemaer blev gennemgået i detaljer på gården (jf. SH-ber. nr. 571 (Sørensen, 1984) eller 583. (Sørensen et al., 1985)).
- Foderplanjustering for malkekøer blev introduceret ved den lokale produktionskontrolassistent i forbindelse med foderregistrering, idet det aktuelle forbrug blev sammenholdt med de til rådighed værende mængder.
- Planlægning af malkekøernes afgræsning blev introduceret ved gennemgang af tilpasset detaljeret plan.

- Opdrættets afgræsningsplan blev introduceret forud for udbinding med fastlagte strategier for fouldskifte og ormebehandling (jf. SH-ber. nr. 596 (Sørensen, 1985)).
- Intensiv planteavlrådgivning blev introduceret af planteavlskon-sulenten med regelmæssig opfølgning i vækstsæsonen.

Den tid, der anvendtes til introduktionen, varierede fra 5 til 60 minutter pr. tilpasning afhængig af, hvor ny og/eller vanskelig den foreslåede tilpasning var for kvægbrugeren. Dennes forventning om nytten af at udføre det foreslåede var også i nogen udstrækning korreleret med tidsforbruget til at opnå forståelse og motivation for tilpasningen. Der var dog en klar tendens til, at såfremt een eller flere indledende tilpasninger havde fået et heldigt udfald, krævede de(n) næste relativt kortere introduktion, hvilket også er en følge af et nærmere kendskab til hinanden og arbejdsmetoden.

Ved introduktionen af tilpasningerne forklarede også den forventede virkning på produktionen som motivation for gennemførelsen.

Ved hver introduktion af et enkelt harmoniserende tiltag vurderede forsøgsteknikeren forsøgsværtens motivation for gennemførelse af den foreslåede tilpasning eller handling. Motivationsniveauet blev udtrykt ved følgende karakterskala:

- 1: Vil ikke udføre foreslået handling.
 - 3: Vil udføre den foreslåede handling, men er ikke overbevist om, at den vil hjælpe.
 - 5: Meget motiveret og vil hurtigst muligt udføre handlingen
- 2 & 4: Gradsforskelle.

2.5 Opfølgningsmetode

Inden for produktionssystem-tilpasning blev de harmoniserende tiltag fulgt op på følgende måde: Forsøgsteknikeren tilså ved rutinebesøgene, om den aftalte tidsplan, fremgangsmåde m.m. blev overholdt. Såfremt der var afvigelser, blev en forklaring efterlyst for at få sikkerhed for, at driftslederen var klar over fremgangsmåden.

De harmoniserende tiltag inden for produktionsstyringen fulgte forsøgsteknikeren op ved, at der ved det efterfølgende besøg blev givet supplerende forklaring til brugen af en handlingsplan, såfremt der afslørede manglende forståelse heraf. En sådan brist blev afsløret ved kontrol af, om f.eks. fodertildelingstavlen for småkalve blev fulgt korrekt i forhold til kalvens fødselstidspunkt. Såfremt kontrollen af en foderplantilpasning ved sammenligning af plan og kontrol-resultatet afslørede manglende realisering, blev der af forsøgsteknikeren givet råd/anvisning på, hvordan tilpasningen kunne finde sted.

Af andre eksempler kan nævnes, at forsøgsværten blev bedt om at kontakte forsøgsteknikeren, såfremt der var afvigelser fra noget forventet, f.eks. foderoptagelse ved foderskift.

2.6 Realiseringsgrad af foreslåede tilpasninger

En afgørende forudsætning for, at en landmand selv kan afhjælpe de afdækkede disharmonier i bedriften er, at de foreslåede tiltag/ handlinger til harmonisering kan realiseres af landmanden og/eller medarbejderen. Derfor foretog forsøgsteknikeren ved de regelmæssige besøg en vurdering af, i hvilket omfang de tidligere foreslåede og introducerede tilpasninger/handlinger for forbedret produktionsstyring var realiseret. Følgende eksempler viser den anvendte skala for realiseringsgrad:

Eks.: Handlingsplan for fodring af småkalve

- 1 Brugere ikke handlingsplan
- 2 Kun tavler over en del af kalve. Skåle tømmes ikke osv.
- 3 Brugere handlingsplan, men måler ikke kraftfoder eller får ikke skiftet trin til tiden.
- 4 Handlingsplan følges, men med små fejl.
- 5 Handlingsplan følges korrekt.

Eks.: Foderplan til malkekøer

- 1 Planen følges ikke.
- 2 Kun delvis skiftet plan.

- 3 Planen ændret, men med afvigelser på over 1,5 FE på enkelte fodermidler.
- 4 Planen følges, men med afvigelser på 0,5-1,5 FE på enkelte fodermidler.
- 5 Planen følges med afvigelser på under 0,5 FE på enkelte foder midler.

Eks.: Halm som skal NH₃-behandles

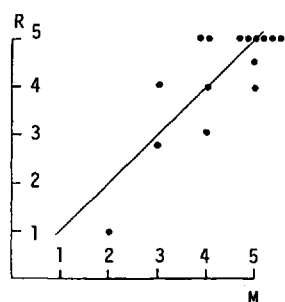
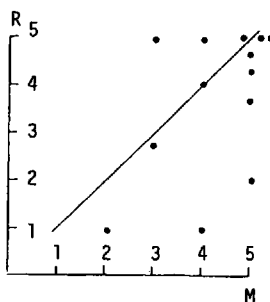
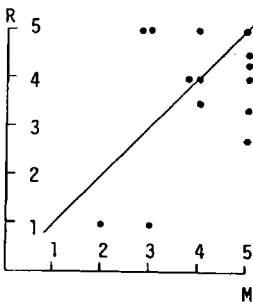
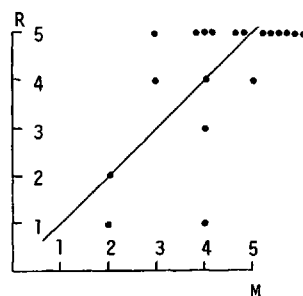
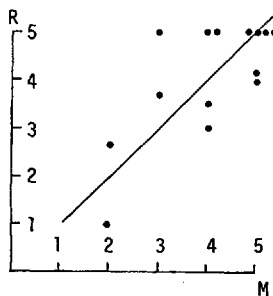
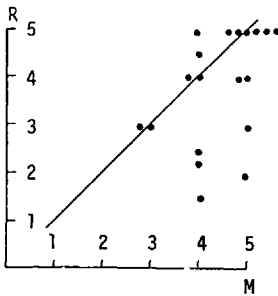
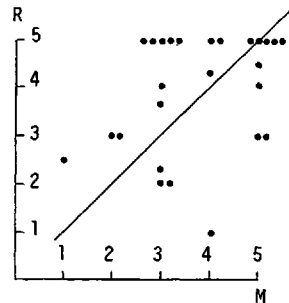
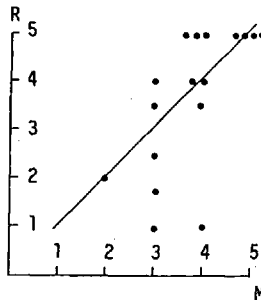
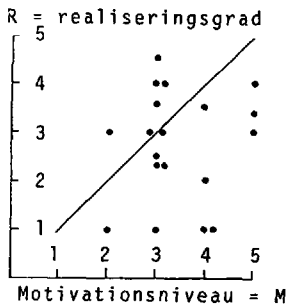
- 1 Behandler ingen halm.
- 2 Behandler under 40% af beregnet.
- 3 Behandler 40-60% af beregnet.
- 4 Behandler 60-80% af beregnet.
- 5 Behandler over 80% af beregnet.

Eks.: Klovbeskæring af køer

- 1 Klovbeskærer ingen af køerne.
- 2 Klovbeskærer under 40%.
- 3 Klovbeskærer 40-60%.
- 4 Klovbeskærer 60-80%.
- 5 Klovbeskærer over 80%.

Andre tilpasninger inden for produktionsstyringen blev vurderet efter tilsvarende skalaer.

En samlet oversigt over sammenhængen mellem motivarionsniveau (M) og realiseringsgrad (R) for de foreslåede harmoniserende tiltag inden for hver af 9 bedrifter er vist i figur 2.1. Figuren, der omfatter i alt 168 introduktioner, viser, at alle motivationsniveauer forekom, men dog sjældent for de to laveste niveauer, 1 og 2 (13 tilfælde i alt = 8%). Det højeste motivationsniveau (5) forekom i 66 tilfælde (39%), det næsthøjeste i 50 tilfælde (30%) og det mellemste i 39 tilfælde (23%).



Figur 2.1 Sammenhængen mellem motivationen (M) ved introduktionen og realiseringsgraden (R).

Figure 2.1 Correlation between degree of realization (R) of adjustments and motivation (M) before introduction.

Figur 2.1 viser, at realiseringsgraden (R) varierede generelt med motivationsniveauet (M), idet det skal iagttages, at de mange punkter, der eksempelvis repræsenterer motivationsniveau 5 og realiseringsgrad 5, er placeret vandret ved siden af hinanden i stedet for oven i hinanden i punktet 5,5. Dette kan forstyrre det visuelle indtryk. Der fandtes som ventet ikke en 100 procent positiv korrelation, dvs., at alle prikkerne skulle ligge på den indlagte rette linie i hver af de 9 del-figurer. Dette forklares bl.a. af, at nye situationer opstod mellem tidspunktet for introduktionen og realiseringen af en foreslået tilpasning. Det ses, at lav motivation (niveau 1 og 2) generelt medførte lav realiseringsgrad og tilsvarende, at høj motivation (niveau 4 og 5) medførte høj realiseringsgrad. I sidstnævnte situation forekom dog undtagelser, dvs. tilfælde, hvor realiseringsgraden var mindst 2 enheder lavere end motivationsniveauet. Årsagerne var forskellige fra bedrift til bedrift og fra tiltag til tiltag inden for den enkelte bedrift. Nogle typiske årsager til væsentligt lavere realiseringsgrad end forventet var for:

Opdræt

- Magre, små kvier stod for spredt i stalden til, at een ekstra foderenhed i kraftfoderblanding blev tildelt. Hvis disse kvier var blevet placeret sammen, var tiltaget sandsynligvis blevet realiseret.
- Ormekur på græs undladt på grund af vanskelig indfangning og græsning langt fra gården.
- Opdrættets opstaldning efter alder/vægt for at opnå hensigtsmæssig fodring blev ikke gennemført på grund af manglende tid.

Malkekøer

- Klovbeskæring kun delvis på grund af, at den aftalte plan var lagt til side.
- Rengøring af båse ikke gennemført, da denne blev besværliggjort af, at køerne stod på stald.
- fodring med NH₃-halm blev ikke påbegyndt på grund af regn og blæst.

Mark og lager

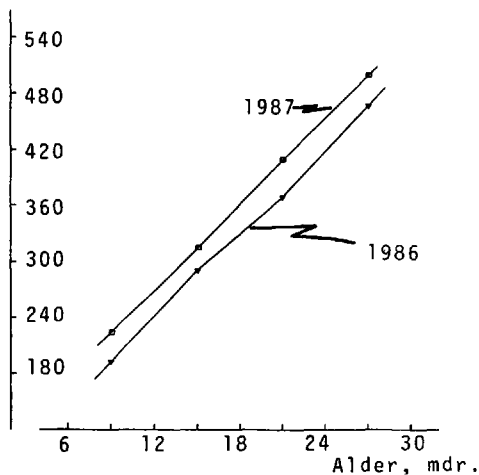
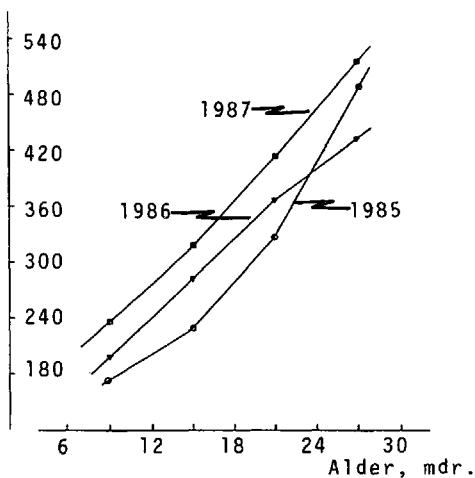
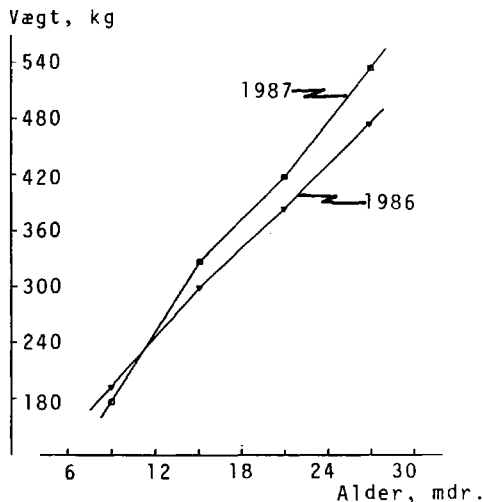
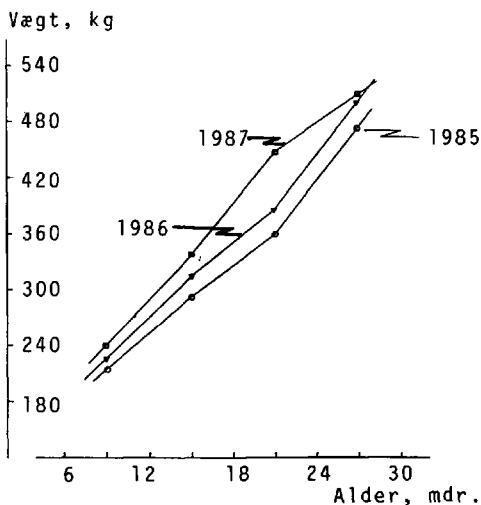
- Ikke rykket vilde roer op på grund af manglende tid.
- Ikke kasseret rådden ensilage, da medhjælperen ikke var blevet orienteret af driftsleder.

For stor arbejdsbyrde er generelt den direkte eller indirekte årsag til, at nogle tiltag ikke blev realiseret som planlagt. Men det kan konkluderes, at den altovervejende del af de introducerede tiltag blev realiseret fuldt ud eller næsten fuldt ud, såfremt motivationen var høj hos landmanden. Høj motivation (niveau 4 og 5) blev opnået, når tiltagets positive betydning for produktionsresultatet umiddelbart kunne ses. Enkelte driftslederbetingede undtagelser forekom dog.

2.7 Tekniske produktionsresultater

På forhånd var det bestemt, at alle de foreslåede tilpasninger skulle være begrundet i en positiv indflydelse på produktionsresultatet. Derfor er det ikke aktuelt at foretage en analyse af de enkelte tilpasningers indflydelse på f.eks. opdrættets tilvækst og malkekøernes ydelse, men derimod skal der gives et samlet billede af, hvorledes produktionen udviklede sig fra før introduktionen til ca. 2 år efter.

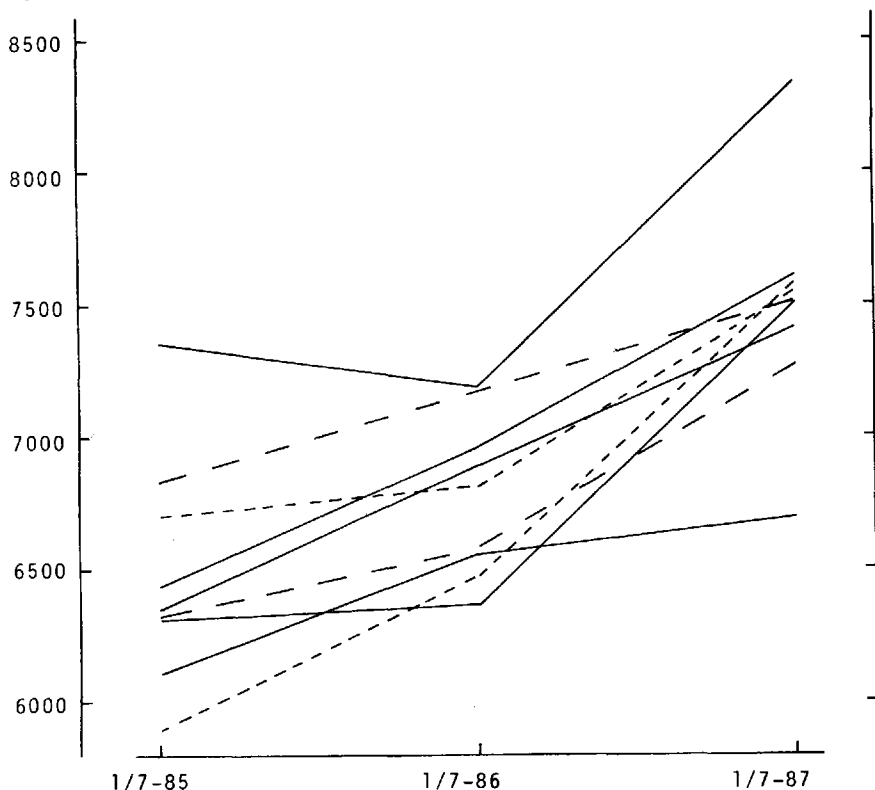
Opdrættets vægt ved given alder, f.eks. 9, 15, 21 eller 27 måneder var i næsten alle besætninger for lav i 1985. Figur 2.2 viser opdrættets vægt i de 4 nævnte aldersgrupper i begyndelsen af henholdsvis 1986 og 1987 i 4 SDM-besætninger, som er anvendt, fordi der var et tilstrækkeligt stort antal dyr og/eller raceren besætning. Af figuren ses en væsentligt højere vægt eller noget højere vægt i 1987 end i 1986 og 1985, således at vægten stort set ligger tæt på det ideelle, når kælvningsalderen tilstræbes at være 24-27 måneder. Den ideelle vægt er i så fald følgende: 9 mdr.: 190-210 kg, 15 mdr.: 310-330 kg og 21 mdr.: 430-450 kg.



Figur 2.2 Opdrættets vægt på forskelligt alderstrin før og efter introduktionen af tilpasninger.

Figure 2.2 Weight of replacement at different age before and after introduction of adjustments.

kg 4% mælk pr. årsko



Figur 2.3 Mælkeydelsen før og efter introduktionen af tilpasninger.

Figure 2.3 Milk yield before and after introduction of adjustments.

Malkekøernes ydelse ses af figur 2.3 pr. 1/7 i hver af seneste 3 år. Fra 1/7 1985 til 1/7 1987 steg ydelsen med 16% i gennemsnit pr. besætning. De respektive besætningsydelse steg med følgende procenter: 10, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 19 og 29. De absolutte stigninger bag disse procenttal var følgende i kg 4% mælk pr. årsko: 589, 673, 848, 996, 949, 1007, 1171, 1183 og 1691.

Afgrødeudbyttet var i 1986 følgende: Bederøer: 12229 FE netto pr. ha. Græs: 6135 FE netto pr. ha. Disse høje udbytter, især i roemarken, skyldes såvel et gunstigt år for planteproduktion som god styring i de inddragne kvægbrug.

2.8 Diskussion

Kvægbrugerens eller forsøgsværtens opfattelse af den anvendte fremgangsmåde, specielt i løsningen af observerede disharmonier, er beskrevet i kapitel 3 (Pedersen & Østergaard, 1987), hvoraf følgende fremdrages: Opfølgningen af foreslåede tilpasninger, ved at forsøgsteknikeren ca. 1 måned efter introduktionen efterkontrollerer og/eller giver supplerende forklaring til fremgangsmåden, har forsøgsværterne fundet meget tilfredsstillende og hensigtsmæssig. Sammenfattende har forsøgsværterne igennem projektet oplevet øget arbejdsglæde, nogle arbejdslettelser, mere stimulerende dagligdag, hjælp til selvhjælp samt forøget beslutningsdygtighed.

Et afgørende spørgsmål er, om den benyttede fremgangsmåde også vil være hensigtsmæssig for rådgiveren - eventuelt efter justering. Svaret søges givet i det følgende.

Landmænd, der står i en økonomisk meget vanskelig situation på grund af alvorlige disharmonier, vil ofte være psykisk pressede og derfor ikke være lige så modtagelige for rådgivning som i en gunstig økonomisk situation. Heraf kan sluttes, at der er et stort behov for at sætte fokus på, hvordan rådgiveren kommer i kontakt med landmanden og dernæst bliver i stand til at motivere til at foretage de nødvendige tilpasninger i bedriften.

En enkel, men tværgående bedriftsanalyse på gården til at afsløre de konkrete årsager til utilfredsstillende indtjening og arbejdsforhold må gennemføres som et absolut nødvendigt supplement til en forudgående regnskabsanalyse. Denne analyse giver rådgiveren den indsigt, der er nødvendig for at kunne anviser konkrete tilpasningsveje med specifikke handlinger (handlingsprogrammer), som samtidig vil give et positivt resultat ved realisering.

Introduktionen af udvalgte tilpasninger må fokusere stærkt på, hvorfor disse er aktuelle, og hvordan de lettest realiseres i netop den betragtede bedrift. Hvis der samtidig gives eksempler på de forventede fordele (bedre økonomi og/eller arbejdslettelser), er der stor sandsynlighed for, at landmanden bliver motiveret til at gennemføre de(n) foreslåede tilpasning(er).

Høj motivation er een af de nødvendige forudsætninger for realisering af et forslag, men der må også være både fysiske og økonomiske forudsætninger for at gennemføre tilpasningen. I de betragtede studiebrug var der behov for arealtilpasning ved jordkøb og/eller -forpagtning, men de fysiske og/eller økonomiske forudsætninger var ikke til stede. Følgelig måtte der sættes på andre tilpasninger, selv om disse havde mindre harmoniserende virkning.

Høj realiseringsgrad af en foreslået tilpasning fremmes også af, at der iværksættes systematisk opfølgning, der sikrer, at tilpasningsforslaget er forstået og kan gennemføres. Opfølgningen kan med fordel ske, f.eks. 1 måned efter introduktionen, men tidsrummet afhænger meget af tilpasningens karakter. Ligeledes må også landmandens økonomiske, arbejdsmæssige og menneskelige situation inddrages ved fastlæggelse af opfølgningens omfang, da landmænd i økonomisk krise eksempelvis kan være lukkede og/eller apatiske.

En høj motivation for og realiseringsgrad af en tilpasning kan fremmes ved at styrke bl.a. selvtilliden hos landmanden ved indledningsvis at foreslå en enkelt tilpasning, der i mark eller stald hurtigt giver et synligt og positivt resultat i produktionen, økonomien og/eller arbejdsindsatsen.

En forbedret og mere stimulerende kommunikation mellem den økonomisk og arbejdsmæssigt pressede landmand og rådgiveren kan i nogle tilfælde muligvis opnås, ved at een af landmandens rådgivere overtager en endnu større del af kontakten (Østergaard, 1981), dvs. bliver "nøgle-rådgiveren".

De i studiebrugene opnåede stigninger i de tekniske produktionsresultater kan ikke i alle tilfælde udnyttes fuldt ud økonomisk på grund af mælkekvoterings begrænsninger. Uden kvotabegrænsninger ville alene den i flere brug opnåede ydelsesfremgang på ca. 1000 kg 4% mælk pr. årsko betyde en årlig indtjeningsforøgelse på ca. 100.000 kr. i en besætning på 60 malkekøer. Den heraf følgende økonomiske situation for studiebrugene vil blive uddybet senere, men mulige kvotatilpasninger og virkningerne heraf er diskuteret af Østergaard et al. (1987).

Arbejdsindsatsen til at gennemføre en solid indkredsning af formodede disharmonier vil være forskellig fra situation til situation, men 2-3 gårdbesøg af rådgiver(e) evt. suppleret med registreringsassistentens detailmålinger vil oftest være tilstrækkeligt. Introduktionen af tilpasningerne og opfølgningen heraf vil ofte nødvendiggøre en lignende indsats.

2.9 Litteratur

Andersson, P., Clason, Aa. & Holmberg, G. 1980. Känn din gård. Konsulentavdelingen Landbruksuniversitet, Uppsala. 190 pp.

Jensen, E.V. 1975. Driftsanalyse og driftsplanlægning. Landbrugsministeriets driftsøkonomiudvalg, Aarhus. 101 pp.

Qvist, F. 1980. Internt landbrugsregnskab - analyse og vurdering. Næsgaard Agerbrugsskole, 136 pp.

Sørensen, J.T. 1984. Handlingsprogrammer til kalveopdrætning. Metode og anvendelse (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 571. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 91-103.

Sørensen, J.T. 1985. Handlingsplaner for pasning af kvier på græs. I: Studier i kvægproduktionssystemer (red. Vagn Østergaard og Jens Hindhede). 596. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 64-77.

Sørensen, J.T., Blom, J.Y & Østergaard, V. 1985. Handlingsprogram til opdrætning af småkalve - udvikling og analyse. 583. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 166 pp.

Østergaard, V. 1981. Nogle faglige problemer og perspektiver for landbrugets rådgivning i 80'erne. Tidssk. for Landøkonomi 4, København, 145-158.

Østergaard, V. & Hansen, J.P. 1986. Arealtilpasningens tekniske og økonomiske betydning i kvægbedriften. I: Studier i kvægproduktionssystemer (red. Vagn Østergaard og Jens Hindhede). 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. København. 14-25.

Østergaard, V., Andersen, B.B., Christensen, L.G. & Møller, P.D. 1987. Status og perspektiver i dansk kvægbrugsforskning. Tidsskr. for Landøkonomi 2, København, 105-121.

3. NOGLE KVÆGBRUGERES OPFATTELSE AF INTRODUKTION OG OPFØLGNING AF TILTAG TIL HARMONISERING AF BEDRIFTSFORHOLD

Dorrit Pedersen¹⁾ og Vagn Østergaard

Sammen drag og konklusion

I projektet "Udvikling af harmoniske produktionssystemer til forskellige kvægbedrifter" er eet af målene at udvikle fremgangsmåder for tilpasning af etablerede bedrifter til harmoniske brug under forskellige forudsætninger. Til suppler ing af dette udviklingsarbejde gennemførtes interview til at afdække kvægbrugernes opfattelse af: a) projektide, b) introduktionen af harmoniserende tiltag, c) opfølgningen af disse individuelt foreslåede tilpasninger, d) ikke-tekniske resultater af foretagne tilpasninger og e) egen fremtid. Af de foretagne interview kan konkluderes:

- Projektets ide om at ophæve disharmonier i bedriften med harmoniserende tiltag opfattes som interessant.
- Forventningerne til, at de harmoniserende tiltag ville påvirke produktionsresultatet gunstigt og løse væsentlige problemer for bedriften, var ikke særligt store på grund af bl.a. vanskeligheden ved at øge jordarealet i forhold til besætningen.
- I introduktionen af harmoniserende tiltag bør der inddrages få personer og problemer ad gangen.
- Det var svært for forsøgsværten at formulere og huske egne mål for bedrift og familie.
- Opfølgningen af de individuelt foreslåede tilpasninger ca. 1 måned efter introduktionen har fungeret tilfredsstillende.
- Arbejdsglæden blev øget hos alle, og knap halvdelen af forsøgsværterne opnåede arbejdslettelser.
- Beslutningsdygtigheden blev øget, især inden for ungdyrproduktionen.
- Deltagelse i projektet har været stimulerende for forsøgsværterne og en hjælp til selvhjælp, idet selvtilliden blev styrket.
- Forsøgsværterne oplevede en væsentlig forbedring af resultaterne hos såvel ungdyr som malkekøer.
- Fremtiden oplevedes som usikker og uoverskuelig på grund af især mælkekvote ring og miljøforanstaltninger.

1) Økonomisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole.

Sammenfattende kan det konkluderes, at også den lokale rådgivningstjeneste kan introducere mange tilpasninger i uharmoniske bedrifter, hvis disse omfangs- og tidsmæssigt nøje tilpasses forholdene i den enkelte bedrift.

3.1 Problemstilling

I de kvægbrug, hvor der af forskellige grunde foreligger en eller flere disharmonier, f.eks. mellem besætningsstørrelse og jordareal eller mellem driftsledelse og bedriftens krav, er det første afgørende skridt for rådgiveren at afdække disharmonien og dernæst at motivere kvægbrugeren til at foretage de aktuelle harmoniserende tiltag. Disse tilpasninger må konkretiseres af rådgiveren. Derfor bliver såvel måden at introducere aktuelle tilpasninger på som måden at følge disse op på af væsentlig betydning for, om de foreslåede tilpasninger lykkes.

I projektet "Udvikling af harmoniske produktionssystemer til forskellige kvægbedrifter" er eet af målene: at udvikle fremgangsmåder for tilpasning af etablerede bedrifter til harmoniske brug under forskellige forudsætninger. Følgelig blev der kun inddraget studiebrug, som havde betydende disharmonier og derfor en indtjening eller arbejdsituation, der ønskedes forbedret.

Med det formål at afdække de implicerede kvægbrugeres opfattelse af forløbet af de harmoniserende tiltag under eet og nogle personlige virkninger heraf blev der som supplement til dette udviklingsarbejde gennemført et interview af 9 forsøgsværter i foråret 1987, dvs. ca. 1½ år efter at projektet blev igangsat. Der blev fokuseret på de implicerede kvægbrugeres opfattelse af:

1. Projektide.
2. Forløbet af introduktionen af tilpasninger i bedriften (harmoniseringstiltag).
3. Opfølgningen af de individuelt foreslåede tilpasninger.
4. Forsøgsværtens vurdering af projektet med hensyn til:
 - arbejdsindsats,
 - arbejdsglæde,
 - deltagelse i eksterne arrangementer,
 - beslutningsdygtighed på respektive områder,

- forsøgsteknikerens besøg,
- personlig udvikling,
- aktiviteter med særligt resultat.

5. Egen fremtid under indtryk af udsigterne for landbruget.

3.2 Interview-metode

Til interviewene var udarbejdet et skema med to til tre faste svarmuligheder for hvert spørgsmål, men med mulighed for uddybning af og begrundelser for de afgivne svar. Ved spørgsmål, der indeholdt en vurdering, var der mulighed for at give svar på en skala fra eet til fem. Følgende kilder har støttet interview-metoden: Bak & Ravn (1981), Due & Madsen (1983) og Jacobsen (1982).

Interviewene blev gennemført af en for projektet udenforstående (uvilddig) person, Dorrit Pedersen. Forsøgsteknikeren var til stede under interviewet for at være med til at skabe fortrolighed og bidrage med relevante oplysninger om de harmoniserende tiltag og deres forløb på bedrifterne.

Interviewene, der varede fra 1 til 2 timer, fandt sted på aftalte tidspunkter tilpasset familiernes arbejdsrytme ultimo marts 1987. Hos fem af forsøgsværterne deltog begge ægtefæller i interviewet, medens de resterende 4 ægtefæller var forhindret i at deltage.

Interviewresultatet præsenteres kort i det følgende.

3.3 Projektide

Forud for igangsætning af projektet blev dets ide og mål skitseret på et fællesmøde, og yderligere orientering blev givet under et kort besøg på potentielle forsøgsgårde i 1985. Opfattelsen af projektet ved dets start var for alle 9 forsøgsværter "interessant" til "meget interessant". Denne vurdering var i 1987 stort set uændret, men der var dog lidt større andel på "meget interessant".

Projektets mål oplevedes ikke af alle som noget konkret og overskueligt, formentlig på grund af bl.a. vanskeligheden ved at harmonisere forholdet mellem jordareal og besætningsstørrelse. Som følge af sidst-

nævnte var forventningerne til, at projektet skulle kunne løse de væsentligste disharmonier i den enkelte bedrift, ikke særlig store. Forventninger inden for hvert af følgende 3 punkter: a) ændring i faglig indsigt, b) økonomisk vinding og c) lettelse i hverdagen varierede fra små over middel til store. Dog var der ingen, der havde store forventninger til lettelser i hverdagen, dvs. mindre arbejdsindsats.

3.4 Forløbet af introduktionen af harmoniserende tiltag

Måden at introducere nye tiltag hos kvægbrugeren på er af afgørende betydning for motivationen og gennemførelsen, jf. kap. 2 (Henneberg & Østergaard, 1987).

Indføringen i de individuelt planlagte, harmoniserende tiltag oplevedes af 5 forsøgsværter som passende, medens de 4 øvrige fandt, at indføringen var for svag.

At indføringen oplevedes svag hos de fire forsøgsværter skyldes problemer for forsøgsværten med at overskue forløbet af og målet for de harmoniserende tiltag på egen gård. Følgelig må opmærksomheden også være stærkt rettet mod, hvor mange personer og problemer der inddrages ad gangen i fejlfindingsproceduren og i planlægningen af de harmoniserende tiltag på de enkelte bedrifter.

Egen formulering af de overordnede mål (arbejdsforhold, kursusdeltagelse, tilpasning til produktionsbegrænsninger m.m.) for familien oplevedes som vanskelig for de fleste forsøgsværter. 7 ud af 9 forsøgsværter kunne således heller ikke ved interviewet huske de mål, som de havde formuleret for bedrift og familie ved projektets start.

Vanskeligheden ved selv at formulere og huske mål bidrager formentlig til, at målene for de harmoniserende tiltag på gården blev oplevet som ikke-konkrete for nogle.

Interviewene peger således på, at målsætningsfasen bør ofres øget opmærksomhed. 8 forsøgsværter indså nødvendigheden af at foretage de foreslåede tilpasninger fuldt ud, medens een kun indså dette delvist.

3.5 Opfølgningen af de individuelt foreslåede tilpasninger

Opfølgningen, dvs. efterkontrol af om foreslåede tilpasninger var forstået og var blevet realiseret som planlagt, gennemførtes primært af forsøgsteknikeren, der besøgte den enkelte bedrift een til to gange månedligt. Måden og omfanget af opfølgningen blev af alle forsøgsværter oplevet som passende i alle henseender. Fremgangsmåden, der er beskrevet i kap. 2, synes således anvendelig.

3.6 Resultatet af foretagne tilpasninger

Produktionsresultater er omtalt i kap. 2, medens forhold af betydning for forsøgsvært og familie kort omtales i det følgende:

Arbejdsindsatsen. Ved projektets start havde 8 ud af 9 forsøgsværter reduktion af det årlige antal arbejdstimer som mål i egen målsætning. 4 ud af 9 angiver, at de i projektperioden har fået færre arbejdstimer. De fire forsøgsværter angiver, at reduktionen af antal arbejdstimer skyldes en kombination af foreslåede tilpasninger og af forhold, som ikke direkte vedrører projektet (f.eks. ansættelse af ung pige i huset).

4 forsøgsværter, heraf 3 som også angiver, at de har fået færre arbejdstimer, angiver, at de harmoniserende tiltag har mindsket arbejdsbyrden, mens den er uændret for 5. Arbejdsbyrden er således ikke blevet større ved de harmoniserende tiltag for nogen af forsøgsværterne.

Forventningerne til, at projektet skulle give lettelser i hverdagen, var som nævnt i afsnit 3.3, små til middelstore. 2 forsøgsværter, begge med små forventninger, angiver direkte, at deres forventninger til lettelser i hverdagen ikke er blevet indfriet.

Det skal bemærkes, at ændrede arbejdsrutiner ikke var introduceret på interviewtidspunktet.

Arbejdsglæden blev forøget hos alle, således lidt hos 5 og meget hos 4 forsøgsværter. Bedre resultater og større faglig indsigt fremhæves som forhold, der har resulteret i større arbejdsglæde, medens uafklaret økonomi nævnes som ødelæggende for arbejdsglæden.

Deltagelsen i arrangementer uden for bedriften blev ikke for alle som ønsket ved formulering af de overordnede mål for familie og bedrift. Således kom kun halvdelen på ønskede, faglige kurser med overnatning, medens ca. 80% kom til de ønskede fagmøder uden overnatning. Deltagelse i ønskede "ikke-fagmøder" og "andet" under eet blev opfyldt i ca. 80% af tilfældene.

Beslutningsdygtigheden på følgende områder oplevedes som styrket i følgende procentdele af driftslederne (forsøgsværterne): Mælkeproduktion (fodring, sundhed, styring): 56%, ungdyrproduktionen (kalve, opdræt og ungtyre): 100% og marken (plantepleje, høst, etc.): 22%.

Forsøgsteknikerens besøg oplevedes af 8 forsøgsværter som direkte stimulerende. Ligeledes opsamlede 8 forsøgsværter regelmæssigt spørgsmål til forsøgsteknikerens besøg.

Betydningen af projektets afledte rådgivning for driftslederens personlige udvikling oplevedes på følgende måde, idet antallet af forsøgsværter for de respektive udsagn er anført i parentes:

- Meget stor (7) til stor (2) for bedriftsbetragtningen (helheden).
- Meget stor (3) over middelstor (1) til stor (4) vedrørende planteavlserådgivning.
- Meget stor (4) over stor (1) til lille (4) vedrørende den strategiske planlægning, dvs. økonomisk langtidsplanlægning.

I relation til sidstnævnte punkt noteres, at de 4, som vurderer den personlige betydning af den strategiske langtidsplanlægning som "lille", alle har en meget vanskelig økonomisk situation, mens en enkelt også med meget vanskelig økonomisk situation vurderer betydningen "stor".

De fleste forsøgsværter føler sig styrket og har fået både lidt mere selvtillid og gå-på-mod af projektet. Alle forsøgsværter (heraf 1 delvis) oplevede den forløbne forsøgsperiode som hjælp til selvhjælp.

Alle forsøgsværter var parat til at indgå i et lignende projekt.

Aktiviteter med særligt resultat. Forsøgsværternes valg af 2 områder med største succes af tilpasningerne gav følgende sammenvejede resultat, idet en førsteprioritet har fået 2 points, og en andenprioritet har fået 1 point.

Ungdyr (fodring, pasning m.m.)	14 points (heraf kalve specifikt 4 points)
Malkekøer (fodring, udsætterkøer m.m.)	10 point
Sundhed, styring	3 point

Forsøgsværternes vurdering (oplevelse) af de opnåede resultater er således i god overensstemmelse med de faktisk opnåede resultater, jf. kap. 2. Forud for projektet var især ungdyrene for lidt i fokus, hvorfor der var mulighed for at opnå væsentligt forbedrede resultater på ungdyrområdet.

En del forsøgsværter udtrykker overraskelse over de gode resultater, der er opnået. "Jeg troede ikke, jeg var så dårlig".

3.7 Egen fremtid under indtryk af udsigterne for landbruget

De fleste forsøgsværter oplever fremtiden som både meget usikker og uoverskuelig og synes kun at kunne se 2-3 år frem. Men der kan iagttages "overlevelsesvilje", selv om forsøgsværterne føler sig trykket af den foreliggende situation med især begrænsende mælkekvote, manglende mulighed for jordtilpasning og nødvendige miljøforanstaltninger.

3.8 Diskussion

Rådgiveren må naturligt rejse spørgsmålet: Kan så omfattende harmoniserende tiltag, som udført i projektet, gennemføres hos landmænd generelt? Eller med andre ord: Kan landmanden acceptere en så omfattende rådgivningsaktivitet?

Svaret er ja, hvis de harmoniserende tiltag omfangs- og tidsmæssigt nøje tilpasses forholdene i den enkelte bedrift.

Den megen opmærksomhed, som bedriften og landmanden får, giver en høj motivation til at rette op på disharmonier på gården og virker stimulerende på landmanden.

Af hensyn til overskueligheden bør kun få personer og problemer inddrages ad gangen.

En grundig diskussion af ønskelige, mulige og ikke-mulige harmoniserende tiltag mellem landmand og rådgiver må finde sted, således at det er muligt for landmanden at formulere konkrete og realistiske mål for bedrift og familie.

Det skal understreges, at materialets størrelse næppe dækker alle mulige opfattelser af den foretagne introduktion og opfølgning af harmoniserende tiltag, specielt tilpasninger, der kunne forbedre og styrke produktionsstyringen. Ligeledes bør iagttages, at forsøgsvirksomhedens tilstedeværelse som en "ny faktor" også påvirker landmandens handlinger. Tilsvarende virkning kan sandsynligvis forventes opnået i et lokalt rådgivningsarbejde, såfremt rådgiverne i nogle situationer "bytter landmænd".

Forsøgsvirksomhedens tidsmæssigt forbrug pr. studiebrug overstiger, på grund af det nødvendige udviklingsarbejde, også det, den lokale rådgivningstjeneste normalt kan anvende. Men et flertal af forsøgsværterne var parate til at betale mere for en lokal rådgivning, såfremt den giver resultater som set i forsøgsprojektet.

3.9 Litteratur

Bak, M. & Ravn, A.B. 1981. Kvalitetskriterier for forskningsarbejde. In: (red. T. Borch, K. Krarup, P.K. Larsen og O. Rieper). Kvalitative metoder i dansk samfundsforskning. Lejerbosymposiet 1978. Nyt fra samfundsvidenskabernes nr. 50, 78-92.

Due, J. & Madsen, J. 1983. Slip sociologien løs. Hans Reitzel, København 1983. 56-60.

Henneberg, U. & Østergaard, V. 1987. Fremgangsmåde for indkredsning og løsning af nogle disharmonier i kvægbedriften. 628. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 14-43.

Jacobsen, J.K. 1982. At interviewe. Hans Reitzel, København. 119 pp.

4. MALKEKOENS SUNDHED OG PRODUKTION VED FODRING MED STORE MÆNGDER BEDEROER

Troels Kristensen & Jens Hindhede

Sammendrag og konklusion

På mange kvægbrug vil anvendelse af roer ud over 6 FE pr. ko daglig betyde en besparelse i foderudgiften. Det er derfor relevant at undersøge, hvorledes koens produktion og sundhed påvirkes.

Der er gennemført to forsøg. I een besætning (SDM, 2 x 11 køer) hvor ad libitum roefodring er sammenlignet med en traditionel ration, samt i 5 besætninger (4 SDM + 1 RDM, 134 køer) med restriktiv tildeling af planlagte roemængder på 7 FE til 1. kalvs køer og 9 FE til de ældre køer, opnået ved ombytning af tilskudsfoder og ensilage med roer.

Ad libitum roefodring må frarådes, da foderoptagelsen blev øget med 1,6 FE pr. ko daglig, uden at produktionen blev forøget.

Restriktiv tildeling af roer i de anførte mængder gav den for de enkelte besætninger forventede produktion og sundhed i forhold til de normale rationer. Dog var der i een besætning problemer med ketose, sandsynligvis på grund af en samtidig mobilisering og høj andel af roetørstof i rationen.

Der er opstillet retninglinier for anvendelse af store mængder roer (40-60% af rationens tørstof), hvor der er lagt vægt på følgende:

- lavest roeandel i de første 4 uger efter kælvning for at undgå ketoseproblemer
- langsom tilvænnning for at opretholde ædelysten
- tildeling af NH₃-halm som erstatning for den lavere ensilageoptagelse for at sikre en afbalanceret ration med hensyn til struktur
- anvendelse af ad libitum foder for at sikre en høj foderoptagelse
- rangering af køerne efter laktationsnummer og kælvningstidspunkt
- øgede krav til udfodringssikkerhed og overvågning.

Abstract: Kristensen, T. & Hindhede, J. 1987. Production and health of dairy cows fed large amounts of fodder beets. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr1. Chapter 4. 17 pp. (English subtitles).

On many Danish dairy farms the use of fodder beets will cut down the feeding costs. 5-6 SFU of fodder beets per cow daily has been the normal maximum, but because of the reduction in feeding costs it is of interest to make experiments with larger amounts of fodder beets.

Two different kinds of experiments have been made. One with ad libitum feeding of beets (2 x 11 cows) and one with restrictive feeding of fodder beets, 7 SFU for heifers and 9 SFU for older cows (134 cows).

The average feed intake was 1.6 SFU higher on the beet ration fed ad libitum than on the silage ration, but the production was not affected. The lower feed efficiency when beets are fed ad libitum is a result of a high level of sugar and a low physical structure in the ration.

When beets were fed restrictively at a level of 9 SFU for older cows and 7 SFU for heifers, the production was not affected compared to the normal herd average.

In one herd a low feed intake gave a high incidence of ketosis. With this exception, the health level was as expected.

Recommendations concerning the use of large amounts of fodder beets fed restrictively to dairy cows are listed. The most important items are:

- Steady increase in the amount of beets, 0.5 SFU per day until 6 SFU, then 0.3 SFU.
- Cows in mobilisation max. 40% dry matter from beets, others 60%.
- Ad libitum silage, min. 3 SFU with DOM min. 70%.
- Physical structure min. 0.5 SFU of straw/hay daily.
- Control of feed intake and health.

4.1 Indledning

Traditionelt betragtes ca. 6 FE roer pr. ko daglig som den maksimale mængde; i mange bedrifter er den interne pris på roer dog så lav, at foderomkostningerne kan reduceres yderligere ved at anvende roer i større omfang i køernes foderration. En nærmere vurdering heraf kræver imidlertid kendskab til koens sundhed og produktion ved anvendelse af større mængder roer.

Der er hidtil kun gennemført få forsøg med store roemængder til malkekøer (bl.a. Simesen & Konggaard, 1970; Møller et al., 1973). Disse er gennemført med få dyr og af kort varighed, idet der primært blev fokuseret på basalfysiologiske parametre. Ved et forsøg, hvor foderet blev tildelt efter selvvalgsprincippet blev der registreret en optagelse på 11 FE pr. ko daglig, og en enkelt ko optog 16,5 FE som gennemsnit over en uge, hvilket viser at køer kan optage store mængder roer (Krohn & Konggård, 1987).

Med det formål at undersøge malkekoens sundhed og produktion ved anvendelse af store mængder roer tildelt i en længere periode efter retningslinier baseret på foreliggende viden er der i 1986 ved Statens Husdyrbrugsforsøg gennemført forsøg med

- ad libitum fodring med roer henholdsvis
- restriktiv fodring med store roemængder.

Ad libitum fodringen blev gennemført på et helårsforsøgsbrug (H 61-2) ved sammenligning med en traditionel ration.

Den restriktive fodring blev gennemført som prøvefodring på fire helårsforsøgsbrug (H 31-2, 35-2, 75-2 og 76-2) samt på Forsøgsanlæg Foulum. Der var efter en optrappingsperiode planlagt 9 FE roer til de ældre køer og 7 FE til 1. kalvs køerne.

I det følgende omtales indledningsvis de forhold, der har været afgørende for de retningslinier, hvorefter de enkelte forsøg er planlagt.

4.2 Problemstilling ved anvendelse af store mængder roer til malkekøer.

Roer er karakteriseret ved

- et højt sukkerindhold, hvoraf hovedbestanddelen er sakkarose,
- et lavt råprotein- og fedtindhold,
- en lav PBV-værdi (Protein Balance i Vommen),
- en relativ lav strukturværdi.

Ved anvendelse af rationer med store mængder roer er det væsentligt at være opmærksom på disse forhold.

Anvendelse af stigende mængder roer i foderrationen medfører, at mængden af græsmarksfoder og kraftfoder kan reduceres. Det betyder, at rationens indhold af sukker øges, mens strukturindholdet falder. Sukkeret forgæres hurtigt i vommen under dannelse af flygtige syrer, hvor især smørsyreproduktionen stimuleres af roernes indhold af sakkarose. En hurtig optagelse af store mængder roer vil således give anledning til et kraftigt pH-fald i vommen, som under uheldige forhold kan føre til vomacidose. Det lavere strukturindhold betyder, at spytsekretionen nedsættes, hvilket reducerer spyttets pH-stabiliserende evne i vommen. Disse uheldige indvirkninger på omsætningen kan modvirkes ved anvendelse af tilskud af pH-stabiliserende stoffer (buffer) og øget fodringsfrekvens. Desuden må det forventes, at en velgennemført ad libitum fodring, hvor der er foder til rådighed hele døgnet, vil betyde, at de enkelte fodermidler, herunder også roerne, optages over en længere periode.

En væsentlig del af køernes proteinforsyning dækkes af det mikrobielle protein, der dannes i vommen. Forudsætningen for, at den mikrobielle proteinsyntese forløber optimalt, er, at der er tilstrækkeligt med kvælstof til rådighed i forhold til fordøjeligt kulhydrat. Roerne indeholder ikke tilstrækkeligt kvælstof, d.v.s. at PBV er negativ. Derfor er det nødvendigt, at der er andre kvælstofkilder til rådighed over døgnet, hvilket kan sikres ved tildeling af urea samtidig med roerne.

Da smørsyre absorberes som beta-hydroxy-smørsyre, vil den øgede mængde

smørsyre, der dannes i vommen på grundlag af roernes sukkerindhold, resultere i en forøgelse af blodets tilførsel med ketonstoffer, hvilket øger risikoen for ketose.

Klovlidelsen laminitis forekommer hyppigst hos unge køer i begyndelsen af laktationen, og risikoen øges ved bratte foderskift samt fodring med koncentrerede rationer med lavt strukturindhold, hvilket netop kendetegner rationer med store mængder roer.

Når fodringen ændres til en letomsættelig foderration, hvortil køer har god ædelyst, vil det sandsynligvis være nødvendigt at sikre en overgangsperiode med restriktiv tildeling, således at vommiljøet kan omstilles til de nye fodermidler.

Med udgangspunkt i de nævnte forhold blev der ved planlægningen af forsøget anvendt følgende retningslinier, idet der også blev taget hensyn til, at arbejdsindsatsen - alt andet lige - skulle minimeres.

- a. Rengøring og snitning af roerne med almindelig tørvasker.
- b. Udfodring af roerne 2 gange i døgnet.
- c. Optrapning af den daglige mængde roer med 0,5 FE indtil ca. 6 FE og derefter med 0,3 FE indtil ønsket niveau.
- d. Skærpet overvågning (jff. 4.3.a).
- e. Tildeling af mindst 0,5 FE halm og 3,0 FE ensilage pr. ko daglig.
- f. Tildeling af foderurea som salt oven på roerne, svarende til 20 g urea pr. FE roer.

4.3 Registrering af produktion og sundhed

Forsøget med ad libitum fodring med roer på H 61-2 blev gennemført med individuel ugentlig registrering af foderoptagelse og mælkeydelse 2 gange over et døgn hver 14. dag samt vejning af kørerne ved start og afslutning til bestemmelse af tilvæksten.

På de fire helårsforsøgsbrug med restriktiv fodring blev den tildelte fodermængde samt foderresten registreret hver uge på gruppebasis for henholdsvis 1. kalvs og ældre køer, mens ydelsen blev bestemt individuelt hver 4. uge. På Foulum blev der foretaget individuel foderregistrering daglig samt ydelseskontrol 2 gange ugentlig. Desuden blev kørerne vejnet hver 4. uge.

Forsøgsfoderet blev i alle tilfælde analyseret efter gældende retningslinier for at bestemme foderværdien.

Alle sygdomsbehandlinger foretaget af såvel gårdens personale som dyrlæge blev registreret. Specielt blev der fokuseret på diagnosticering af sygdomme, der kan relateres til anvendelse af stort roefoder. Med henblik på at opnå det bedst mulige sammenligningsgrundlag mellem besætninger blev der udarbejdet vejledning til:

- a. Fodermesteren med henblik på at sikre overvågningen; således blev dyrlægen tilkaldt, når eet eller flere af følgende symptomer forekom: manglende ædelyst, nedstemt og ligger ned når andre køer står op, ekstrem nedgang i mælkeydelsen, diarré, ømbenet/forfangen.
- b. Den praktiserende dyrlæge for supplerende oplysninger i forbindelse med diagnosticering. Såfremt diagnosen muligvis kunne relateres til det store roefoder (f.eks. acidose, ketose, løbelidelse, klovlidelse), blev der udtaget vomprøver til analyse.
- c. Klovbeskæreren for vurdering af klovsundheden ved forsøgets ophør. Ved beskæringen gennemførtes en vurdering af: benstilling, hornkvalitet, balleforrådnelse, såleknusning, fremmedlegeme, nydannelse i klovspalte og kronisk betændelse i spaltehud efter retningslinier beskrevet af Thysen et al. (1981).

4.4 Ad libitum fodring med roer

På helårsforsøgsbruget H 61-2 blev der over en periode på 2 måneder lavet et traditionelt holdforsøg. Formålet med forsøget var at belyse de produktionsmæssige forhold, når roer tildeles efter ædelyst i forhold til en traditionel ration baseret på roer og græsensilage. På hvert hold indgik der 11 SDM-køer (heraf 6 1. kalvs køer), som ved forsøgets start var fra 1 måned til ca. 3 måneder efter kælvning. I forperioden blev alle køerne fodret med den traditionelle ration. Ved forsøgets start blev roemængden til roeholdet optrappet, indtil ædelystgrænsen blev nået. Desuden blev 0,5 FE græsensilage ombyttet med NH₃-halm, mens tildelingen af tilskudsfoder var ens på de to hold. Den

anvendte ensilage havde et tørstofindhold på 21% med en in vitro fordøjelighed af organisk stof på 68. Roerne indeholdt 18,2% tørstof med et askeindhold på 10,8%. Urea og Na_2SO_4 blev tildelt oven på roerne, mængden blev optrappet proportionalt med roemængden. Na_2SO_4 blev anvendt for at sikre et optimalt forhold mellem kvælstof og svovl.

Kørerne havde særdeles god ædelyst til roerne, hvilket betød, at roeholdets optagelse af græsensilage efter en måned var nede på ca. 1,0 kg tørstof. Den gennemsnitlig største optagelse af roer blev registreret til 14 kg tørstof, mens den højeste individuelle optagelse blev registreret til 16,6 kg tørstof svarende til 16,1 FE.

I tabel 4.1 er vist foderoptagelsen på de to hold. På roeholdet udgjorde roetørstoffet 64% af det optagne tørstof mod 32% på normalholdet. Roeholdet har kun ædt 2,2 kg tørstof i strukturfoder mod 7,7 kg tørstof på normalholdet. I øvrigt har ad libitum tildelingen af roer betydet en højere energioptagelse, således 17,8 FE mod 16,2 FE på normalholdet.

Tabel 4.1 Foderoptagelse ved fodring med roer efter ædelyst kontra traditionel fodring, pr. ko daglig.

Table 4.1 Feed intake with ad lib feeding of fodder beets or silage.

<u>Fodermidler:</u>	<u>Roeration</u>	<u>Normal</u>	<u>R - N</u>
Typebl. 250-100, kg ts.	3,5	3,5	0
Byg, kg ts.	0,9	0,9	0
Græsensilage, kg ts.	1,4	7,7	- 6,3
NH ₃ -halm, kg ts.	0,8	0	0,8
Roer*, kg ts.	<u>11,7</u>	<u>5,8</u>	<u>5,9</u>

Rationens indhold:

I alt, kg ts.	18,3	17,9	0,4
I alt, FE	17,8	16,2	1,6
Sukker, % af ts.	40	22	18
Stivelse, % af ts.	4	4	0
Tyggetid, min./FE	22	39	- 17

* inkl. 20 g urea og 4 g Na_2SO_4 pr. FE.

Produktionen blev ikke signifikant påvirket af forsøgsbehandlingen. I tabel 4.2 ses, at ydelsen på roeholdet var 25,4 kg 4% mælk mod 25,0 kg på normalholdet. Smørfedt- og proteinydelsen var ligeledes lidt højere på roeholdet. mens tilvæksten var væsentligt mindre på roeholdet, uden at der dog er tale om en statistisk sikker forskel.

Tabel 4.2 Ydelse og tilvækst ved fodring med roer efter ædelyst kontra traditionel fodring, pr. ko daglig

Table 4.2 Daily milk production and gain with ad lib feeding of fodder beets or silage.

<u>Ydelse:</u>	<u>Roeration</u>	<u>Normal</u>	<u>R - N</u>
Mælk, kg	24,9	24,7	0,2
Smørfedt, g	1029	1007	22
Fedt, %	4,13	4,08	0,05
Protein, g	843	831	12
Protein, %	3,39	3,36	0,03
4% mælk, kg	25,4	25,0	0,4
Tilvækst, g:	54	212	- 158

Der blev i forsøgsperioden ingen sygdomstilfælde registreret på roeholdet. Roefodringen har således ikke ved det begrænsede antal køer påvirket sundhedsforholdene.

4.5 Restriktiv fodring med store mængder roer

Hovedformålet med undersøgelsen var at få tilstrækkeligt med materiale til at afklare de sundhedsmæssige forhold, når roer tildeles i stor mængde. Der indgik 4 helårsforsøgsbrug i dette forsøg, hvor såvel værterne som dyrlægerne blev orienteret om de sundhedsmæssige risikoforhold, altså især ketose, roeforgiftning og laminitis. Ved forsøgets afslutning blev samtlige køer klovbeskåret for at afsløre eventuelle subkliniske laminitistilfælde.

Ved forsøgets start indgik alle de køer, som ikke var mere end 2 måneder fra kælvning, og i løbet af forsøgsperioden på ca. 3 måneder indgik alle nykælvere på forsøgsholdene. I alt var der inddraget 101 køer.

Foderplanerne blev lavet ud fra den overordnede plan vist i tabel 4.3. Roerne indgik i øget mængde som erstatning for tilskudsfoder og ensilage. Ombytningen af fodermidlerne blev foretaget således, at foderniveauet på de enkelte gårde ved anvendelse af øget roefodring var i overensstemmelse med det der var planlagt ved anvendelse af gårdens normale ration (Hindhede et al., 1986). Sammen med roerne blev der tildelt 20 g urea pr. FE roer.

Tabel 4.3 Skitse af foderplan anvendt til ældre køer, ved restriktiv tildeling af 9 FE roer, pr. ko daglig.

Table 4.3 Rations for older dairy cows with restrictive feeding of 9 SFU (Scand. feed unit) of fodder beets.

Fodermiddel	FE	g foder- råprot.	AAT	PBV	g fedt syre
C-blanding	5,0	1250	520	680	500
Ensilage	3,0	450	345	63	75
NH ₃ -halm	0,5	50	54	- 24	5
Roer	9,0	351	878	-792	0
Urea	180 g	468		468	0
I alt	17,5	2569	1797	395	580

Tørstofindholdet i roerne varierede fra 16,6% til 20,5%; i det sidste tilfælde var der tale om fabrikkssukkerroer. På alle gårdene blev roerne rengjort på normal vis, og askeindholdet var på ca. 10% af tørstof-fet. De anvendte ensilagepartier var af en god kvalitet og med en for-døjelighed af organisk stof på godt 70 bestemt ved in vitro. På den ene gård, H 35-2, bestod ensilagen af roetop iblandet NaOH-behandlet halm, mens der på de øvrige gårde blev anvendt græsensilage.

Den registrerede foderoptagelse fremgår af tabel 4.4 - 4.5. Der var god overensstemmelse med planen; således blev optagelsen af roer hos 1. kalvs køerne 6,8 kg tørstof og for de ældre køer 9,1 kg tørstof ef-ter optrappingsperioden. Ved samtlige foderregistreringer var der re-ster af NH₃-halm og ensilage, mens såvel roer som kraftfoder i alle tilfælde var ædt op. Med den anvendte optræpning af roemængden har kø-erne således ikke mistet ædelysten til roerne.

Tabel 4.4 Foderoptagelse ved restriktiv fodring med 7 FE roer for køer i 1. laktation, pr. ko daglig.

Table 4.4 Feed intake with restrictive feeding of 7 SFU of fodder beets for heifers.

Foderration		Gård			
		31-2	35-2	75-2	76-2
C-blanding, kg ts.		4,4	3,7	4,9	3,9
Byg, kg ts.					0,8
Roer*, kg ts.		7,1(7,2)	7,0(7,2)	6,9(6,9)	6,4(6,2)
Ensilage, kg ts.		3,9	4,9	4,7	4,1
Halm, kg ts.		0,5	0,6	1,3	0,5
I alt, kg ts.		15,9	16,2	17,8	15,7
I alt, FE		15,7	15,6	17,4	15,4
Sukker, % af ts.		30	31	27	28
Stivelse, % af ts.		1	1	1	4
Tyggetid, min./FE		34	23	38	36

* 20 g urea pr. FE roer. I parentes kg ts. efter optrappingsper.

Tabel 4.5 Foderoptagelse ved restriktiv fodring med 9 FE roer for køer i 2. og senere laktation, pr. ko daglig.

Table 4.5 Feed intake with restrictive feeding og 9 SFU of fodder beets for older cows.

Foderration	Gård		
	31-2	35-2	76-2
C-blanding, kg ts.	4,6	4,0	3,8
Byg, kg ts.			0,8
Roer*, kg ts.	8,6(9,6)	8,8(9,6)	8,5(8,8)
Ensilage, kg ts.	4,0	5,2	3,6
Halm, kg ts.	0,6	0,7	0,6
I alt, kg ts.	17,8	18,7	17,3
I alt, FE	17,5	18,0	17,0
Sukker, % af ts.	32	33	32
Stivelse, % af ts.	1	1	4
Tyggetid, min./FE	34	23	33

* 20 g urea pr. FE roer. I parentes kg ts. efter optrappingsper.

Blandt de sygdomme, som kan relateres til det store roefoder, blev kun acidose og ketose observeret. Acidose forekom i en enkelt besætning, hvor der var 3 tilfælde svarende til 10 tilfælde pr. 100 køer. Ketosefrekvensen er - alt andet lige - højest umiddelbart efter kælvning og lavere for 1. kalvs end ældre køer, hvorfor resultaterne i tabel 4.6 er grupperet herefter.

Tabel 4.6 Ketosefrekvensen (tilfælde pr. 100 køer) ved anvendelse af meget stort roefoder.

Table 4.6 Frequency of ketosis in herds fed large amounts of fodder beets.

		Afstand fra kælvning ved forsøgsbehandlings start			
		under 10 dage		over 10 dage	
H-nr.	Lakt.nr.	Antal dyr	Ketose- frekvens	Antal dyr	Ketose- frekvens
H 31-2	1 øv.	2 5	0 20	5 11	0 0
H 35-2	1 øv.	8 7	25 0	7 9	0 0
H 75-2	1	4	0	11	0
H 76-2	1 øv.	5 6	0 50	9 12	0 17
I alt	1 øv.	19 18	11 22	32 32	0 6

Blandt de 101 forsøgskøer har 8 haft ketose, 6 af tilfældene er registreret hos de 37 køer, som indgik i forsøget umiddelbart efter kælvning. Dette svarer til en frekvens på 11 og 22 pr. 100 køer for 1. kalvs henholdsvis ældre køer. For de 64 køer, som indgik i forsøget senere end 10 dage efter kælvning, blev der registreret 2 tilfælde af ketose; i øvrigt hos 2 ældre køer i samme besætning 10 dage efter starten med stort roefoder (ca. 7 uger efter kælvning). Det skal bemærkes, at i samtlige besætninger - bortset fra H 76-2 - var frekvensen af ketose for forsøgskøerne lavere end generelt for besætningerne i det foregående år, hvor frekvensen i øvrigt var højere end observeret i tidligere undersøgelser i helårsforsøgsbesætninger (Thysen et al., 1984; Thysen et al., 1985)

Vurderingen af klovsundheden ved afslutningen af forsøget afslørede ingen tendenser til laminitis. Benstilling og hornkvalitet samt forekomst af balleforrådnelse, såleknusning, nydannelse i klovspalte og kronisk betændelse i spaltehuden lå på det forventede niveau for normale rationer med samme staldtype og race (Thysen et al., 1985).

Der er således intet, der tyder på, at den praktiserede fodring har påvirket sundhedsniveauet i besætningen, bortset fra en tendens til forøget ketosefrekvens, når der anvendes meget stort roefoder inden for de første 10 dage efter kælvning.

I tabel 4.7 er anført den opnåede ydelse for de enkelte grupper af køer. I gennemsnit af de fire besætninger var ydelsen hos de unge køer 24,7 kg 4% mælk pr. ko daglig og 29,5 kg hos de ældre køer. Mælkens sammensætning med hensyn til protein og fedt var på et normalt niveau. Til at vurdere disse ydelsestal er beregnet roeholdenes ydelse i forhold til de øvrige køer på tilsvarende laktationsstadium i året 1985/86. Som det fremgår, har roeholdene i gennemsnit haft en relativt højere ydelse, henholdsvis 4 og 6 procent. Der er således intet, der tyder på, at produktionen er påvirket i negativ retning ved ombytning af tilskudsfoder og ensilage med roer.

På Forsøgsanlæg Foulum blev der planlagt et forsøg med hovedformålet at belyse proteinkildens indflydelse på malkekoens produktion og sundhed ved anvendelse af stort roefoder. Der indgik 33 ældre SDM-køer i forsøget de 3 første måneder efter kælvning. Der blev også i dette

forsøg taget udgangspunkt i foderplanen anført i tabel 4.3 samt de i afsnit 4.2 anførte retningslinier, bortset fra optrapningen af roerne, der påbegyndtes i goldperioden med en gradvis tilvænnning, således at der inden kælvning var nået et niveau på 5 FE pr. ko. Efter kælvning blev roerne tildelt efter ædelyst, indtil det ønskede niveau på 9 FE pr. ko daglig var nået.

Tabel 4.7 Mælkeydelse for 1. kalvs og ældre køer ved restriktiv fodring med store mængder roer samt relativ ydelse i forhold til forventet.

Tabel 4.7 Milk production in herds fed 7 SFU of fodder beets for heifers and 9 FU for older cows.

Laktation Antal	Gård (Race)					
	31-2(S)		35-2(R)		75-2(S)	
	1. 7	Øv. 16	1. 15	Øv. 16	1. 15	1. 14 Øv. 18
Dage fra kælvning	90	92	78	80	76	81 87
Mælk, kg	24,6	28,2	23,2	27,4	25,7	23,7 27,7
% fedt	4,08	4,16	4,38	4,70	3,86	4,26 4,48
% protein	3,19	3,36	3,38	3,58	3,06	3,29 3,41
4% mælk, kg	24,8	28,7	24,3	30,1	25,1	24,5 29,7
Roehold i % af forventet, 4% mælk	113	102	107	109	101	100 108

I forsøgsperioden forekom der så alvorlige problemer med ketose, at forsøget ikke kan anvendes til afklaring af proteinkildens indflydelse, men det er analyseret som besætningsforsøg med stort roefoder. Foderoptagelse og produktion er vist i tabel 4.8. Som det fremgår, har optagelsen af roer og især ensilage og halm været lavere end de planlagte mængder, sandsynligvis på grund af en svingende og generelt ret dårlig kvalitet af de anvendte foderpartier. Køerne har kun optaget 15,7 FE, men på grund af en stor mobilisering har mælkeydelsen kunnet opretholdes på et niveau tilsvarende resultaterne fra helårsforsøgsbrugene, når der korrigeres for forskellen i laktationsstadium.

Af de 33 forsøgskøer blev 19 (57%) i løbet af de første 3 måneder efter kælvning behandlet for klinisk ketose. Da en del køer fik ketose flere gange (en enkelt ko 4 gange) i løbet af forsøgsperioden, blev der i gennemsnit foretaget 1 behandling pr. ko. I øvrigt blev alle køerne hurtigt raske efter behandlingen, og roemængden blev så hurtigt som muligt optrappet til den planlagte mængde.

Tabel 4.8 Foderoptagelse, ydelse og tilvækst ved restriktiv fodring med 9 FE roer pr. ko daglig de første 12 uger efter kælvning. 33 ældre køer.

Table 4.8 Feed intake, milk production and daily gain of older cows fed 9 SFU of fodder beets.

Foderration			Ydelse	
Kraftfoder,	kg ts.	4,3	Mælk, kg	28,0
Roer,	kg ts.	8,7	Smørfedt, g	1339
Roetopensilage,	kg ts.	1,9	Fedt, %	4,83
Halm,	kg ts.	2,6	Protein, g	875
I alt,	kg ts.	17,5	Protein, %	3,14
I alt,	FE	15,7	4% mælk, kg	31,3
Sukker, % af ts.		30	<u>Tilvækst</u>	
Stivelse, % af ts.		7		
Tyggetid, min./FE		37	Daglig, g	- 365

Ketosetilfældene blev erkendt ved almindelig overvågning, ud fra ned-sat ædelyst hos køerne. Diagnosen blev herefter bekræftet ved analyse af mælkeprøver. Der har således været brugt den samme overvågningsme-tode som på helårsforsøgsbrugene, der blev omtalt tidligere.

I forsøgsperioden blev der udtaget såvel vomprøver som blodprøver for at fastlægge dels syrefordeling i vommen dels indholdet af de forskel-lige blodparametre. Syrefordelingen var karakteristisk for en roerig foderration med følgende procentiske mol-fordeling: eddikesyre 54, propionsyre 19 og smørsyre 22. Detaljerede resultater fra dette forsøg er under publikation (Aaes, 1988).

4.6 Diskussion

Der var en betydelig forskel i sygdomsproblemerne på de 4 helårsfor-søgsgårde og forsøget på Foulum til trods for, at den planlagte fod-ring var næsten ens.

Udviklingen af klinisk ketose skyldes en ophobning af ketonstoffer i blodet. Ved et højt smørsyreindhold i vommen på grund af en høj roean-del i rationen øges tilførslen af ketonstof til blodet, hvilket også er tilfældet ved mobilisering af energi fra fedtvævene. Den totale ke-tonstofmængde afhænger dermed primært af smørsyreproduktionen i vommen og mobiliseringsomfanget.

Der synes således at være 3 væsentlige faktorer for udviklingen af klinisk ketose

- % roetørstof i rationen
- produktionsniveau
- foderniveau.

En sammenligning mellem forsøget udført på HF-brugene og forsøget på Foulum viser, at roerne i begge forsøg har udgjort halvdelen af tørstofoptagelsen. Den øvrige ration har været ens, dog sådan at der har været anvendt roetopensilage på Foulum, hvilket kun var tilfældet på en af HF-gårdene. VFA-fordelingen ved de to forsøg kan derfor forventes at have været nogenlunde ens og dermed også produktionen af ketogene stoffer ud fra smørsyre.

Produktionsniveauet var højest ved forsøget på Foulum, +1,9 kg 4% mælk. Køerne var dog også på et tidligere laktationsstadium, i gennemsnit 45 dage efter kælvning mod ca. 90 dage på HF-gårdene, hvilket sandsynligvis også er noget af forklaringen på den lavere energioptagelse på 15,7 FE mod 17,5 på HF-gårdene. Det skal bemærkes, at på Foulum var fordøjeligheden af den anvendte ensilage lavere, og halmen var af en noget uensartet kvalitet. Dette betyder, at der i forsøgsperioden var en væsentlig forskel i mobiliseringsomfanget, hvilket understreges af, at der var en rest til tilvækst på 1,2 FE i HF-besætningerne mod et underskud på 1,3 FE i forsøget på Foulum.

Det er sandsynligt, at det er en vekselvirkning mellem energibalancen og andelen af roer i foderrationen, der har påvirket udviklingen af klinisk ketose. Det kan derfor antages at køer i begyndelsen af laktationen kun kan tåle ca. 40% roetørstof i rationen, mens roerne kan udgøre op til ca. 60% af tørstoffet i deponeringsperioden.

For at undgå en stor mobilisering er det nødvendigt, at foderoptagelsen øges hurtigt efter kælvning. Dette kan gøres ved, at der tildes en energirig foderration. Øges foderniveauet imidlertid ved tildeling af roer efter ædelyst, er der risiko for, at andelen af sukker i rationen bliver for høj, således at dette udløser ketose. Derfor må foderniveauet øges ved samtidig tildeling af struktur- og kulhydrat-

holdigt foder. Dette kan opnås ved, at der tildeles ensilage efter ædelyst, og at roe- og kraftfoderandelen optrappes langsomt. Optrapningshastigheden skal afpasses efter kvaliteten af det anvendte ad libitum foder, således at andelen af roetørstof i rationen langsomt øges over en periode på 2 til 3 uger.

Øget roemængde i foderrationen øger risikoen for ketose. Det er derfor vigtigt, at der ofres ekstra omhu med overvågningen og kontrol med den enkelte ko's foderoptagelse - især i den første tid efter kælvning, hvor koen er særlig disponeret for udvikling af klinisk ketose.

Anvendelse af urea har hævet rationens indhold af fordøjeligt råprotein og proteinbalancen i vommen (PBV). Ved beregning af PBV i gennemsnit af døgnet ved anvendelse af ca. 50% roetørstof var denne ca. 0 før tildeling af urea; det kan dog ikke udelukkes, at der på nogle tidspunkter i døgnet har været behov for urea for at få en optimal mikrobiel syntese.

Hermansen (1987a og b) undersøgte virkningen af ureatilskud ved en ration med 40-50% roetørstof, når proteintildelingen ekskl. urea var relativt høj (14% fordøjeligt råprotein i tørstoffet). Der var ingen effekt af ureatilskud, sandsynligvis fordi recirkuleringen af kvælstof til vommen i disse undersøgelser har været så høj, at der ikke har været periodisk kvælstofmangel. Generelt må det forventes, at ved lavere kvælstoftildeling øges behovet for at sikre en jævn kvælstofoptagelse eksempelvis ved at anvende urea i forbindelse med roefodringen.

Der kræves dog nogle flere forsøg, før den endelige værdi af ureaanvendelsen kan fastslås.

Når roerne tildeles efter ædelyst, optager køer så store mængder roer, at rationen udnyttes dårligere end ved en traditionel fodring. Den lavere foderudnyttelse skyldes dels det højere foderniveau, men især at rationen får en uhensigtsmæssig sammensætning med et højt indhold af letomsætteligt kulhydrat og et lavt strukturindhold.

Afslutningsvis må det konkluderes, at produktionen og sundheden ikke påvirkes ved daglig fodring med op til 7 FE roer til 1. kalvs køer og 9 FE til de ældre køer, når der tages hensyn til de nedenstående retningslinjer. Der er således mulighed for at udnytte den økonomiske fordel af at anvende mere end 6 FE roer pr. ko, når roer kan fremskaffes til en lavere pris end alternative fodermidler.

Retningslinier for anvendelse af store mængder roer til malkekøer.

Roer

- renhed almindelig tørvasker, maks. 12% aske i tørstoffet
- mængde maksimalt 40% af tørstoffet de første 4 uger efter kælvning, herefter op til 60% af tørstoffet.
- optrapning 0,5 FE pr. dag indtil 6 FE roer, herefter 0,3 FE pr. dag.
- udfodring stor stabilitet fra dag til dag
maks. $\pm$ 0,3 FE roer pr. ko daglig

Urea kan tildeles som salt på roerne (ca. 20 g pr. FE), især aktuelt

- når proteinindholdet i rationen er under ca. 13% fordøjeligt råprotein i tørstoffet
- ved hurtig optagelse af de tildelte roer (1-2 timer efter udfodring).

Foderniveau Almindelig optimering af FE, protein og fedt

Ad lib foder Ensilage med maks. 0,7 FF/FE

Struktur Min. 0,5 FE NH₃-halm evt. hø.

Rangering Køerne rangeres efter kælvdato og 1. kalvs for sig.

Overvågning Intens overvågning, især de første 4 uger efter kælvning for observation af manglende ædelyst samt diarré og ømbenethed.

Klovbeskæring Klovbeskæring senest 2-3 måneder efter kælvning.

Ketose Roemængden reduceres og koen behandles med stoffer, der indeholder natriumpropionat eller propylenglykol.

4.7 Litteratur

- Aaes, O. 1988. Under udarbejdelse. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Hermansen, J.E. 1987a. Foderoptagelse, ydelse og tilvækst ved anvendelse af roeffald eller bederoer til malkekøer. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Hermansen, J.E. 1987b. Tilskud af foderurea til et stort roefoder. Internt notat.
- Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Kristensen, T. & Thysen, I. 1986. Biologiske, tekniske og økonomiske resultater i helårsforsøgsbrug 1985/86. 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 237-255.
- Krohn, C.C. & Konggård, S.P. 1987. Malkekoens optagelse af forskellige fodermidler ved selvvalg eller tildelt som fuldfoder. 626. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 31 pp.
- Møller, P.D., Larsen, J.B. & Madsen, J. 1973. Undersøgelser over fodring med maksimale mængder fodersukkerroer til malkekøer. Landøkonomisk Forsøgslaboratorium efterårsmøde, 454-461.
- Simesen, M.G. & Konggård, S.P. 1980. Eksperimentelle undersøgelser vedrørende roeforgiftning hos kvæg. Nord. Vet.-Med. 22, 174-185.
- Thysen, I., Buchwald, E. & Smedegård, H.H. 1981. Skader og sygdomme i malkekoens klove. 515. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København 49-72.
- Thysen, I., Blom, J.Y. & Nielsen, K. 1985. Klov og lemmelidelser, reproduktionssygdomme samt fordøjelses- og stofskiftesygdomme hos malkekøer ved forskellig stalddtype og stalddindretning. 588. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. København, 83-102.
- Thysen, I., Sørensen, J.T., Blom, J.Y. & Østergaard, V. 1984. Incidence of metabolic disorders in Danish dairy herds fed forage ad libitum. Summaries 35th EAAP vol 1, Holland. 1 pp.

5. BETYDNINGEN AF FORSKELLIGT FEDTTILSKUD TIL MÆLKEKØER VED PRODUKTION UNDER MÆLKEKVOTA

John E. Hermansen

Sammendrag og konklusion

Tilskud af foderfedt påvirker såvel ydelsen pr. årsko som mælkens sammensætning. Øges fedttilskuddet eksempelvis ved hjælp af mættet eller forsæbet fedt, fås 3% højere ydelse af mælk, 11% højere mælkefedtydelse men uændret proteinydelse. Ved produktion under mælkekvota kan afvejningen af det økonomisk fordelagtige ved en ændret fedttildeling i modsætning til tidligere ikke foretages ved en marginalbetragtning for den enkelte ko, fordi den ændrede sammensætning af mælk ændrer prisen pr. kg mælk og - sammen med ændret ydelse pr. årsko - også det antal køer, som der er "plads" til i bedriften. Herved påvirkes også den mulige indtjening ved følge- eller samproduktionen med mælk, nemlig kød/kalve. En økonomisk overvejelse kan i denne situation tage udgangspunkt i aflønningen til stald og arbejde pr. bedrift (køer med tilhørende ungdyr) ved udnyttelsen af en given mælkekvota. Dette er illustreret ved beregning af det beløb, der højst kan betales for at øge fedttildelingen ved hjælp af mættet eller forsæbet fedt til ca. 75 g pr. kg ts. i alt inklusiv en normal tildeling af animalsk fedt. Beregningen er foretaget for situationer, hvor mælkekvotaen ikke giver produktionsbegrænsninger, og hvor mælkekvotaen giver begrænsninger på henholdsvis mælk eller mælkefedt og med udgangspunkt i en ydelse pr. årsko på 7000 kg 4% mælk ved normalt fedtniveau.

Mens der er et beløb på ca. 800 kr. pr. årsko til betaling for øget fedttildeling uden kvotabegrænsninger, reduceres dette beløb til mellem 500 og 650 kr. ved produktion under begrænsning i mælkemængden. Beløbet er mindst, når produktionen gennemføres med små basisomkostninger og/eller en høj tilvækstværdi og størst ved høje basisomkostninger.

Er producenten underlagt kvotabegrænsning for mælkefedt (mælk med regulering for fedtprocent), vil der være et negativt beløb til betaling for øget fedttildeling, undtagen hvis foderomkostningerne generelt er høje eller tilvækstværdien lav. Produktivitetsforbedringen pr. ko ved øget fedttilskud opvejes således af de mistede indtægter fra

salg af mælkeprotein og kød. Såfremt der er særlige fordele ved et reduceret antal årskøer (opbevaringskapacitet for gødning, samlet mængde arbejde), må disse forhold dog i den aktuelle situation medregnes.

Abstract: Hermansen, J.E. 1987. Influence of different types and levels of dietary fat for dairy cows at production within the milk quota system. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 5, 18 pp. (English subtitles).

Level and type of dietary fat affect yield per lactation as well as the composition of the milk. At milk production under quotas restricting the amount of milk or possibly milk fat to be produced, the economical evaluation of type and level of dietary fat cannot be made by considering the marginal output for the individual cow. Instead, the total income per farm must be considered.

It is shown that an increase of saturated fat to a level of 75 g per kg DM increases milk and milk fat yield but not protein yield. Without milk quotas, the increased production can pay approx. 800 D.Kr. per cow yearly compared to normal fat supply for extra feed costs.

With milk quotas, only from 500 to 650 D.Kr. per cow yearly can be paid, the highest amount when feed costs in general are high. In the case of quotas on milk fat, only a negative amount can be paid for an extra allowance of dietary fat, as the increased productivity per cow is counterbalanced by the loss of income from milk protein and meat as a result of the reduced number of cows on the farm.

5.1. Baggrund

Såvel den daglige mælkeydelse pr. ko som mælkens fedt- og proteinindhold påvirkes af mængden og typen af foderfedt, der anvendes i foderationen (Hermansen & Pedersen, 1987). Tidligere kunne mælkeproducenten afveje det økonomisk fordelagtige i at ændre koens fedtforsyning ved en marginalbetragtning for den enkelte ko. Ved indførelse af kvota for hvor meget mælk eller f.eks. mælkefedt, der må produceres på en given ejendom, vil denne fremgangsmåde imidlertid ikke nødvendigvis føre til det rette resultat, når mælkens sammensætning eller mælkeydelsen pr. ko ændres ved fodring med fedt.

Mælkens sammensætning påvirker således afregningsprisen på den tilladt producerede mængde mælk og dermed de mulige samlede mælkeindtægter. Ydelsen pr. ko påvirker antallet af årskøer, der er plads til for at opfylde en given kvota, og dermed også den mulige indtjening ved følge- eller samproduktionen med mælk, nemlig kød/kalve. En økonomisk overvejelse om det mest fordelagtige fedttilskud er under disse betingelser meget kompleks. Hensigten med nærværende beretning er at præsentere de nøgletal, der er nødvendige for en økonomisk overvejelse, samt at give en enkel metode til vurdering af den økonomiske betydning af den ændrede mælkeproduktion ved fedttilskud under mælkeknoten.

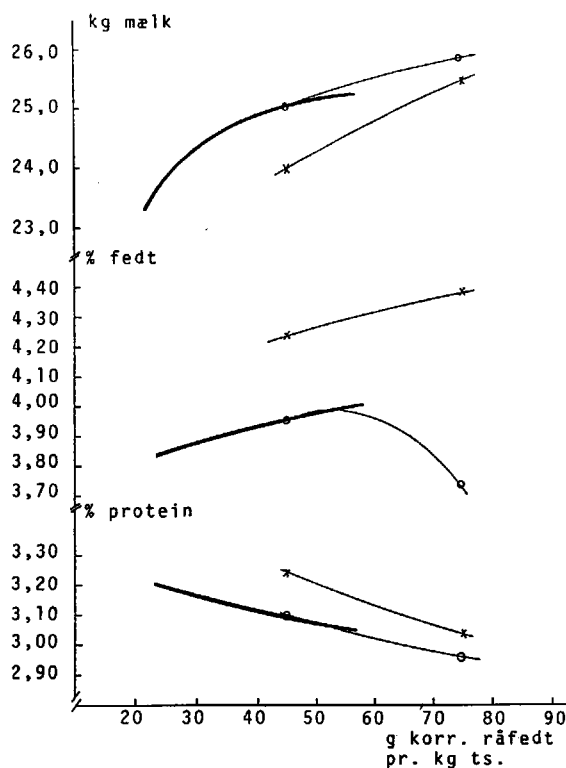
5.2 Mælkeydelse og mælkens sammensætning ved fedttilskud

Østergaard et al. (1981) beskrev virkningen af øget tildeling af animalsk fedt på ydelsen af kg 4% mælk i første del af laktationen på grundlag af omfattende forsøg og litteraturstudier. Det blev konkluderet, at fedttildelingen hensigtsmæssigt udtrykkes ved koncentrationen af korrigeret råfedt i den samlede tørstofration, og at virkningen da ikke var forskellig for henholdsvis køer af tunge racer og Jersey. På grundlag af dette materiale er der beregnet en produktionsfunktion gældende i intervallet 25-55 g korr. råfedt pr. kg tørstof for køer i laktationsuge 0-24 (Hindhede, 1983).

Virkningen af forskellige fedttyper for køer i midtlaktation er undersøgt i intervallet 45-75 g korr. råfedt pr. kg tørstof (Hermansen, 1985a og b).

I de førstnævnte undersøgelser med animalsk fedt blev materialet ikke analyseret med henblik på at illustrere virkningen på mælkens sammensætning, og proteinydelsen blev ikke målt i alle forsøg. For det aktuelle formål er det imidlertid nødvendigt at udtrykke virkningen ved ændringen i produktionen af mælkebestanddele. Dette er gjort ved at tage udgangspunkt i produktionsfunktionen for kg 4% mælk og de aktuelt observerede fedt- og proteinprocenter. (Østergaard et al., 1981).

I figur 5.1 ses en opsummering af resultaterne for de nævnte undersøgelser udtrykt som virkningen hos køer af tunge racer inden for laktationsuge 0-24.



Figur 5.1 Mælkeydelse og -sammensætning ved forskelligt niveau og type af foderfedt i rationen; fed kurve og 0 = animalsk fedt; x = C16:0 og C18:0 fedtsyrer.

Figure 5.1 Milk yield and composition at different level and type of fat ind the ration; fed kurve og 0 = animal fat; x = C16:0 og C18:0 fatty acids.

Det fremgår af figur 5.1, at mælkeydelsen stiger for øget tildeling af fedt over hele det undersøgte interval. Det er dog antydnet i figuren, at forløbet er forskelligt i de to undersøgelser, hvilket må henføres til, at den øgede fedttildeling ved de høje fedtniveauer blev givet sammen med øget tildeling af protein med en lav nedbrydelighed i maven (beskyttet protein) på bekostning af letopløseligt protein. Herved kan det antages, at koens aminosyreoptagelse har kunnet opretholdes selv ved de høje fedtniveauer, og mælkeydelsen er øget ud over det niveau, der ellers kunne forventes.

Mælkens fedtindhold øges ved øget fedttildeling op til ca. 50 g korr. råfedt pr. kg ts., hvorefter virkningen afhænger af fedttypen. Ved den anvendte mættede fedttype øges fedtprocenten således over hele intervallet, mens anvendelse af traditionelt animalsk fedt medfører en markant lavere fedtprocent. Mælkens proteinindhold falder lineært med øget fedttildeling. Mekanismerne for disse virkninger er diskuteret af Hermansen & Pedersen (1987).

Forsøg med Ca-forsæbde palmefedtsyrer eller forsæbet animalsk fedt (Hermansen, 1985b; Hermansen & Lund, 1987) har vist, at dette lige som mættet fedt ved høj tildeling øger mælkens fedtindhold i forhold til fodring med animalsk fedt. Virkningen på mælkens sammensætning var mindre udtalt end illustreret i figur 5.1, men virkningen på mælkefedtydelsen var af samme størrelsesorden som ved fodring med mættet fedt. Under hensyn hertil kan det antages, at forsæbde palmefedtsyrer i almindelighed har samme indflydelse på mælkeydelsen og mælkens sammensætning som den i forsøgene anvendte mættede fedttype.

De refererede undersøgelser med fedttilskud har været gennemført med mange forskellige foderrationer varierende fra et stort roefoder (roer/melasse) til et stort græsmarksfoder (frisk eller ensilage). Fælles for rationerne er, at den samlede mængde tilskudsfoder har været moderat, og at foderrationens strukturindhold ikke har været u hensigtsmæssigt lav. Under disse betingelser har det ikke været muligt at påpege en forskel i foderfedtets indflydelse afhængig af foderrationstypen. Det må derfor antages, at den i figur 5.1 viste virkning af fedttilskud gælder for typiske danske foderrationer, hvor foderrationens strukturindhold ikke er u hensigtsmæssigt lav.

Når fedttildelingen udtrykkes ved koncentrationen i optaget tørstof, kan det yderligere antages, at virkningen på ydelsen af mælk og mælkefedt samt mælkeprotein mest korrekt udtrykkes ved relative tal, når resultaterne skal generaliseres til en anden race eller et andet ydelsesniveau. I tabel 5.1 er vist den forventede relative ydelse ved forskellig fedttildeling baseret på resultaterne i figur 5.1. Der er betragtet situationen uden fedttilskud svarende til et niveau på 25 g korrigeret råfedt pr. kg tørstof (alene oliekg) i forhold til et "normalt" tilskud af animalsk fedt (45 g ialt/kg tørstof) samt henholdsvis normalt og højt niveau af mættet eller forsæbet fedt. Desuden er vist virkningen ved høj tildeling af en blanding af traditionel tilskudsfedt og mættet eller forsæbet fedt, hvilket er det almindeligst forekommende i foderblandinger. Denne kombination er ikke direkte forsøgsmæssigt belyst, og de anførte virkninger er således baseret på et skøn.

Tabel 5.1 Relativ, daglig ydelse af mælk, fedt og protein ved forskellig fedttildeling hos køer i første halvdel af laktationen.

Table 5.1 Relative daily yield of milk, fat and protein at different levels of fat expressed as corrected crude fat per kg DM of the total ration and at different types of additional fat - tallow rendering (Anim.), saturated long chain fatty acids or Ca-saponified palm acids (Mættet/fors.) - at cows in the first half part of lactation.

	Lavt	Normalt		Højt	
Fedtniveau, g/kg ts.	25	45	45	75	75
Fedttype	Oliekg.	Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Mælk	95	100	95	101	104
Mælkefedt	93	100	102	113	113
Mælkeprotein	99	100	99	100	100
Tilvækst	100	100	100	100	100

En økonomisk betragtning under mælkekvotering gør det nødvendigt at kende virkningen af fedttildelingen på laktationsydelsen eller ydelsen pr. årsko. Fedttildelingen kan øges enten ved anvendelse af en mere fedtrig kraftfoderblanding eller ved anvendelse af mere kraftfoder på bekostning af fedtfattigt foder. En forøget fedttildeling til køer i

første del af laktationen vil derfor hyppigt følges med en forøget tildeling af fedt til køer i sidste halvdel af laktationen, ca. halvt så stor en forøgelse. På grundlag af den af Hindhede (1983) angivne funktion for ydelsens afhængighed af fedttildelingen hos køer i senlaktation kan det skønnes, at en sådan forøgelse af fedttildelingen typisk også har en positiv virkning på mælkeydelsen, omend mindre end i første del af laktationen. Forudsættes halvt så stor procentisk virkning i senlaktation fremfor i tidlig laktation og forudsættes, at ca. 2/3 af den samlede mælkemængde blive produceret af køer i første halvdel af laktationen, kan virkningen af ændret fedttildeling beregnes til de i tabel 5.2 angivne virkninger.

Tabel 5.2. Relativ ydelse pr. årsko af mælk, fedt og protein ved forskellig fedttildeling.

Table 5.2 Relative yield per cow and year of milk, fat and protein at different allowances of fat.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
		Mættet/ Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Feddtype	Oliek.				
Mælk	96	100	96	101	103
Mælkefedt	94	100	102	111	111
Mælkeprotein	99	100	99	100	100

I de nævnte undersøgelser blev tilvæksten ikke påvirket signifikant af fedttilskuddet, og derfor forudsættes samme tilvækst ved forskellig fedttildeling. Ligeledes giver forsøgsresultaterne ikke grundlag for at forudsætte forskelle i sundheds- eller reproduktionsforhold ved forskellig fedttildeling.

Østergaard et al. (1981) konkluderede, at den ekstra mælkeydelse ved fedttilskud blev produceret ved et forbrug på 0,4 FE pr. kg 4% mælk. I undersøgelserne med forskellige fedttyper var foderforbruget ved høj tildeling af mættet fedt lidt lavere, end der skulle forventes, ud fra ændringen af ydelsen i 4% mælk. Dette skyldes sandsynligvis mælkens lavere indhold af protein, som der ikke tages hensyn til ved beregning af kg 4% mælk. Det kan antages, at det ændrede foderforbrug ved forskellig fedttildeling bedre udtrykkes ved ændringen i energindholdet i de producerede mælkebestanddele. Idet det forudsættes, at 1 FE sva-

rer til 7,89 MJ i mælk (= 2,5 kg 4% mælk med 3,3% protein, Andersen & Just, 1983) og med anvendelse af energifaktorerne 0,0397 MJ pr. g fedt, 0,0238 MJ pr. g protein og 0,0167 MJ pr. g laktose, kan forskellen i foderenhedskravet ved forskellig fedttildeling beregnes på grundlag af den ændrede produktion af mælkebestanddele.

5.3 Økonomiske forudsætninger og beregningsmetoder

Den økonomiske virkning af forskelligt fedttilskud afhænger bl.a. af

- afregningsprisen for den mælk, der kan produceres inden for mælkekvoten,
- ændringen i foderomkostningen ved ændret fedttildeling (pris og mængde foder),
- betydningen af evt. ændrede antal foderdage for de samlede omkostninger ved mælkeproduktionen og for den mulige kødproduktion.

5.3.1 Mælkens afregning

Danske Mejeriers Fællesorganisation anbefaler, at mælken afregnes efter leveret mælkefedt, mælkeprotein og resttørstof, hvor mængden af resttørstof antages proportional med mælkemængden. Pr. juli 1987 blev afregningsprisen pr. kg mælk foreslået beregnet som fedtindhold x 2,93 øre/g + proteinindhold x 2,46 øre/g + 14,76 øre (værdi af resttørstof) - 6 øre (transportomkostninger). Evt. merpriser og efterbetaling blev anbefalet udbetalt i procent af den basispris, der kan beregnes efter ovennævnte metode. Forudsættes et samlet prisniveau på 235 øre pr. kg 4% mælk, svarer det til følgende værdier for de enkelte mælkebestanddele:

- | | |
|----------------------|----------|
| - pr. g mælkefedt | 3,3 øre |
| - pr. g mælkeprotein | 2,8 øre |
| - pr. kg mælk | 9,9 øre. |

Afregningsmodellens betydning for mælkeprisen ved forskelligt fedttilskud kan illustreres ved at tage udgangspunkt i de produktionsændringer, der er vist i tabel 5.2 som følge af forskelligt fedttilskud.

I tabel 5.3 er beregnet mælkeydelse og sammensætning under den forudsætning, at en normal fedttildeling ved anvendelse af animalsk fedt resulterer i en årsydelse på 7000 mælk med 4,0% fedt og 3,3% protein. Den viste sammensætning af mælk er uafhængig af ydelsesniveauet i kg mælk.

Tabel 5.3 Eksempler på mælkeydelse og mulig værdi af mælkeproduktionen ved forskellig tildeling af foderfedt.

Table 5.3 Examples of milk yield and payment of the milk at different allowances of fat.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
Feddtype	Oliek.	Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
pr. årsko: kg mælk	6720	7000	6720	7070	7210
kg mælkefedt	263	280	286	311	311
% fedt	3,91	4,00	4,25	4,39	4,31
kg protein	229	231	229	231	231
% protein	3,40	3,30	3,40	3,26	3,20
Afregningspris, kr. pr. kg mælk	2,34	2,34	2,45	2,46	2,42
Forskel FE-behov	-119	0	-4	162	177
Indtægt fra mælkeleverance* udtrykt ved:					
kr. pr. årsko (relativ)	15880 (96,9)	16380 (100,0)	16469 (100,5)	17182 (104,9)	17219 (105,1)
kr. pr. kg mælk (relativ)	2,36 (100,9)	2,34 (100,0)	2,45 (104,7)	2,43 (103,8)	2,39 (102,1)
kr. pr. kg mælkefedt (relativ)	60,40 (103,2)	58,50 (100,0)	57,58 (98,4)	55,25 (94,4)	55,40 (94,7)

* korr. for forskel i FE s behov (1,30 kr. pr. FE)

Det fremgår af tabel 5.3, at afregningsprisen pr. kg mælk kan øges med 12 øre (5%) ved høj tildeling af mættet/forsæbet fedt, fordi mælkens fedtindhold øges meget mere, end proteinindholdet reduceres.

5.3.2 Økonomisk beregningsmetode

De direkte omkostninger pr. ko forbundet med ændret fedttildeling varierer over tiden og kan være forskellige fra bedrift til bedrift. I det følgende beregnes derfor det beløb, der i en given situation er til rådighed til betaling for ændret fedttildeling i forhold til normal tildeling af animalsk fedt.

Ved ændret ydelse pr. ko ændres også FE's kravet som vist i tabel 5.3. Omkostningsændringerne som følge heraf er stort set uafhængig af de øvrige omkostninger ved ændret fedttildeling men afhænger i højere grad af prisen pr. marginal-FE. For at lette de senere beregninger, er det valgt at korrigere indtægten fra mælkeleverancen med omkostningsændringen ved det ændrede foderkrav (1,30 kr. pr. FE) inden beregning af restbeløb til betaling for ændret fedttildeling.

I tabel 5.3 er beregnet indtægten for mælkeleverancen korrigeret for det ændrede foderkrav og udtrykt enten pr. ko, pr. kg mælk eller pr. kg mælkefedt. Det fremgår, at mælkeindtægten pr. årsko ved høj tildeling af mættet eller forsæbet fedt alene eller i kombination med animalsk fedt under samtidig sikring af koens aminosyreforsyning kan øges med ca. 800 kr. i forhold til normal fodring.

Såfremt mælkeproducenten kun må levere en given mælkemængde, vil indtægten pr. kg mælk være afgørende for de samlede mælkeindtægter. Det fremgår af tabel 5.3, at indtægten pr. kg mælk er højst, ved anvendelse af "normal" mængde af mættet/forsæbet fedt som følge af det højere fedtindhold.

Såfremt mælkeproducenten kun må levere en bestemt mængde mælkefedt (= kvota med korrektion for fedtprocent), vil højest mulige indtægt pr. kg smørfedt være afgørende for de samlede mælkeindtægter. Det fremgår af tabel 5.3, at i så fald giver undladelse af fedttilskud den højeste indtægt, fordi der herved opnås en højere leverance af mælkeprotein ved samme leverance af mælkefedt. Omvendt reduceres den mulige mælkeindtægt med 5-6% ved høj tildeling af mættet/forsæbet fedt i forhold til "normal" fodring. Da mælkefedtmængden p.t. skal leveres inden for en begrænset mælkemængde, er mælkefedtleverancen en bibetingelse til kvota på kg mælk, hvorfor begge restriktioner normalt må iagttages.

Mælkens sammensætning er uafhængig af ydelsesniveauet. Følgelig er afregningsprisen også uafhængig heraf. Ved et generelt højere ydelsesniveau vil virkningen af fedttilskuddet i absolutte størrelser (kg smf., ændret FE-behov) være større, men udtrykt pr. kg mælk vil virkningen være den samme og indtægten fra mælkeleverancen (tabel 5.3) pr. kg mælk eller mælkefedt er derfor uafhængig af ydelsesniveauet.

For netop at opfylde en bestemt leverance af mælk og/eller mælkefedt vil en ændret mælkeydelse pr. ko daglig, eller en ændret sammensætning af mælken, betyde, at der samtidig må ske en tilpasning i antal mælkedage i bedriften. Dette kan ske ved en generel ændring af antal årskøer med tilhørende ungdyr, men det kan også foregå ved en fremskyndet udsætning af køer, der alligevel skal udsættes, hvorved antal kælvninger ikke ændres. Herved er det kompliceret at beregne den økonomiske virkning af den ændrede ydelse pr. ko.

I det følgende forudsættes imidlertid, at tilpasningen foretages ved ændret antal årskøer med tilhørende ungdyr, således at øget ydelse pr. ko medfører færre køer og færre ungdyr.

Det nødvendige, relative antal årskøer for at opfylde en bestemt mælke­mængde eller mælkefedtmængde ved de forskellige fedttildelinger fremgår af tabel 5.4. Det fremgår af tabellen, at antallet af årskøer vil kunne hæves 4% eller må reduceres 3% som følge af fedttildeling for produktion af en bestemt mælke­mængde. Ved produktion af en bestemt mængde mælkefedt er de tilsvarende nødvendige ændringer +6,5% eller -10%.

Tabel 5.4 Antal årskøer for netop at producere en bestemt mængde mælk eller mælkefedt ved forskellig fedttildeling, relative tal.

Table 5.4 No. of cows to produce a certain amount of milk or milk fat at different allowances of fat.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
		Mættet/ Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Feddtype	Oliek.				
kg mælk	104,2	100,0	104,2	99,0	97,1
kg mælkefedt	106,5	100,0	97,9	90,0	90,0

Den økonomiske vurdering kan i denne situation med fordel tage udgangspunkt i forskellen mellem indtægterne (fra mælke- og kødsalg) og basisomkostningerne (foder, forrentning m.v.) pr. staldenhed (køer med tilhørende ungdyr).

Når tilpasningen foretages ved et ændret antal årskøer med tilhørende antal kælvinger og ungdyr, er der ikke grundlag for at forudsætte forskelle i tilvækstværdi og basisomkostninger udtrykt pr. årsko som følge af den ændrede fedttildeling.

Aflønningen pr. staldenhed (i alt køer med tilhørende ungdyr) kan derfor beregnes således:

$$\text{Mælkekvota} \times \text{mælkeindtægt (kr./kg)} + (\text{tilvækstværdi pr. årsko} - \text{omkostninger pr. årsko}) \times \text{antal køer}.$$

Herved beregnes aflønningen for stalden (køer med tilhørende ungdyr) som helhed, mens der ikke tages hensyn til evt. ændringer i kapacitetsomkostninger (inkl. arbejde).

Den økonomiske virkning af ændret fedttildeling i en given bedrift kan herefter beregnes ved indsættelse af de aktuelle tal for bedriften, idet

- mælkeindtægten pr. kg mælk korrigeret for ekstra foderforbrug aflæses i tabel 5.3, evt. ved brug af de relative tal,
- tilvækstværdien pr. årsko er uafhængig af fedttildelingen,
- basisomkostningerne pr. årsko er uafhængige af fedttildelingen,
- antal køer aflæses i tabel 5.4.

Ændringen i aflønning til stald og arbejde vil da være det højeste beløb, der kan betales for en ændret fedttildeling, hvis den økonomiske virkning ikke skal blive negativ.

Generelt kan de forskellige fedttildelingers økonomiske konkurrenceevne udtrykkes ved aflønningen pr. kg mælk (mælkekvota), når mælkemængden er begrænsende for den tilladte produktion, eller aflønningen pr. kg mælkefedt, når mælkefedtmængden er den begrænsende faktor.

Omregnes udtrykket fra før pr. kg mælk (ved division med mælkekvoten), kan aflønningen pr. kg mælk udtrykkes ved følgende 2 led:

$$\text{mælkeindtægt (kr./kg mælk)} + \frac{(\text{tilv.værdi} - \text{basisomkostn.})}{\text{mælkekvota}}$$

Dette udtryk kan omformuleres til:

$$\text{mælkeindtægt (kr./kg mælk)} + \frac{(\text{tilv.værdi} - \text{basisomkostn.}) \text{ pr. årsko}}{\text{kg mælk pr. årsko}}$$

Da basisomkostningerne normalt overstiger tilvækstværdien, bliver tælleren i 2. led negativ, og dette led kan opfattes som nettobasisomkostningen pr. kg mælk. Det fremgår, at det er uden betydning, om nettobasisomkostningerne eksempelvis er lave som følge af billigt foder eller som følge af en høj tilvækstværdi. Den økonomiske afvejning af det fordelagtige i ændret fedttildeling er således en balance mellem virkningen på mælkeprisen (korrigeret for ekstra foderforbrug, tabel 5.3) i forhold til nettobasisomkostningen pr. kg produceret mælk.

Til brug for betragtning ved mælkefedtkvota kan udtrykket umiddelbart omformuleres til:

$$\text{mælkeindtægt (kr./kg mælkefedt)} + \frac{(\text{tilv.værdi} - \text{basisomkostn.}) \text{ pr. årsko}}{\text{kg mælkefedt pr. årsko}}$$

Med udgangspunkt i tabel 5.3 og forudsat en forskel på tilvækstværdi og basisomkostninger på -7000 kr./årsko, fås f.eks. følgende aflønning pr. kg mælk ved henholdsvis normal tildeling af animalsk fedt eller høj tildeling af mættet/forsæbet fedt:

$$\text{anim. fedt:} \quad 2,34 \text{ kr.} - \frac{7000}{7000} \text{ kr.} = 1,34 \text{ kr.}$$

$$\text{mættet/forsæbet fedt:} \quad 2,43 \text{ kr.} - \frac{7000}{7070} \text{ kr.} = 1,44 \text{ kr.}$$

Der vil altså være et beløb på 10 øre pr. kg mælkekvota til betaling for ændret fedttildeling som følge af såvel øget mælkepris som reducere nettobasisomkostninger pr. kg mælk.

Er der restriktion på den mælkefedtmængde, der må leveres, kan tilsvarende beregnes pr. kg mælkefedt:

$$\text{anim. fedt} \quad 58,50 \text{ kr.} - \frac{7000}{280} \text{ kr.} = 33,50 \text{ kr.}$$

$$\text{mættet/forsæbet fedt: } 55,25 \text{ kr.} - \frac{7000}{311} \text{ kr.} = 32,74 \text{ kr.}$$

I denne situation ses at være et negativt beløb til betaling for ændret fedttildeling, fordi nedgangen i mælkeindtægt udtrykt pr. kg mælkefedt er større end de sparede basisomkostninger til produktionen af mælkefedtet.

Som nævnt tidligere er mælkeindtægten pr. kg mælk uafhængig af ydelsesniveauet. Basisomkostningerne korrigeret for tilvækstværdi vil ved omregning pr. kg mælk imidlertid ikke være uafhængig af ydelsesniveauet. Forholdet mellem basisomkostninger korrigeret for tilvækstværdi og mælkeydelsen er derimod afgørende for fradraget pr. kg mælk ved beregning af aflønningen. Ved et ydelsesniveau på 8000 kg mælk og en forskel på tilvækstværdi og basisomkostninger på -8000 kr. fås således samme aflønning som i det netop gennemregnede eksempel.

5.4 Aflønning til stald og arbejde ved forskelligt fedttilskud

I afsnit 5.3 er det demonstreret, at fedttilskuddets betydning for aflønningen til stald og arbejde afhænger af betingelserne, hvorunder produktionen foregår. En vigtig produktionsbetingelse er, om der er begrænsninger i den mælkeproduktion, der kan afsættes.

Uden begrænsning i den tilladte mælkeproduktion kan merindtægten pr. årsko ved ændret fedtforsyning aflæses i tabel 5.3 og sammenholdes med meromkostningen ved den ændrede fedttildeling. Det fremgår eksempelvis, at mermælkeindtægten ved høj tildeling af mættet eller forsæbet fedt udgør ca. 800 kr. pr. årsko. Kan den øgede fedttildeling foregå ved lavere meromkostninger end dette, vil aflønningen til stald og arbejde kunne hæves. Ved et andet ydelsesniveau end 7000 kg mælk kan de angivne relative tal benyttes.

Ved begrænsninger i den tilladte mælkeproduktion må der tages hensyn til såvel mælkeindtægten pr. enhed (mælk eller mælkefedt) som tilvækstværdi og basisomkostninger pr. enhed. Mælkeindtægten pr. enhed afhænger udelukkende af fedttildelingen, hvorimod tilvækstværdi og basisomkostninger i høj grad også afhænger af andre og bedriftsspecifikke forhold. Derfor betragtes i det følgende 3 bedriftssituationer forskellige med hensyn til værdien "Tilvækstværdi - basisomkostninger" pr. årsko + ungdyr, således

- 1: - 5000 kr. (forholdet "Tilv. - basisomk.": ydelsesniveau=0,71)
- 2: - 7000 kr. (forholdet "Tilv. - basisomk.": ydelsesniveau=1,00)
- 3: - 9000 kr. (forholdet "Tilv. - basisomk.": ydelsesniveau=1,29)

En forskel på tilvækstværdi - omkostninger på -7000 kr. svarer ca. til det beløb, der er beregnet i Håndbog for driftsplanlægning 1986/87 ved 1 årsko + 1 årsopdræt + 0,4 stk. slagtekalv af tunge racer, når der korrigeres for ofret dækningsbidrag i grovfodermarken og forrentning af besætningen. Er foderet i gennemsnit 25 øre billigere pr. FE, falder basisomkostningen med ca. 2000 kr./årsko, således at forskellen "tilvækstværdi - basisomkostninger" bliver ca. -5000 kr./årsko. Tilsvarende opnås, hvis tilvækstværdien er ca. 1000 kr. højere pr. årsko inkl. ungdyr, og foderet samtidig er 13 øre billigere pr. FE. Omvendt kan basisomkostningerne også være højere og/eller tilvækstværdien lavere, således at forskellen bliver i alt ca. -9000 kr. pr. årsko inkl. ungdyr.

I tabel 5.5 og 5.6 er beregnet aflønningen til stald og arbejde henholdsvis pr. kg mælk og pr. kg mælkefedt ved de 3 bedriftssituationer, og i tabel 5.7 er beregnet det beløb pr. årsko (dyrere foder), som det højst må koste at ændre fedttildelingen i forhold til normalt niveau af animalsk fedt, for at gevinsten ved ændringen vil være 0.

Tabel 5.5 Aflønning til stald og arbejde ved forskellig fedttildeling i forskellige bedriftssituationer, kr. pr. kg mælk¹⁾.

Table 5.5 Income for stable and labour at different economic situations and different allowances of fat, expressed as D.Kr. per kg of allowed milk production.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
Feddtype	Oliek.	Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Bedriftssituation:					
1. Billigt foder og/eller høj tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -5000 kr.	1,62	1,63	1,71	1,73	1,70
2. Middel foderpriser og tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -7000 kr.	1,32	1,34	1,41	1,44	1,42
3. Dyrt foder og/eller lav tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -9000 kr.	1,02	1,05	1,11	1,15	1,14
1) Ekskl. særlige omkostninger ved ændret fedttildeling.					
2) Tilvækstværdi - basisomkostninger pr. årsko + ungdyr. Forudsætninger i øvrigt jf. tabel 5.3.					

Tabel 5.6 Aflønning til stald og arbejde ved forskellig fedttildeling i forskellige bedriftssituationer, kr. pr. kg mælkfedt.

Table 5.6 Income for stable and labour at different economic situations and different allowances of fat, expressed as D.Kr. per kg of allowed milk fat production.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
Feddtype	Oliek.	Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Bedriftssituation:					
1. Billigt foder og/eller høj tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -5000 kr.	41,38	40,64	40,10	39,18	39,33
2. Middel foderpriser og tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -7000 kr.	33,78	33,50	33,11	32,75	32,90
3. Dyrt foder og/eller lav tilvækstværdi. Forskel ²⁾ -9000 kr.	26,17	26,36	26,11	26,32	26,47
1) Ekskl. særlige omkostninger ved ændret fedttildeling.					
2) Tilvækstværdi - basisomkostninger pr. årsko + ungdyr.					
3) Forudsætninger i øvrigt jf. tabel 5.3					

Det fremgår af tabel 5.7, at der ved kvota for kg mælk generelt er et beløb til betaling for fedttilskud, der stiger med øgede basisomkostninger. Undtaget er dog situationen med normalt fedtniveau ved anvendelse af udelukkende mættet eller forsæbet fedt, fordi der her tilføjes en høj mælkeindtægt pr. kg mælk sammen med et forøget antal køer (4%) i forhold til normalt niveau af animalsk fedt.

Tabel 5.7 Beløb til betaling for ændret fedttildeling i forhold til normalt niveau af animalsk fedt, kr. pr. årsko.

Table 5.7 Payment for changed allowances of fat in relation to a normal level of animal fat D.Kr. per cow.

Fedtniveau	Lavt	Normalt		Højt	
Feddtype	Oliek.	Anim.	Mættet/ fors.	Mættet/ fors.	Anim.+ mæt./fors.
Uden kvota	-500	0	89	802	839
Kvota pr. kg mælk:					
- billigt foder, høj tilvækst.	- 67	0	538	707	505
- middel priser dyrt foder,	-134	0	470	707	577
- lav tilvækst.	-201	0	403	707	648
Kvota pr. kg mælkefedt					
- billigt foder, høj tilvækst.	194	0	-154	-454	-407
- middel priser dyrt foder,	74	0	-111	-233	-187
- lav tilvækst.	- 50	0	- 71	- 12	34

Forudsætninger: Jf. tabel 5.3, 5.4, 5.5 og 5.6.

Hvis mælkeproducenten er underlagt kvota for alene mælkefedt, vil der kun i en enkelt situation (dyrt foder, lav tilvækstværdi) være et positivt men meget beskedent beløb til betaling for øget tildeling af mættet/forsæbet fedt i kombination med animalsk fedt. Det almindelige vil således være, at produktivitetsstigningen pr. ko ved høj fedttildeling mere end opvejes af de mistede indtægter for manglende leverance af mælkeprotein og kød.

I de aktuelle kvoteringsmodeller har det været foreslået, at kvota for mælkefedt er en bibetingelse til kvota for kg mælk, således at kvoten for mælk blev nedsat, hvis mælkefedtmængden blev forøget. Omvendt blev

kvoten for kg mælk ikke hævet, hvis mælkefedtmængden blev reduceret. Under disse betingelser må tabel 5.7 læses, således at det maksimale beløb, der kan betales for ændret fedttildeling, er det beløb, der er angivet ved kvoten for kg mælk. Såfremt ændret fedttildeling øger mælkefedtmængden ud over mælkefedtkvoten, vil det være beløbet anført under kvota for kg mælkefedt, der maksimalt kan betales for foderændringen.

Måtte systemet senere ændres til at omfatte udelukkende kg mælkefedt, ses det af tabel 5.7, at det kan blive aktuelt helt at fjerne fedttilskuddet (194 kr. til betaling herfor ved billigt foder og høj tilvækstværdi).

Den anførte betragtningsmåde gælder, såfremt der ikke opnås særlige fordele ved en mindre besætning. I den konkrete situation må sådanne dog medregnes i overvejelserne, f.eks. ved for lille opbevaringskapacitet for gødning p.t., eller såfremt den mindre besætning medfører bedre produktionsresultater ud over det, der skyldes den ændrede fedttildeling.

Beregningerne understreger imidlertid, at såfremt der er kvotering på leverance af mælkefedt (kg mælk med korrektion for fedtprocent), kan der kun betales meget lidt (evt. et negativt beløb) for en fodring, der øger mælkefedtydelsen uden tilsvarende forøgelse af proteinydelsen. Ved evt. øget vægt på proteinindholdet i mælken ved afregningen i fremtiden, vil dette forhold blive forstærket.

5.5 Litteratur

- Andersen, P.E & Just, A. 1983. Tabeller over foderstoffers sammensætning m.m. Kvæg - svin. Det kgl. danske Landhusholdningsselskab, København.
- Hermansen, J.E. 1985a. Foderfedt til malkekøer: Traditionel animalsk eller mættet fedt sammen med beskyttet protein. 589. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Hermansen, J.E. 1985b. Foderfedt til malkekøer: Traditionel animalsk eller forsøbet animalsk foderfedt. 590. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.

- Hermansen, J.E. & Pedersen, J. 1987. Milk composition in relation to breeding and feeding. I: Cattle Production Research. Danish Status and Perspectives. Landhusholdningsselskabets Forlag, København, 140-154.
- Hermansen, J.E. & Lund, P. 1987. Mælke kvalitet og ydelse ved tilskud af Ca-forsæbede palmefedtsyrer til malkekøer. 662. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- Hindhede, J. 1983. Mælkeproduktionens afhængighed af foderrationens fedtindhold. I: Optimale foderrationer til malkekoen (red. V. Østergaard & A. Neimann-Sørensen). 551. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 15.1-15.21.
- Østergaard, V., Danfær, A., Daugaard, J., Hindhede, J. & Thysen, I. 1981. Foderfedtets indflydelse på malkekøernes produktion. 508. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 140 pp.

6. KLØVERGRÆS TIL MALKEKØER

Erik Steen Kristensen

Sammendrag og konklusion

På basis af et litteraturstudium er der redegjort for kløvergræssets foderværdi og nettoudbytte ved stigende mængder kvælstof (N) og i forhold til stærkt N-gødsket græs. Endvidere er der foretaget en økonomisk vurdering af kløvergræs med svag N-gødskning i forhold til græs med stærk N-gødskning i kvægbrugssystemer baseret på græsproduktion til enten overvejende frisk opfodring på stald eller afgræsning.

Koens optagelse af kløver er større end af græs. Ved af libitum fodring og ens fordøjelighed vil optagelsen af kløvergræs med 50% kløver være ca. 10% større end af rent græs. Endvidere er ændringen i fordøjeligheden i relation til høsttidspunktet af 1. slæt langsommere i kløver end i græs.

Hvidkløverens vækstmåde og stabile, høje fordøjelighed gør, at den er særdeles velegnet til afgræsning. Udnyttelsen af en hvidkløvergræsafgrøde vil derfor være højere end af rent græs ved afgræsning, og virkning af N-gødskning til en veletableret hvidkløvergræsmark vil kun være positiv, hvis belægningsgraden i forvejen er høj.

Bruttoudbyttet i en ikke N-gødsket, veletableret kløvergræsmark er 70-90% af udbyttet i stærkt N-gødsket græs. Udbyttet kan forventes at stige med 4-10 FE pr. kg N indtil 300 kg N/ha pr. år. Kløverens andel af udbyttet er stærkt faldende med stigende N-tilførsel.

Det kan konkluderes, at hvis der anvendes flerårige græsafgrøder til overvejende afgræsning, vil det være økonomisk fordelagtigt at anvende hvidkløvergræs med svag N-gødskning frem for rent græs med stærk N-gødskning. Den økonomiske fordel vil være størst, hvis jordens alternative værdi er lav, og hvis arealet med kløvergræs kan udvides, således at køernes optagelseskapacitet kan udnyttes fuldt ud. I kvægbrugssystemer baseret på græs til slæt vil kløvergræs med svag N-gødskning være mindre fordelagtigt, især fordi nettoudbyttet i forhold til græs med stærk N-gødskning bliver noget lavere end ved afgræsning.

Abstract: Kristensen, E.S. 1987. Grass-clover herbage for dairy production. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 6, 20 pp. (English subtitles).

A review of the literature is made on nutritive value and yield of grass-clover swards at increasing Nitrogen (N) fertilization and in comparison to highly N-fertilized pure grass swards. Furthermore, the economics of grass-clover, low N, is compared to pure grass, high N, in dairy production systems based on either grazing or zero grazing.

The ad libitum intake of clover is higher than that of grass. At the same digestibility the intake of herbage containing 50% clover is approximately increased by 10% compared to pure grass. Furthermore, the change in digestibility due to time of harvest is slower in clover than in grass.

The growth pattern and highly stable digestibility of white clover makes it very suitable for grazing. The efficiency of grazing is therefore higher in a white clover pasture compared to heavily fertilized grass pasture, and the effect on milk yield of N-fertilizer to a grass-white clover pasture will only be positive at high stocking rates.

Herbage yield in a well established grass-clover sward receiving no N is 70-90% of herbage yield in a heavily N-fertilized grass sward. Herbage yield is increased by 4-10 Feed Units per kg N until 300 kg N per ha annually is applied in a grass-clover sward. The herbage yield share of clover is strongly decreased at increasing application of N.

It is concluded that at perennial swards mainly used for grazing it is more profitable to use grass-white clover swards, low N, compared to grass swards, high N, as long as the clover content can be maintained at a high level. In a zero-grazing dairy system, grass-clover swards are less profitable, mainly because in this system herbage yield is lower compared to a grass sward, high N, than that of grazing.

6.1 Indledning

Kløveren adskiller sig fra græsserne ved, at den igennem symbiose med knoldbakterier kan binde kvælstof (N) fra luften og dermed tilføre græsmarken dette vigtige plantenæringsstof. Kløver og andre bælgeplanter har tidligere indtaget en central plads i græsmarkerne, indtil 1960 var det således en almindelig opfattelse, at bælgeplanterne alene skulle sørge for N-forsyningen i græsmarkerne (Kofoed & Klausen, 1969).

Græsudbyttet pr. ha er imidlertid højere i stærkt N-gødsket græs end i ugødet kløvergræs. Udviklingen gennem 60'erne og 70'erne med relativt faldende priser på N og mere kvæg pr. ha i den enkelte bedrift medførte derfor, at kløverens bidrag til foderproduktionen blev væsentligt reduceret.

Den seneste tids udvikling med mælkekvota og faldende priser på salgsafrøder betyder, at en stigning i udbyttet pr. ha eller pr. ko ikke nødvendigvis er økonomisk attraktiv; derimod er det fortsat muligt at forøge indkomsten ved at reducere produktionsomkostningerne - inden for en given produktion pr. bedrift. I denne sammenhæng kan anvendelse af kløvergræs igen blive aktuel, fordi dyrkningsomkostningerne pr. FE er lave, især når jordens alternative værdi er lav.

I nærværende kapitel redegøres der på basis af et litteraturstudium for kløvergræssets dyrknings- og fodringsmæssige egenskaber. Der er lagt vægt på at beskrive kløvergræs i forhold til stærkt N-gødsket græs og virkning af N-tilførsel til kløvergræs. Endelig er der foretaget en økonomisk vurdering af kløvergræs i forhold til rent græs i kvægbrugssystemer baseret på henholdsvis græs til slæt eller afgræsning.

6.2 Kløverens dyrkningsmæssige egenskaber

En række egenskaber ved rødkløver og hvidkløver, der er langt de vigtigste græsmarksbælgeplanter, fremgår af tabel 6.1.

Tabel 6.1 Oversigt over kløverplanternes egenskaber* (Andersen, 1986).

Table 6.1 Characteristics of red and white clover (Andersen, 1986).

	Rødkløver halvsildig	Hvidkløver
Hovedrod	Kraftig	Ret svag
Udløbere	-	++
Stængler	Kraftige	Krybende
Kornvægt	1,8	0,8
Varighed i år	1-2	Flere
Størst udbytte i år	1	1-3
Krav til fugtighed	Middel	Store
Krav til pH	6-7	6-7
Angreb af nematoder	++	+
Angreb af bægersvamp	++	+
Vinterfasthed	++	+++
Tidlige bladskud	++	+
Genvækst efter slæt	+	++
Genvækst efter afgræsning	++	+++

* desto flere + desto højere grad af den pågældende egenskab.

Rødkløveren har en kraftig dybtgående hovedrod og kan danne kraftige opretstående stængler. Rødkløveren er flerårig, men der sker en del udvintring mellem 1. og 2. brugsår, hvilket er medvirkende årsag til, at udbyttet er størst i 1. brugsår.

Hvidkløveren er ligeledes en flerårig plante, der formerer sig vegetativt ved krybende, rodslående stængler. Bladene placeres øverst i grønsværen ved hjælp af bladstilke. Hvidkløveren har en god varighed og udviser derfor næsten samme udbytte gennem de første brugsår.

Forskellen i vækstmåden betyder, at i hvidkløveren afhøstes kun blade og bladstilke. I rødkløveren og græsserne vil stænglerne derimod oftest også indgå i høstudbyttet. Endvidere betyder det, at ved få slæt pr. år er hvidkløveren mindre egnet end rødkløveren med de kraftige opretstående stængler. Hvidkløverens overfladiske rodnet gør, at kravene til fugtighed er store.

Den forholdsvis lave kornvægt ved begge arter gør, at fremspiringsevnen falder drastisk, hvis frøene sås dybere end 1 cm under jordover-

fladen. Kravene til reaktionstallet (pH) er store ved begge arter, lige som forsyning med fosfor (P) og kalium (K) er vigtig. Rødkløveren er mere modtagelig over for angreb af nematoder og bagersvamp end hvidkløveren.

Kvælstoffikseringen er størst ved høj temperatur. Kløverens vækst er derfor mere afhængig af temperaturen end væksten hos græsserne. I overensstemmelse hermed er kløverens væksthastighed forholdsvis mindre end græssernes i foråret og det senere efterår, mens det omvendte er tilfældet i august og september (Andersen, 1986).

6.3 Bruttoudbytte ved maskinel høst

Igennem de seneste årtier har der i Danmark været gennemført adskillige forsøg med kløvergræs og græs. Fra 1967-1976 blev der gennemført en serie på 7 forsøgsstationer, hvor hvidkløvergræs og rent græs blev sammenlignet ved 5 slæt pr. år ved forskelligt N-niveau med eller uden vanding. Tabel 6.2 viser et uddrag af resultaterne. Det fremgår af tabellen, at i 1. brugsår medførte 150 kg N/ha til hvidkløvergræs en stigning i udbyttet på 1000-2000 FE/ha; merudbyttet var størst på uvandet sandjord. Græs gødet med 450 kg N/ha gav 1000-2400 FE/ha mere i udbytte end hvidkløvergræs gødet med 150 kg N/ha; merudbyttet var størst på sandjord.

Tabellen viser endvidere, at udbyttenedgangen fra 1. til 2. brugsår var betydeligt højere ved rent græs med 450 kg N end ved hvidkløvergræs. I 3.-5. brugsår var udbytteneiveauet i forhold til 1. brugsår imidlertid ens. Desuden fremgår det, at vanding uanset jordtypen havde en gunstig indflydelse på udbyttet i 2.-5. brugsår, således at dette blev opretholdt på et højere niveau.

Af tabel 6.2 kan også udledes, at merudbyttet for gødskning af kløvergræs i gennemsnit af 1. og 2. brugsår var 11 FE/kg N på uvandet sandjord og 7 FE/kg N på vandet sandjord og lerjord. Kofoed & Klausen (1969) undersøgte virkning af N-tilførsel til rødkløvergræs og fandt et merudbytte på 6-8 FE/kg N op til 300 kg N/ha/år. Undersøgelsen viste endvidere, at den procentvise nedgang i udbyttet fra 1.-2. brugsår var stort set ens ved rødkløvergræs og rent græs, samt at der var tendens til, at merudbyttet for N-tilførsel til rødkløvergræs var størst

i 2. brugsår. Pedersen & Møller (1976) fandt et merudbytte på 4-8 FE/kg N til både hvidkløver og rødkløver i 1. brugsår. Der var tendens til, at ved 3 slæt gav rødkløvergræs højere udbytte end hvidkløvergræs, mens det omvendte var tilfældet ved 5 slæt. Hostrup (1985a, 1985b, 1986a, 1986b) fandt, at i 1. brugsår var udbytteneiveauet højest ved rødkløvergræs i forhold til hvidkløvergræs, mens udbytteneiveauet var ens i 2. brugsår.

Tabel 6.2 Bruttoudbytte i hvidkløvergræs og græs i relation til jordtype og vanding (mod. e. Gregersen, 1980).

Table 6.2 Yield of grass-white clover (0 or 150 kg N/ha) and pure grass (450 kg N/ha) at different types of soil and irrigation. (mod. a. Gregersen, 1980).

		Uvandet			Vandet		
		Hvidkløvergræs	Græs		Hvidkløvergræs	Græs	
N, kg/ha		0	150	450	0	150	450
Sandjord*							
FE/ha i 1. brugsår		6000	8000	10400	8700	10000	11800
Efterfølgende	2.	88	82	68	97	91	76
brugsår i %	3.	64	62	55	80	80	76
af 1.	4.	41	48	42	70	71	73
	5.	37	46	45	63	65	73
Lerblandet jord**							
FE/ha i 1. brugsår		9300	10400	11400	10100	11100	12300
Efterfølgende	2.	86	84	74	99	98	86
brugsår i %	3.	61	64	70	87	86	85
af 1.	4.	54	58	59	87	85	82
	5.	58	61	64	74	75	84

* Jyndeved, Lundgård, Tylstrup

** Borris, Rønhave, Tystofte og Ødum.

De refererede forsøg med kløvergræs har alle taget udgangspunkt i en veletableret bestand af kløver. Uden N-gødsning har kløveren typisk udgjort halvdelen af udbyttet. Ved stigende N-tilførsel var andelen af kløver stærkt faldende. På baggrund af forsøg udført under landsforsøgene fra 1958-1975 er der lavet en opgørelse over virkningen af N-tilførsel til kløvergræs med forskellig udgangsbestand af kløver (tabel

6.3). Det ses, at virkningen af N-tilførsel er størst ved dårlig kløverbestand, og merudbyttet for 150 kg N er her 3000 FE mod ca. halvdele ved middel eller god kløverbestand.

Tabel 6.3 Virkningen af stigende mængder kvælstof til kløvergræs med forskellig bestand af kløver. Bruttoudbytte i FE/ha. (Bentholm, 1986).

Table 6.3 The effect of N-fertilization to grass-clover swards at different contents of clover. Feed Units per ha. (Bentholm, 1986).

Kløverbestand	Antal forsøg	N, kg/ha			
		0	150	300	450
God (> 60%)	40	7000	8700	10100	10700
Middel (30-60%)	85	6500	8300	9700	10400
Dårlig (< 30%)	40	4200	7300	9100	9900

6.4 Kemisk sammensætning, foderoptagelse og foderværdi

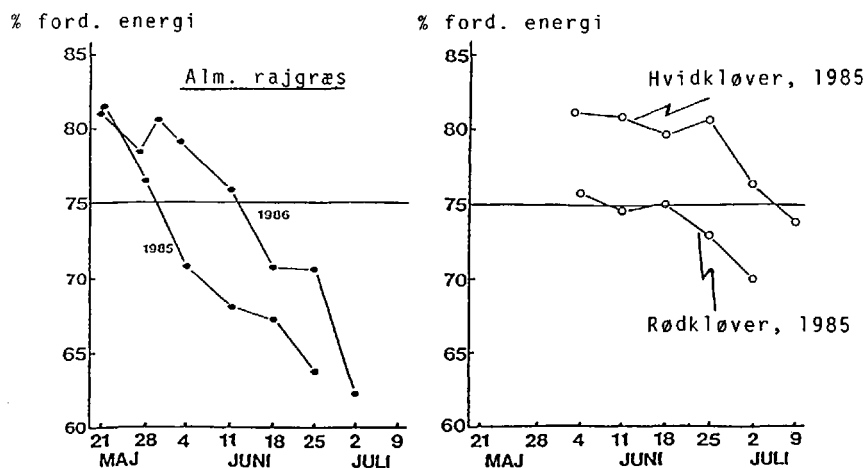
Den kemiske sammensætning af almindeligt rajgræs og hvidkløver høstet ved samme fordøjelighed ses i tabel 6.4. Det ses, at indhold af råprotein og pectin er størst i kløver. Omvendt er indholdet af vandopløselige kulhydrater og cellevægsstoffer, især hemicellulose, størst i rajgræs.

Tabel 6.4 Kemisk sammensætning af hvidkløver og almindeligt rajgræs høstet ved samme indhold af fordøjelig energi, % af tørstof (mod. e. Thomson et al., 1985).

Table 6.4 Chemical composition of white clover and perennial ryegrass harvested at the same content of digestible energy. (mod. a. Thomson et al., 1985).

	Hvidkløver	Almindeligt rajgræs
Vandopløselige kulhydrater	10	14
Råprotein	27	22
Pectin	3	1
Cellevægsstoffer (NDF)	24	39
- cellulose	23	22
- hemicellulose (NDF-ADF)	1	16

Fordøjeligheden af kløver og rajgræs i relation til høsttidspunktet af 1. slæt fremgår af figur 6.1. Det ses, at både hvidkløver og rødkløver bevarer en høj fordøjelighed på niveau med græs høstet på et tidligt udviklingstrin indtil slutningen af juni måned. I samme periode falder fordøjeligheden af græs med ca. 0,5 %-enheder pr. dag.



Figur 6.1 Fordøjeligheden af rajgræs og kløver i relation til udviklingstrinnet (Møller & Hvelplund, 1987).

Figure 6.1 Digestibility of ryegrass or clover in relation to stage of maturity (Møller & Hvelplund, 1987).

Det er ikke muligt umiddelbart at sammenligne rødkløver og hvidkløver ud fra figur 6.1, fordi disse ikke er undersøgt i samme år, og det fremgår af figuren for rajgræs, at forløbet var markant forskelligt i 1985 og 1986. Figur 6.1 antyder dog, at rødkløver har en lavere fordøjelighed end hvidkløver. Dette bekræftes af Wilman & Altimimi (1984), der fandt, at ved samme udviklingstrin var fordøjelighedskoefficienten 4-8 %-enheder lavere ved rødkløver end ved hvidkløver.

En lang række forsøg har vist, at malkekoens optagelse af kløver er større end af græs. Thomson (1984) angiver på basis af 13 forsøg udført på 8 forskellige stationer, at ad libitum optagelsen af hvidkløver var ca. 20% større end af alm. rajgræs. Thomas (1982) fandt ligeledes, at optagelsen af rødkløver var 20% større end af alm. rajgræs.

Når kløver gives i blandinger med rent græs (kløvergræs), kan meroptagelsen forventes at stige lineært med stigende andel af kløver (Castle et al., 1983). Det betyder, at hvis en ko f.eks. æder 12 kg græstørstof, kan optagelsen øges til 13,2 kg tørstof ved at anvende kløvergræs med 50% kløver.

Årsagen til, at kløveren optages i større omfang end græsserne, antages at være kløverens lavere indhold af cellevægsstoffer (tabel 6.4). Cellevægsstofferne nedbrydes langsommere og har derfor en længere opholdstid i vommen end celleindholdsstofferne, hvilket medfører, at kløveren "fylder" forholdsvis mindre i vommen end rent græs.

Proteinværdien af kløver og græs i relation til udviklingstrin blev undersøgt af Hvelplund & Møller (1987). Undersøgelsen viste, at proteinet nedbrydningsgrad i vommen var høj (ca. 80%), både i kløver og græs, og der var stort set ingen forskel i mængden af absorberede aminosyrer i tarmen. Derimod var proteinbalancen i vommen mest positiv ved kløver og i øvrigt faldende med udviklingstrinnet.

Det er velkendt, at et stort indhold af kløver i foderrationen kan give risiko for, at køerne får trommesyge. Årsagen til trommesyge er udviklingen af skum i vommen, således at køerne ikke kan opræbe gasserne methan og kuldioxid, der dannes i forbindelse med vomgæringen. Fay & Dale (1984) angiver, at stoffet tannin er i stand til at modvirke skumdannelsen. Forfatterne fandt, at tannin ikke fandtes i de gængse kløverarter, men anfører at tannin sandsynligvis kan indføres i kløver gennem forædling.

For at modvirke trommesyge kan følgende anbefales (The Merck Veterinary Manual, 1979):

- Kløveren bør ikke overstige 50% af hele foderrationen på tørstofbasis
- Ved væsentlig andel af kløver bør køerne tildeles 1-2 FE strukturrigt grovfoder, f.eks. hø eller NH_3 -halm.

Hvis disse punkter ikke kan opfyldes, bør der tildeles et skumhæmmende middel (olie) til alle køer, f.eks. gennem halsen med en doseringspistol.

Rødkløver indeholder et stof kaldet formonoketin. Ved får er det vist, at dette stof kan give anledning til reproduktionsforstyrrelser (Moseley et al., 1984). Noget lignende kunne tænkes at forekomme hos køer. Ved fodring med større mængder rødkløver bør opmærksomheden derfor rettes specielt mod dette forhold.

6.5 Produktion og udnyttelse ved afgræsning

Kløvergræsmarkens nettoudbytte og specielt virkningen af tilført kvælstof kan forventes at være anderledes under afgræsning end ved slæt, fordi afgræsning medfører dels, at afgrøden uundgåeligt tilføres noget kvælstof, dels at kløverens positive virkning på optagelsen kan komme direkte til udtryk på udnyttelsen af græsmarken.

Som nævnt i afsnit 6.2 er stænglen opretstigende i rødkløveren og i græsserne, mens den kryber langs jordoverfladen i hvidkløver. Dette forhold kan under afgræsning betyde en særlig fordel for hvidkløver, fordi græssende køer har en klar præference for blade frem for stængler, og hvis de opretstigende stængler ikke fjernes, vil de have en negativ eftervirkning på græsoptagelsen (Kristensen, 1987).

Hvidkløvergræs blev sammenlignet med rødkløvergræs under afgræsning af Jahn (1983). Undersøgelsen viste, at såvel mælkeproduktionen pr. ko som pr. ha var højest ved hvidkløvergræs. Årsagen hertil er formentlig hvidkløvers højere fordøjelighed (Wilman & Altimimi, 1984) og mere gunstige vækstmåde i forhold til rødkløver.

Hvidkløver kontra rajgræs under afgræsning ved forskelligt græstilbud blev undersøgt af Santamaria & Rogers (1980), (tabel 6.5). Det ses, at mælkeydelsen var ca. 13% højere på hvidkløver end rent græs, uanset græstilbudets størrelse. Mælkens fedtindhold var derimod lidt lavere ved stort tilbud af kløver. Forsøget i tabel 6.5 blev udført over en kort periode. Thomson et al. (1985) og Rogers & Robinson (1984) undersøgte kløver kontra rajgræs gennem hele laktationen og fandt, at mælkeydelsen var ca. 20% højere på hvidkløver i forhold til rajgræs.

Tabel 6.5 Hvidkløver kontra rajgræs under afgræsning, kg pr. ko daglig (Santamaria & Rogers, 1980).

Table 6.5 Milk yield at grass-white clover or ryegrass pastures at two herbage allowances, kg cow⁻¹ day⁻¹ (Santamaria & Rogers, 1980).

	Hvidkløver		Rajgræs	
Tilbud, tørstof	56	15	50	14
Mælkeydelse	15,8	13,3	14,0	11,8
% fedt	3,94	4,20	4,19	4,10
% protein	3,34	3,14	3,35	3,14

I Danmark blev der fra 1966 - 1968 udført i alt 3 produktionsforsøg angående virkningen af kvælstofgødskning til malkekøer på kløvergræs (tabel 6.6). Det ses, at ved normal belægning var virkningen af kvælstof på mælkeydelsen enten 0 eller negativ; derimod ved den høje belægning var virkningen positiv. Tilvæksten blev forøget ved stigende tildeling af kvælstof uanset belægning.

Virkningen på nettoudbyttet afspejler det samlede produktionsresultat ved køerne. I gennemsnit over de 3 år var udslaget 0 ved normal belægning og positivt ved høj belægningsgrad. Det bør iagttages, at på trods af den lavere ydelse pr. ko ved høj belægning var afgrødens nettoudbytte størst ved høj belægningsgrad. Udbytteneiveauet i græsmarken må betragtes som værende særdeles højt, idet der er forudsat 100% fodereffektivitet.

Køernes græsoptagelse i forsøget vist i tabel 6.6 var faldende med stigende kvælstofgødskning. Dette skete til trods for, at græstilbudet blev bedømt til at være stigende, og græsafrødens fordøjelighed ligeledes var stigende ved stærkere kvælstofgødskning (Frederiksen, 1976).

Ved samme, moderate belægningsgrad fandt Ryan (1984) ligeledes større mælkeydelse på kløvergræs (50% hvidkløver) i forhold til stærkt kvælstofgødet rent rajgræs. King & Stockdale (1980) fandt ingen virkning på mælke- og smørfedtydelsen af stigende mængder N til kløvergræs - selv ved meget høje belægningsgrader. Derimod steg proteinydelsen 9-30 g/kg N) og køernes tilvækst, især ved høj belægning. Reid (1980) fandt

heller ingen virkning af øget N-tildeling på mælkeydelsen - til trods for at græsproduktionen steg med ca. 10 kg ts. pr. kg N. Catelý (1981) fandt en stigning i mælkeproduktionen på ca. 4 kg/kg N ved at øge tildelingen fra 51 til 406 kg/ha og samtidig øgning af belægningsgraden, hvilket svarede til en forøgelse af mælkeydelsen pr. ha med 35%. Til sammenligning kan nævnes, at i samme forsøg blev det målt, at græstørstofproduktionen steg med 85%, og andelen af hvidkløver faldt fra ca. 25 til ca. 2%.

Tabel 6.6 Virkningen af stigende mængder kvælstof til køer på kløvergræs. (Frederiksen, 1976).

Table 6.6 Effect of N-fertilization and stocking rate on the performance of dairy cows grazing a grass-clover pasture (Frederiksen, 1976).

Belægningsgrad kg N/ha	Normal*		Høj**	
	100	300	100	300
Mælkeydelse, kg 4% pr. ko daglig				
1966	17,1	17,2	-	
1967	19,4	17,4	14,5	16,0
1968	18,0	13,5	13,9	15,3
Tilvækst, g pr. ko daglig				
1966	207	427	-	
1967	18	300	-158	230
1968	224	312	-80	124
Nettoudbytte***, FE/ha				
1966	8373	8971	-	
1967	6520	7122	7662	9218
1968	8654	7660	10407	10440

* 10 - 3 køer/ha, i gennemsnit over sommeren 4 køer/ha

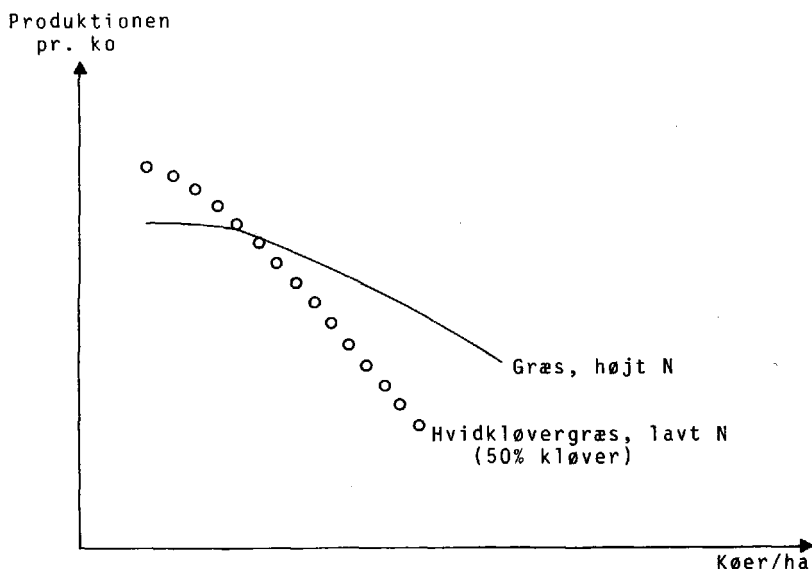
** 70% af arealet ved normal belægningsgrad

*** Beregnet ud fra behov til vedligehold, mælk og tilvækst - tildelt staldfoder ved 100% fodereffektivitet.

De refererede forsøg viser således, at virkningen af stigende mængder kvælstof til køer på kløvergræs ikke er helt entydig. Dette skyldes, at belægningsgraden eller græsningsintensiteten så absolut er den enkeltfaktor, der har størst betydning for såvel produktion pr. ko som pr. ha. I figur 6.2 er sammenhængen mellem produktion pr. ko og belægningsgraden vist ved græs og hvidkløvergræs. Produktion pr. ha kan beregnes ved at multiplicere produktion pr. ko med belægningsgraden. Det

ses, at produktionen pr. ko generelt er faldende med stigende belægning, men hældningskoefficienten og startniveauet er ikke ens. Hvidkløver kan optages i større mængder end græs; derfor vil hvidkløvergræs give størst produktion ved lav belægning. Når køerne presses som følge af stigende belægning, vil græsmængden mere end fylden blive begrænsende faktor for produktionen, dvs. stærkt kvælstofgødet græs, hvor græsproduktionen er størst, vil give den største produktion.

Figur 6.2 viser, at resultatet af en sammenligning mellem forskellige græstyper er meget afhængig af den valgte belægningsgrad, eller mere korrekt balancen mellem dyrenes ædelyst og græsvæksten. Det står imidlertid klart, at en forudsætning for en positiv virkning af større mængder kvælstof til en kløvergræsmark med god kløverbestand er, at køerne presses til at græsse helt i bund, således at den ekstra græsvækst også udnyttes.



Figur 6.2 Skematisk illustration af produktion pr. ko som funktion af belægningsgraden (køer/ha) ved afgræsning af græs og hvidkløvergræs.

Figure 6.2 Schematical illustration of production per cow as a function of stocking rate at grass or grass-clover pasture.

Ved stærkt N-gødsket græs er styringen af afgræsning i maj og juni særlig kritisk for nettoudbyttet, fordi på dette tidspunkt er den daglige tilvækst høj, og græsserne har kraftig tendens til at sætte stængler (Kristensen, 1987). I en ikke N-gødsket hvidkløvergræsmark er styringen enklere, fordi græstilvæksten i maj og juni er lavere, og ændringen i foderværdien betydeligt langsommere, end i stærkt N-gødsket græs.

6.6 Teknisk-økonomisk vurdering

De forskellige kløver- og græsarter stiller vidt forskellige krav til vækstkårene. Kendskabet til udbytterelationerne og virkningen af forskellige kulturforanstaltninger er derfor ikke tilstrækkelig nuanceret til at foretage en egentlig økonomisk optimering af græsarealet og indsats af hjælpestofferne i den enkelte kvægbedrift. Derimod kan der med rimelig sikkerhed foretages en økonomisk vurdering af forskellige alternativer; dette vil blive foretaget i det følgende.

Under forudsætning af en god udgangsbestand af kløver viser de danske forsøg et merudbytte for stigende mængder N til rød- eller hvidkløvergræs på typisk 4-10 FE/kg N op til 300 kg N/ha. Udbyttenniveauet i ikke N-gødet kløvergræs er typisk 1000-3000 FE/ha lavere end i stærkt N-gødet græs, svarende til 70- 90%. I 1. brugsår yder rødkløvergræs mere end hvidkløvergræs; derimod er udbyttenniveauet ens i 2. brugsår. Udbyttenniveauet i ikke N-gødsket kløvergræs kan hæves gennem velgenemført pleje af kløveren, herunder især vanding, og således bidrage til at formindske variationen i udbytterelationerne. Der må dog altid forventes nogen variation, fordi klimaet har en væsentlig indflydelse.

De nævnte relationer gælder for bruttoudbyttet ved 3-5 slæt pr. år. I et slætssystem må der forventes et tab inden opfodring, og det må antages, at reduktionen er ens uanset græstype og N-niveau. Derimod må der ved afgræsning som anført i afsnit 6.5 forventes en bedre udnyttelse af hvidkløvergræs end af stærkt N-gødsket græs.

I tabel 6.7 og 6.8 er der taget udgangspunkt i ovennævnte tekniske relationer. Det forudsættes, at en stor del af græsmarksfoderet udnyttes

frisk enten i et slåtssystem med frisk græs på stald eller ved afgræsning. N til kløvergræs forudsættes anvendt taktisk, dvs. der hvor bestanden af kløver er ringest og fortrinsvis til slæt, der skal konserveres.

Gødskning med P og K samt priserne på N, P og K er i overensstemmelse med Landskalkuler 1987, der er udarbejdet af Det faglige Landscenter. Omkostningerne til bjærgning af græsafgrøden er ved staldfodring sat til 3 slæt/år a 955 kr., hvilket svarer til omkostningerne ved skårlægning og finsnitning (Landskalkuler 1987). Ved afgræsning forudsættes 1 slæt til konservering pr. år a 1055 kr., idet der i forhold til Landskalkuler 1987 er tillagt 100 kr. til slætomkostningerne som følge af, at afhøstningen skal tilpasses afgræsningen.

Ekstraomkostningerne til etablering af kløvergræs i forhold til rent græs er sat til 800 kr./ha. Dette beløb dækker over ekstra omkostninger til udsæd og ekstra etableringsfremmende foranstaltninger, fordi kløveren er vanskeligere at etablere end rent græs.

Virkningen af ændret græsmarksdyrkning på køernes foderration er beregnet således, at det totale foderforbrug er uændret, dvs. i tilfælde af reduceret græsmarksfoderproduktion skal der indkøbes ekstra foder. Omvendt skal der indkøbes eller hjemmeproduceres mindre ved en stigning i græs/kløvergræsproduktionen. I begge tilfælde sættes prisen til 1,4 kr./FE, og det antages, at virkningen på køernes mælkeydelse og tilvækst er nul.

I tabel 6.7 og 6.8 angives på årsbasis, dels de forudsatte tekniske relationer, dels ændringen i indkomsten ved at anvende kløvergræs frem for græs.

Det fremgår af tabel 6.7, hvor græsmarksarealet pr. årsko er uændret, at den økonomiske virkning af at anvende kløvergræs er meget afhængig af græsmarkens varighed. Ved 1-årige er virkningen negativ især ved afgræsning, derimod ved 2-årige græsmarker er virkningen af kløvergræs positiv ved begge systemer. Årsagen hertil er dels, at etableringsomkostningerne ved kløvergræs er større end ved græs, dels at nedgangen fra 1. til 2. brugsår er mindst i kløvergræs.

Tabel 6.7 Ændrede økonomiske resultater ved at anvende kløvergræs frem for græs ved uændret areal pr. årsko. (Vandet sandjord eller lerblandet jord). Årligt pr. ha.

Table 6.7 Change in net income at a shift from a grass sward (high N) to a grass-clover sward (low N) when the area of grassland is fixed (irrigated sand or loamy sand). Per ha annually.

Fodringsystem Græstype Varighed, år	Staldfodring				Afgræsning			
	Græs 1	Rødkl 1	Græs 2	Rødkl 2	Græs 1	Hv.kl 1	Græs 2	Hv.kl 2
N-gødskning, kg	400	100	400	100	300	100	300	100
Nettoudbytte, FE	7500	6500	6800	6000	7000	6000	6300	6000
Ændret indtjening*, kr.								
Etablering	- 800		- 400		- 800		- 400	
N-gødskning	+1725		+1725		+1150		+1150	
Andet foder	-1400		-1120		-1400		- 420	
I alt	- 475		+ 205		-1050		+ 330	
Ændret udbytte, kr.:								
+/- 500 FE	+/- 700		+/- 700		+/- 700		+/- 700	
Ændrede priser:								
+/- 1,0 kr./kg N	+/- 300		+/- 300		+/- 200		+/- 200	
+/- 0,25 kr./FE	-/+ 250		-/+ 200		-/+ 250		-/+ 75	

* Prisforudsætninger er vist under tabel 6.8.

Kløvergræs kan optages i større mængder end rent græs (afsnit 6.4). Det er derfor relevant at betragte et øget areal med kløvergræs som et alternativ til græs. Virkningen heraf er vist i tabel 6.8, idet udvidelsen er sket ved at lade afgrøden ligge 1 år ekstra. Det ses, at ved afgræsning er der en positiv virkning ved at anvende kløvergræs, indtil jordens alternative værdi overstiger 4400 eller 4800 kr./ha, når udgangspunktet er henholdsvis 1- eller 2-årige græsmarker. Ved staldfodring er virkningen positiv indtil en alternativ værdi på 2500 kr./ha. Det bør iagttages, at omkostningerne til pløjning, harvning eller anden jordbearbejdning skal være inkluderet i jordens alternative værdi til salgsafgrødedyrkning, idet udvidelsen af græsmarksarealet er sket ved at lade den samme afgrøde blive et år ekstra.

Tabel 6.8 Ændrede økonomiske resultater ved at anvende kløvergræs frem for græs ved en udvidelse af græsmarksarealet (vandet sandjord eller lerblandet jord). Pr. år.

Table 6.8 Change in net income at a shift from a grass sward (high N) to a grass-clover sward (low N) when the area of grass-land is extended (irrigated sand or loamy sand). Per year.

Fodringssystem Græstype Varighed, år	Staldfodring		Afgræsning			
	Græs ^{a)} 1	Rødkl. ^{b)} 2	Græs ^{a)} 1	Hv.kl ^{b)} 2	Græs ^{c)} 2	Hv.kl ^{d)} 3
N-gødskning, kg/ha	400	100	300	100	300	100
Nettoudbytte, FE/ha	7500	6000	7000	6000	6300	5500
Græsmarksfoder, FE/årsko	1125	1800	1050	1800	1950	2475
<u>Ændret indtjening*, kr./ha ekstra græs (kr./årsko)</u>						
Etablering	- 800		- 800		- 800	
N-gødskning	+1150		+ 575		+1725	
P/K gødskning	-1213		- 843		- 843	
Bjærgning af græs	-2865		-1055		-1055	
Andet foder	+6300		+7000		+5460	
I alt	+2572(+386)		+4877(+731)		+4487(+673)	
Alt. værdi, 2000 kr./ha	+ 572(+ 86)		+2877(+431)		+2487(+373)	
Alt. værdi, 4000 kr./ha	-1428(-214)		+ 877(+132)		+ 487(+ 73)	
<u>Ændret udbytte, kr./ha</u>						
+/- 500 FE/ha	+/-1400		+/-1400		+/-2100	
<u>Ændrede priser:</u>						
+/- 1,0 kr./kg N	+/- 200		+/- 100		+/- 300	
+/- 0,25 kr./FE	+/-1125		+/-1250		+/- 875	
* Prisforudsætninger: N: 5,75 kr./kg, P: 13,6 kg./kg, K: 3,35 kr./kg. Andet foder: 1,4 kr./FE. Etablering og bjærgning er nævnt i teksten. Sædskefte:						
a) Roer-byg/helsæd-græs-salgsafgrøde	}		min. 0,6 ha jord			
b) Roer-byg/helsæd-kløvergræs-kløvergræs			i alt/årsko			
c) Roer-byg-græs-græs-salgsafgrøde	}		min. 0,75 ha jord			
d) Roer-byg-kløvergræs-kl.græs-kl.græs			i alt/årsko.			

I tabel 6.8 er der i alle 3 situationer pr. årsko forudsat 0,15 ha ekstra areal til græsmarksfoder ved at skifte til kløvergræs. Under tabellen er vist, hvorledes sædskeftet kunne være. En ændring fra 1-årigt græs til 2-årigt kløvergræs (sædskefte a til b) kræver min. 0,6 ha jord i alt pr. årsko, for at det viste 4-marksskefte kan gennemføres. En ændring fra 2- til 3-årige græsmarker (sædskefte c til d) kræver min. 0,75 ha jord i alt pr. årsko. I tilfælde af, at jord-

arealet er større end det forudsatte, inddrages blot flere marker med salgsafgrøder i sædskiftet.

Den økonomiske virkning af en ændring fra græs til kløvergræs kan udtrykkes pr. årsko ved at multiplicere værdien pr. ha ekstra græs med det ekstra græsareal pr. årsko. Disse tal er vist i parentes i tabel 6.8. Det ses, at ved en alternativ værdi på f.eks. 2000 kr. pr. ha øges aflønningen til stald og arbejde med 86 kr./årsko ved staldfodring og ca. 400 kr. pr. årsko ved afgræsning. Ved en aflønning på 7000 kr. pr. årsko svarer dette til en forøgelse på 1% ved staldfodring og 5-6% ved afgræsning.

Nederst i tabellerne 6.7 og 6.8 er anført virkningen af ændrede udbytterelationer og priser. Det ses, at 3-årigt hvidkløvergræs er mest følsomt over for udbyttensniveauet. Virkningen af en prisændring på 1,0 kr./kg N (19%) er forholdsvis beskeden, derimod er virkningen af en ændring på 0,25 kr./FE (18%) andet foder stor, når græsarealet samtidig udvides (tabel 6.8). Prisen på indkøbt foder eller andet hjemmeavlet foder end græs/kløvergræs bør derfor vurderes nøje i en konkret planlægningssituation. Hvis f.eks. kløvergræs skal erstatte roer og NH₃-halm, og dette kan indkøbes/producere til 1,15 kr./FE, vil fordelten ved kløvergræs blive ca. 1000 kr./ha mindre end vist i tabel 6.8.

Det kan konkluderes, at hvis der anvendes flerårige græsafrøder til overvejende afgræsning, vil det være økonomisk fordelagtigt at anvende hvidkløvergræs med svag N-gødskning frem for rent græs med stærk N-gødskning. Den økonomiske fordel vil være størst, hvis jordens alternative værdi er lav, og hvis arealet med kløvergræs kan udvides, således at køernes optagelseskapacitet kan udnyttes fuldt ud. I kvægbrugssystemer baseret på græs til slæt vil kløvergræs med svag N-gødskning være mindre fordelagtigt, især fordi nettoudbyttet i forhold til græs med stærk N-gødskning bliver noget lavere end ved afgræsning.

6.7 Litteratur

Andersen, S. 1986. Landbrugsplanterne, kap. G og H, DSR forlag, København. 99 pp.

Bentholm, B.R. 1986. Græsmarksdyrkning og -pleje. Bilag til foredrag, Tune 9/10 1986. 19 pp.

- Castle, M.E., Reid, D. & Watson, J.N. 1983. Silage and milk production: Studies with diets containing White clover silage. *Grass and Forage Sci* 38:193-200.
- Gately, T.F. 1981. Evaluation of the role of white clover (cv. Blanca) for milk produktion, *Grass Forage Sci* 37:171.
- Fay, M.F. & Dale, P.J. 1984. Legume bloat and tannin in trifolium species. In: *Forage Legumes* (ed. Thomson, D.J.). Br. Grassl. Soc., Occ. Symp. 16:212-214.
- Frederiksen, J.H. 1976. Virkningen af kraftfodertilskud, kvælstofgødsning, belægningsgrad og græsart på malkekøernes foderoptagelse og mælkeydelse ved afgræsning. København 1976, 181 pp. (ikke offentliggjort).
- Gregersen, A.K. 1980. Vand og kvælstofgødsning til flerårig græs og kløvergræs. *Tidsskr. for Planteavl* 84, 191-208.
- Hostrup, S.B. 1985 a. Rajgræs og kløvergræs til slæt. 1. brugsår. I N-gødsning på uvandet jord. 1847 medd. fra Statens Planteavlsforsøg. 4 pp.
- Hostrup, S.B. 1985 b. Rajgræs og kløvergræs til slæt. 1. brugsår. II N-gødsning på vandet sandjord. 1848 medd. fra Statens Planteavlsforsøg. 4 pp.
- Hostrup, S.B. 1986 a. Rajgræs og kløvergræs til slæt. 2. brugsår. III N-gødsning på uvandet jord. 1856 medd. fra Statens Planteavlsforsøg. 4 pp.
- Hostrup, S.B. 1986 b. Rajgræs og kløvergræs til slæt. 2. brugsår. IV N-gødsning på vandet sandjord. 1857 medd. fra Statens Planteavlsforsøg. 4 pp.
- Hvelplund, T. & Møller, E. 1987. Proteinvurdering af græs og kløver ved første slæt. N.J.F.s XVIII Kongres 1.-3. juli 1987, Århus. Poster nr. 6. 5 pp.
- Jahn, B.E. 1983. Evaluacion de mezclas de trebol blanco ladino y trebol rosado para ganaro lechero. *Agricultura tecnica* 43,3: 263-266.
- King, K.R. & Stockdale, C.R. 1980. The effect of stocking rate and nitrogen fertilizer on the productivity of irrigated perennial pasture grazed by dairy cows. 2. Animal production. *Aust. J. Exp. Anim. Husb.* 20:537-542.
- Kofoed, A.D. & Klausen, P.S. 1969. Kvælstofgødsning til kløvergræs og rent græs. *Tidsskr. for Planteavl* 73, 203-246.
- Kristensen, E.S. 1987. Malkekoens græsoptagelse og græsmarkens udnyttelse ved afgræsning. 670. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.

- Moseley, G.; Jones, R. & Shackell, G.H. 1984. The effect of feeding red clover diets on the reproductive function of the ewe. In: Forage Legumes (ed. Thomson, D.J.). Br. Grassl. Soc. occ. Symp. 16:207-209.
- Møller, E. & Hvelplund, T. 1987. Energivurdering af kløver og græs ved første slæt. N.J.F.s XVIII Kongres 1.-3. juli 1987. 4 pp.
- Pedersen, E.J.N. & Møller, E. 1976. Alm. rajgræs og kløver i renbestand og i blanding. 6. beretning fra fællesudv. Statens Planteavl- og Husdyrbrugsforsøg. 27 pp.
- Reid, D. 1985. The combined use of fertilizer nitrogen and white clover on grazed ryegrass swards. Grass and Forage Sci., 40:371-374.
- Rogers, G. & Robinson, I. 1984. Whole lactation production of cows grazing white clover or perennial ryegrass. Dairy Production Research Report 1984. Dep. Agric. Victoria, Australia :148-150.
- Ryan, M. 1984. Investigation of a clover-based grazing system for Dairy cows. E.A.A.P. The Hague, Netherlands 6-9 August. 4 pp.
- Santamaria, A. & Roger, G. 1980. Comparative effects of white clover and perennial ryegrass on milk yield and composition of the grazing cow. Dairy Production Research Report 1980. Dep. Agric. Victoria, Australia. 56-57.
- Thomson, D.J. 1984. The nutritive value of white clover in: Thomson, D.J. (ed.) Forage legumes. Br. Grassl. Soc. Occ. Symp. 16:78-92.
- Thomson, D.J.; Beever, D.E.; Haines, M.J.; Cammell, S.B.; Evans, R.T.; Dhanoaa, M.S. & Austin, A.R. 1985. Yield and composition of milk from Frisian cows grazing either perennial ryegrass or white clover in early lactation. J. Dairy Rec. 52:17-31.
- Thomas, C.; Aston, K.; Daley, S.R. & Hughes, P.M. 1982. A comparison of red clover with grass silage for milk production. Anim. Prod. 34: 361.
- Wilman, D. & Altimimi, M.A.K. 1984. The in-vitro digestibility and chemical composition of plant parts in white clover, red clover and lucerne during primary growth. J. Sci Food Agric. 35, 133-138.

1987
31.10.1987
7. SKJULT MASTITIS OG BEKÆMPELSE VED BRUG AF HANDLINGSPROGRAMMER

Carsten Enevoldsen, Finn M. Andersen¹⁾, Thomas Holmen¹⁾,
Gunner Høj Sørensen¹⁾, P. Schmidt Madsen²⁾ og
Niels E. Jensen³⁾

Sammendrag og konklusion

Bekæmpelse af skjult yverbetændelse eller subklinisk mastitis i malkekvægsbesætninger er en vigtig del af sundhedsstyringen, fordi sygdommen 1) forårsager en ydelsesnedgang, 2) øger risikoen for synlig yverbetændelse og 3) reducerer mælkens anvendelighed i den videre forarbejdning. Desuden er mastitisbekæmpelse obligatorisk. I kapitlet er den foreliggende, kendte viden om bekæmpelses- og målemetoder diskuteret og hovedpunkter opstillet i tabelform. Hovedprincipperne i bekæmpelsen er: 1) minimering af mængden af mastitispatogener omkring pattespidsen, 2) bevarelse eller genoprettelse af optimal funktion af pattekannalens lukkemekanisme, 3) bevarelse eller forøgelse af yverets modstandskraft, 4) elimination af mastitispatogener fra mælkekirtlen ved behandling. Andelen af køer i 1. og 2. laktation med skjult mastitis er specielt velegnet til måling af aktuel besætningsstatus. Tankcelletallet er anvendeligt til løbende overvågning af besætningens status med hensyn til skjult mastitis - specielt når det samtidig vurderes af den lokale rådgiver.

Handlingsprogrammer, specifikke for de enkelte besætninger, og i overensstemmelse med de principper, som har været anvendt af den officielle mastitisbekæmpelse i en årrække, blev afprøvet i 9 besætninger i en 1-års periode. Afprøvningen viste at:

- der var tydelig tendens til reduktion af andelen af 1. og 2. kalvs køer inficeret med den betydningsfulde Staph. aureus-bakterie ($P = 0,09 - 0,15$),
- i besætningerne som helhed reduceredes den totale andel inficerede ($P = 0,002$), samt andelen inficerede med Staph. aureus ($P = 0,01$) og Str. dysgalactiae ($P = 0,02$),
- det gennemsnitlige tankcelletal reduceredes fra 328.000 til 279.000 celler pr. ml ($P = 0,05$).

- 1) Statens Veterinære Serumlaboratorium, Århus,
- 2) Veterinærdirektoratet,
- 3) Statens Veterinære Serumlaboratorium, Ringsted.

I sundhedsstyringen er det nødvendigt at opstille mål (= grænseværdier) for sygelighed. Opnåelige mål for forekomst af skjult yverbetændelse er opstillet på basis af kendt viden og nærværende undersøgelse.

Under forudsætning af (1) stor udskiftning (ca. 40%) og (2) vedvarende, målrettet indsats af kvægbruger (og rådgiver) i mastitisbekæmpelsen er følgende mål opnåelige:

- Skjult yverbetændelse optræder højest hos 10-15% af kørerne.
- Det gennemsnitlige tankcelletal under 300.000.

Der er ikke foretaget analyse af de økonomiske virkninger af den gennemførte mastitisbekæmpelse.

Abstract: Enevoldsen, C., Andersen, F.M., Holmen, T., Sørensen, G.H., Madsen, P.S. & Jensen, N.E. Subclinical mastitis and control by means of management programmes. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci. Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 7, 25 pp. (English subtitles).

Control of subclinical mastitis (SM) is one of the most important tasks in dairy herd health management (DHMM). For the benefit of herd health advisors, the causes of SM, the elements of SM control, and the possibilities for monitoring udder health are discussed and tabulated. The tools presented, used in the official mastitis control scheme, were tested in 9 Danish dairy herds during a 1-year period. There was a pronounced tendency towards a reduction of the prevalence rate (PR) of Staph. aureus among 1st and 2nd parity cows ($P = .09-.15$). The overall herd SM PR and the PR of Staph. aureus and Str. dysgalactiae were reduced ($P = .002-.017$). The average bulk milk cell count (BMCC) was reduced from 328.000 to 279.000 cells/ml ($P = .05$). In DHMM it is important to set up health targets. Based upon existing knowledge and the present trial, targets for SM are proposed. For Danish herds with culling rates of approximately 40% and the proposed mastitis control procedures implemented PR of SM below 10-15% and BMCC below 300.000 are regarded achievable targets.

7.1 Indledning

Mastitisbekæmpelse er obligatorisk for danske malkekvægbesætninger, og bestemmelser for mastitislaboratoriernes, besætningsejernes og praktiserende dyrlægers pligter i forbindelse hermed er lovmæssigt fastlagt. Kvægbrugeren er herved forpligtet til at meddele mastitislaboratoriet, når der er svigtende yversundhed i besætningen, hvilket lettest erkendes som synlig yverbetændelse (akut og/eller kronisk klinisk mastitis). Besætninger med skjult yverbetændelse (subklinisk mastitis) i større omfang søges udpeget af mastitislaboratorierne ved vurdering af de månedligt gennemførte celletællinger på leverandørmælk efter nøjere fastlagte kriterier (Madsen, 1986).

Når en besætning på denne måde er udpeget som mastitislidende vil der primært blive gennemført en undersøgelse af malkeanlæg, hygiejne og staldmiljø. Desuden vil der afhængig af de enkelte laboratoriers kapacitet blive udtaget enkeltkirtelprøver af besætningens køer til mikrobiologisk undersøgelse og til indirekte celletalsbestemmelse (CMT-test). Ifølge Landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 79 af 25. februar 1983 om bekæmpelse af mastitis hos kvæg, skal den praktiserende dyrlæge på basis af de således fremskaffede data bidrage med rådgivning omkring mastitisbekæmpelse i besætningen efter nærmere angivne retningslinier, (Anon., 1983).

Ud over bekendtgørelsens krav har kvægbrugeren 3 væsentlige grunde til at bekæmpe skjult yverbetændelse. 1) Sygdommen forårsager en ydelsesnedgang på de angrebne kirtler (bl.a. Rasmussen, 1985). 2) Den mest betydende form for skjult mastitis (*Staph. aureus*) øger risikoen for opståen af synlig yverbetændelse 2-3 gange (Bakken & Gudding, 1982), og 3) yverbetændelse fremkalder forandringer af mælken, som gør denne mindre anvendelig i den videre forarbejdning. Bekæmpelse af skjult mastitis er således et vigtigt element i sundhedsstyringen i malkekvægbesætninger.

Årsagsforholdene ved mastitis er meget komplicerede, hvorfor en systematisering af bekæmpelsesmetoderne for anvendelse i sundhedsstyringen er påtrængende. I sundhedsstyringen er det endvidere centralt at opstille mål og efterfølgende kontrollere, om målene nås. Derfor er det vigtigt, at målemetoder er beskrevet, og at realistisk opnåelige niveauer med hensyn til forekomst af skjult mastitis er fastlagt.

Formålet med nærværende arbejde er således, som et led i det igangværende projekt K-5: "Sundhedsstyring i mælke- og kødproduktionen", at

- 1) beskrive årsagsforhold ved mastitis, praktisk gennemførlige bekæmpelsesprincipper samt anvendelige målemetoder for skjult mastitis i besætninger,
- 2) beskrive den praktiske brug af handlingsprogrammer til mastitisbekæmpelse samt det opnåede resultat efter 1 års anvendelse.

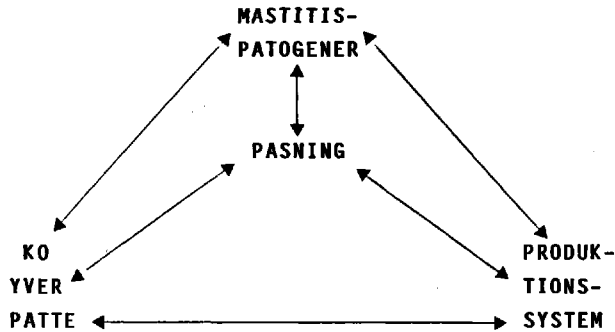
Til støtte for arbejdet var nedsat en udviklingsgruppe bestående af P. Schmidt Madsen, Veterinærdirektoratet; N.E. Jensen, SVS, Ringsted; M. Aa. Madsen, Mastitislaboratoriet i Holstebro; M.D. Rasmussen, V. Østergaard, I. Thysen og C. Enevoldsen, Statens Husdyrbrugsforsøg. Ved vurderingen af de tekniske data bidrog P. Isaksen og H. Andersen, SVS, Århus.

7.2 Mastitis - årsager samt bekæmpelses- og målemetoder ved skjult mastitis

7.2.1 Mastitisårsager og principper for mastitisbekæmpelse

Mastitis tilhører gruppen af infektiøse "multifaktorielle produktions-sygdomme", der opstår som følge af en forskydning af ligevægten mellem dyrets og/eller det ramte organs modstandskraft, produktionssystemet samt art og mængde af tilstedeværende mikroorganismer. Disse faktorerers virkning afhænger af pasningen, hvilket er illustreret i figur 7.1.

Hvis man tager udgangspunkt i mikroorganismer som primære determinanter (Thrusfield, 1985), bliver deres egenskaber meget vigtige i bekæmpelsesarbejdet. I tabel 7.1 er de mest aktuelle mastitisfremkaldende mikroorganismers (mastitispatogener) karakteristika opstillet. Kendskab til disse samt udbredelse og art af de enkelte mastitispatogener i besætningen vil således kunne bidrage til, at et program kan opstilles specifikt for den aktuelle besætnings problem.



Figur 7.1 Faktorer af betydning for udviklingen af den multifaktorielle produktionssygdom mastitis.

Figure 7.1 Diagrammatic representation of causes of mastitis.

Mikroorganismer invaderer som hovedregel mælkekirtlen gennem pattekana-len, hvorfor en intakt og velfungerende forsvarsmekanisme i denne er afgørende for forebyggelse af mastitis.

Mælkekirtelvævets evne til 1) at hindre indtrængende mikroorganismer i at fremkalde betændelse eller 2) at eliminere mikroorganismer, der har fremkaldt en betændelse i kirtlen, varierer. F.eks. er modstandskraften nedsat omkring kælvning og ved sygdom. Afkøling af yveret antages ligeledes at nedsætte yverets modstandskraft mod infektion. En vis arvelighed i køernes modstandskraft mod mastitis er ligeledes påvist (Madsen et al., 1987).

Hovedprincipperne for mastitisbekæmpelse er derfor følgende:

- Minimering af mængden af mastitispatogener omkring pattespidsen.
- Bevarelse eller genoprettelse af optimal funktion af pattekana-lens forsvarsmekanisme.
- Bevarelse eller forøgelse af yverets modstandskraft.
- Elimination af mastitispatogener fra mælkekirtlen ved behandling.

Tabel 7.1 Oprindelse, optræden og spredning af væsentlige mastitis-bakterier samt virkning af forskellige forebyggelses- og bekæmpelsesmetoder på de enkelte bakterietyper¹⁾.

Table 7.1 Epidemiology of major mastitis pathogens and the effect of different elements of mastitis control¹⁾.

	MASTITIS PATOGENER				Staph. aureus	E. coli	Cor. pyogen.
	Streptokokker						
	grp. B	dysgal.	uberis	faecale			
OPPRINDELSE							
Koen							
Inficeret yver	+++++	++	++	+	+++++	-	+++++
Sår	+++	+++++	+	+	++++	-	+++
Hud	+	+	+	+	+	++	++
Miljøet							
Gødning	-	-	+++++	+++++	-	+++++	-
Strøelse	+	+	++	++	+	+++	+
Vaskevand	+	+	+	++	+	++	+
INFEKTIONS- PERIODE							
Laktation	+++++	++++	++	+++++	+++++	+++++	++
Goldperiode	++	++	+++++	++	++	+	+++++
INFEKTIONSFORM							
Skjult	+++++	+++	++	+++	+++++	++	-?
Synlig	++	+++++	+++++	+++++	++	+++++	+++++
SPREDNING VED MALKNINGEN							
	+++++	+++	++	+	+++++	+	+
VIRKNING AF PATTEDYPNING							
	+++++	+++	+	+	+++++	-	?
RENSELSSES- CHANCE							
Spontan	+++	++++	+++	++++	++	++++	-
Terapi	+++++	+++++	++++	++++	+	++++	+
FOREBYGGENDE VIRKNING AF GOLDBEHANDLING							
	++++	++++	++	++	+++++	+	++++

Kilder: Bramley (1985); Brolund (1985); Dodd & Neave (1970); Egan (1985); Grommers et al. (1985); Guterbock (1985); Jackson (1980); Jensen et al. (1979); Johnson (1986); Jones (1986); Kjastrup et al. (1987); Madsen et al. (1974); McDonald (1984); O'Shea (1985); Pankey et al. (1984); Petersen (1987); Poutrel (1985); Robinson et al. (1983); Sheldrake & Hoare (1981); Storper & Ziv (1984).

1) " - " angiver ingen betydning eller virkning. "+++++" angiver største betydning eller virkning.
(" - " = no importance or effect. "+++++" = maximum importance or effect.)

Mastitispatogener ved pattespidsen, hidrørende fra lejet og gødningen, reduceres stærkt i antal ved hyppig udrensning og udskiftning af strøelse. Desuden har lavt vandindhold i strøelsen en bakterievæksthæmmende virkning. Overførsel af mastitispatogener fra inficerede til uinficerede køer hæmmes eller ophører, såfremt inficerede køer malkes sidst. Tilsvarende vil dypning af uinficerede køers patter med et desinfektionsmiddel umiddelbart efter malkning og/eller i første del af goldperioden dræbe en stor del af de ved malkningen påførte mastitispatogener, jf. tabel 7.1.

Rengøring af kopatterne før malkning, evt. med et desinfektionsmiddel, mindsker risikoen for, at mastitispatogener trænger op igennem pattekanalen under malkningen. En effektiv rengøring, der forudsætter brug af 1 klud pr. ko, mindsker risikoen for, at skadelige mikroorganismer overføres til andre køer. Herved reduceres ligeledes forureningen af mælk og pattekopper.

Pattekanalens lukkemekanisme påvirkes mekanisk under malkeprocessen. Optimal vedligeholdelse og funktion af malkeanlægget samt malkerutiner, der medfører minimal belastning af pattekanalen, er derfor en absolut nødvendighed for vedvarende opretholdelse af en god yversundhed. Endvidere vil enhver foranstaltning, der reducerer hyppighed og omfang af øvrige beskadigelser af pattehud/-kanal mindske risikoen for mastitis. Pattelæsioners betydning for opståen af mastitistilfælde er bl.a. vist af Agger & Willeberg (1986).

Yverets modstandskraft sikres opretholdt gennem staldindretning og pasningsrutiner, der sikrer et tørt og trækfrit nærmiljø. Behandles uinficerede køer med antibiotika ved goldning, fås en vis reduktion af risikoen for nyinfektion i goldperiodens første uger, hvor størstedelen af nyinfektioner opstår (bl.a. Storper & Ziv, 1985). Virkningen består i, at antibiotika anbragt i kirtlen hindrer bakterier i at "vokse" fra pattekanal op i mælkekirtlen.

Elimination af yverinfektioner sker hyppigt spontant (Brolund, 1985), og denne selvrenselse kan understøttes gennem en grundig udmalkning ved hver malkning. Betydningen af disse (kortvarige) infektioner er dog ikke afklaret. Chansen for at helbrede synlig mastitis ved behandling øges stærkt ved tidlig erkendelse af tilfældet fulgt af hurtig

behandling med antibiotika. En forudsætning er dog, at mikroorganismen er følsom for det anvendte antibiotikum, og at tilstrækkelig høje koncentrationer heraf er opnået i tilstrækkelig lang tid (bl.a. Franklin et al., 1984). Virkningen af antibiotikabehandling af skjult mastitis er bedst i goldperioden, men virkningen er vidt forskellig fra bakterietype til bakterietype, jf. tabel 7.1. Endvidere reduceres risikoen for smittespredning til andre køer ved antibiotikabehandling af mastitistilfælde.

7.2.2 Metoder til måling af forekomst af skjult mastitis

Udbredelsen af skjult mastitis måles direkte som den procentdel af besætningens køer, der ved en laboratorieundersøgelse af enkeltkirtelprøver diagnosticeres (Anon., 1983b) som mastitislidende (= mastitisprævalensen). Herved fastlægges yversundheden som et øjebliksbillede på en tilfældigt udvalgt dag. Et andet mål for en besætnings yversundhed er antallet af nye mastitistilfælde i en periode (= mastitisincidensen). Såfremt incidens og varighed af mastitistilfældene kendes, kan prævalensen udregnes som produktet heraf. Dvs., prævalensen vil være højest ved et antal langvarige infektioner sammenlignet med et tilsvarende antal kortvarige infektioner. Et eksempel herpå er forskellen mellem stafylokok- og coli-infektioner. Coli-infektioner kan optræde hyppigt, men enten elimineres de hurtigt eller forårsager synlig yverbetændelse. Stafylokokinfektioner er ofte meget langvarige med lav tendens til selvrensning og ringe påvirkelighed af terapi (jf. tabel 7.1).

Udsættelse af en stor del af kronisk inficerede køer vil således påvirke prævalensen kraftigt, medens incidensen måske kun er ændret lidt. Måling af ændringer i incidensen af yverinfektioner er derfor nødvendig, såfremt virkningen af foranstaltninger til bedring af yversundheden skal vurderes kort tid efter iværksættelse. En præcis fastlæggelse af incidensen af skjult mastitis kan kun opnås ved gennemførelse af gentagne prævalensundersøgelser i en periode. Da disse er meget kostbare, er en sådan metodik ikke anvendelig under praktiske forhold. Ifølge Schwabe et al. (1977) kan incidensen af kroniske infektioner dog estimeres ud fra måling af prævalensen af disse blandt nyintroducerede dyr i besætningen. Thurmond (1980) har på denne måde anvendt prævalensmålinger af Staph. aureus-mastitis blandt 1. kalvs kø-

er. Da *Staph. aureus* er en yderst sjældent forekommende mastitisform hos kvier ved kælvning, er prævalensen heraf blandt 1. kalvs køer det mest præcise udtryk for risikoen for nyinfektion med denne bakterie, der kan fremskaffes ved en enkelt prævalensundersøgelse. Kvier og nykælvede 1. kalvs køer kan imidlertid være inficerede med andre mastitispatogener end *Staph. aureus*, hvorfor incidensen af infektioner hermed kun kan fastlægges ved gentagne prævalensundersøgelser. Det er imidlertid veldokumenteret (bl.a. Madsen et al., 1987 og Blom et al., 1985), at mastitisprævalensen er stigende med stigende laktationsnummer. Derfor bør prævalensen opgøres pr. laktationsnummer, når resultater af enkeltkirtelundersøgelser vurderes.

Som et indirekte mål for forekomsten af skjult mastitis anvendes koncentrationen af hvide blodlegemer i leverandørmælken (tankcelletallet = antal celler pr. ml. tankmælk). Tankcelletallets anvendelighed er detaljeret diskuteret af Thysen et al. (1986), og de væsentligste årsager til variation i køers celleproduktion og dermed i tankcelletallet er opsummeret i tabel 7.2. Da variationen i tankcelletallet ikke udelukkende er infektiøst betinget, er der rapporteret korrelationskoefficienter fra ca. 0 til ca. 0,9 mellem tankcelletal og mastitisprævalens. På et materiale fra helårsforsøgsbrugene fandt Thysen et al. (1986) en korrelation på 0,75 mellem mastitisprævalensen og et eksponentielt vægtet rullende gennemsnit af tankcelletal. Tankcelletallet er således en brugbar parameter i i rådgivningsarbejdet i forbindelse med bekæmpelse af skjult mastitis, specielt når det vurderes i relation til de øvrige faktorer vedrørende yversundhed og malkning. Disse oplysninger vil i reglen kunne fremskaffes af den lokale rådgiver.

Med de besætningsstørrelser, der er almindelige i Danmark, skal ændringer i ovennævnte parametre for yversundhed være meget store, før en statistisk sikker forskel kan påvises. Reduceres f.eks. mastitisprævalensen blandt 20 køer med samme laktationsnummer fra 35% (7 køer) til 5% (1 ko), er sandsynligheden for, at denne "massive" ændring skyldes tilfældigheder, ca. 5% (χ^2 -i-anden). Tilsvarende er standardfejlen på gennemsnittet af 6-7 tankcelletal ca. 30-40.000. En reduktion i det gennemsnitlige tankcelletal skal derfor være på ca. 80-120.000, før den er statistisk sikker ($P < 5\%$). Disse overvejelser er vigtige i en rådgivningssituation, hvor det er nødvendigt at vurdere

Tabel 7.2 Oversigt over virkning af de vigtigste årsager til variation i tankcelletallet (eft. Thysen et al., 1986).

Table 7.2 Summary of the effect of the most important factors with influence upon the bulk milk cell count (from Thysen et al., 1986).

Faktorer (Factor)	Virkning (Effect)
Infektiøs mastitis: (Infectious mastitis)	Forøget overgang af celler til mælken. Afh. af betændelsestype, -fase og omfang, der påvirkes af mikroorganismens art.
Fysiologisk status: (Physiological status)	
Laktationsnummer (Parity)	Stigende celleproduktion med stigende alder. Kun ekstreme aldersfordelinger i små besætninger kan forventes at øge tankcelletallet væsentligt.
Laktationsstadium og mælkeydelse (Stage in lactation and milk yield)	Dgl. celleproduktion pr. ko er næsten konstant. Cellekoncentrationen er derfor højest tidligt og sent i laktationen samt lavest hos køer med høj ydelse.
Race (Race)	Celleproduktionen er delvis arveligt betinget.
Proceduresvigt: (Management flaws)	
Manglende omrøring ved udtagning af prøven (Sampling of bulk milk)	Prøven ikke repræsentativ. Celletallet kan være forhøjet indtil flere gange over det sande niveau.
Tankmælken iblandet (Bulk milk containing)	
- mælk fra køer med synlig yverbetændelse (milk from cows with clinical mastitis)	Over 20 mill. celler pr. ml kan forekomme i mælk fra kirtel med akut mastitis. Specielt i mindre besætninger kan iblandt forårsage enkelte tællinger langt over normalniveauet.
- mælk fra køer, der gøldes gradvist (milk from cows dried off gradually)	Cellekoncentrationen øget, men sandsynligvis ofte samtidig bakteriel multiplikation med flg. betændelsesreaktion
- kolostrum (colostrum)	Stort indhold af blodbestanddele.

den forventede virkning af mulige ændringer af inventar (f.eks. malkeanlæg) og procedurer (f.eks. goldningsmetode). I sådanne situationer vil kravene til sandsynlighed for positiv virkning af den valgte ændring hænge nøje sammen med omkostningerne ved at gennemføre ændringen.

7.3 Handlingsprogram for mastitisbekæmpelse - demonstration og virkning.

7.3.1 Produktionssystem, malkning, hygiejne og yversundhed på for søgsgårdene.

Mastitisbekæmpelse blev gennemført over ca. 1 år i 9 besætninger under Helårsforsøg med kvæg med starttidspunkt i perioden oktober 1985 til februar 1986. Forsøgsbesætningernes produktionssystemer ved forsøgets start er beskrevet i tabel 7.3. Forsøgsbesætningerne var alle fra kreds 5 (5 er første ciffer i H-nr.), og de suppleredes med besætningen hos gdr. E. Sehested, Fårvang.

Såfremt et bekæmpelsesprogram omfattede indsats vedrørende alle de nævnte risikofaktorer, ville arbejdsindsatsen blive urealistisk stor. Det var derfor nødvendigt at identificere de områder i besætningen, hvor virkningen af en indsats vurderedes som størst.

I tabellerne 7.3 og 7.4 er angivet data, der udgjorde basis for iværksættelsen af bekæmpelsesindsatsen.

De tekniske undersøgelser blev foretaget af Statens Veterinære Serumlaboratorium (SVS), Århus i perioden oktober 1985 til februar 1986.

Detaljerede resultater af undersøgelserne af malkeanlæggene vil blive fremlagt i en senere publikation. I tabel 7.4 er også anført enkelte forhold omkring malkerutinen observeret under malkningen. Omfanget af skjult mastitis er fastlagt parallelt med de tekniske undersøgelser

Tabel 7.3 Produktionssystemer på 9 gårde ved start af mastitisbekæmpelse.

Table 7.3 Milk production systems of 9 farms at start of the mastitis control programme.

	Gård (Farm)									Gns. Av.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Staldtype ¹⁾ (Housing system ¹⁾)	FB	B	SU	B	B	SU	B	B	SU	
Udmugning ²⁾ (Floor cleaning ²⁾)	sp/me	sp	sp	sp	me	sp	me	me	sp	
Leje ³⁾ (Lying area ³⁾)	be	gu	be	be	be	be	be	be	be	
Strøelse, type (Bedding ⁴⁾)	halm	savsm.	halm	halm	halm	halm	halm	halm	halm	
Strø.mængde(5 max) (Amount of bedding 5 max.)	3	1	1	3	4	3	4	3	5	
Afgræsning ⁴⁾ (Grazing ⁴⁾)	0	0	d	d	d	0	0	n+d	0	
Antal køer (No. of cows)	132	70	84	30	55	80	88	35	54	70
Race ⁵⁾ (Race ⁵⁾)	S	S	S	S	J+S	S	S	S	S	
Ydelse, kg smørfedt (Butter fat production, kg)	260	270	280	290	300	290	250	240	320	278
Malkeanlæg (Milking system)										
Antal malkesæt (No. of clusters)	2x8	6	2x8	3	3	2x7	5	5	2x5	
Aut. aftager (Aut. teat cup removal)	+		+			+	+			
Duovac (Duovac)		+						+	+	

- 1) FB = fangbåsestald (self-tie tie-stall); B = bindestald (stanchion tie-stall); SU = sengestald uisolaret (uninsulated cubicle)
 2) sp = spalter (slatted floor); me = mekanisk (mechanical cleaning)
 3) be = beton (concrete); gu = gummimatte (rubber mat)
 4) d = dag (day); n = nat (night)
 5) S = SDM (Danish Black and White); J = Jersey (Jersey).
 a) Translation: halm = straw; savsm. = sawdust.

Tabel 7.4. Status over malkeanlæggenes tekniske stand, malkerutiner, hygiejne samt yversundhed ved start af mastitisbekæmpelse.

Table 7.4 Technical condition of milking equipment, milking routines, hygiene and udder health at start of the mastitis control programme.

Variabel (Variable)	Gård (Farm)									Gns. Av.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Malkeanlæg (Milking equipment)										
Tekn. stand (5=max) (Techn. cond., 5=max.)	3	3	1	4	2	3	3	2	3	
Malkning¹⁾ (Milking¹⁾)										
Formalkning (Foremilking)	-	+	-	+	+	+	+	-	+	
Kontrolmål (Foremilk cup)	-	-	-	-	+	+	-	-	+2)	
1 klud pr. ko (1 towel per cow)	+	+	-	+	+	+	-	-	+	
Pattedypning (Teat dipping)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hygiejne (Hygiene)										
% køer fugtig gødningsforurening (% cows with damp manure on skin)	9	3	7	3	19	16	26	0	2	9
Yversundhed (Udder health)										
Infektios mastitis (Infectious mastitis)										
Antal undersøgte (No. examined)	104	59	73	24	51	86	70	33	53	61
% inficerede køer: (Prevalence)										
Staph. aureus	10	8	29	46	24	3	7	3	8	15
Str. dysgalact.	13	8	11	0	10	2	11	3	4	7
Andre (Other)	4	2	4	13	11	4	1	9	4	6
Totalt (Overall)	25	17	41	46	39	9	19	15	13	25
Tankcelletal³⁾ (Bulk milk cell count³⁾)										
Antal målinger (No. of samples)	6	8	13	13	13	7	13	11	12	10,7
Gns. (x 1000/ml)	373	215	428	379	535	304	285	220	213	328
(Av. (x 1000/ml)										
+ Standardfejl (+ SE)	+61	+32	+32	+50	+67	+22	+20	+9	+66	+37

- 1) " + " angiver rutine korrekt. " - " angiver rutine ikke anvendt eller ukorrekt.
(" + " = satisfactory routine. " - " = routine not used or unsatisfactory).
- 2) Sort guldplade (Black plate in floor)
- 3) Indtil maks. 12 mdr. før første kirtelprøveundersøgelse (Until max. 12 months before the first bacteriological exam.)

ved kirtelprøveundersøgelser af alle lakterende køer foretaget af SVS, Århus i henhold til Veterinærdirektoratets instruks af 1. juli 1983 (Anon., 1983b). Det gennemsnitlige tankcelletal indtil 1 år før forsøgsstart er beregnet ud fra data indsamlet fra de stedlige mejerier. Hvert besætningsgennemsnit består af fra 6 til 13 tankcelletal.

7.3.2 Fremgangsmåde ved opstilling af handlingsprogrammer.

På basis af den fastlagte status for de enkelte besætninger (tabel 7.3 og 7.4) og den foreliggende, kendte viden om de enkelte mastitisformer (tabel 7.1), etableredes et specifikt handlingsprogram for hver besætning. Disse er beskrevet i tabelform i tabel 7.5.

Alle værter tilsendtes fra SVS, Århus en detaljeret rapport over fundne fejl ved de aktuelle malkeanlæg med forslag til afhjælpning af manglerne. Endvidere blev intervaller for gennemførelse af tidsbestemte vedligeholdelsesprocedurer for malkeanlæg angivet. Udbedring af mangler og vedligeholdelse er gennemført af ejer og malkemaskinemon-tør. Efter 1 år gentoges den tekniske gennemgang af anlæggene, hvoraf resultater ligeledes fremsendtes skriftligt til værterne. I tilknytning til 2. tekniske undersøgelse foretoges en ny enkeltkirtelundersøgelse efter samme metode som den første.

I besætningerne 1, 3, 4, 5, og 7 vurderedes spredning af *Staph. aureus* og *Str. dysgalactiae* under malkningen som et væsentligt problem. Med henblik på reduktion af denne smittespredning gennemførtes derfor pat-tedykning i disse besætninger. Der anvendtes frisk opløsning så hurtigt som muligt efter aftagning af malkesættene. Forskellige former for malkerækkefølge til forebyggelse af smittespredning kunne etableres på 1, 4, 5 og 8, som beskrevet i tabel 7.5. I besætning 3 etableredes ca. 10 måneder efter programstart en særskilt gruppe for stafy-lokokinficerede køer.

I besætningerne 3, 7 og 8 påbegyndtes anvendelse af mindst 1 klud pr. ko. Besætning 1 og 7 anvendte kontrolmål i en del af forsøgsperioden. Formalkning påbegyndtes på 1 og 3, og i besætningerne 1 og 6 foretoges ændringer af båseindretning med henblik på at bedre hygiejnen.

Tabel 7.5 Handlingsprogrammer ved 1 års mastitisbekæmpelse i 9 besætninger.

Table 7.5 Mastitis control procedures implemented during the 1st year of the mastitis control programme.

	Besætning (Farm)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Vedligeholdelse og korrektion af malkeanlæg (Milk-ing machine check and corr.)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pattedykning (Teat dipping)	X		X	X	X		X		
Malkning af nykælvere før andre køer (Milking of "fresh" cows first)					X			X	
Anvendelse af separate malkesæt til køer med påvist infektion (Sepa-rate clusters for in-fected cows)				x ¹⁾					
Anbringelse af inficerede køer separat og malkning sidst (Segregation of in-fected cows and milking last)	X		x ²⁾	x ³⁾					
1 klud pr. ko (1 towel per cow)			X				X	X	
Anvendelse af kontrolmål (Use of foremilk cup)	x ⁴⁾						x ⁵⁾		
Formalkning (Foremilking)	X		X						
Ændring af båse (Change of stalls)	X					X			
Selektiv goldterapi (Selec-tive dry cow therapy)			X	X	X				

1) De første 5 måneder af undersøgelsesper. (First 5 months of trial)

2) De sidste 3 måneder af undersøgelsesper. (Last 3 months of trial)

3) De sidste 7 måneder af undersøgelsesper. (Last 7 months of trial)

4) Periodisk (Periodic)

5) Periodisk (Periodic)

På grund af udbredt mastitis i besætningerne 3, 4 og 5 ansås goldterapi for nødvendig, og ejeren foretog derfor en udtagning og indsendelse til SVS, Århus, af mælkeprøver fra køer ved goldning. Resultatet af undersøgelsen sendtes til ejer og praktiserende dyrlæge, og inficerede køer behandledes med antibiotika (selektiv goldterapi). Udtagning og indsendelse fungerede godt med undtagelse af en meget varm periode i sommeren 1985, hvor nogle prøver blev "sure", hvorfor de var uanvendelige til bakteriologisk undersøgelse. Enkelte køer med forhistorie om kliniske symptomer på mastitis behandledes på trods af et negativt bakteriologisk svar.

Gennemførelsen af handlingsprogrammerne blev kontrolleret ved registreringer foretaget af forsøgstekniker og tilsynsførende dyrlæge.

7.3.3 Resultater og diskussion

Resultaternes pålidelighed

I forsøgsbesætningerne foresloges kun ændringer med dokumenteret virkning. Undersøgelsens formål var derfor ikke at undersøge virkningen af de anvendte bekæmpelsesmetoder individuelt, men at søge metodernes praktiske gennemførlighed under produktionsbetingelser belyst. Herved erhverves samtidigt kendskab til niveauet af skjult mastitis i en besætning efter iværktættelse af målrettede handlinger til bedring af yversundheden. Det er derfor nødvendigt at vurdere resultaternes pålidelighed, der er et produkt af gyldighed og reproducerbarhed (Thrusfield, 1985; Willeberg, 1985). Dvs., at dels skal resultaterne svare til de opnåelige i målgruppen, og dels skal de kunne gentages.

Målgruppen for denne undersøgelse er lidt større kvægbesætninger, der forventes at være dominerende i de kommende årtier. Udvælgelsen af besætningerne er foretaget, således at forskellige typer i denne kategori er repræsenteret. Gårdene er dermed ikke tilfældigt udvalgt. Med kun 9 forsøgsgårde kan repræsentativitet for alle besætninger i Danmark ikke hævdes, men tabel 7.3 viser, at et bredt udsnit af produktionssystemer typiske for målgruppen er repræsenteret.

Den gennemsnitlige mastitisprævalens i Danmark antages af være ca. 25% med *Staph. aureus* som det dominerende mastitispatogen (Agger, 1986; Jensen, 1987; Petersen, 1987). Ved nærværende undersøgelse fandtes en gennemsnitlig mastitisprævalens på 25% med en variation fra 9 til 46% (tabel 7.4). Hovedparten af relevante "mastitis-situationer" er således repræsenteret blandt disse 9 besætninger. På landsplan fandtes i 1985 16,8% af celletællinger på leverandørmælk med over 500.000 celler pr. ml. I forsøgsbesætningernes område (Østjylland) fandtes tilsvarende 22,3% (Anon., 1986). Blandt de foreliggende 96 prøver fra disse besætninger fandtes 17,7% over 500.000 celler pr. ml (17 prøver). Forsøgsbesætningernes gennemsnitlige tankcelletal var 328.000 pr. ml forud for forsøget (tabel 7.4). Madsen (1986) angiver det gennemsnitlige tankcelletal for Østjylland til 390.000 i 1985, men i større besætninger var det dog ca. 60.000 lavere.

De gennemførte bekæmpelsesforanstaltninger blev iværksat efter forelæggelse af art og omfang af konstaterede problemer for værten. Betydeligt flere foranstaltninger end de nævnte blev også foreslået uden at blive realiseret. Karakteristisk for de ikke gennemførte ændringer var, at de indebar en iværksættelse af periodiske rutiner (f.eks. skabbehandling, rengøring af pulsatorer m.v.), dvs. handlinger motiveret af ønske om risikominimering. De realiserede ændringer var derimod typisk 1) nært relaterede til et erkendt (stort) problem, 2) afgrænsede engangsforetagelser eller 3) handlinger udløst af en udefra kommende impuls (jf. tabel 7.5). Der blev ikke fra HF's side lagt pres på forsværterne for gennemførelsen.

De opnåede resultater kan derfor betragtes som et pålideligt udtryk for resultater, der kan opnås ved en målrettet, fælles indsats af kvægbruger og lokale rådgivere i den pågældende målgruppe.

Ændringer i besætningens mastitisprævalens

I tabel 7.6 er angivet mastitisprævalens pr. besætning ved 1. og 2. laboratorieundersøgelse for køer i 1. og 2. laktation. Goldkøer er ikke undersøgt i alle besætninger. Der er kun medtaget køer i perioden 0-305 dage efter kælvning. Da den største del af infektionerne er

Tabel 7.6 Forekomst af skjult mastitis under 1 års mastitisbekæmpelse i 9 besætninger. Resultater af enkeltkirtelprøveundersøgelse af 1. og 2. kalvs kør 0-305 dage efter kælvning fordelt på bakterietype.

Table 7.6 Prevalence of subclinical mastitis during the mastitis control programme on 9 farms. Results of bacteriol. examination of quarter samples from cows in 1st and 2nd parity 0-305 days post partum distributed on bacterial species.

Gård Farm	Labora- torieun- dersøgel. Bacteriol. exam.	Kør 0-305 dage e. 1. klv. 1st parity cows 0-305 days p.p.				Kør 0-305 dage e. 2. klv. 2nd parity cows 0-305 days p.p.			
		Antal un- dersøgte No. exam.	Bakteriefund, % Bacterial sp., %			Antal un- dersøgte No. exam.	Bakteriefund, % Bacterial sp., %		
			s1)	p2)	Øvr. 3)		s1)	p2)	Øvr. 3)
1	okt. 85	41	7	10	10	35	11	11	0
	okt. 86	57	4	5	4	26	0	8	0
2	feb. 86	20	5	0	0	15	20	20	0
	feb. 87	18	0	0	0	14	0	7	0
3	dec. 85	22	32	12	4	10	50	10	0
	dec. 86	21	5	0	5	17	29	6	0
4	okt. 85	6	33	0	0	12	33	0	8
	okt. 86	16	25	0	0	4	25	0	0
5	nov. 85	15	13	7	7	6	0	0	0
	nov. 86	9	22	0	0	9	0	0	0
6	dec. 85	26	0	0	0	26	0	8	8
	dec. 86	25	0	0	0	24	4	0	0
7	dec. 85	22	5	5	0	24	8	8	0
	dec. 86	31	0	3	3	11	9	18	0
8	okt. 85	10	0	0	0	8	0	0	13
	nov. 86	9	0	22	0	3	0	0	0
9	jan. 86	14	7	0	0	18	0	0	0
	jan. 87	15	0	0	0	9	0	0	0
Gns. år-0 (Av. year-0)			11	4	2		14	6	3
Gns. år-1 (Av. year-1)			6	3	1		7	4	0
Ændring år-0 til år-1 (Change from year-0 to 1)			-5	-1	-1		-7	-2	-3
Stat. sign. (P) ⁴⁾			0,15	0,89	0,39		0,09	0,37	0,09
(Stat. sign. (P) ⁴⁾)									

1) S = Staph. aureus

2) D = Str. dysgalactiae

3) Øvr. = Andre mikroorganismer (Other species)

4) Fastlagt ved en parret t-test (H_0 : Ændring = 0). (Paired t-test.
 H_0 : Change = 0)

Staph. aureus (= S) og Str. dysgalactiae (= D), er disse anført, medens de resterende infektioner er benævnt øvrige (= Øvr). Gennemsnittene af disse prævalenser er udregnet for henholdsvis 1. og 2. laboratorieundersøgelse (henholdsvis år-0 og år-1). På basis heraf er udregnet ændringen (år-1 minus år-0).

Ved hjælp af en parret t-test er det testet, hvorvidt den gennemsnitlige ændring er signifikant forskellig fra 0. Resultatet af analysen er angivet som sandsynlighed for forskel fra 0 (P-værdi).

Af tabellen fremgår, at der er en tydelig tendens til reduktion af prævalensen af Staph. aureus infektion blandt 1. og 2. kalvs køer med P-værdier på henholdsvis 0,15 og 0,09. Kun i 3 tilfælde af 18 mulige forekommer en svag stigning fra år-0 til år-1. I 6 tilfælde var prævalensen 0 ved år-0, men muligheden for infektion var tilstede, idet Staph. aureus infektion forekom blandt ældre køer (jf. tabel 7.4) - dog er kun 1 ko konstateret inficeret. Det er således rimeligt at konkludere, at prævalens og nyinfektionsrisiko med hensyn til Staph. aureus-infektion blandt 1. og 2. kalvs køer i besætninger med højt niveau år-0 som helhed er reduceret i forsøgsperioden, medens lave niveauer heraf er opretholdt. Da prævalensen blandt 1. kalvs køer er det bedste udtryk for nyinfektionsrisikoen, og sandsynligheden for udsættelse af disse før 305. laktationsdag er lav, er den fundne, tydelige tendens til lavere prævalens i denne gruppe særlig betydningsfuld.

Med hensyn til Str. dysgalactiae og øvrige infektioner blandt 1. og 2. kalvs køer er billedet mere varierende, men stigninger i prævalenser forekommer kun i 4 tilfælde af 36 mulige. Prævalenserne er dog lave, og da årsagsforholdene ved Str. dysgalactiae-infektioner er mere komplekse (jf. tabel 7.1), vil en præcis fastlæggelse af eventuelle systematiske virkninger kræve et større materiale end det foreliggende.

I tabel 7.7 er ændring af hele besætningens mastitisprævalens i % fra år-0 til år-1 angivet for Staph. aureus, Str. dysgalactiae og øvrige bakterier samt for alle bakterier under eet. Da en ko kan være inficeret med mere end 1 bakterietype, er summen af % inficerede køer pr. bakterietype ofte større end mastitisprævalensen totalt. Ved hjælp af en parret t-test er vurderet, om gennemsnittene af ændringerne på de enkelte gårde er forskellige fra 0.

Den gennemsnitlige mastitisprævalens er reduceret i alle besætninger. Som tidligere nævnt ville en sådan reduktion kunne opnås gennem en selektiv udsættelse af køer påvist inficerede ved laboratorieundersøgelse. I forbindelse med projektet er værterne opfordret til ikke at tage hensyn til køernes mastitisstatus, men det kan ikke udelukkes, at vi den herom har påvirket beslutningerne med hensyn til udsættelse. En sådan påvirkning blev søgt afsløret ved udtagning af mælkeprøver af udsætterkøer, men da udsætning hyppigt var "sidste-øjeblikks beslutninger", blev dette datamateriale ufuldstændigt og kan ikke anvendes umiddelbart.

Tabel 7.7 Ændringer i status med hensyn til mastitisprævalens og tankcelletal efter 1 års mastitisbekæmpelse i 9 besætninger.

Table 7.7 Changes in mastitis prevalence and bulk milk cell count after one year of mastitis control programme in 9 herds.

	Besætning (Farm)									Gns. Av.	Stat. sign. ⁱ⁾
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Bakteriologiske us. (Bacteriological examination)											
Antal undersøgte (No. exam.)	116	59	61	30	42	82	77	30	48	61	
Ændring år-0 til år-12) (Change form year-0 to 12))											
Staph. aureus	-7	-6	-6	-16	-10	-1	-4	+4	-8	-6	0,012
Str. dysgalact.	-7	-2	-6	-3	-10	-2	-6	+4	-4	-4	0,017
Øvrige (Other sp.)	+3	0	+1	-13	-11	+2	0	-9	0	-3	0,182
Ændring totalt (All species)	-10	-5	-11	-16	-25	-4	-11	-2	-9	-10	0,002
Tankcelletal (x 1000/ml) (Bulk milk cell count)											
Antal målinger (No. samples)	9	8	8	10	8	8	9	10	8	8,7	
Ændring år-0 til år-1 (Change year-0 to 1)	-113	-117	-3	-46	-122	-2	-51	63	-49	-49	0,046

1) Fastlagt ved en parret t-test (H_0 : Ændring = 0). (Paired t-test.
 H_0 : Change = 0)

2) %-enheder (% units)

Resultaterne af den gennemførte mastitisbekæmpelse er i god overensstemmelse med udenlandske, gennemført efter tilsvarende principper (Kramer, 1980; Merck, 1984; Østeraas, 1982). I et dansk materiale (Jensen et al., 1979) omfattende 186 besætninger med 4311 køer, hvor 42,4% var inficerede, reduceredes den totale mastitisprævalens til 19,3% over 1/2 til 2 år. Madsen et al. (1975) og Madsen (1986) rapporterer tilsvarende resultater. Disse besætninger var alle "problembesætninger". Sammenligninger til andre undersøgelser er imidlertid problematiske, når besætningernes praksis med hensyn til udsættelse er ukendt.

På basis af de refererede undersøgelser og nærværende undersøgelse synes det rimeligt at antage, at danske malkekvægsbesætninger med ca. 40% udsættelse pr. år kan opnå et niveau med hensyn til yversundhed, hvor kun ca. 10-15% af køerne har skjult yverbetændelse ved (1) at vedligeholde et veldimensioneret malkeanlæg optimalt og (2) at opretholde en effektiv malkerutine samt (3) en god båse- og malkehygiejne. Virkninger af ændringer i udsætningspraksis på mastitisprævalensen og produktionsøkonomi kan ikke fastlægges ud fra nærværende undersøgelse. Kendskab til disse er imidlertid vigtig og kan sandsynligvis lettest erhverves gennem EDB-simulering.

Ændringer i besætningernes tankcelletal

I tabel 7.7 er også angivet antallet af tankcelletalsmålinger fra dagen for sidste enkeltkirtelundersøgelse til ultimo august 1987. Ændringen i gennemsnittet af disse pr. besætning i forhold til gennemsnittet året forud for 1. enkeltkirtelundersøgelse (tabel 7.4) er ligeledes angivet. Ved hjælp af en parret t-test er testet, om gennemsnittet af disse ændringer er forskelligt fra 0. I alle analyser er anvendt aritmetiske gennemsnit, omend en logaritmisk transformation ville være mere korrekt og indebære fordele med hensyn til analyse og tolkning. For at lette rådgiveres eventuelle sammenligninger til foreliggende tankcelletalsdata på gårdene, er det imidlertid valgt at undlade transformation af data. Mastitislaboratoriernes udpegning af mastitislidende besætninger sker da også på basis af aritmetiske gennemsnit af tankcelletal (leverandørmælkeprøver).

I 8 af de 9 besætninger er det gennemsnitlige tankcelletal reduceret, og der er en signifikant reduktion af gennemsnittet af gårdenes tankcelletal ($P = 0,046$). Dette gennemsnit var 279.000 med en standardfejl på 35.000. Samtidig er kun 6 af 78 tællinger (= 8%) over 500.000. Disse forhold styrker resultaterne af prævalensundersøgelserne, således at yversundheden må betragtes som reelt bedret i perioden. De mange faktorer, der påvirker tankcelletallet (tabel 7.2), kommer også til udtryk i dette materiale. 3 af de 6 celletællinger over 500.000 forekom i besætning 3, hvor celletalsniveauet var højt. De resterende 3 tællinger over 500.000 forekom i besætningerne 5, 6 og 8 og var alle mere end 380.000 højere end gennemsnittet. To af disse kunne tidsmæssigt henføres til samtidige tilfælde af akut klinisk yverbetændelse og gradvis goldning af et større antal køer. Der er ikke korrigeret for disse forhold i analysen.

Tankcelletallene indsamlet efter 2. laboratorieundersøgelse er hovedsagelig fra 1987 og kan derfor ikke sammenlignes med Veterinærdirektoratets opgørelser for landet som helhed, da disse endnu ikke foreligger. Sammenligning kan foretages til 1986, hvor niveauet for større besætninger var ca. 360.000 med 20,4% af tællinger over 500.000 (Madsen, 1987). 1986-niveauet er dog af uforklarlige grunde væsentligt højere end "normalt".

Under forudsætningerne nævnt i foregående afsnit kan et gennemsnitligt tankcelletal under 300.000 derfor antages at være et rimeligt mål i en malkekvægsbesætning.

7.4 Litteratur

- Agger, J.F. 1986. Kriterier for udpegning af særligt mastitislidende besætninger i mastitisbekæmpelsesprogrammet. Mastitis-Nyt. Nr. 1 1986. 1-5.
- Agger, J.F. & Willeberg, P. 1986. Epidemiology of Teat Lesions in a Dairy Herd. II. Associations with Subclinical Mastitis. Nord. Vet.-Med., 38, 220-232.
- Anon., 1983. Retningslinier fra Veterinærdirektoratet for den praktiserende dyrlæges arbejde i forbindelse med bekæmpelse af mastitis hos kvæg. Veterinærdirektoratet august 1983. 9 pp.

- Anon., 1983b. Veterinærdirektoratets instruks af 1. juli 1983 for laboratorier, der udfører laboratoriemæssige undersøgelser m.m. ved mastitisbekæmpelsen. Veterinærdirektoratet juli 1983.
- Anon., 1986. Mejeristatistik. Mejeriernes driftsforhold Nr. 5. Mælke-kvalitet. Danske Mejeriers Fællesorganisation. 39
- Bakken, G. & Gudding, R. 1982. The Interdependence between Clinical and Subclinical Mastitis. Acta Agric. Scand., 32, 17-22.
- Blom, J.Y., Thysen, I., Madsen, P.S. & Petersen, E.E. 1985. Malkekoens yversundhed (mastitis) i relation til stalddtype. I: Staldsystemets indflydelse på malkekoens sundhed, reproduktion, ydelse og til-vækst samt mælkeproduktionens økonomi. (red. Vagn Østergaard). 588. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 103-124.
- Bramley, A.J. 1985. The sources of mastitis pathogens for a dairy herd and their control. Proceedings at the IDF Seminar "Progress in the Control of Bovine Mastitis, 21-24 May 1985, Kiel. 375-380.
- Brolund, L. 1985. Cell Counts in Bovine Milk. Acta Vet. Scand. (suppl. 80) 1-123.
- Dodd, F.H. & Neave, F.K. 1970. Mastitis Control. N.I.R.D. Paper No. 3559, 21-60.
- Egan, J. 1985. Evidence of *Corynebacterium pyogenes* as a secondary pathogen in mastitis in lactating cows. Proceedings at the IDF Seminar "Progress in the Control of Bovine Mastitis", 21-24 May 1985. Kiel. 585-588.
- Franklin, A., Holmberg, O., Horn af Rantzien, M. & Åström, G. 1983. Effect of procaine benzylpenicillin alone or in combination with dihydrostreptomycin on udder pathogens in vitro and in experimen-tally infected bovine udders. Am. J. Vet. Res., No. 7, 1398-1402.
- Grommers, F.G., Geer, D. van de & Veen, C.A.A. in't. 1985. Duration of bovine intramammary infections in commercial dairy herds. Veteri-nary Record 116, 581-584.
- Guterbock, W.M. 1984. Practical Aspects of Mastitis Control in Large Dairy Herds. Part I. Assessing the Status of Mastitis. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian, Vol 6, No. 10. 601-605.
- Jackson, E.R. 1980. The control of bovine mastitis. Veterinary Record 107, 37-40.
- Jensen, N.E. 1987. Mastitis. Celletallets muligheder og begrænsninger. Definition, diagnostik. Avlsforsøg. Bilag til årsmøde 1987 Statens Husdyrbrugsforsøg, 10-14.
- Jensen, A.J.H., Madsen, M.A. & Pedersen, P.S. 1979. Goldyverterapi. Undersøgelser over værdien af intramammær antibiotikabehandling i tilslutning til goldning under danske betingelser. Dansk Vet.Tids-skr. 62, 50-56.

- Johnson, A.P. 1986. Mastitis Management in Small Dairy Operations. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian. Vol. 8, No. 3, S153-160.
- Jones, T.O. 1986. A review of teat factors in bovine E.coli mastitis. Veterinary record 118, 507-509.
- Klastrup, O., Bramley, A.J., Bakken, G. & Bushnell, R.B. 1987. Environmental influences on bovine mastitis. Report of IDF Subgroup A2C. 71 pp. In press.
- Kramer, R. von. 1980. Fachtierärztliche Beratung in Mastitisproblembetrieben. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 87, 153-208.
- Madsen, P., Nielsen, S.M., Rasmussen, M.D., Klastrup, O., Jensen, N.E., Jensen, P.T., Madsen, P.S., Larsen, B. & Hyldgaard-Jensen, J. 1987. Undersøgelser over genetisk betinget resistens mod mastitis. 621. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 227 pp.
- Madsen, P.S. 1986. Rapport om mastitisbekæmpelsen for året 1985. Veterinærdirektoratet, april 1986. 22 pp.
- Madsen, P.S. 1987. Rapport om mastitisbekæmpelsen for året 1986. Veterinærdirektoratet, april 1987. 22 pp.
- Madsen, P.S., Klastrup, O., Olsen, S.J. & Pedersen, P.S. 1974. Herd Incidence of Bovine Mastitis in Four Danish Dairy Districts. I. The prevalence and mastitogenic effect of micro-organisms in the mammary glands of cows. Nord. Vet.-Med., 26, 473-482.
- Madsen, P.S., Klastrup, O., Olsen, S.J. & Pedersen, P.S. 1975. Herd Incidence of Bovine Mastitis in Four Danish Dairy Districts. II. Evaluation of the Effect of the Mastitis Control Scheme. Nord. Vet.Med., 27, 305-318.
- McDonald, J.S. 1984. Streptococcal and Staphylococcal Mastitis. Vet. Clin. of North America: Large Animal Practice, Vol. 6 No. 269-285.
- Merck, C.C.von. 1984. Vorstellungen über eine verstärkte Mitarbeit praktizierender Tierärzte bei der Überwachung der Eutergesundheit in Milchviehbeständen. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 97, 229-235.
- O'Shea, J. 1985. The role of machine milking in the spread of mastitis organisms and practical preventive steps. Proceedings at the IDF Seminar "Progress in the Control of Bovine Mastitis", 21-24 May 1985, Kiel. 390-397.
- Pankey, J.W., Eberhart, R.J., Cuming, A.L., Daggett, R.D., Farnsworth, R.J. & McDuff, C.K. 1984. Uptake on Postmilking Teat Antisepsis. J. Dairy Sci. 67, 1336-1353.
- Petersen, E.E. 1987. Mikroorganismer i enkeltkirtelprøver fra mastitiskøer 1986. Mastitis-Nyt, Nr. 1, 1987. 6-11.
- Poutrel, B. 1985. Généralités sur les mammites de la vache laitière. Processus infectieux, Épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. Recueil de Médecine Vétérinaire. 6-7, 497-511.

- Rasmussen, M.D. 1985. Samspil mellem ydelse, yversundhed og malkbarhed bestemt på enkeltkirtler hos 1. kalvs kør. Bilag til årsmøde 1985. Statens Husdyrbrugsforsøg.
- Robinson, T.C., Jackson, E.R. & Marr, A. 1983. Within herd comparison of teat dipping and dry cow therapy with only selective dry cow therapy in six herds. The Vet. Record, 112, 315-319.
- Schwabe, C.W., Riemann, H.P. & Franti, C.E. 1977. Epidemiology in Veterinary Practice. Lea & Febiger, 1977. 303 pp.
- Sheldrake, R.F. & Hoare, R.J.T. 1981. Effect of teat skin disinfection on the rate of infection and interval to infection in cows exposed to high levels of Staphylococcus aureus. Journ. Dairy Res. 48, 1-5.
- Storper, M. & Ziv, G. 1985. Multiple and combination dry period antibiotic therapy of Staphylococcus aureus. Proceedings at the IDF Seminar "Progress in the Control of Bovine Mastitis", 21-24 May, 1984. Kiel. 533-537.
- Thrusfield, M.V. 1985. Veterinary epidemiology. Butterworth & Co. (Publishers) Ltd, 1986.
- Thurmond, M.C. 1980. Determination of incidence rates for chronic mastitis using heifer prevalence data. Am. J. Vet. Res., No. 10, 1682-1685.
- Thysen, I., Enevoldsen, C., Madsen, P. & Jensen, N.E. 1986. Prediction of subclinical mastitis prevalence rate in dairy cows from herd milk cell counts. Proceedings of the 37th ann. meet. of the EAAP. 1-4 September 1986. Budapest. 12 pp.
- Willeberg, P. 1985. Epidemiologisk forsknings krav til sygdomsregistreringssystemer i mælkeproduktionen. Indlæg Mastitisseminar 19/9-1985. Statens Husdyrbrugsforsøg. 9 pp.
- Østerås, O. 1982. Resultater av et praktisk bekjempelsesprogram mot mastitt hos storfe. Nord. Vet.-Med. 34, 229-241.

8. SYGDOMSBEHANDLINGER AF MALKEKØER 1986/87 og 1978 TIL 1986

Carsten Enevoldsen og Iver Thysen

Sammendrag og konklusion

De væsentligste årsager til variation i behandlingsfrekvenser er diskuteret. Disse er:

- Reelle forskelle i sygelighed
- Forskelle i sygdomsdefinitioner
- Forskelle i behandlingstærskler, der er produkter af overvågning og behandlingspraksis.

De gennemsnitlige behandlingsfrekvenser (% behandlede køer 1-24 uger efter kælvning) ved helårsforsøgsbrugene for 1986/87 var "klinisk mastitis": 15%; "tilbageholdt efterbyrd": 9%; "børbetændelse": 3%; "fordøjelses- og stofskiftesygdomme": 8%; "klovbyld": 2%; samt "såleknusning": 0,3%. Enkeltresultater er diskuteret i relation til specifikke sygdomsdisponerende faktorer.

I perioden 1978 til 1986 under eet ændredes behandlingsfrekvensen i gennemsnit for 41 gårde for alle diagnosegrupper eksklusive "såleknusning" med 0,1 til -0,9 %-enheder pr. år. Fluktuationer mellem årene og systematiske afvigelser fra et retlineært forløb giver dog kun grundlag for at konkludere, at der ikke er forekommet afgørende udvikling i behandlingsomfanget i den betragtede periode.

Denne konklusion kan antages at gælde for malkekvægbrug, som er sammenlignelige med helårsforsøgsbrugene, der kan karakteriseres ved 1) løbende overvågning af produktion og sundhed, 2) løbende opfølgning af erkendte problemer og 3) høj udskiftning.

I sundhedsstyringen er målsætning nødvendig. Mål kan anvendes som 1) alarmgrænser eller som 2) ønskelige niveauer. Som udgangspunkt for en målsætning er behandlingsfrekvenser fra 41 HF-brug opstillet i kvartiler med angivelse af gennemsnit og forventet spredning for hvert kvartil og diagnosegruppe. Anvendelsen af disse standardværdier er diskuteret.

Abstract: Enevoldsen, C. & Thyssen, I. 1987. Disease treatments of dairy cows 1986/87 and 1978 through 1986. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr1. Chapter 8, 20 pp (English subtitles).

Causes of variation in dairy herd disease incidence rates are discussed. The most important causes are expected to be

- True differences in morbidity.
- Misclassifications.
- Differences in treatment thresholds which are products of surveillance of individual animals and treatment policies on farms.

The average proportion of treated cows the first 24 weeks of the lactation on trial farms in 1986/87 were: Clinical mastitis: 15%; Retained placenta: 9%; Metritis: 3%; Metabolic disorders: 8%; Infection in the feet: 2%, and Sole ulcer: 0.3%. Results of individual farms are discussed in relation to disease determinants.

Disease incidence rates of 41 herds from 1978 to 1986 were analyzed. Treatment frequencies of the above mentioned disease entities - sole ulcer excluded - changed by .1 to -.9 %-units per year. Fluctuations between years and systematic deviations from linearity do, however, make claims of significant changes in morbidity in the observed period unjustified. This conclusion is valid only for a subgroup of Danish herds characterized by 1) monitoring of production and health, 2) follow-up intervention in cases of recognized problems, and 3) culling of approximately 35% of cows calved.

In herd health management it is important to set up targets. Based upon data from 41 farms, average disease incidence rates and S.D. in quartiles are presented for each group of diseases. The applications of these targets are discussed.

8.1 Indledning

I kvægbruget udfoldes betydelige bestræbelser på at etablere systematisk "sundhedsovervågning", hvor samtlige sygdomsbehandlinger registreres, og der træffes aftale om regelmæssige dyrlægebesøg (Thorup, 1987). Kontinuerlig registrering af sygdomsbehandlinger gennemføres derudover i et vist omfang på initiativ af kvægbruger eller dyrlæge..

En naturlig videreudvikling af sådanne registreringer er opgørelse af frekvenser af sygdomsbehandlinger og efterfølgende klassifikation af behandlingsfrekvenserne som normale - ikke normale. Ved valg af en grænseværdi mellem "acceptable" og "uacceptable" talværdier er der i realiteten opstillet mål for besætningens sundhedstilstand. Når mål/grænseværdier er fastlagt, er en fundamental forudsætning for styringen tilvejebragt.

Ideelt bør mål vedrørende sundhedstilstand opstilles individuelt i den enkelte besætning ud fra kendskab til sygdomsdisponerende faktorer, overvågningsintensitet og -metoder samt behandlingspolitik, men rammerne for målsætningen skal dog sættes under hensyntagen til dyreværn og økonomi. En sådan individuel målsætning er ikke realistisk, før et betydeligt datamateriale vedrørende besætningen foreligger. I erkendelse heraf foreslås i lærebøger om sundhedsstyring (f.eks. Radostits & Blood, 1986) regionsgennemsnit el. lign. "standardværdier" anvendt som udgangspunkt for målsætningen. Opgørelser af sygdomsbehandlinger på helårsforsøgene kan således anvendes i målsætningsproceduren ved etablering af et sundhedsstyringssystem.

Beslutningstagere i spørgsmål omkring kvægbruget har behov for kendskab til udviklingstendenser i kvægets sundhedstilstand. I 1976 præsenteredes en sygdomsopgørelse for malkekøer på helårsforsøgsbrug for perioden 1969 til 76 (Jørgensen, 1976). Siden 1978 er dataindsamlingen fortsat og opgjort ensartet. Disse data muliggør efter bearbejdelse en vurdering af aktuelle tendenser.

Formålet med nærværende arbejde er derfor:

1. At beskrive og vurdere behandlingsomfang på helårsforsøgsbrugene 1986/87 analogt med de foregående års opgørelser.

2. At beskrive udviklingen i behandlingsomfang i perioden 1978 til 86.
3. At angive standardværdier af behandlingsfrekvenser som udgangspunkt for målsætningen i sundhedsstyringen.

8.2 Sammenligning af behandlingsfrekvenser fra flere gårde.

Ved sammenligning af behandlingsfrekvenser fra flere gårde antages ofte, at frekvenserne er udtryk for den "sande" sygelighed. Gyldigheden af denne antagelse kan anfægtes på grund af især to forhold, der kan variere fra gård til gård:

- 1) Forskelle i definitionen af diagnoser (misklassifikation).
- 2) Forskelle i "behandlingstærskler", dvs. symptomers sværhedsgrad, før sygdommen erkendes og/eller behandling foretages.

Vurdering af den indbyrdes betydning af disse faktorer for variationen mellem gårde i opgørelser over behandlingsfrekvenser kan som regel kun skønnes.

I opgørelserne over behandlingsomfanget på helårsforsøgsbrugene er sygdommene fordelt på grupperne "Klinisk mastitis", "Tilbageholdt efterbyrd", "Børbetændelse", "Fordøjelses/stofskiftesygdomme", "Klovbyld" og "Såleknusning".

Med den anvendte, meget brede definition af "diagnoser" er sandsynligheden for misklassifikation af sygdomsbehandlinger meget ringe. Som eksempel kan nævnes, at diagnosegruppen "klovbyld" i denne undersøgelse består af "klovbrandbyld", "betændelse i klov" og "klovbyld". På nogle gårde har der været tradition for at benævne klovbrandbylder som klovbylder, men omfanget af dette forhold er ukendt. Det har derfor været nødvendigt at lave en samlet gruppe for disse lidelser, selv om deres årsager er vidt forskellige (Blom, 1982). Tilsvarende forhold gør sig gældende for gruppen "Fordøjelses-/stofskiftesygdomme", der spænder fra uspecifikke diarrétilfælde over løbesår og fremmedlegeme til ketose og mælkefeber (kælvningsfeber). På grund af de lave frekvenser af enkelt sygdommene og fodringens store betydning for disse

sygdomme er grupperingen imidlertid nødvendig og acceptabel. Da opgørelsen kun omfatter de første 24 uger efter kælvning, er der ingen afgrænsningsproblemer til "medicinsk goldning". Denne betegnelse er almindeligt anvendt af dyrlæger ved behandling af tilfælde af kronisk, klinisk mastitis ved goldningen. "Tilbageholdt efterbyrd" defineres ved afgang af efterbyrden senere end 10-12 timer efter kælvning (Rasbech, 1974). I nogle tilfælde er efterbyrden afgået ved dyrlægens ankomst, men dyrlægen vælger alligevel ofte at indlægge antibiotika i børen. I sådanne tilfælde vil afgang dog i langt de fleste tilfælde være sket senere end 10-12 timer efter fødslen. "Tilbageholdt efterbyrd" er derfor een af de mest nøjagtige (reproducerbare) og gyldige (valide) diagnoser (jf. Willeberg, 1985).

Forskelle i behandlingstærskel er sandsynligvis een af de vigtigste årsager til variation i behandlingsfrekvens mellem gårdene. Behandlingstærsklen bestemmes primært af 1) overvågning og 2) behandlingspraksis.

Overvågning: Frekvens og intensitet af observation af enkeltdyr vil påvirke antallet af erkendte tilfælde i besætningen. F.eks. kan diarétilfælde hos kalve være af meget kort varighed. Derfor vil 4 gange dagligt tilsyn øge antallet af observerede tilfælde i forhold til 2 gange dagligt tilsyn. Tilsvarende vil anvendelse af hjælpemidler som kontrolmål og termometer fremskynde tidspunktet for erkendelse af sygdomstilfælde, men samtidig vil ikke-behandlingskrævende tilfælde i stigende omfang blive behandlet.

Behandlingspraksis: Grænsen mellem behandlingskrævende og ikke-behandlingskrævende tilfælde fastsættes skønsmæssigt af såvel dyrlæger som kvægbrugere. Følgende eksempler illustrerer "berettigelsen" heraf. Opletal et al. (1985) gennemførte forsøg med 1174 køer med klinisk mastitis, hvoraf 54% var "milde" tilfælde (katarhalske). Ved meget hyppig udmalkning kunne 81% af disse milde tilfælde helbredes vurderet ved indirekte celletalsbestemmelser (Mastitis Test-NK). Chamings (1984) fandt 87% helbredelse af milde tilfælde ved hyppig udmalkning, men konstaterede samtidig en stigning i frekvensen af nye mastitistilfælde. Tilsvarende forhold er gældende for mange sygdomme, tilbageholdt efterbyrd dog undtaget. Andre forhold som muligheden for "akut

tilkald" af klovbeskærer og inseminørens andel af reproduktionskontrollen vil også påvirke frekvenserne af de registrerede behandlinger på den enkelte gård.

8.3 Sygdomsbehandlinger på helårsforsøgsbrugene 1986/87.

Sygdomsbehandlinger er registreret ved, at dyrlægen på gårdene noterede dato, dyr nr., diagnose, behandling og relevante bemærkninger vedrørende tilfældet på et staldskema. Af disse oplysninger overførte forsøgsassistenten dato, dyr nr. og diagnose til EDB-indtastningsbilag. De typer af behandlinger, der kunne udføres af ejer, blev registreret tilsvarende. Ejerbehandlinger blev kodet, således at de kunne adskilles fra dyrlægebehandlinger. Diagnoserne blev kodet og grupperet i hovedgrupper som beskrevet af Thysen et al. (1985). Forsøgsassistenterne har sikret, at ind- og afgang af dyr samt kælvninger er præcist registreret.

Staldtype, race, antal laktationer og behandlingsfrekvenser fordelt på hovedgrupperne af diagnoser er angivet i tabel 8.1. Behandlingsfrekvenserne er antal køer behandlet een eller flere gange for en sygdom inden for den pågældende hovedgruppe i løbet af de første 24 uger af laktationen i procent af kælvninger i perioden 1.4.1986 til 31.3.1987. Der er korrigeret til 40% første kalvs køer. Af tallene fremgår, at der i lighed med tidligere år er en meget stor variation i frekvenserne fra gård til gård.

Klinisk mastitis: Frekvenserne varierer fra 5 til 29% omkring et gennemsnit på ca. 15%. Hvor stor en andel af variationen, der skyldes forskelle i behandlingstærskel, kan ikke fastlægges generelt for indværende. I forbindelse med udviklingen af et sundhedsstyringssystem har registreringerne været mere intensive på et udsnit af gårdene. På basis heraf kan det fastslås, at den høje frekvens på H 52-5 er en følge af en lav behandlingstærskel og store problemer med pattetråd. Der blev således konstateret tydelige læsioner på pattespidsen ved ca. 40% af tilfældene af klinisk mastitis, mens sådanne læsioner stort set ikke blev konstateret på f.eks. H 41-2 og H 57-5. Denne reelle forskel mellem gårde kan med stor sikkerhed henføres til de meget restriktive bindsler i fangbåsestalden, jf. også Blom (1981). Denne uacceptabelt

høje frekvens af patteskader søges mindsket ved forøgelse af båsebredde og udbinding i sommerperioden. På H 41-2 har det væsentligste problem sandsynligvis været coli-mastiter, der optræder hyppigere med stigende gødningsforurening af køer (bl.a. Robinson et al., 1985). Enevoldsen et al. (1987) angiver generelle forskelle mellem de forskellige mastitisformer i oversigtsform.

Tilbageholdt efterbyrd: Frekvenserne varierer fra 1 til 22% omkring et gennemsnit på ca. 8%. Da denne lidelse forekommer væsentligt hyppigere hos tunge racer end hos Jersey (Rasbech, 1974), bør racerne betragtes hver for sig. Forskellen kommer også til udtryk i nærværende materiale, idet gennemsnittene for henholdsvis rene Jerseybesætninger og rene besætninger af tung race er 4,3 og 11,1%.

Registrering af dyr, der har tilbageholdt efterbyrden, er en vigtig oplysning til brug i reproduktionskontrollen, idet disse køer har en veldokumenteret større risiko for børbetændelse (bl.a. Curtis et al., 1985). Nærværende datamateriale er ikke analyseret nærmere med henblik på afklaring af årsager til og betydningen af tilbageholdt efterbyrd.

Børbetændelse: Variationen i opgørelsen er fra 0 til 15% omkring et gennemsnit på 3%. Den "iøjnefaldende" høje frekvens på H 55-5 skyldes væsentligst tvillingefødsler og en fokusering på reproduktionsforholdene som følge af problemer på området.

Fordøjelses-/stofskiftesygdomme: Frekvenserne varierer fra 2 til 13% omkring et gennemsnit på ca. 8%. Bemærkelsesværdigt i opgørelsen er de forholdsvis lave frekvenser i Jerseybesætninger, hvor mælkefeber kunne betinge en høj frekvens af sygdomme i denne diagnosegruppe. Årsagen til dette forhold kan skyldes, at forebyggelsesstrategier i form af oral indgift af calciumpræparater som forebyggelse ofte er en velindarbejdet rutine netop i Jerseybesætninger. Den "høje" frekvens på H 54-5 skyldes primært fordøjelsesforstyrrelser i forbindelse med starten af roefodringen i efteråret 1986.

Klovbyld: Den gennemsnitlige frekvens er 2%. Klovbyld forekommer med de højeste frekvenser i løsdriftssystemer, hvilket primært skyldes de større muligheder for smittespredning. For mere detaljeret gennemgang

af forholdene omkring klovlidelser henvises til Enevoldsen (1986). Bemærkelsesværdigt er, at frekvensen er 0 i løsdriftssystemet på H 54-5. Årsagen hertil kan være, at ejeren har egen boks og derfor tidligt kan beskære dyr med ømme ben. Derudover er klovplejen intensiveret i perioden.

Såleknusning: Frekvenserne heraf er så lave, at berettigelsen som selvstændig diagnosegruppe er diskutabel. Supplerende undersøgelser under klovbeskæringerne viser dog, at lidelsen forekommer hos ca. 5-10% af malkekøer af tung race.

Tabel 8.1 Sygdomme de første 24 uger af laktationen 1986/87. Antal behandlede køer pr. 100 kælvninger.

Table 8.1 Disease treatments the first 24 weeks of the lactation in 1986/87. No. treated per 100 calvings.

H-nr Herd	Stald type ¹⁾ Housing ¹⁾	Race ²⁾ Breed ²⁾	Antal lakt. No. lact.	Klin. ma- stitis Clin. mast.	Efter- byrd Ret. placen.	Bør- betæn- delse Metri- tis	Fordøjel- ses-/stof- skifte sygdomme Metabol. disorders	Klov- byld Infection in the feet	Såle- knus- ning Sole ulcer
11-5	B	R	64	11	6	0	2	1	0
12-5	B	J	60	5	5	0	13	1	0
13-5	B	J	53	13	2	2	5	0	0
14-5	S	J	101	24	8	0	3	10	0
21-1	B	J	56	19	2	0	9	0	0
41-2	S	S	252	15	8	2	3	6	1
51-5	B	J+R	61	28	12	3	7	2	2
52-5	FB	S	155	29	14	1	9	3	0
53-5	B	S	90	12	10	3	7	1	0
54-5	S	S	92	15	5	1	13	0	0
55-5	B	S	40	16	19	15	11	0	0
56-5	B	J+S	62	14	4	0	7	0	0
57-5	S	S	98	10	9	6	2	10	2
58-5	B	S	116	9	17	0	11	0	0
59-5	B	S	35	11	22	7	13	0	0
62-9	B	S	113	12	1	1	7	2	0

1) B = bindestald (tie-stall); S = sengestald (loose housing);
FB = fangbåsestald (tie-stall self-tie)

2) R = RDM (Red Danish Breed); S = SDM (Danish Black and White);
J = Jersey.

8.4. Udvikling i sygdomsbehandlinger 1978 til 1986.

I perioden 1978 til 1986 er ydelsen hos malkekøer steget betydeligt. En ydelsesstigning vil - alt andet lige - belaste koen således, at en øget sygelighed kan forventes. Madsen et al. (1987) fandt for eksempel positiv genetisk korrelation mellem mastitis og smørfedtydelse. Tendens til højere sygelighed vil imidlertid modvirkes af forbedringer/-ændringer af inventar, pasning og fodring, der hyppigt afledes af stigende sygdomsforekomst.

Spørgsmålet, om sygeligheden hos malkekøer er stigende eller faldende, stilles derfor ofte. Da der foreligger ensartet opgjort materiale fra helårsoversøgsbrug for en årrække, er det relevant at analysere og vurdere dette med hensyn til ændringer i perioden.

8.4.1 Materiale og metoder.

Materialet består af sygdomsopgørelser for helårsoversøgsbrug fra perioden 1978 til 1986. Antal besætninger samt fordeling på stalddtype og race er angivet i tabel 8.2.

Tabel 8.2 Antal besætninger samt fordeling på stalddtype og race i opgørelser på helårsoversøgsbrugene i perioden 1978 til 1986.

Table 8.2 No. of herds and distribution on housing system and breed in disease assessments 1978 through 1986.

Periode Period	Antal be- sætninger No. herds	Stalddtype (housing)		Race (Breed)			Beret.nr. ³⁾ Rep. No. ³⁾
		Bindestald Tie-stall	Sengestald Loose hous.	SDM ¹⁾	RDM ²⁾	Jer- sey	
78/81	18	4	14	16	1	1	515
81/82	27	11	16	23	2	3	532
82/83	18	8	10	12	2	4	552
83/84	25	20	5	18	3	4	571
84/85	22	19	3	17	1	4	596
85/86	16	15	1	13	1	2	615

1) SDM = Danish Black and White; 2) RDM = Red Danish Breed;

3) 515: Thysen & Blom (1981); 532: Hindhede (1982); 552: Hindhede (1983); 571: Hindhede (1984); 596: Hindhede et al. (1985); 615: Hindhede et al. (1986).

Perioden 78/81 omfatter tiden fra 1.8.1978 til 31.3.1981, mens de øvrige perioder alle gælder driftsåret fra 1.4. til 31.3 det følgende år. Der er kun medtaget data fra besætninger, som er repræsenteret med mindst 2 års sygdomsopgørelser.

Behandlingsfrekvenserne for 1978/81 blev beregnet på grundlag af i gennemsnit 227 laktationer pr. besætning, varierende fra 125 til 424. Behandlingsfrekvenserne for de følgende år, som omfattede eet driftsår, blev beregnet på grundlag af i gennemsnit 83 køer pr. besætning, varierende fra 34 til 213. I tabel 8.3 er besætningerne inddelt efter første forsøgsår, og tabellen viser endvidere, hvor mange besætninger der var tilbage i de følgende år.

Tabel 8.3 Fordeling af besætninger på første og efterfølgende forsøgsår.

Table 8.3 Distribution of herds on first and following trial years.

Første år First year	78/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86
78/81	18	18	8	4	2	-
81/82	-	9	9	7	6	2
82/83	-	-	1	1	1	1
83/84	-	-	-	13	13	13
Total	18	27	18	25	22	16

Forsøgsbrugene er udvalgt efter forskellige kriterier i perioden. Brugene udvalgt i 1978 deltog i "Byggeforskningsprojektet", hvis formål, materiale og metoder samt resultater er publiceret samlet i 588. Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg (Østergaard (red.), 1985). I den efterfølgende periode er udvalgt sket med henblik på bedst muligt at belyse forskellige projektmål vedrørende bl.a. kalveopdræt, grovfoderforsyning samt afgræsning. Udvælgelsen er sket efter indstilling fra lokale konsulenter. Gårdene er derfor ikke repræsentative for landets kvægbrug. Størrelsen er således væsentligt højere end gennemsnittet af danske malkekvægsbesætninger, og det kan antages, at styringsniveauet er højere.

Sygdomsregistreringen er siden 1978 foretaget som beskrevet i afsnit 8.3, og behandlingsfrekvenserne er beregnet som antal køer behandlet een eller flere gange i de første 24 uger af laktationen pr. 100 kælvninger. Behandlingsfrekvenserne er korrigeret til 40% første kalvs køer.

Den statistiske analyse havde til formål at fastlægge forskelle i behandlingsfrekvens mellem årene, den gennemsnitlige ændring pr. år samt at teste, om den gennemsnitlige ændring var signifikant forskellig fra nul og rimeligheden af at beskrive udviklingen ved den samme ændring mellem alle årene. Der blev anvendt følgende 3 statistiske modeller:

$$Y = I + G_i + \bar{A}_{rj} + e_{ij} \quad (1)$$

$$Y = I + G_i + b \cdot x + e_{ij} \quad (2)$$

$$Y = I + G_i + b \cdot x + \bar{A}_{rj} + e_{ij} \quad (3)$$

hvor	Y	= behandlingsfrekvens
	I	= skæring med Y-aksen (intercept)
	G_i	= virkning af i'te gård
	$\bar{A}_{rj}$	= virkning af j'te år
	b	= ændring pr. år (regressionskoefficient)
	x	= år, idet 1978/81 = 80, 1981/82 = 82 osv.
	e_{ij}	= tilfældig rest.

Ved alle 3 modeller korrigeres der for forskelle mellem besætningernes generelle niveau af behandlingsfrekvens, således at kun de ændringer, som forekom inden for besætningerne, havde betydning for estimeringen af udviklingen over årene.

Ved model (1) blev der estimeret mindste kvadraters gennemsnit for behandlingsfrekvensen i de enkelte år, som kan beskrive fluktuationen i den pågældende periode. Ved model (2) blev den gennemsnitlige årlige ændring (b-værdien) i behandlingsfrekvens estimeret ved lineær regression, og sandsynligheden for, at b-værdien er lig nul blev beregnet. Model (3) blev anvendt til at teste rimeligheden af at beskrive udviklingen i behandlingsfrekvens ved en ret linie, idet en signifikant virkning af år efter korrektion for en lineær tendens er udtryk for,

at udviklingen ikke er beskrevet rimeligt. Test af denne type er gennemgået i detaljer af Draper & Smith (1981).

I analyserne er hver observation vægtet med antallet af køer i beregningen af behandlingsfrekvensen.

Der er desuden gennemført en analyse af udviklingen af mælkeydelsen (kg 4% mælk pr. ko daglig 1-24 uger efter kælvning) i samme besætninger og år. Analysen er gennemført efter samme princip som ved behandlingsfrekvens, idet der dog er tilføjet en korrektion for laktationsnummer i de statistiske modeller. Mælkeydelsen er angivet i samme kilder som anført i tabel 8.2 samt af Hindhede (1980).

8.4.2 Resultater og diskussion

Resultaterne af den statistiske analyse er sammenfattet i tabel 8.4, mens figur 8.1 viser såvel fluktuationen som den lineære tendens i behandlingsfrekvenserne gennem den undersøgte periode.

Tabel 8.4 Analyse af udvikling i behandlingsfrekvens 1978 til 1986.

Table 8.4 Analysis of development in treatment frequency 1978 through 1986.

	Ændring pr. år b P: b = 0 Change per year b P: b = 0		Rimelighed af lineær regression P: forskel mellem år = 0 Adequacy of linear regression P: difference be- tween years = 0	Rest spredning (model 1) Error s.d. (model 1)
Klinisk mastitis Clinical mastitis	-0,9	0,005	0,0001	5,8
Tilbageh. efterbyrd Retained placenta	0,1	0,73	0,0093	3,9
Børbetændelse Metritis	-0,8	0,0028	0,16	3,3
Fordøjelse/stofskifte Metabolic disorders	-0,5	0,088	0,0009	3,6
Klovbyld Infection in the feet	-0,8	0,0001	0,0018	1,9

Der kan for alle diagnosegrupper bortset fra tilbageholdt efterbyrd konstateres en nedgang i behandlingsfrekvensen, som kan anses for signifikant forskellig fra 0 ved en signifikansgrænse på 10%. Testen af, om udviklingen i behandlingsfrekvensen kan beskrives rimeligt ved lineær regression, viser imidlertid, at dette kun er tilfældet for børbetændelse. Ved de øvrige diagnosegrupper er der enten for store fluktuationer omkring regressionslinien eller en systematisk afvigende udvikling (jf. figur 8.1). Årsagerne til nedgangen i behandlinger for børbetændelse kendes ikke. Under eet giver de statistiske analyser derfor grundlag for at konkludere, at der ikke var en afgørende udvikling i behandlingsfrekvenserne i helårsforsøgsbrugene i perioden 1978 til 1986.

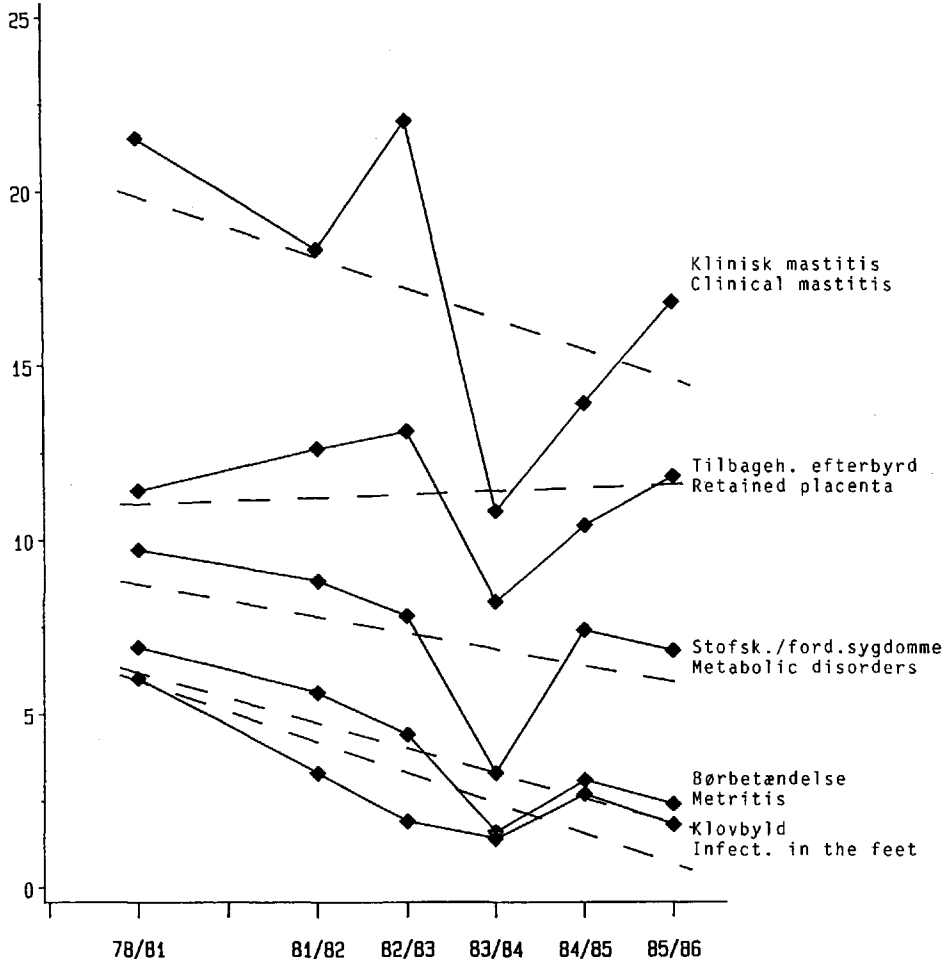
Af figur 8.1 ses, at sygeligheden var markant lav i 1983/84, hvilket var mest udtalt for klinisk mastitis. Dette forhold kan ikke umiddelbart forklares for indeværende, men året 1983/84 var på mange måder atypisk i henseende til fodring og ydelse på grund af ringe grovfoderhøst (Hindhede, 1984).

Af beskrivelsen af materialet (tabel 8.2 og 8.3) fremgår, at der i løbet af den betragtede periode er sket en udskiftning af helårsforsøgsbrug, som bl.a. har medført en væsentligt ændret fordeling mellem bindestalde og løsdriftstalde fra begyndelsen til slutningen af perioden. Den anvendte statistiske model sikrer, at eventuelle forskelle i besætningernes niveau af behandlingsfrekvens som følge af udskiftning af helårsforsøgsbrug ikke influerer på estimerne for udviklingen. Hvis derimod udviklingen inden for besætning har været forskellig i begyndelsen og slutningen af perioden, vil dette komme til udtryk i estimerne for udviklingen.

En række faktorer herudover kan imidlertid bevirke ændringer i behandlingsfrekvensen over tiden. De vigtigste er:

Fodermester-/dyrlægeskift kan påvirke behandlingsfrekvensen stærkt, men det må anses for usandsynligt, at udviklingen påvirkes systematisk.

% behandlede køer
% treated cows



Figur 8.1 Behandlingsfrekvens i helårsforsøgsbrug 1978 til 1986.

Figure 8.1 Treatment frequencies in trial herds 1978 through 1986.

Deltagelse som HF-brug indebærer en intensiveret overvågning af produktion og sundhed, hvilket må anses at have medført en øget problem-erkendelse og tilskyndelse til indgreb. Det har ikke været muligt at eliminere en eventuel systematisk virkning af deltagelse som HF-brug i den statistiske analyse.

Generel ændring/stigning i behandlingstærskel kan tænkes at forekomme med stigende indsigt i sygdomsforebyggelse og -behandling bl.a. som følge af deltagelse som HF-brug. Et sådant forhold er sandsynligt i tilfældet "mælkefeber", men udelukket ved "efterbyrd". I henseende til muligheden for ændring i behandlingstærskel indtager klinisk mastitis en mellemstilling jf. 8.2.

Ændret udskiftningspraksis som følge af mælkekvota kan påvirke sundhedsniveauet. Da behandlingsfrekvensen er beregnet som procent behandlede køer i de første 24 uger af laktationen, og hovedparten af sygdomstilfældene forekommer tidligt i laktationen, er det ikke sandsynligt, at eventuel fremskyndet udsætning har påvirket behandlingsfrekvenserne. Derimod kan en forøget udsætning have påvirket behandlingsfrekvenserne i nedadgående retning.

Det påviste, uændrede niveau i behandlingsfrekvenser på HF-brugene i perioden 1978 til 1986 er derfor kun gældende for besætningstyper, der er sammenlignelige med HF-brug, dvs. karakteriseret ved 1) løbende overvågning af produktion og sundhed, 2) løbende opfølgning af konstaterede problemer og 3) høj udskiftning.

Mælkeydelsen udtrykt ved kg 4% mælk pr. ko daglig 1-24 uger efter kælvning, dvs. samme laktationsafsnit som for behandlingsfrekvenserne, steg gennemsnitligt med 0,4 kg 4% mælk pr. år i perioden 1979/80 til 1985/86. Der er således ikke i dette materiale fundet et sammenfald mellem besætningernes gennemsnitlige udvikling i mælkeydelse og sygelighed.

8.5 Anvendelse af behandlingsfrekvenser i sundhedsstyringen.

Den enkelte kvægbruger har en selvfølgelig interesse i at minimere det økonomiske tab ved sygdom. Dette tab er en funktion af sygdomsfrekvens

samt sygdommens varighed og sværhedsgrad (Sol og Renkema, 1984). Registreringer som omtalt i nærværende artikel giver alene mulighed for at beregne behandlingsfrekvensen, men varighed og sværhedsgrad er dog fuldt så væsentlige. Registreringer af individets fuldstændige/delvis helbredelse eller død, som forventes inddraget i fremtidig sundheds- overvågning (Thorup, 1987), er nødvendige for at fastlægge sygdommenes betydning.

En løbende opgørelse af behandlingsfrekvensen kan anvendes til at kontrollere, om sundhedsniveauet i kvægbesætningen opretholdes - forudsat at der er fastlagt et realistisk mål for sundhedsniveauet. Dette mål bør principielt fastlægges på grundlag af produktionssystemet i den pågældende besætning. Undersøgelser vedrørende produktionssystemets betydning for sundheden (Thysen et al., 1985; Blom et al., 1985) har dog vist, at det er muligt at opretholde et højt sundhedsniveau i alle hovedstaldtyper. Detailindretningen kan have afgørende indflydelse på sundhedsniveauet, men i mange tilfælde kan det være vanskeligt at forudsige, hvor stor virkningen vil være. Det må derfor erkendes, at målsætningen på sundhedsområdet kun i beskedent omfang kan foretages ved estimation af behandlingsomfanget ud fra veldefinerede årsagsfaktorer og objektive matematiske sammenhænge.

Det er imidlertid afgørende for sundhedsstyringen, at kvægbrugeren tror på, at de mål, der er sat, er realistiske og opnåelige. I mangel af objektive sammenhænge har demonstrationen af, hvad der er opnået hos andre kvægbrugere, stor virkning. Dette gælder både, når målet er et sundhedsniveau, som skal opretholdes, og når det er et niveau, der sættes på at opnå ved forbedringer af produktionssystemet og i pasningen.

Tabel 8.5 viser de opnåede behandlingsfrekvenser fra 41 helårsforsøgsbrug i perioden 1978-86 (jf. tabel 8.2 og 8.3). For hvert brug er beregnet et gennemsnit af 2 til 6 årsresultater, og inden for hver diagnosegruppe er besætningerne derefter inddelt i 4 grupper efter besætningsgennemsnittet. For hver gruppe er i tabel 8.5 anført gruppens gennemsnitlige behandlingsfrekvens samt den forventede spredning (s) ved 60 kælvningsår ($s = \sqrt{f(1-f)/60}$, hvor f = behandlingsfrekvensen divideret med 100). Denne spredning udtrykker variationen over tiden for

en besætning med det anførte behandlingsniveau. Spredningen kan anvendes til at vurdere, hvor stor sandsynlighed der er, for at en afvigelse mellem målet og et opnået resultat skyldes en tilfældig variation. 2/3 af resultaterne kan forventes at ligge mindre end een spredningsenhed fra målet og 95% mindre end 2 spredningsenheder fra målet, når kun tilfældigheder spiller ind.

Tabel 8.5 Behandlingsfrekvenser 1978 til 1986. % køer behandlet 1-24 uger efter kælvning.

Table 8.5 Treatment frequencies 1978 through 1986. % cows treated 1-24 weeks post partum.

	Antal bes. No. of herds	Gennemsnit ¹⁾ Mean ¹⁾	Forventet spredning Expected standard deviation
	10	9	4
Klinisk mastitis	11	15	5
Clinical mastitis	10	19	5
	10	25	6
	11	4	3
Tilbageholdt efterbyrd	9	9	4
Retained placenta	12	13	5
	9	19	5
	10	1	1
Børbetændelse	10	2	2
Metritis	11	4	3
	10	10	4
	11	3	2
Stofskiftesygdomme	10	6	3
Metabolic disorders	11	8	4
	9	14	5
	10	0	-
Klovbylder	11	1	1
Infection in the feet	10	3	2
	10	7	3

1) 40% første kalvs køer.
40% first parity cows.

Der er ikke taget hensyn til stalddtype og race ved opstilling af tabel 8.5. Ved klovbylder var der udelukkende sengestalde i gruppen med den højeste behandlingsfrekvens. De 4 Jersey-besætninger i materialet var med hensyn til tilbageholdt efterbyrd alle placeret i gruppen med den laveste behandlingsfrekvens, og med hensyn til stofskiftesygdomme var 3 placeret i gruppen med den højeste behandlingsfrekvens. Disse velkendte sammenhænge bør naturligvis indgå i målsætningen.

8.6 Litteratur

- Blom, J.Y. 1981. Trykninger og andre fysiske skader på malkekøer ved forskellig staldindretning. I: Kostalde: Miljø, sundhed og produktion (red. Vagn Østergaard og Jens Hindhede). 515. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 73-104.
- Blom, J.Y. 1982. Forekomst af kliniske klovlidelser hos malkekøer i forskelligt staldmiljø. I: Kostalde - Klovsundhed. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 532. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 128-140.
- Blom, J.Y., Thysen, I., Madsen, P.S. & Petersen, E.E. 1985. Malkekoens yversundhed (mastitis) i relation til stalddtype. I: Staldsystemets indflydelse på malkekoens reproduktion, ydelse og tilvækst samt mælkeproduktionens økonomi. (red. Vagn Østergaard). 588. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 103-124.
- Chamings, R.J. 1984. The effect of not treating mild cases of clinical mastitis in a dairy herd. Vet. Rec. 115, 499-500.
- Curtis, R.C., Erb, H.N., Sniffen, C.J., Smith, R.D. & Kronfeld, D.S. 1985. Path Analysis of Dry Period Nutrition, Postpartum Metabolic and Reproductive Disorders, and Mastitis in Holstein Cows. J. Dairy Sci. 68, 2347-2360.
- Draper, N. & Smith, H. 1981. Applied regression analysis, second edition. John Wiley & Sons, Inc. USA. 709 pp.
- Enevoldsen, C. 1986. Klovlidelser hos malkekøer, forebyggelse og bekæmpelse. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 132-141.
- Enevoldsen, C., Andersen, F.M., Holmen, T., Sørensen, G.H., Madsen, P.S. & Jensen, N.E. 1987. Skjult mastitis og bekæmpelse ved brug af handlingsprogrammer. I: Studier i kvægbrugssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 628. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. Kapitel 7, 25 pp.
- Hindhede, J. 1980. Malkekvægets produktion og økonomi. I: Grovfoder, mælke- og kødproduktionen 1979-80 og tiåret 1970-80. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 502. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 41-91.
- Hindhede, J. 1982. Malkekvægets produktion og økonomi 1981/82. I: Helårsforsøg med kvæg 1981-82. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 532. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 40-70.
- Hindhede, J. 1983. Malkekøernes produktion og økonomi 1982/83. I: Teknisk-økonomiske resultater i Helårsforsøgsbrug 1982-83. 552. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 29-63.

- Hindhede, J. 1984. Malkekøernes produktion og økonomi 1983/84. I: Teknisk-økonomiske resultater i Helårsforsøgsbrug 1983-84. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 571. ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 32-65.
- Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Kristensen, T. & Thysen, I. 1985. Biologiske, tekniske og økonomiske resultater i helårsforsøgsbrug 1984/85. I: Studier i kvægbrugssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 596. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 92-127.
- Hindhede, J., Henneberg, U., Hermansen, J.E., Kristensen, T. & Thysen, I. 1986. Appendiks B. Biologiske, tekniske og økonomiske resultater i helårsforsøgsbrug 1985/86. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 237-255.
- Jørgensen, M. 1976. Sygdom-miljø registrering. 442. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 112-120.
- Opletal, A., Rysanek, D. & Sladky, L. 1985. Therapeutic effectiveness of frequent milking out and antibiotic treatment in acute catarrhal mastitis. In: Proceedings of V Internat. Symp. on mast. contr. 413-444.
- Radostits, O.M. & Blood, D.C. 1985. Herd Health. A textbook of health and production management of agricultural animals. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 456 pp.
- Rasbech, N.O. 1974. Husdyrenes reproduktion 2. Carl Fr. Mortensen a/s, København. 400 pp.
- Robinson, T.C., Jackson, E.R. & Marr, A. 1985. Factors involved in the epidemiology and control of streptococcus uberis and coliform mastitis. Br. vet. J. 141, 635-642.
- Sol, J. & Renkema, J.A. 1984. A three year herd health and management program on thirty Dutch dairy farms. The Vet. Quarterly, No. 3, 141-148.
- Thorup, P. 1987. Sundhedsovervågning. Bovilgisk Tidsskrift Kvæget 1, 29-31.
- Thysen, I. & Blom, J.Y. 1981. Sundhedstilstanden i kostalde. I: Kostalde: Miljø, sundhed og produktion. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 515. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 37-48.
- Thysen, I., Blom, J.Y. & Nielsen, K. 1985. Klov- og lemmelidelser, reproduktionssygdomme samt fordøjelses- og stofskiftesygdomme hos malkekøer ved forskellig stalddtype og staldindretning. In: Staldsystemets indflydelse på malkekoens sundhed, reproduktion, ydelse og tilvækst samt mælkeproduktionens økonomi (ed. Vagn Østergaard). 588. ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 83-102.

Willeberg, P. 1985. Epidemiologisk forsknings krav til sygdomsregistreringssystemer i mælkeproduktionen. Indlæg ved Mastitisseminar 19/9-1985. Statens Husdyrbrugsforsøg. 8 pp.

Østergaard, V. 1985 (red.). Staldsystemets indflydelse på malkekoens sundhed, reproduktion, ydelse og tilvækst samt mælkeproduktionens økonomi. 588. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 258 pp.

9. FODERPLANER TIL RDM OG SDM KVIER VED AD LIBITUM FODRING

Klaus Lønne Ingvarsen og Jan Tind Sørensen

Sammendrag og konklusion

På baggrund af det nye beregningssystem for foderoptagelse og de justerede energinormer til kvier er der opstillet 4 alternative foderplaner for RDM og SDM kvier fra 2½ måneders alderen og frem til kælvning. Foderplanerne dækker forskellige fodringssituationer, idet ad libitum foderet er henholdsvis NH_3 -behandlet halm, ubehandlet halm og 2 kvaliteter græsensilage. Som tilskudsfoder er anvendt sojaskrå og byg. I udarbejdelsen af planerne er det forudsat, at kælvningsalderen er 24 måneder, og at vægten lige før kælvning er godt 540 kg.

Det forudsættes, at kvierne fodres efter alder. De angivne optagelser af ad libitum foderet passer imidlertid kun, når vægten i de enkelte perioder ikke afviger væsentligt fra den, der er angivet i planerne. Ændringer i foderplanerne ved afvigelser i vægt på henholdsvis 30 og 60 kg under den planlagte vægt ved ikælvning diskuteres. Det foreslås, at foderstyrken øges med ca. 0,6 FE/dag, og at kælvningsalderen fastholdes på 24 måneder ved afvigelser på 30 kg. Ved en afvigelse på 60 kg foreslås det at udsætte ikælvningstidspunktet med ca. 3 måneder.

Der er givet anvisninger på, hvordan tilskudsfoderet byg i de viste foderplaner kan ombyttes med alternativer som roer, roeaffald og melasse. Endvidere diskuteres konsekvensen af, at foderværdien og fylden af ad libitum foderet fejlvurderes.

Formelgrundlaget for beregningsmodellen er vist og omtalt i Appendiks A.

Abstract: Ingvarlsen, K.L. & Sørensen, J.T. 1987. Feeding plans for dual purpose heifers with ad libitum feeding from 2½ months to calving at 24 months. Application of Danish energy and feed intake standards. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 9, 19 pp. (English subtitles).

Four feeding plans for dual purpose heifers from 2½ months to calving at 24 months are described based on a new Danish system for feed intake and adjusted Danish feeding standards. The heifers in the four plans are fed ad libitum with ammonium treated barley straw, untreated barley straw, and two different qualities of grass silage, respectively. The ad libitum feeds are supplemented with soya and barley in order to meet the needs for protein and energy.

In the plans the heifers are fed according to age. Discrepancies from the expected weights in the size of 30 and 60 kg are discussed. It is recommended to increase the energy level with 0.6 Scandinavian feed units per day, if a group of heifers at insemination has a weight 30 kg less than expected. If a group has a weight of 60 kg less than expected, it is recommended to postpone the time for insemination by three months.

Substitution of barley with sugar beets, sugar beet pulp and molasses and the consequences of discrepancies between expected and actual feeding value and bulk contents in the ad libitum feed is discussed.

9.1 Indledning

Planlægning af kviernes fodring er en central aktivitet i styringen af produktionen af kælvekvier. Til hjælp i foderplanlægningen er der udviklet et nyt beregningssystem til forudsigelse af ungdyrs foderoptagelse ved fodring efter ædelyst (Ingvarsen et al., 1986; Andersen et al., 1987). Endvidere er energinormerne til kvier revideret (Foldager et al., 1987). Det er derfor aktuelt at revurdere anvendte foderplaner.

På baggrund af beregningssystemet for foderoptagelse og de justerede energinormer for opdræt foreslås fire alternative foderplaner. De fire planer dækker forskellige situationer med ad libitum fodring af opdræt fra 2½ måneders alderen og frem til kælvning. Det forudsættes, at der ønskes en kælvningssalder på 24 måneder og en vægt før kælvning på 540 kg.

Anvendelse af de præsenterede foderplaner vil i mange tilfælde kræve justeringer som følge af afvigelse i det forudsatte vækstforløb, fodermidlernes fylde eller arten af tilskudsfodermidler. Nødvendigheden af justeringer under forskellige forhold er derfor diskuteret.

9.2 Biologisk-tekniske forudsætninger for foderplanerne

For at kunne opstille relevante foderplaner til opdræt skal følgende forhold være kendt:

- Behov for næringsstoffer
- Foderoptagelseskapaciteten
- Fodermidlerens indhold af næringsstoffer.

I foderplanerne er forudsat de behov for næringsstoffer, som er angivet i tabel 9.1, der er baseret på eksisterende normer. Energibehovene er dog beregnet efter formler af Foldager et al. (1987).

Tabel 9.1 Opdrættets daglige behov for næringsstoffer afhængig af vægt og ønsket kropstilvækst.

Table 9.1 Daily demands of replacement heifers for nutrients dependent on body weight and daily body gain.

Vægt	Næringsstof	Ønsket daglig tilvækst, g					
		400	500	600	700	800	900
125	FE	1,7	2,0	2,4	2,8	3,2	3,7
	g ford. råprot.	251	295	345	400	462	531
	Ca, g	13	15	17	20	22	25
	P, g	6	7	9	10	11	12
	Mg, g	3	4	4	4	5	5
175	FE	2,1	2,4	2,8	3,3	3,8	4,4
	g ford. råprot.	250	294	343	399	460	529
	Ca, g	15	17	19	21	24	26
	P, g	8	9	11	12	13	14
	Mg, g	4	4	5	5	5	6
225	FE	2,4	2,8	3,2	3,8	4,3	5,0
	g ford. råprot.	250	295	344	400	462	530
	Ca, g	17	19	21	23	25	28
	P, g	11	12	13	14	15	16
	Mg, g	5	5	6	6	6	6
275	FE	2,6	3,1	3,6	4,2	4,9	5,6
	g ford. råprot.	252	296	346	402	464	533
	Ca, g	19	21	23	25	27	30
	P, g	13	14	15	16	17	18
	Mg, g	6	6	6	7	7	7
325	FE	2,9	3,4	4,0	4,6	5,4	6,1
	g ford. råprot.	254	299	349	405	468	537
	Ca, g	21	23	25	27	29	31
	P, g	16	17	18	19	20	21
	Mg, g	7	7	7	8	8	8
375	FE	3,2	3,7	4,3	5,0	5,8	6,7
	g ford. råprot.	256	301	352	409	472	542
	Ca, g	24	25	27	29	31	34
	P, g	20	21	21	22	23	24
	Mg, g	8	8	8	8	9	9
425	FE	3,4	4,0	4,7	5,4	6,3	7,2
	g ford. råprot.	258	304	355	413	477	547
	Ca, g	26	28	30	32	34	36
	P, g	23	24	25	26	27	27
	Mg, g	9	9	9	9	10	10
475	FE	3,6	4,3	5,0	5,8	6,7	7,7
	g ford. råprot.	261	307	359	417	481	552
	Ca, g	29	31	33	34	36	38
	P, g	27	28	29	29	30	31
	Mg, g	10	10	10	10	11	11

Foderoptagelsen er beregnet ved hjælp af foderoptagelsessystemet for ungdyr. Baggrunden for og principperne i dette system er beskrevet af Ingvarsten et al. (1986). Siden har Andersen et al. (1987) foretaget justeringer af visse fodermidlers fylde.

Alle anvendte funktioner til beregning af dagligt behov for næringsstoffer og foderoptagelsen samt de enkelte fodermidlers næringsstofindhold er angivet i Appendiks A.

Foderplanerne er opstillet ved hjælp af en EDB-model, der uge for uge ud fra givne mængder restriktivt tildelt foder beregner:

1. Optagelsen af ad libitum foderet ud fra kviens vægt og dermed også kviens optagelse af energi og øvrige næringsstoffer.
2. Kviens tilvækst ud fra energioptagelsen og dermed også kviens behov i perioden for protein og mineraler.

Mængderne af tilskudsfoder er bestemt ud fra et kompromis mellem bestræbelserne på at gøre foderplanerne så enkle som muligt og samtidig at tildele næringsstofferne så nøjagtigt som muligt.

9.3 Alternative foderplaner

Der er beregnet foderplaner med henholdsvis NH_3 -behandlet halm, ubehandlet halm og 2 kvaliteter græsensilage som ad libitum foder. Ad libitum foderet er suppleret med byg, sojaskrå og mineralblanding.

Idet kvier i minimum 4 uger og helst 6 uger før kælvning skal tilvænnes den foderration, der bliver aktuel efter kælvning, er fodertildelingen 1 måned før kælvning udeladt af samtlige planer. Foderstyrken 1 måned før kælvning bør være ca. 7 FE, og der skal tildeles ca. 740 g fordøjeligt råprotein daglig. Dette forventes at give en tilvækst på godt 1300 g daglig i den sidste måned før kælvning.

I tabel 9.2 er vist en foderplan med maksimal anvendelse af NH₃-behandlet bygghalm. Det fremgår af planen, at det kun er nødvendigt med to niveauer af byg fra 2½ til 18 måneders alderen for at opnå det ønskede vækstforløb. For sojaskrå har det været nødvendigt med 4 niveauer for den samme periode. Ved anvendelse af planen i tabel 9.5 vil ca. 57 procent af foderforbruget på stald være dækket af NH₃-halm.

Tabel 9.2. Maksimal anvendelse af NH₃-behandlet halm til kvier, der skal kælte ved 24 måneder og veje 475 kg efter kælvning.

Table 9.2 Feeding plan with maximum use of NH₃-treated barley straw for heifers calving at 24 months of age and weighing 475 kg after calving.

Alder & vægt ved beg. af perioden mdr. kg	Restriktivt tildelt pr. dag			Ad lib opt. af NH ₃ halm kg/dag	Forventet daglig næringsstofforsyning					Til vækst g/dag
	Soja- skrå kg	Byg kg	Type II g		FE	Ford. råp. g	Ca g	P g	Mg g	
2,5 80	0,7	1,0	60	0,8	2,2	324	14	16	7	642
3,7 104	0,5	1,0	60	1,9	2,4	360	18	16	7	616
6 147	0,4	1,0	60	3,3	2,9	367	24	17	8	627
9 204	0,3	1,0	60	4,7	3,5	374	29	17	9	631
12 262	0,2	1,3	90	5,6	4,0	388	37	22	12	651
15 321	0,2	1,3	90	6,4	4,4	419	40	23	12	654
18 380	0,2	1,3	90	7,0	4,7	441	43	23	13	697
3 m.f.k. 444	0,2	2,0	125	6,9	5,3	491	47	30	15	907
2 m.f.k. 476	0,3	3,0	125	6,2	6,1	592	46	34	16	1206
1 m.f.k. 509										

I tabel 9.3 er vist en plan med maksimal anvendelse af ubehandlet bygghalm. I denne plan er der anvendt 5 niveauer af byg og sojaskrå fra 2½ måneders alderen og indtil 3 måneder før kælvning. Med den forudsatte kvalitet af bygghalm vil ca. 22 procent af foderforbruget på stald være dækket af halm.

Græsensilages fylde ændres væsentligt ved ændringer i foderværdi og tørstofindhold. Anvendelse af græsensilage er derfor eksemplificeret i 2 foderplaner, hvor græsensilage I og II har en fylde (FFu) pr. FE på henholdsvis 2,51 og 2,12.

Tabel 9.3 Maksimal anvendelse af ubehandlet byghalm til kvier, der skal kælve ved 24 mdr. og veje 475 kg efter kælvning.

Table 9.3 Feeding plan with maximum use of untreated barley straw for heifers calving at 24 months of age and weighing 475 kg after calving.

[illegible]

Græsensilage 1, der er anvendt ved beregning af planen i tabel 9.4, kunne for eksempel være efterafgrøde eller tredje slæt. Det fremgår af planen, at det kun er nødvendigt med et niveau af byg indtil 3 måneder før kælving, og at proteinsupplering med sojaskrå kun har været nødvendig, indtil kvierne er 6 måneder gamle.

Tabel 9.4 Maksimal anvendelse af græsensilage (FFu/FE = 2,51) til kvier, der skal kælte ved 24 mdr. og veje 475 kg efter kælvning.

Table 9.4 Feeding plan with maximum use of grass silage with relatively high fill (FFu per SFU = 2.51) for heifers calving at 24 months of age and weighing 475 kg after calving.

[illegible]

Tabel 9.5. Maksimal anvendelse af græsensilage (FFu/FE = 2,12) til kvier, der skal kælte ved 24 mdr. og veje 475 kg efter kælvning.

Table 9.5 Feeding plan with maximum use of grass silage with medium fill (FFu per SFU = 2.12) for heifers at 24 months of age and weighing 475 kg after calving.

Alder & vægt ved beg. af perioden mdr. kg		Restriktivt tildelt pr. dag			Ad lib opt. af ensil.II kg/dag	Forventet daglig næringsstofforsyning					Til vækst g/dag
		Soja-skrå kg	Byg kg	Type III g		FE	Ford. råp. g	Ca g	P g	Mg g	
2,5	80	0,4	1,3	50	2,2	2,2	333	14	15	9	642
3,7	104	0,3	0,8	-	6,0	2,3	357	17	10	5	586
6	145	0,2	0,8	-	9,6	2,9	416	27	13	7	624
9	202	-	0,8	-	13,4	3,4	440	37	15	9	632
12	259	-	0,8	-	16,3	4,0	521	45	17	11	651
15	319	-	0,8	-	18,6	4,5	585	51	20	12	663
18	379	-	0,8	50	20,2	4,8	629	58	28	18	709
3 m.f.k.	444	-	1,5	50	19,9	5,4	676	58	30	18	919
2 m.f.k.	476	-	2,5	50	18,4	6,1	717	55	32	19	1202
1 m.f.k.	509										

I tabel 9.5 er vist en foderplan med græsensilage II, der har en lave-re fylde end græsensilage I. Det ses, at anvendelsen af tilskudsfoder er ca. halveret i forhold til foderplanen i tabel 9.4. I de to planer består henholdsvis 56% og 73% af foderrationen på stald af græsensi-lage. Ensilage II's mindre fylde har således bevirket, at der kan ind-gå ca. 17% mere ensilage.

9.4 Anvendelse og justering af foderplanerne

Valg af de fire foderplaner afhænger af de enkelte fodermidlers pri-ser. For hjemmeproducerede fodermidler er priserne på langt sigt de interne produktionspriser og på kort sigt fodermidlernes alternative værdi. Der bør dog også tages hensyn til den enkelte producents stald-indretning og muligheder for udfodring (afstand til foderet, anvendel-se af rundballer etc.).

I alle planerne er der forudsat fodring efter ædelyst med et forholds-vis tungtfordøjeligt fodermiddel. Ved gruppefodring af kvier i fælles-bokse eller ved fodring af bundne kvier uden krybbeadskillelse er det nødvendigt, at ad libitum foderet har en sådan kvalitet, at det dækker godt halvdelen af kviens energibehov. Dette gør den enkelte kvie mere

robust over for fordelingen af restriktivt tildelt foder mellem gruppens kvier (Sørensen 1987b). Foderplanen i tabel 9.3 med anvendelse af langt halm egner sig således mindre godt til kvier i fællesbokse uden fanggitter og krybbeskillevægge.

Foderplanerne med græsensilage giver en relativt høj råproteinoptagelse, hvilket kan bevirke en lavere tilvækst end beregnet i tabellerne 9.4 og 9.5 som følge af energibehovet til overskudsproteinets omsætning og udskillelse. Det teoretiske energibehov til omsætning og udskillelse af 1 kg overskudsprotein er ca. 0,5 FE. (Danfær et al., 1980; Andersen et al., 1986). Danfær et al. (1980) diskuterer imidlertid forhold, der tyder på, at energitabet ved omsætning og udskillelse af overskudsprotein er større end de teoretisk beregnede 0,5 FE pr. kg overskudsprotein.

Ved anvendelse af græsensilage bør der derfor anvendes tilskudsfoder med et lavt indhold af protein. I foderplanerne i tabel 9.4 og 9.5 er foderstyrken ikke ændret på trods af, at proteinoverskuddet fra 6 måneders alderen og frem til 3 måneder før kælvning har været henholdsvis 150-340 g fordøjeligt råprotein og 80-230 g fordøjeligt råprotein. Forudsættes omkostningerne til omsætning og udskillelse af 1 kg overskudsprotein at være 0,8 FE, vil den daglige tilvækst i de to planer reduceres med op til henholdsvis 40 g og 25 g.

De anbefalede mængder mineralblanding sikrer kvierne en tilstrækkelig optagelse af Ca, P og Mg. Ved brug af almindeligt anerkendte typeblandinger vil kviernes behov for mikromineraler samt A og D-vitamin også være dækket. Såfremt kvierne fodres på stald året rundt med halmfoderplanerne (tabel 9.5 og 9.6), bør kvierne gives et tilskud af betakarotin. I modsat fald er der risiko for et dårligere frugtbarhedsresultat (Henriksen et al., 1985). Erfaringer har vist, at magnesiumnormerne for ungdyr kan være utilstrækkelige, når der fodres med halmrige rationer (Foldager, 1985). Det anbefales, at tørstoffet i foderplanerne skal indeholde mellem 0,15 og 0,20% magnesium, hvilket er opfyldt i de præsenterede foderplaner med det forudsatte magnesiumindhold i fodermidlerne.

Kvierne fodres efter alder. De angivne foderoptagelser af ad libitum foder og daglige tilvækster passer imidlertid kun, når vægtene ikke

Tabel 9.7 **Maksimal anvendelse af ubehandlet bygghalm til kvier, der ved ikælving vejer 30 kg mindre end ønsket.**

Table 9.7 Feeding plan with maximum use of untreated barley straw for heifers weighing 30 kg less than expected at insemination.

Alder & vægt ved beg. af perioden		Restriktivt tildelt pr. dag			Ad lib opt. af halm	Forventet daglig næringsstofforsyning					Til vækst g/dag
		Soja-skrå	Byg	Type I		FE	Ford. råp.	Ca	P	Mg	
mdr.	kg	kg	kg	g	kg/dag		g	g	g	g	
15	290	0,3	4,0	60	3,4	5,1	472	29	24	10	783
18	361	0,3	4,0	60	4,1	5,3	476	32	25	10	793
3 m.f.k.	433	0,4	4,5	125	4,0	5,9	558	45	33	14	991
2 m.f.k.	468	0,5	5,5	125	3,5	6,8	678	44	37	15	1302
1 m.f.k.	505										

Tabel 9.8 **Maksimal anvendelse af græsensilage (FFu/FE = 2,51) til kvier, der ved ikælving vejer 30 kg mindre end ønsket.**

Table 9.8 Feeding plan with maximum use of grass silage with high fill (FFu per SFU = 2.51) for heifers weighing 30 kg less than expected at insemination.

Alder & vægt ved beg. af perioden		Restriktivt tildelt pr. dag			Ad lib opt. af ensil.I	Forventet daglig næringsstofforsyning					Til vækst g/dag
		Soja-skrå	Byg	Type I		FE	Ford. råp.	Ca	P	Mg	
mdr.	kg	kg	kg	g	kg/dag		g	g	g	g	
15	290	-	3,0	50	15,6	5,1	662	32	26	9	784
18	361	-	3,0	50	18,2	5,5	732	35	28	9	814
3 m.f.k.	436	-	3,5	100	18,4	6,0	777	46	35	12	1003
2 m.f.k.	471	-	4,5	100	16,7	6,7	814	44	37	13	1287
1 m.f.k.	507										

Tabel 9.9 **Maksimal anvendelse af græsensilage (FFu/FE = 2,12) til kvier, der ved ikælving vejer 30 kg mindre end ønsket.**

Table 9.9 Feeding plan with maximum use of grass silage with low fill (FFu per SFU = 2.12) for heifers weighing 30 kg less than expected at insemination.

Alder & vægt ved beg. af perioden		Restriktivt tildelt pr. dag			Ad lib opt. af ensil.II	Forventet daglig næringsstofforsyning					Til vækst g/dag
		Soja-skrå	Byg	Type III		FE	Ford. råp.	Ca	P	Mg	
mdr.	kg	kg	kg	g	kg/dag		g	g	g	g	
15	290	-	2,0	0	15,2	5,0	587	42	21	11	765
18	360	-	2,0	50	17,2	5,4	643	51	29	17	806
3 m.f.k.	433	-	2,5	50	17,5	5,9	691	52	31	18	996
2 m.f.k.	468	-	3,5	50	16,1	6,6	734	49	34	18	1275
1 m.f.k.	503										

Af tabel 9.6 til 9.9 fremgår det, at foderstyrken generelt er øget fra 15 måneders alderen og frem til kælvning med ca. 0,6 FE daglig. Dette gøres ved at øge tildelingen af byg med 1-1,5 kg daglig - mest når ad libitum foderet har en lav fylde.

Ved ombytning af byg med et andet fodermiddel kan energioptagelsen holdes uændret, og proteinbehovet dækkes ved at tage hensyn til alternativets fylde- og proteinindhold. De nødvendige justeringer ved at ombytte 1 FE i byg med henholdsvis roer, roeaffald og rørmelasse fremgår af tabel 9.10.

Tabel 9.10 Justering ved erstatning af 1 FE byg med et alternativt tilskudsfoder, så energioptagelsen ved ad libitum fodring forbliver uændret, og proteinnormen overholdes.

Table 9.10 Adjustments needed when replacing one feed unit of barley with sugar beets, sugar beet pulp or molasses (cane) when energy intake is kept unchanged and protein supply sufficient in the feeding plans shown in tables 9.2-9.9.

Alter-nativ	Justering	Ad libitum grovfoder							
		NH ₃ -halm		Byghalm		Gr.ens.I		Gr.ens.II	
		kg	FE	kg	FE	kg	FE	kg	FE
Roer		5,4	0,94	5,0	0,89	6,4	1,12	6,6	1,16
	Sojaskrå	0,13	0,15	0,12	0,14				
	ad lib.	-0,2	-0,09	-0,1	-0,03	-0,9	-0,12	-0,8	-0,16
Roeaffald		14,3	1,31	12,6	1,16	12,7	1,17	13,6	1,25
	Sojaskrå	-0,09	-0,11	-0,09	-0,11				
	ad lib.	-0,4	-0,20	-0,02	-0,05	-1,2	-0,17	-1,3	-0,25
Rørmelasse		1,7	0,99	1,5	0,87	2,2	1,30	2,4	1,44
	Sojaskrå	0,18	0,22	0,16	0,19				
	ad lib.	-0,5	-0,21	-0,3	-0,06	-2,1	-0,30	-2,2	-0,44
Rørmelasse ^{a)}		1,4	0,80	1,4	0,81	1,7	1,00	1,7	1,00
	Sojaskrå	0,15	0,18	0,16	0,19		0		0
	ad lib.		0,02		0		0		0

a) Såfremt rørmelasse har samme FFu som byg pr. FE.

Roer har et lavere indhold af fordøjeligt råprotein end byg. Det er derfor nødvendigt at tildele mere sojaskrå i planerne med halm efter ædelyst. Kvier over 5 måneder, der fodres med ensilage, får derimod rigeligt med protein. I disse rationer skal der blot tages hensyn til, at roer har en større fylde end byg, og at kvierne derfor vil optage mindre ensilage. Foderstyrken kan i disse situationer fastholdes ved at tildele flere FE i roer, end bygmængden reduceres.

Roeaffald har et højere indhold af fordøjeligt råprotein pr. FE end byg. Derfor reduceres forbruget af sojaskrå i disse rationer.

Ifølge Andersen et al. (1987) kan rørmelasses fylde beregnes til 1,28. Fylden for meget letomsættelige biprodukter, som f.eks. melasse og valleprodukter, er sandsynligvis noget lavere end den beregnede. Betydningen af at anvende en fylde pr. FE for melasse, der er lig fylden for byg i stedet for den beregnede fylde i justeringen af foderplanerne fremgår af tabel 9.10. Ved at anvende den beregnede fylde for rørmelasse vil foderstyrken således øges afhængig af, hvor mange FE byg der ombyttes, og ad libitum foderets fylde. For hver FE byg, der ombyttes med rørmelasse i foderplanerne med NH₃-halm, bygghalm, græsensilage med forholdsvis stor fylde og græsensilage med moderat fylde vil foderstyrken øges med henholdsvis: 0,15 FE, 0,06 FE, 0,15 FE og 0,17 FE. Anvendes den beregnede fylde for melasse, vil foderstyrken i foderplanen i tabel 9.4 øges med næsten 1/4 FE, hvilket svarer til en øgning af tilvæksten med 35-60 g daglig afhængig af vægt og fodringsintensitet. Roemelasse antages at kunne ombyttes med byg FE for FE uden yderligere justeringer.

Fælles for de viste alternativer er, at ombytning af byg medfører en mindre tildeling af fosfor (ca. 3 g mindre pr. FE), som i stedet skal tildeles med mineralstofblandingen.

Foderværdien af grovfoder kan være behæftet med en vis usikkerhed. Da foderværdien spiller en afgørende rolle for fastsættelsen af fodermidlernes fylde, vil usikkerheden på foderværdien også medføre større usikkerhed på forudsigelsen af foderoptagelsen.

Hvorledes en afvigelse i FFu for ad libitum foderet påvirker foderstyrken gennem en ændret optagelse af ad libitum foderet, kan beregnes på følgende måde:

$$dFE = \frac{FFu_1}{FFu_2} - 1$$

dFE = ændring i foderstyrken pr. forventet optaget FE i ad libitum foderet

FFu 1 = forventet fylde i ad libitum foderet pr. FE

FFu 2 = reel fylde i ad libitum foderet pr. FE.

Hvis NH_3 -behandlingen af halm ikke er gennemført ordentligt og som følge deraf kun indeholder 0,4 FE pr. kg ts. og ikke 0,53 FE pr. kg ts., vil fylden pr. FE således være 3,55 i stedet for 2,47. Pr. forventet optaget FE i NH_3 -halmen reduceres foderstyrken med 0,30 FE. Kvier på 9 og 18 måneder vil således optage henholdsvis 0,64 og 0,95 FE mindre dagligt, svarende til at de vil vokse ca. 150 g mindre dagligt.

Foderværdien for ubehandlet halm kan ligeledes variere væsentligt. Såfremt foderværdien er 0,3 FE pr. kg tørstof i stedet for de 0,25 FE pr. kg tørstof, vil fylden pr. FE være 5 i stedet for 6,17. Foderstyrken ændres herved med 0,23 FE pr. forventet optaget FE i halm. For 9 og 18 måneders kvier øges foderstyrken således med henholdsvis 0,23 og 0,34 FE svarende til, at tilvæksten øges med ca. 50 g dagligt.

På tilsvarende måde vil afvigelser i græsensilages forventede fylde påvirke foderoptagelsen og dermed tilvæksten.

9.5 Litteratur

- Andersen, H.R., Foldager, J., Varnum, P.S. & Hvelplund, T. 1986. Forskellige proteinmængder og proteinkilder til kvieopdræt. 645. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Andersen, H.R., Foldager, J. & Ingvarsen, K.L. 1987. Foderoptagelses-system for ungvæg. XXX Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp. (Under trykning).
- Anonym. 1975. Foderjournalen 3-4. Boliden Helsingborg. 56-85.
- Danfær, A., Thysen, I. & Østergaard, V. 1980. Proteinniveauets indflydelse på malkekøernes produktion. I. Mælkeydelse, tilvækst og sundhed. 492. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 165 pp.
- Foldager, J. 1986. Magnesium deficiency in dairy heifers fed large amounts of barley straw. European Association for Animal Production. 37th Ann. Meeting Budapest, Hungary, Paper No. N2.6.
- Foldager, J., Sejrsen, K. & Larsen, J.B. 1978. Opdrætningsintensitetens indflydelse på yverets udvikling og mælkeproduktionen i første laktation. 226. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.

- Foldager, J., Sejrsen, K. & Sørensen, J.T. 1987. Fodringsintensitetens indflydelse på tilvækst og foderudnyttelse hos RDM- og SDM-kvier. XXX. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. (Under trykning).
- Henriksen, J., Strudsholm, F. & Foldager, J. 1985. Effekten af Beta-karotintilskud på frugtbarhedsresultatet hos kvier og køer på en karotinfattig foderration. 601. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Ingvartsen, K.L., Andersen, H.R. & Foldager, J. 1986. Foderoptagelsen hos voksende kvæg. 614. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 115 pp.
- Jacobsen, P.E. 1957. Proteinbehov og proteinsyntese ved fosterdannelse hos drøvtyggere. 299. Beretn. Landøkonomisk Forsøgslab. 190 pp.
- Jensen, K., Steensberg, V. & Winther, J.E. 1949. Proteinmængdens indflydelse på ungvægets vækst. II. Kvælstofbalanceforsøg. 237. Beretn. Landøkonomisk Forsøgslab. 103 pp.
- Kristensen, T. & Henneberg, U. 1985. Afprøvning af foderplan med store mængder NH₃-behandlet halm til små kvier. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 596. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 60-63.
- Larsen, J.B., Foldager, J., Sejrsen, K. & Klausen, S. 1982. Mælkeydelse og holdbarhed hos køer i relation til alder ved første kælvning. I. 2 contra 2½ år hos RDM. 523. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 58 pp.
- Steensberg, V. 1947. Proteinmængdens indflydelse på ungvægets vækst. 227. Beretn. Landøkonomisk Forsøgslab. 103 pp.
- Sørensen, J.T. 1987a. Udvikling af en matematisk model af systemet, der producerer kælvkvier. Licentiatafhandling. Husdyrbrugsinstituttet, KVL. (Under udarbejdelse).
- Sørensen, J.T. 1987b. Kviers tilvækst i harmoniske og uharmoniske vægtgrupper. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard og Jens Hindhede). 628. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. Kapitel 10, 14 pp.

APPENDIKS A BEREGNINGSGRUNDLAGET FOR FODERPLANER TIL RDM OG SDM KVIER

APPENDIX A Conditions and calculations used in feeding plans for dual purpose heifers

I tabel A.1 er de funktioner, der er anvendt i konsekvensmodellen til beregning af foderplanerne i tabel 9.2-9.9 vist. For mineral- og proteinnormerne har det været nødvendigt at opstille funktioner, der beskriver normerne afhængig af kviernes vægt, tilvækst og dage fra konception. De øvrige funktioner er dokumenteret i de anvendte kildeangivelser.

Normerne for protein (funktion 2 i tabel 9.1) er nyligt taget op til revision, men forsøgene har ikke givet anledning til ændring af behovet for fordøjeligt råprotein (Andersen et al., 1986). I udarbejdelsen af foderplanerne er der ikke taget hensyn til det nye proteinvurderingssystem, da behovet for AAT og PBV endnu ikke er fastlagt.

I foderplanerne i tabel 9.2-9.9 indgår foderbehov til foster og fostertilvækst fra 450 dages alderen (ca. 15 måneder), hvor de antages ikælvæ. Foderbehov og fostertilvækst spiller dog en mindre rolle i den første halvdel af drægtighedsperioden. I beregningerne er det antaget, at fosterproduktionen prioriteres højere end kropstilvæksten. Dvs., at foderbehovet til fosterproduktion (jf. funktion 6) er fratrasket den samlede FE-optagelse, inden kropstilvæksten beregnes ved hjælp af funktion 9. Tilvæksten hos drægtige kvier er således beregnet som summen af fostertilvæksten og kropstilvæksten.

Tabel A.1 Formelgrundlaget for beregning af foderplanerne i tabel 9.2-9.9.

Table A.1 Functions used for calculation of the feeding plans in table 9.2-9.9.

Funk- tion	Afhæng.var.(Y) Dep. var.(Y)	Formel(a) - Function(a)	Kilde-Source
1	Energi, FE/dag	$Y = e^{((\ln((T + 1738)/(3079 - 258 \cdot \ln(V)))))/0,28)}$	Foldager et al., 1987
2	Ford. råp./FE, g	$Y = 1841 \cdot V^{-0,5268}$	1)
3	Ca, g/dag	$Y = 1,61 + V \cdot 0,03 + V^2 \cdot 339 \cdot 10^{-7} + T \cdot 0,0176 + T^2 \cdot 52 \cdot 10^{-7} + V \cdot T \cdot 121 \cdot 10^{-7}$	2)
4	P, g/dag	$Y = -2,65 + V \cdot 0,0275 + V^2 \cdot 589 \cdot 10^{-7} + T \cdot 0,0125 - V \cdot T \cdot 918 \cdot 10^{-8}$	2)
5	Mg, g/ dag	$Y = 0,52 + V \cdot 0,0132 + V^2 \cdot 714 \cdot 10^{-8} + T \cdot 0,00279$	2)
6	Energi til foster, FE/dag	$Y = 0,00962 \cdot e^{0,02 \cdot D}$	Sørensen, 1987a
7	Ford. råp. til foster, g/dag	$Y = 1,33 \cdot e^{0,02 \cdot D}$	3)
8	Fostertilvækst, g/dag	$Y = 5,02 \cdot e^{0,02 \cdot D}$	Sørensen, 1987a
9	Kropstilvækst, g/dag	$Y = -1738 + 3079 \cdot E^{0,28} - 258 \cdot E^{0,28} \cdot \ln(V)$	Foldager et al., 1987
10	Optagelseskapa _b) Ku	$Y = V \cdot 0,0404 - V^2 \cdot 379 \cdot 10^{-7} - 0,879$	4)
11	Optagelseskapa _c) Ku	$Y = \ln(V) \cdot 4,30 - 16,60$	Ingvartsen et al., 1986
12	Fylde, FFu/FE ^d)	$Y = 1,05/FE \text{ pr. kg tørstof}$	Andersen et al., 1987
13	Fylde, FFu/FE ^e)	$Y = 1,75/FE \text{ pr. kg tørstof} - 0,83$	Andersen et al., 1987
14	Fylde, FFu/FE ^f)	$Y = FFu \cdot (ts\% - 0,076 + ts\%^2 \cdot 85 \cdot 10^{-5} + 2,68)$	Ingvartsen et al., 1986

- a) T = daglig tilvækst i g - daily gain in g
V = kvienes vægt i kg - weight of heifers in kg
D = dage efter konception - days after conception
E = optaget FE-mængde - FE-behov til foster (funktion 6)
total energy intake (SFU) - energy needed for fetus growth
ts% = ensilagens tørstofindhold i % - % dry matter in silage
b) For kvier under 325 kg - For heifers below 325 kg liveweight
c) For kvier på 325 kg og derover - For heifers above 325 kg liveweight
d) For kraftfoder og findelt grovfoder m.v.
For concentrates and ground roughage
e) For langt stråfoder, græsmarksprodukter, roetop- og helsædsensilage
For long straw, grass products, silage of beet top and whole crop
f) For græsensilage under 40% tørstof - For grass silage with a dry matter content below 40%.

fortsættes

Tabel A.1 fortsat:

- 1) Baseret på gældende normer, der bygger på forsøg af Steensberg (1947) og Jensen et al. (1949).
- 2) Baseret på NJF's forslag til mineralnormer (Anonym, 1975).
- 3) Baseret på normer angivet af Jacobsen (1957).
- 4) Baseret på resultater af Ingvarsen et al. (1986)

I de foderplaner, der er præsenteret i tabellerne 9.2-9.9, er foderoptagelsen beregnet med det additive system beskrevet af Ingvarsen et al. (1986) og Andersen et al. (1987). I foderplanerne forudsættes kvierne fodret med restriktive mængder af et forholdsvis let fordøjeligt foder og et relativt tungtfordøjeligt foder efter ædelyst.

Foderoptagelsen styres således ved at regulere antallet af FE i kraftfoder (krf), evt. en fast FE-mængde roer eller melasse (FE_{fast}), mens det mere eller mindre tungtfordøjeligt grovfoder (grf) gives efter ædelyst. Spørgsmålet er derfor, hvor meget kraftfoder der skal tildeles, for at kvierne når en given energioptagelse (Norm) og dermed tilvækst. Dette kan beregnes efter følgende generelle formel, der kan anvendes ved justeringer i foderplanerne i tabel 9.2-9.9:

$$(15) \quad FE_{krf} = \frac{FFu_{grf} - \frac{Ku - (FFu_{fast} \times FE_{fast})}{Norm - FE_{fast}}}{FFu_{grf} - FFu_{krf}} \times (Norm - FE_{fast})$$

Den forventede grovfoderoptagelse beregnes herefter som:

$$(16) \quad FE_{grf} = Norm - FE_{fast} - FE_{krf}$$

Foderoptagelse i tabellerne 9.2-9.9 er beregnet på baggrund af funktionerne 10-14 angivet i tabel A.1.

Ved udarbejdelsen af foderplanerne i tabel 9.2-9.9 er det forudsat, at fodermidlers næringsstofindhold og fylde er som vist i tabel A.2.

Tabel A.2 Fodermidlernes indhold af FE, ford. råprotein, mineraler og fylde.

Table A.2 Content of feed units, crude protein, minerals and fill in the feed stuffs.

Fodermiddel	Tørstof- procent	Indhold pr. kg tørstof					
		FE	Ford. råp., g	Ca	P	Mg	FFu/FE
Byghalm	85	0,25	8	4,8	0,8	0,9	6,17
NH ₃ -behandl. halm	85	0,53	42	4,8	0,8	0,9	2,47
Græsensilage I	20	0,70	135	6,5	3,5	1,2	2,51
Græsensilage II	30	0,66	93	9,0	3,0	2,0	2,12
Sojaskrå, afskallet	86	1,38	490	3,2	7,2	3,2	0,76
Byg	85	1,15	95	0,7	4,1	1,2	0,91
Roer	18	0,97	38	2,3	1,6	1,3	1,08
Roeaffald	10	0,92	87	8,5	1,0	2,0	1,14
Roemelasse	77	0,94	75	0,9	0,3	0,1	1,12
Rørmelasse	73	0,82	17	17,4	1,1	6,0	1,28

10. KVIERS TILVÆKST I HARMONISKE OG UHARMONISKE VÆGTGRUPPER

Jan Tind Sørensen

Sammendrag

Kviers tilvækst blev analyseret i et forsøg, hvor formålet var at finde virkningen af at gruppere kvier harmonisk kontra uharmonisk efter vægt i fællesbokse, når kvierne ikke kan fodres individuelt.

I forsøget indgik fire besætninger med hver 4 fællesbokse a 6 kvier. I to besætninger blev der fodret med fuldfoder, og i de to andre blev der fodret med grundfoder efter ædelyst suppleret med restriktivt tilføjet kraftfoder i forholdet 2:1 på energibasis. I hver besætning blev udvalgt 12 små kvier (gns. 225 kg) og 12 store kvier (gns. 290 kg). Store og små kvier blev henholdsvis blandet og holdt adskilt, og deres tilvækst blev sammenlignet med henblik på at finde en vekselvirkning mellem kviernes størrelse og deres placering.

Der blev ikke fundet nogen vekselvirkning ved anvendelse af fuldfoder. Ved anvendelse af grundfoder plus kraftfoder blev der fundet en tendens til vekselvirkning ($p = 0,067$), således at små kvier havde en højere tilvækst i harmoniske end i uharmoniske grupper, medens store kvier modsat havde en lavere tilvækst i harmoniske end i uharmoniske grupper. Det blev fundet, at der ved restriktiv fodertildeling var stor forskel på variation i tilvækst mellem såvel harmoniske som uharmoniske grupper.

De fundne niveauer for foderoptagelse og tilvækster var på flere måder overraskende, hvorfor de diskuteres specielt.

På baggrund af forsøget blev det konkluderet:

- at der må forventes stigende spredning i kviernes tilvækst, når restriktivt foder udgør en stigende andel,
- at variationen kun i nogen grad forklares af gruppernes ensartethed med hensyn til vægt.

Det anbefales derfor at tildele gruppefodrede kvier et grundfoder efter ædelyst, der mindst dækker 1/2 af den ønskede energioptagelse.

Abstract: Sørensen, J.T. 1987. Performance of group-fed replacement heifers in harmonic versus inharmonic groups according to weight and with two feed rations. Rep. 628, Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 10, 14 pp. (English subtitles).

To test for interactions between size of heifers and placement in harmonic versus inharmonic groups when it is not possible to feed the heifers individually, an experiment was conducted on four commercial farms for a period of four months, two farms (100 and 200) with silage ad libitum and two farms (300 and 400) with ammonium treated straw ad libitum supplemented with 1.55 kg concentrates per heifer per day. On each farm 24 Danish Black and White heifers were split into 12 small and 12 big heifers according to weight (av. 225 kg and 290 kg). Six small and six big heifers were mixed and placed in two group pens, the inharmonic groups (UI and UII). The other six small and six big heifers were placed in one group pen each, the harmonic groups (HI and HII).

No interaction between size and placement with silage fed ad libitum was found. With straw fed ad libitum plus concentrates (1.55 kg/day) fed twice a day a tendency towards interaction ($p = 0.067$) was observed. The small heifers gained more in harmonic than in inharmonic groups, and the big heifers gained more in inharmonic groups than in harmonic groups. However, the variation between daily gain was not solely linked to the size of heifers. The results indicated that a substantial variation exists in the consumption rate of concentrates fed restrictively, and that this variation leads to the variation in daily gain. On basis of the results, it is recommended to offer group-fed heifers at least 1/2 of the energy in the total feed ration ad libitum.

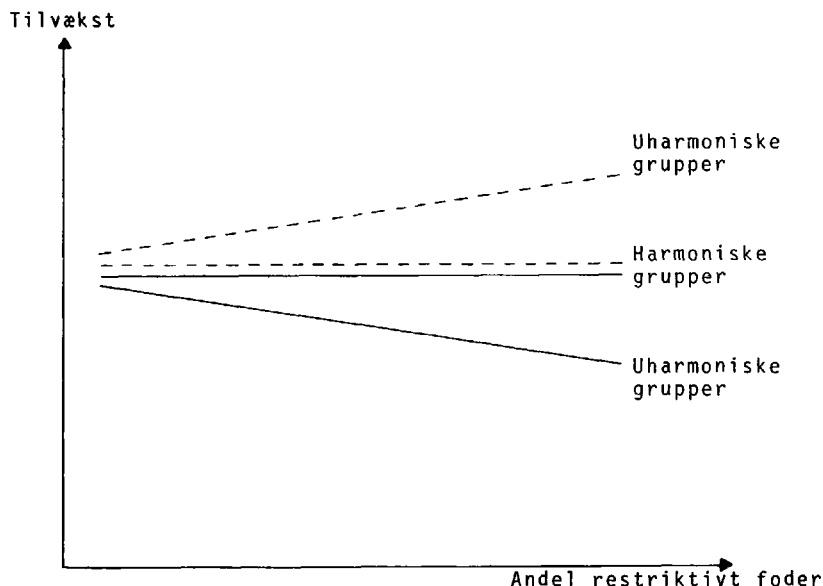
10.1 Indledning

I mange kvægbrug er kvierne opstaldet i fællesbokse, der typisk indeholder 6-8 kvier. Grupperne kan blive sammensat mere eller mindre harmonisk med hensyn til alder og vægt afhængig af profilen af fødte kvier gennem året og besætningsstørrelsen.

En væsentlig grund til at gruppere kvierne harmonisk er, at det normalt ikke er muligt at fodre kvierne individuelt i fællesbokse. Hele gruppen må da fodres ens efter gennemsnitlig alder eller vægt. Jo større variation der er i kviernes størrelse, jo mere afviger den enkelte kvies fodertildeling fra den fodertildeling, der ville være praktiseret, hvis kvien blev fodret individuelt. Især når en væsentlig del af foderet tildeles restriktivt som f.eks. roer eller kraftfoder, forventes gruppefodring at afvige fra individuel fodring, idet de kvier, der æder hurtigst, vil have mulighed for at stjæle foder fra langsomtædende kvier.

Følgende hypotese for gruppefodring af kvier kan tænkes: Der vil være en positiv sammenhæng mellem kviernes vægt og deres ædehastighed af restriktivt foder. Der eksisterer derfor en vekselvirkning mellem kviernes størrelse og gruppernes ensartethed, således at store kvier har en relativt høj tilvækst i uharmoniske grupper, medens små kvier har en relativt lav tilvækst i uharmoniske grupper. Denne vekselvirkning vil forstærkes med stigende andel af restriktivt tildelt foder i rationen. Hypotesen er illustreret i figur 10.1.

Variationen i foderoptagelse ved gruppefodring er undersøgt for køer (Konggaard & Krohn, 1975), men ikke for kvier. Formålet med nærværende forsøg har været at analysere virkningen af at placere kvier harmonisk kontra uharmonisk ved anvendelse af henholdsvis fuldfoder og grundfoder plus kraftfoder.



Figur 10.1 Illustration af hypotesen for vekselvirkning mellem gruppernes ensartethed og kvierens størrelse ved stigende mængde restriktivt foder.

Figure 10.1 Illustration of the hypothesis for interaction between group equality and size of the heifers with increasing proportion of restrictive energy.

----- Store kvier - big heifers
 ——— Små kvier - small heifers.

10.2 Materiale og metode

Forsøgsgårde: Forsøget blev gennemført i 4 SDM-besætninger i perioden 1. november 1986 - 27. februar 1987. De fire besætninger ved gdr. P. Jørgensen, Aagaard, Lintrup, best. J. Moos, Rudebæk, Vojens, gdr. C.S. Petersen, Ribevej, Vojens og M. & S.A. Neumann, Bysving, Haderslev, er herefter benævnt ved numrene 100, 200, 300 og 400.

Forsøgsdyr og gruppering: I hver af de 4 besætninger blev udvalgt 12 "små" kvier og 12 "store" kvier, der blev placeret i 4 fællesbokse. De uharmoniske grupper blev dannet ved at sammensætte to bokse, kaldet UI og UII, med hver 3 små og 3 store kvier. De resterende 6 små kvier

dannede den harmoniske gruppe af små kvier, boks HI, og de resterende 6 store kvier dannede den harmoniske gruppe af store kvier, boks HII.

Kvierne blev udtrukket tilfældigt til placering i henholdsvis harmoniske og uharmoniske grupper.

Kviernes vægte ved forsøgets start fremgår af tabel 10.1, der viser gennemsnitlige vægte af store og små kvier samt deres gruppering i 4 bokse. I besætning 400 blev boksen UI fejlagtigt sammensat af 4 store og 2 små kvier. For denne besætning gælder det derfor, at der er 5 uharmonisk placerede små kvier og 7 uharmonisk placerede store kvier. Det fremgår endvidere af tabel 10.1, at kvierne i besætning 100 og 400 vejede ca. 30 kg mere end i besætning 200 og 300. Ingen af kvierne var drægtige ved forsøgets start.

Tabel 10.1 Kviernes vægte ved forsøgets begyndelse samt boksenes sammensætning.

Table 10.1 Composition of groups at the beginning of the experiment given by weights of the heifers.

		Besætning - Herd			
		100.	200	300	400
Små kvier:	Gennemsnit Mean	242	207	211	244
Small heifers:	Var.bredde Range	212-271	163-241	180-230	212-275
Store kvier:	Gennemsnit Mean	311	274	265	316
Big heifers:	Var.bredde Range	277-360	252-300	232-300	282-359
Gns. vægt og std. spredning pr. boks, kg:		HI 247+20	210+17	212+18	241+22
Av. weight and st.d. per pen, kg:		UI 277+37	237+38	246+39	301+32*
		UII 274+56	243+61	238+43	285+61
		HII 310+26	272+15	255+11	304+25

* består af 2 små og 4 store kvier.

* consists of 2 small and 4 big heifers.

Forsøgsfoder: I to besætninger (300 og 400) blev kvierne fodret med NH₃-bygghalm efter ædelyst suppleret med 1,6 FE kraftfoder pr. kvie pr. dag. I de to øvrige besætninger (100 og 200) blev kvierne udelukkende fodret med ensilage efter ædelyst, her kaldet fuldfoder. Ensilagen var

i besætning 100 græsensilage og i besætning 200 roetopensilage. Græs- og roetopensilage samt NH₃-halm blev analyseret for indhold af tørstof, råprotein og aske samt in vitro fordøjelighed. Resultater heraf samt beregnet nettoenergiindhold er vist i tabel 10.2.

Tabel 10.2 Fodermidlernes kemiske sammensætning samt beregnet foder-værdi.

Table 10.2 Composition of the feeds given by dry matter content, protein and ash content of dry matter, in vitro digestibility and calculated net energy in Scandinavian Feed Units per kg dry matter.

Besætning	Foder-middel	Antal prøver	Ts. %	Indhold i % af ts.		in vitro fordøje-lighed	FE/kg ts.
				råprot.	aske		
100	Græsensilage A ¹⁾	2	27,6	16,8	11,1	76	0,79
	Græsensilage B	3	16,4	17,9	10,7	68	0,68
200	Roetopensilage ²⁾	4	16,5	16,8	20,3	73	0,73
300	NH ₃ -byghalm ³⁾	3	83,0	5,5	4,7	54	0,55
400	NH ₃ -byghalm ³⁾	3	78,1	7,0	7,2	52	0,52

1) Grass silage

2) Beet top silage

3) Ammonium treated straw

I besætning 100 blev græsensilage A anvendt i perioden 8/11-28/12 og græsensilage B i den øvrige del af forsøgsperioden. For at undgå vomforstyrrelser blev kvierne på fuldfoder tilbudt lang halm efter ædelyst. I ingen af boksene åd kvierne på noget tidspunkt mere end 0,5 kg halm pr. dag, hvorfor denne halm ikke er medtaget i opgørelserne over foderoptagelsen. I besætning 300 og 400 blev anvendt en 175-80 kraftfoderblanding leveret samtidig fra Sjølund Mølle A/S. Kraftfoderet havde ifølge indlægssedlen et energiindhold på 105 FE/100 kg.

Forsøgsbokse: Alle forsøgsbokse var spaltebokse med et kirkestoreforværk. Boksmålene (bredde x dybde) var for boksene i de fire besætninger: 3 x 3 m, 3 x 3,3 m, 3 x 3 m og 3,2 x 3 m. Antal ædepladser var 6 i tre besætninger og 7 i besætning 200. I alle besætninger var forsøgsboksene placeret efter hinanden, og foderbordet var adskilt med krybbskillelum.

Registreringer: Kvierne blev dobbeltvejlet ved forsøgets start og forsøgets afslutning. Foderforbruget blev registreret ved en stikprøve over et døgn pr. boks hver uge. For besætning 300 og 400 blev kviernes ædetid for kraftfoderet registreret hver 14. dag på følgende måde: Kraftfoderet blev udfodret til normal udfodringstid på et tomt foderbord. Ædehastigheden pr. boks blev målt som perioden fra udfodring og til den sidste kvie ophørte med at æde. Alle de nævnte registreringer blev foretaget af en forsøgstekniker.

Kviernes tilvækst er analyseret for hver besætning for sig med model 1 og for hver rationstype (fuldfoder og grundfoder plus kraftfoder) efter model 2.

$$(1) \quad Y_{ijl} = a_0 + a_{1i} + a_{2j} + (a_1 \cdot a_2)_{ij} + e_{ijl}$$

$$(2) \quad Y_{ijk1} = a_0 + a_{1i} + a_{2j} + a_{3k} + (a_1 \cdot a_2)_{ij} + e_{ijk1}$$

Y_{ijk1} = tilvækst g/dag

a_0 = middelværdien

a_{1i} = virkning af henholdsvis "store" og "små" kvier
 $i = 1, 2$

a_{2j} = virkning af henholdsvis harmoni og disharmoni
 $j = 1, 2$

a_{3k} = virkning af besætning/foderration, $k = 1, 2$

$(a_1 \cdot a_2)_{ij}$ = vekselvirkning mellem kviernes størrelse og gruppesammensætning

e_{ijk1} = residualværdien, $l = 1, 2, 3, 4, 5, 6$.

Model 2 er en forenkling af den fulde model med alle vekselvirkninger. De øvrige 2-ordens samt 3-ordens vekselvirkninger udviste ingen virkning, hvorfor model 2 blev anvendt.

Foderoptagelse og ædetid er angivet ved simple gennemsnit pr. fællesboks.

10.3 Resultater og diskussion

Kviernes gennemsnitlige daglige tørstofoptagelse for hver af de 16 forsøgsbokse er vist i tabel 10.3. De beregnede, daglige energiopta-

gelser i foderenheder er vist i tabel 10.4. Det kan udledes af de to tabeller, at foderoptagelsen steg med kvierens gennemsnitlige vægt pr. boks. Foderoptagelsen i de uharmoniske bokse afviger ikke fra foderoptagelsen i de harmoniske bokse, da gennemsnittene for de harmoniske bokse svarer til gennemsnittene af de uharmoniske bokse inden for besætning.

Tabel 10.3 Foderoptagelse udtrykt i kg tørstof for henholdsvis harmonisk og uharmonisk sammensatte grupper af kvier.

Table 10.3 Feed intake in kg dry matter per heifer per day for harmonic (HI, HII) and inharmonic groups (UI, UII).

Besætning	Foderration - Feed ration	Bokse - Pens			
		HI	UI	UII	HII
100	Græsensilage - Grass silage	5,0	5,9	5,2	6,5
200	Roetopensilage - Sugar beet top silage	6,8	9,2	7,8	10,5
300	NH ₃ -halm + kraftfoder - Amm.tr.straw + concentrates (heraf NH ₃ -halm - Amm.tr.straw)	5,8 (4,4)	5,8 (4,4)	6,2 (4,8)	7,0 (5,6)
400	NH ₃ -halm + kraftfoder - Amm.tr.straw + concentrates (heraf NH ₃ -halm - Amm.tr.straw)	7,0 (5,6)	7,1 (5,7)	7,4 (6,0)	7,5 (6,1)

Tabel 10.4 Foderoptagelse udtrykt i FE for henholdsvis harmonisk og uharmonisk sammensatte grupper af kvier.

Table 10.4 Feed intake in Scandinavian Feed Units per heifer per day for harmonic (HI, HII) and inharmonic groups (UI, UII).

Besætning	Foderration - Feed ration	Bokse - Pens			
		HI	UI	UII	HII
100	Græsensilage - Grass silage	3,7	4,4	3,9	4,8
200	Roetopensilage - Sugar beet top silage	5,2	7,0	5,9	8,0
300	NH ₃ -halm + kraftfoder - Amm.tr.straw + concentrates (heraf NH ₃ -halm - Amm.tr.straw)	4,1 (2,4)	4,1 (2,4)	4,3 (2,6)	4,7 (3,0)
400	NH ₃ -halm + kraftfoder - Amm.tr.straw + concentrates (heraf NH ₃ -halm - Amm.tr.straw)	4,6 (3,0)	4,7 (3,1)	4,9 (3,3)	5,0 (3,4)

Den gennemsnitlige daglige tilvækst for henholdsvis store og små kvier samt forskelle ved harmonisk og uharmonisk placering er vist i tabel 10.5.

Tabel 10.5 Gennemsnitlig daglig tilvækst for henholdsvis store og små kvier i harmoniske grupper udtrykt som absolutte tal og som forskel til kvier i uharmoniske grupper.

Table 10.5 Average daily gain and difference between harmonically and inharmonically placed small heifers. Average daily gain and difference between harmonic and inharmonic big heifers with p-values for F-test by each herd and by each feed ration.

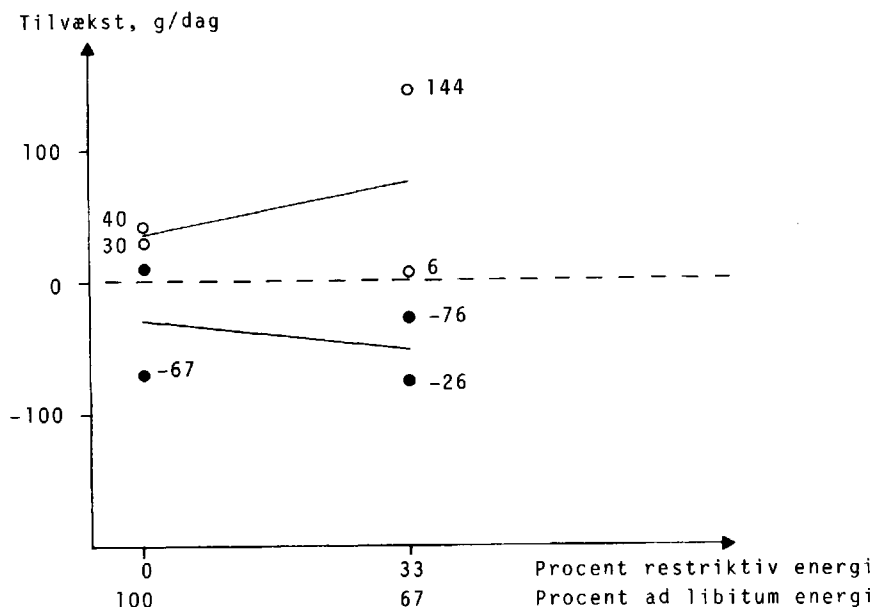
Besætning	Foderration	Små kvier		Store kvier		p-værdi for vekselvirkning model 1	p-værdi for vekselvirkning model 2
		Gns. uarm. g/d	Harm.- g/d	Gns. uarm. g/d	Harm.- g/d		
100	Græsensilage	407	-13	554	-30	0,8830	0,3883
200	Roetopensilage	826	+67	890	-40	0,2483	
300	NH ₃ -halm + kraftf.	544	+26	568	- 6	0,8256	0,0674
400	NH ₃ -halm + kraftf.	427	+76	473	-144	0,0361	

Ved anvendelse af "fuldfoder" blev der som ventet ikke fundet vekselvirkning mellem kviernes størrelse og kviernes placering (harmonisk kontra uharmonisk). Der blev heller ikke fundet nogen generelle forskelle mellem harmonisk og uharmonisk placerede kvier. For størrelse blev der for græsensilagen fundet en signifikant forskel i tilvækst mellem de store og små kvier ($p = 0,0156$).

Ved tildeling af 1/3 af energien restriktivt var det forventet at finde vekselvirkning mellem kviernes størrelse og placering. Forventningerne blev, som det fremgår af tabel 10.5, kun delvis opfyldt, idet der blev fundet signifikant vekselvirkning i besætning 400 men ikke for besætning 300. For de to besætninger under eet var vekselvirkningen tæt på signifikans ($p = 0,067$). Der blev ikke fundet nogen systematiske virkninger af størrelse eller placering i de to besætninger.

De fundne vekselvirkninger mellem kviernes størrelse og gruppernes ensartethed er illustreret i figur 10.2. Figuren viser, at hypotesen

vist i figur 10.1 sandsynligvis er rigtig, men at andelen af restriktiv energi i forsøget har været for lille til entydigt at bekræfte hypotesen.



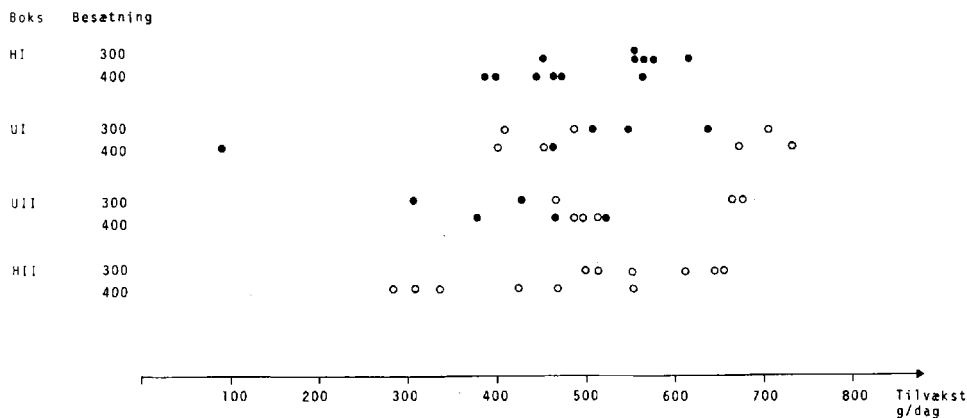
Figur 10.2 Virkning af uharmonisk kontra harmonisk placering ved stigende andel restriktivt foder for henholdsvis store og små kvier udtrykt ved differencen: uharmonisk-harmonisk.

Figure 10.2 Effect of inharmonic versus harmonic groups with increasing proportion of restrictive energy for big and small heifers expressed by the difference: inharmonic-harmonic.

- små kvier - small heifers
- store kvier - big heifers

De enkelte kviers tilvækster i de 8 bokse i besætning 300 og 400 er vist i figur 10.3. Det ses, at kviernes tilvækst i to bokse (UII for 300 og UI for 400) udviste større variation end i de øvrige. I de to bokse var det karakteristisk, at der var kvier med tilvækster, der var såvel væsentligt højere og væsentligt lavere end gennemsnittet for alle fire bokse i besætningen. Som ventet var det små kvier i de to bokse, der havde en relativt lav tilvækst. Det overraskende var, at kvien

med den relativt høje tilvækst i boks UII også var en lille kvie. Såfremt tilvækstforskellene skyldes forskellige ædehastigheder, er variationen i ædehastigheden altså ikke tæt knyttet til kviernes vægt.



Figur 10.1 De enkelte kviers gennemsnitlige daglige tilvækst i besætning 300 og 400.

● = Små kvier

○ = Store kvier

Figur 10.3 De enkelte kviers gennemsnitlige tilvækst ved fodring med grundfoder plus kraftfoder.

Figure 10.3 Average daily gain of the heifers given ammonium treated straw and concentrates.

● små kvier - small heifers

○ store kvier - big heifers

Den gennemsnitlige tid, der pr. fodring blev anvendt til at æde 0,8 FE kraftfoder pr. kvie i besætning 300 og 400 er vist i tabel 10.6. Det ses, at kviernes ædetider i gennemsnit var 217 sekunder for besætning 300 og 154 sekunder for besætning 400, hvilket svarer til en ædehastighed på henholdsvis 0,21 og 0,30 kg pr. minut.

Det var ventet, at ædetiden aftog med stigende gennemsnitlig vægt pr. boks. Dette kunne i så fald underbygge en forventning om vekselvirkning mellem kviernes størrelse og placering. De fundne resultater

bekræfter imidlertid ikke entydigt forventningerne, idet kvierne kun i besætning 300 syntes at have aftagende ædetid med stigende vægt.

Tabel 10.6 Ædetid i sekunder af kraftfoder for de harmoniske og uharmoniske grupper ved morgenfodring.

Table 10.6 Average period in seconds for six heifers to eat 0.76 kg concentrates per group pen.

Besætning	Antal obs.	Gns.	Bokse			
			HI	UI	UII	HII
300	9	217	276	203	209	181
400	9	154	160	137	148	172

Konggaard & Krohn (1975) fandt, at den individuelle roeoptagelse hos køer i højere grad var korreleret til køernes rang end til køernes vægt. Det samme kan være tilfældet med kvier.

De fundne resultater betyder, at selv om kvierne grupperes harmonisk, kan der stadig opstå en væsentlig spredning i optagelsen af foder tildelt restriktivt til gruppefodrede kvier. Denne spredning må forventes at øges ved anvendelse af større andel restriktivt foder end anvendt i forsøget. Det må derfor anbefales, at gruppefodrede kvier tildeles et grundfoder efter ædelyst, der mindst dækker 1/2 af den ønskede energioptagelse.

Flere af de fundne niveauer for foderoptagelse og tilvækst afveg væsentligt fra det forventede. Der er derfor grund til en særlig diskussion heraf.

De fundne energioptagelser er i tabel 10.7 sammenlignet med de forventede energioptagelser ud fra kviernes kapacitet for fylde (Ku) og fodermidlernes fyldefaktorer (FFu). Kviernes kapacitet for fylde er beregnet ud fra hver enkelt kvies gennemsnitlige vægt i forsøgsperioden som beskrevet af Ingvarsen et al. (1986). Fodermidlernes fyldefaktorer er beregnet som angivet af Andersen & Foldager (1987), dog er roetopensilagens fylde beregnet uden korrektion for tørstofindhold. Med

korrektion for tørstofprocent var optagelsen af roetopensilage i gennemsnit 3,4 FE højere end forventet. Resultaterne fra nærværende forsøg her medført, at beregning af FFu for roetopensilage nu foretages uden korrektion for tørstofindhold (Andersen et al., 1987).

Tabel 10.7 Foderoptagelsen i FE udtrykt som forskellen: Faktisk-forventet foderoptagelse for henholdsvis harmoniske og uharmoniske grupper af kvier.

Table 10.7 Calculated fill value per feed unit and feed intake in Scandinavian Feed Units for food given ad libitum as difference between actual and expected calculated values in the experiment.

Besætning	Ad libitum foder	Beregnet fylde for ad libitum foder FFU/FE	Bokse				Gns. FE
			HI FE	UI FE	UII FE	HII FE	
100	Græsensilage	2,28	0,84	0,82	0,41	1,10	0,79
200	Roetopensilage	1,47	0,18	1,80	0,69	2,41	1,27
300	NH ₃ -byghalm	2,42	0,09	-0,11	0,14	0,47	0,15
400	NH ₃ -byghalm	2,36	0,49	0,21	0,44	0,47	0,40

Det fremgår af tabel 10.7, at foderoptagelsen har været væsentligt højere end forventet ved anvendelse af ensilage. De fundne resultater med NH₃-halm som ad libitum foder svarer derimod rimeligt godt til det forventede.

På grundlag af energioptagelsen var det forventet, at kvierne fodret med roetopensilage ville have haft en tilvækst på ca. 1000 g/d, medens kvierne i de øvrige besætninger var forventet at have en tilvækst på mellem 650 og 750 gram pr. dag.

Årsagerne til de væsentligt lavere tilvækster fundet i forsøget kendes ikke. Det kan tænkes, at den lave tilvækst blandt andet skyldes, at kvierne var i løsdrift i modsætning til de forsøg, hvis resultater fodernormerne er baseret på. For kvierne fodret med ensilage kan den lave tilvækst endvidere skyldes et betydeligt proteinoverskud. Kvierne i besætning 100 og 200 har i gennemsnit fortæret henholdsvis 769 og 1099 gram fordøjeligt råprotein pr. dag, hvilket er væsentligt over normen.

Andersen et al. (1986) fandt, at kviers tilvækst var ca. 100 gram lare pr. dag ved tildeling af 200 gram råprotein mere end normen end ved fodring med normen.

Den høje foderoptagelse af roetopensilage betingede en tilvækst, der kan skade kviernes yverudvikling. Det kan derfor ikke anbefales at anvende roetopensilage efter ædelyst til kvier under 325 kg.

10.4 Litteratur

Andersen, H.R. & Foldager, J. 1987. Vurdering og anvendelse af foderoptagelsessystemet til ungkvæg. Bilag til årsmødet for Statens Husdyrbrugsforsøg. Afd. for forsøg med kvæg og får. Fodringsforsøg, 5-8.

Andersen, H.R., Foldager, J. & Ingvarlsen, K.L. 1987. Foderoptagelsessystem for ungkvæg. XXX Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp. (Under trykning)

Andersen, H.R., Foldager, J., Varnum, P.S. & Hvelplund, T. 1986. Forskellige proteinmængder og proteinkilder til kvieopdræt. 645. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.

Ingvarlsen, K.L., Andersen, H.R. & Foldager, J. 1986. Foderoptagelse hos voksende kvæg. 614. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 115 pp.

Konggaard, S.P. & Krohn, C.C. 1975. Undersøgelser over foderoptagelse og social adfærd hos gruppefodrede køer i løsdrift. I. Faktorer der påvirker den individuelle roeoptagelse ved restriktiv tildeling. 425. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 25 pp.

11. VIRKNING AF MÆLKEMÆNGDE, MÆLKETYPE OG HOLDDRIFT PÅ FREKVENSEN AF DIARRÉ OG LUNGE BETÆNDELSE SAMT PÅ TILVÆKST HOS KALVE

Klaus Lønne Ingvartsen, Carsten Enevoldsen, Erik Bisgaard Madsen¹⁾, Gunner Høi Sørensen¹⁾ og Vagn Østergaard

Sammendrag og konklusion

Der er gennemført et forsøg med 274 SDM-kalve i en større besætning med relativt høj sygelighed med følgende formål:

- a) at belyse virkningen af moderate og store mælkemængder på frekvensen af diarré og luftvejslidelser samt på tilvæksten,
- b) at sammenligne virkningen af foderplaner med syrnet råmælk/komælkerstatning og sødmælk/syrnet skummetmælk på frekvensen af diarré og luftvejslidelser samt på tilvæksten, ved kontinuerlig drift. Holddrift alene i kalvens første 2 levemåneder medtages som kontrolhold.

Forsøget har vist

- at store mælkemængder i forhold til moderate øger risikoen for, at kalvene får diarré, medens risikoen for luftvejsinfektioner ikke påvirkes,
- at risikoen for diarré og luftvejsinfektioner er størst i henholdsvis 2. leveuge og 3. levemåned. Efter 3 ugers alderen er risikoen for diarré minimal,
- at store mælkemængder i forhold til moderate mælkemængder øgede tilvæksten i de første 8-9 uger med 52 g daglig tilvækst eller knap 10%,
- at anvendelse af holddrift i stedet for kontinuerlig indsættelse resulterer i højere tilvækst i alderen 22-62 dage. Der var ingen forskel i den relative risiko for diarré og luftvejslidelser. For at opnå reduktion af høj frekvens af luftvejsinfektioner ved holddrift skal denne gennemføres frem til ca. 4 måneders alderen.

1) Statens Veterinære Serumlaboratorium

Abstract: Ingvarthsen, K.L., Enevoldsen, C., Madsen, E.B., Sørensen, G.H. & Østergaard, V. 1987. Effect of amount of milk, type of milk, and batch stocking on the incidence of diarrhoea and respiratory infections. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr1. Chapter 11, 23 pp. (English subtitles).

An experiment with 274 SDM calves (Danish Black and White) has been conducted in a herd with high morbidity.

The objectives were:

- a) to evaluate the effect of moderate and large amounts of milk on the incidence of diarrhoea and respiratory infections and daily weight gain,
- b) to compare the effect of feeding plans with fermented colostrum/-milk replacer and whole milk/fermented skim-milk on the incidence of diarrhoea and respiratory infections and on daily gain at continuous stocking. Batch stocking was included as a control group.

The experiment showed that:

- large amounts of milk compared to moderate amounts increase the risk of diarrhoea, but the risk of respiratory infections is unaffected,
- the risk of diarrhoea and respiratory infections is highest in the 2nd week and 3rd month of age, respectively; after 3 weeks of age the risk of diarrhoea is minimal,
- large amounts of milk compared to moderate amounts of milk increased daily weight gain in the first 8 to 9 weeks of age by 52 g or a little less than 10%,
- batch stocking versus continuous stocking results in a higher daily weight gain in the age interval from 22 to 62 days. No difference in incidence of diarrhoea and respiratory infections was observed. To achieve a reduction of a high incidence of respiratory infections, batch stocking until 4 months of age is necessary.

11.1 Indledning

På grundlag af forsøg (Lykkeaa & Ingvartsen, 1982; Foldager et al., 1986; Andersen et al., 1987) er det de senere år blevet anbefalet at fodre med moderate mælkemængder (600 g mælketørstof daglig til kombinationsracer) og at nedsætte fravænningsalderen. I de refererede forsøg har sygeligheden været lav bortset fra forsøget beskrevet af Andersen et al. (1987), hvor kalvene imidlertid først blev indsat i 4 ugers alderen. Der har derfor været rejst tvivl, om den anbefalede mælkemængde er tilstrækkelig under produktionsforhold, specielt i besætninger hvor der er sundhedsproblemer.

Formålet med nærværende forsøg var i en besætning med forventet høj sygelighed blandt kalve:

- a) at belyse virkningen af moderate og store mælkemængder på frekvensen af diarré og luftvejslidelser samt på tilvæksten,
- b) at sammenligne virkningen af foderplaner med syrnet råmælk/ko-mælkserstatning og sødmælk/syrnet skummetmælk på frekvensen af diarré og luftvejslidelser samt på tilvæksten, ved kontinuerlig drift. Holddrift alene i kalvens første 2 levemåneder fungerer som kontrolhold.

11.2 Materialer og metoder

11.2.1 Forsøgsplan og forsøgsdyr

Forsøget er gennemført i et større Helårsforsøgsbrug (H41-2) og omfatter 274 indsatte SDM kalve. Forsøget blev igangsat i december 1985, og indsættelse af kalve blev afsluttet i februar 1987.

Forsøgsplanen, der omfattede 4 produktionssystemer og herunder 3 foderplaner, fremgår af tabel 11.1.

Tabel 11.1 Forsøgsplan for fodring og opstaldning af kalve de 2 første levemåneder.

Table 11.1 Experimental plan for feeding and housing of calves during the first two months of life.

Produktionssystem	1	2	3	4
Foderplan	A	A	B	C
Indsættelse	Holddrift	Kont.	Kont.	Kont.
1. døgn	råmælka)	råmælka)	råmælka)	råmælka)
2.-3. dag	syrnet råm.b)	syrnet råm.b)	råmælka)	råmælka)
4-8. dag	↓	↓	sødmælkd) 600 g ts.	sødmælkd) 875 g ts.
9.-14. dag	syр. råm.b) og komælkserst.c)	syр. råm.b) og komælkserst.c)	↓	↓
15.-21. dag	komælkserst.c)	komælkserst.c)	sødmælkd) og syrnet skm. mælke)	sødmælkd) og syrnet skm. mælke)
22.-fravænningsf)			syрnet skm. mælke) ↓	syрnet skm. mælke) ↓
	fravænnings, når der optages >1,2 kg kalve- blanding		↓	↓
63. dag				fravænnings

Translation: a) colostrum; b) fermented colostrum; c) milk replacer; d) whole milk; e) fermented skim-milk; f) weaning.

I system 1 og 2 blev der anvendt frisk råmælk i det første døgn. Fra 2. døgn og frem til fravænnings blev kalvene tildelt forskellig mængde syрnet råmælk og komælkserstatning. Kalvene blev fravænnet, når de optog 1,2 kg kraftfoder daglig. Da fodring og pasning var ens, var det muligt at beskrive virkningerne af holddrift (system 1) på produktionsresultatet i de 2 første levemåneder i forhold til kontinuerlig indsættelse (system 2). I forhold til tidligere undersøgelser, hvor Østergaard et al. (1986) anvendte 4 måneder, er der dog tale om en væsentligt afkortet periode.

I system 3 og 4 blev der givet frisk råmælk i de første 3 levedøgn og herefter forskellig mængde sødmælk og syrnet skummetmælk indtil fravænnings i henholdsvis moderate og store mængder. I system 3 blev kalvene fravænnet, når de optog 1,2 kg kalveblanding daglig, mens de i system 4 blev fravænnet, når de blev ca. 9 uger gamle. En sammenligning af system 3 og 4 gav derfor mulighed for at beskrive virkningen af moderate og store mælkemængder på produktionsresultatet.

Sammenligning af system 2 og 3 giver virkning på produktionsresultaterne af at anvende sødmælk og syrnet skummetmælk i stedet for syrnet råmælk og sødmælkserstatning.

Fodring og pasning er beskrevet nærmere i afsnit 11.2.4.

11.2.2 Sundhedsstatus

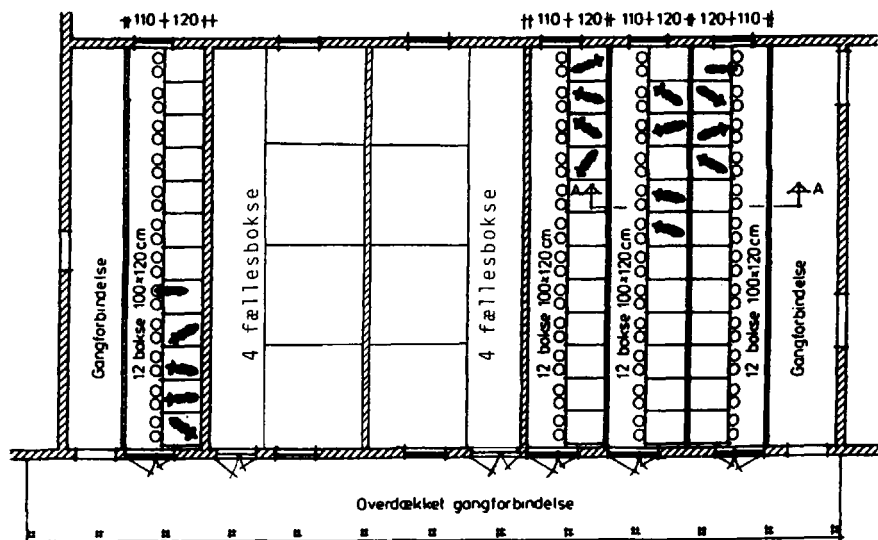
Kalvedødeligheden og hyppigheden af lungebetændelse har gennem de senere år været høj på forsøgsgården. Dødeligheden blandt kalve i alderen 10-365 dage for regnskabsårene (status i april) 84/85 og 85/86 angivet som % af det gennemsnitlige antal levende dyr i den pågældende aldersgruppe har således været henholdsvis 9,9 og 9,2%.

Sygeligheden hos 10-365 dage gamle kalve udtrykt ved % kalve behandlet for diarré og lungebetændelse har været hhv. 20 og 91 i driftsåret 1984/85 og hhv. 11 og 33 i driftsåret 1985/86. Sygdomsbelastningen syntes derfor høj, og mulighederne for at undersøge fodringens eventuelle indflydelse på sygdomsfrekvensen skulle derfor være tilstede. I øvrigt henvises til Østergaard et al. (1986) vedrørende kalvesundhed, tilvækst og økonomi ved sektionering af kalvestalde.

11.2.3 Stalde

Indretningen af de anvendte kalvestalde fremgår af figur 11.1

Den sektionerede kalvestald bestod af 4 adskilte afsnit, hver med plads til 12 kalve i enkeltbokse. Efter 8-10 uger i enkeltbokse blev kalvene overflyttet til eet af de to staldafsnit med fællesbokse, hvor de blev opstaldet i yderligere 4-6 uger. Herefter blev tyrekalvene opstaldet i en spaltestald (18 bokse) med plads til 99 dyr, og kvie-



Figur 11.1 Kalvestalde på H 41-2.

Figure 11.1 Calf houses.

kalvene blev indtil 6-7 måneders alderen opstaldet i bindestald med rister. I bindestalden, hvor der var plads til 161 dyr, stod kviekalvene sammen med 27 goldkøer og 88 kvier, der var mere end eet år.

Alle stalde var isolerede. I kalvestaldene blev de enkelte afsnit særskilt ventileret med kanalindblæsningsanlæg (overtryksanlæg). I ungtyrestalden foregik ventileringen ligeledes ved et overtryksanlæg, mens ventileringen i bindestalden foregik ved et undertryksanlæg. I alle staldafsnit blev ventileringen styret efter temperaturen.

11.2.4 Fodring og pasning

De enkelte foderplaner er vist i tabellerne 11.2 - 11.4. I produktionssystem 1 og 2 blev kalvene fodret efter plan A (tabel 11.2). Der tildeltes 3 x 2 l frisk råmælk i det første døgn, hvorefter der fodres med syret råmælk og komælksersætning. Indtil nedtrapning af mælke-mængden, når kalvene æder 0,6 kg kraftfoder dagligt, tildeles kalve-

ne ifølge planen ca. 600 g mæketørstof daglig. Kalvene fravænnnes, når de optager 1,2 kg kraftfoder.

I plan B (tabel 11.3), som blev anvendt i produktionssystem 3, tildeltes 6 l frisk råmælk dagligt de første 3 levedøgn. Fra 4. dagen og frem til fravænnning tildeles kalvene 600 g mæketørstof i form af sødmælk og syrnet skummetmælk. Fra 22. dagen reduceres mængden af mæketørstof, og kalvene fravænnnes, når de optager mere end 1,2 kg kalveblanding dagligt.

I plan C (tabel 11.4), som blev anvendt i produktionssystem 4, er fodringen indtil 4. leveuge som beskrevet for plan B, blot er mælkemængden planlagt til 875 g tørstof dagligt. Fra 4. leveuge reduceres mælkemængden, men kalvene fravænnnes først, når de er 9 uger gamle, uanset optaget kraftfodermængde.

Fodermidlernes kemiske sammensætning er vist i tabel 11.9. Det skal bemærkes, at tørstofprocenten og dermed tørstofoptagelsen (se tabel 11.10) var noget lavere end planlagt for især syrnet råmælk, men også for komælkserstatningen. Kraftfoderblandingen bestod af valset byg, sojaskrå, foderkridt og mineralblanding, og sammensætningen fremgår af tabel 11.5.

Ud over vitaminerne i kraftfoderblandingen tildeltes kalvene peroralt (gennem munden) 15000 i.e. A-vit. og 1500 i.e. D₃-vit. ugentligt.

I forbindelse med igangsætningen af forsøget blev de detaljerede handlingsplaner for kalvens fødsel, kalvens sygdomsbehandling, periodebestemte handlinger og arbejdsgang ved morgen- og aftenfodringen introduceret. Disse handlingsplaner er beskrevet af Sørensen et al. (1985). Endvidere blev der givet anvisning på fremstilling og håndtering af syrnet råmælk (jf. Appendiks A).

Opfyldningsgraden af planerne blev ikke registreret.

Tabel 11.2 Plan A: Handlingsplan for kalvens fodring i produktions-system 1 og 2.

Table 11.2 Plan A: Action for calf feeding in system 1 and 2.

Mængde pr. fodring					
Trin	Periode	Mælkefoder	Vand, liter	Kalve-blanding, mål	Hø
1	0 - 24 timer	3 x 2 l frisk råmælk. Første gang inden 6 timer efter fødslen			
2	2.- 8. dag	2 1/2 liter fortyndet, syrnnet råmælk		1/3	Efter ædelyst
3	9.-14. dag	1 liter fortyndet, syrnnet råmælk og 1 l komælkserstatning	1/2	1/3	Efter ædelyst
4	15.-16. dag	2 liter komælks-erstatning	1	2/3	Efter ædelyst
5	Indtil kraft-foderet ædes op	2 1/2 liter komælks-erstatning	1 1/2	1	Efter ædelyst
6	Indtil kraft-foderet ædes op	1 1/2 liter komælks-erstatning	3	2	Efter ædelyst
7	Indtil kraft-foderet ædes op		5	3	Efter ædelyst
8	Indtil kraft-foderet ædes op		7	tyre: 4 kvier: 3	Efter ædelyst
1 mål kalveblanding = ca. 300 gram. Fortyndet, syrnnet råmælk = 3 dele syrnnet råmælk + 1 del 60 C varmt vand. 1 l komælkserstatning = 120 g pulver blandet op i 880g 40 C varmt vand .					
Trin	Observeret situation		Handling		
2	Kalven slikker den sidste deci-liter mælk op		Ja →	Drys 20-30 g kalve-blanding i mælkeskålen.	
5-8	Kraftfoderskål tom før morgen-fodringen, uden at det skyldes foderspild.		Ja →	Ryk kalven et trin i foderplanen og på foder-kortet.	
	Temperatur i stalden over 25 C		Ja →	Giv den anbefalede mængde vand 3 gange daglig.	
Efter trin 8	Tyrekalvens kraftfoderskål tom før morgenfodringen.		Ja →	Giv kalven 1 mål kalve-blanding mere pr. fodring. Noter antallet på foder-kortet.	
8					
Husk: Kviekalve gives aldrig over 3 mål kalveblanding pr. fodring. Kalve, der har nedsat kraftfoderoptagelse p.gr.a sygdom, tildeles 2,5 eller 1 1/2 l komælkserstatning, indtil de henholdsvis optager 1 eller 2 mål kraftfoderblanding.					

Tabel 11.3 Plan B: Handlingsplan for kalvens fodring i produktions-system 3.

Table 11.3 Plan B: Action plan for calf feeding in system 3.

Trin	Periode	Mængde pr. fodring (2 gange dagligt)			
		Mælkefoder	Vand, liter	Kalve-blanding, mål	Hø
1	0 - 24 timer	3 x 2 l frisk råmælk. Første gang inden 6 timer efter fødslen			
	2.- 3. dag	2 x 3 l frisk råmælk			
2	4.-14. dag	2 l sødmælk og 1/2 l syrnnet skummetmælk		1/3	Efter ædelyst
3	15.-16. dag	1 l sødmælk og 2 l syrnnet skum. mælk	1/2	2/3	Efter ædelyst
4	17.-21. dag	1 l sødmælk og 2 l syrnnet skummetmælk	1	1	Efter ædelyst
5	22.-28. dag	2 1/2 l syrnnet skummetmælk	2	1 1/2	Efter ædelyst
6	Indtil kraftfoderet ædes op	2 l syrnnet skummetmælk	3	2	Efter ædelyst
7	Indtil kraftfoderet ædes op		5	3	Efter ædelyst
8	Indtil kraftfoderet ædes op		7	tyre: 4 kvier: 3	Efter ædelyst
1 mål kalveblanding = ca. 300 gram.					

Trin	Observeret situation	Handling
2	Kalven slikker den sidste deciliter mælk op	Drys 20-30 g kalveblanding i mælkeskålen.
6-8	Kraftfoderskål tom før morgenfodringen, uden at det skyldes foderspild.	Ryk kalven et trin i foderplanen og på foderkortet.
	Temperatur i stalden over 25 C	Giv den anbefalede mængde vand 3 gange daglig.
Efter trin 8	Tyrekalvens kraftfoderskål tom før morgenfodringen.	Giv kalven 1 mål kalveblanding mere pr. fodring. Noter antallet på foderkortet.

Husk: Kviekalve gives aldrig over 3 mål kalveblanding pr. fodring. Kalve, der har nedsat kraftfoderoptagelse p.g.a sygdom, tildeles 2,5 eller 2 l syrnnet skummetmælk, indtil de henholdsvis optager 1,5 eller 2 mål kraftfoderblanding.

Tabel 11.4 Plan C: Handlingsplan for kalvens fodring i produktions-system 4.

Table 11.4 Plan C: Action plan for calf feeding in system 4.

Trin	Periode	Mængde pr. fodring			
		Mælkefoder	Vand, liter	Kalve- blanding, mål	Hø
1	0 - 24 timer	3 x 2 l frisk råmælk. Første gang inden 6 timer efter fødslen			
	2.- 3. dag	2 x 3 l frisk råmælk			
2	4.-14. dag	3 l sødmælk og 1/2 l syrnet skum. mælk		Efter ædelyst	
3	15.-21. dag	2 l sødmælk og 2 l syrnet skum. mælk		Efter ædelyst	
4	22.-28. dag	1 l sødmælk og 3 l syrnet skum. mælk		Efter ædelyst	
5	29.-35. dag	3 1/2 l syrnet skummetmælk		Efter ædelyst	
6	36.-56. dag	3 l syrnet skum- metmælk	1 1/2	Efter ædelyst	
7	57.-63. dag	2 l syrnet skum- metmælk	3	Efter ædelyst	
8	Indtil kraft- foderet ædes op		5	3	Efter ædelyst
9	Indtil kraft- foderet ædes op		7	tyre: 4 kvier: 3	Efter ædelyst

1 mål kalveblanding = ca. 300 gram.

Trin	Observeret situation	Handling
2	Kalven slikker den sidste deci- liter mælk op	Drys 20-30 g kalve- blanding i mælkeskålen.
	Ja →	
8-9	Kraftfoderskål tom før morgen- fodringen, uden at det skyldes foderspild.	Ryk kalven et trin i foderplanen og på foder- kortet.
	Ja →	
	Temperatur i stalden over 25 C	Giv den anbefalede mængde vand 3 gange daglig.
	Ja →	
Efter trin 9	Tyrekalvens kraftfoderskål tom før morgenfodringen.	Giv kalven 1 mål kalve- blanding mere pr. fodring. Noter antallet på foder- kortet.
	Ja →	

Husk: Kviekalve gives aldrig over 3 mål kalveblanding pr. fodring

Tabel 11.5 Sammensætning af kalveblanding

Table 11.5 Composition of calf mixture

Fodermiddel	Tørstof %	FE/kg	Ford. rå- prot. g/kg	Ca g/kg	P g/kg	Mg g/kg
Sojaskrå, toasted	25,0	1,12	388	2,9	6,4	2,8
Byg, valset	72,5	0,98	81	0,6	3,5	1,0
Foderkridt	0,8			380		
Mineralblanding	1,7			170	120	20
I alt	100	0,99	156	7	6	2

Vitaminindhold pr. kg: 6800 i.e. A-vitamin, 1190 i.e. D₃-vitamin og 1700 mcg E-vitamin.

11.2.5 Registreringer

Kalvene blev vejjet ved indsættelsen (fødselsvægten), ved 3 ugers alderen og ved afgang fra kalvestaldene med enkeltbokse.

Alle tilfælde af sygdom blev registreret af forsøgsvært og dyrlæge frem til 6 måneders alderen.

Forbruget af kraftfoder i de enkelte sektioner blev registreret ugentligt, ligesom der mindst 1 gang i kvartalet blev udtaget foderprøver til kemisk analyse og bestemmelse af foderværdi. Af mælkefoderet blev der dog taget prøver til tørstofbestemmelse 1 gang ugentlig. Med ca. 4 ugers mellemrum blev der udtaget stikprøver af den syrnede råmælk til bakteriologisk/mykologisk undersøgelse og til pH-bestemmelse. Prøverne blev endvidere undersøgt for indhold af antibiotika. I perioden fra den 5/3 1986 til den 26/11 1986 blev der indsamlet 13 prøver.

11.2.6 Statistiske metoder

Som udtryk for sygelighed er anvendt incidensen, dvs. den procentdel af indsatte kalve, der er behandlet for lidelsen. Produktionssystemernes indflydelse på sygelighed og dødelighed er analyseret dels ved chi-i-anden analyser, dels ved hændelsestidsanalyser (SAS Institute Inc., 1985).

Den daglige tilvækst m.v. er analyseret ved følgende model:

$$Y = \text{gennemsnit} + \text{køn} + \text{indsættelseskvartal og år} + \text{forsøgsbehandling} + \text{rest.}$$

11.3 Resultater og diskussion

11.3.1 Sygelighed

Resultaterne af sygdomsopførelsen er angivet i tabel 11.6.

Tabel 11.6 Sygelighed blandt kalve i alderen 3-180 dage i relation til produktionssystem i de første 2 levemåned.

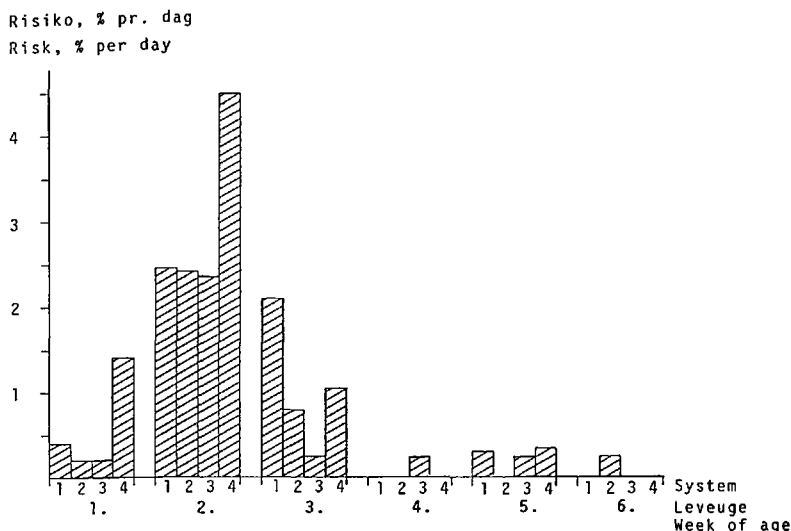
Table 11.6 Morbidity among calves in the age 3-180 days in relation to production system the first 2 months post partum.

Produktionssystem - System	1	2	3	4	Total
Antal indsatte, No. calves	72	66	70	66	274
Diarré - Diarrhoea					
% kalve af indsatte med mindst 1 behandling	31	23	21	40	28
% calves > 1 treatment					
Relativ risiko for mindst 1 behandling	1,48	1,10	1,00	1,90	-
Relative risk ¹⁾	P = 0,22	P = 0,86	-	P = 0,02	
Antal behandlinger pr. tilfælde	1,2	1,7	1,4	1,3	1,4
Treatments/case					
Luftvejsinfektioner - Respiratory infections					
% kalve af indsatte med mindst 1 behandling	42	42	41	42	41
% calves > 1 treatment					
Relativ risiko for mindst 1 behandling	1,03	1,05	1,00	0,98	-
Relative risk ¹⁾	P = 0,98	P = 0,91	-	P = 0,91	
Antal behandlinger pr. tilfælde	1,5	1,8	1,9	2,6	1,9
Treatments/case					
Andre sygdomme - Other diseases					
Antal behandlinger pr. indsat kalv	0,14	0,11	0,13	0,06	0,11
Treatments/calf					

1) P = signifikansniveau (P = level of significance).

Diarré: Risikoen for diarré angives mest entydigt ved % af indsatte behandlet for diarré mindst 1 gang. Efter ejerens skøn er behandling foretaget med et elektrolytpræparat i kombination med syrnede skummetmælk. I nogle tilfælde anvendtes antibiotika af ejer og dyrlæge., Kun 11 kalve behandledes for diarré af dyrlæge. Med udgangspunkt i system 3 med kontinuerlig indsættelse og 600 g tørstof i sødmælk er den relative diarrérisiko for de øvrige forsøgsbehandlinger udregnet. Ved stærk mælkefodring fandtes en statistisk sikker ($P = 0,02$) forøgelse af behandlingsfrekvensen på 1,90 gange, hvilket er i god overensstemmelse med Jenny et al. (1982).

Hvornår risikoen for diarré er størst, og hvor stor den er ved en given alder for de enkelte produktions- og fodringssystemer, er vist i figur 11.2. Risikoen for diarré er generelt størst i 2. leveuge, hvor sandsynligheden for en førstegangsdiaarré i systemerne 1-4 er henholdsvis 0,15; 0,16; 0,15 og 0,27 - altså væsentligt større når der anvendes store mælkemængder. Efter 3 ugers alderen er risikoen for diarré meget lille. I ovennævnte beregninger medgår kun 1. gangs tilfælde af diarré.



Figur 11.2 Risiko for diarré i relation til alder og produktionssystem

Figure 11.2 Risk of scour incidents in relation to age and production system.

I forsøgets første halvår blev der foretaget laboratoriemæssig undersøgelse (Statens Veterinære Serumlaboratorium) af ca. 600 gødningsprøver, udtaget ugentligt fra kalve i alderen 1-4 uger. Formålet hermed var at undersøge forekomsten af kendte smitstoffer i gødningen hos kalve med og uden diarré. Herved forventedes 1) de enkelte smitstoffers betydning for udviklingen af diarré belyst og 2) en evt. skellen mellem ernærings- og infektiøst betingede diarreeer muliggjort.

Hos kalve i 2. leveuge, hvor de fleste tilfælde af diarré forekom, konstateredes, at både diarrékalve og raske kalve udskilte sygdomsfremkaldende mikroorganismer. Blandt 16 prøver udtaget af kalve med diarré i 2. leveuge fandtes 38% med rotavirus, 19% med coronavirus og 38% med cryptosporidier. Af 116 gødningsprøver udtaget af raske kalve i 2. leveuge var der 22% med rotavirus, 4% med coronavirus og 42% med cryptosporidier. Hos 48% af kalve uden diarré og 38% af kalve med diarré fandtes ingen betydende mikroorganismer.

Resultaterne viste således, at mange af de mikroorganismer, som i Danmark hyppigst isoleres i forbindelse med diarré hos små kalve, kan optræde udbredt hos såvel syge som raske kalve uden at give anledning til sygdom, når opstaldning, hygiejne og pasningskvalitet er i orden. Rotavirusinfektion i tyndtarmen medfører dog ikke nødvendigvis diarré, selv om tarmslimhinden beskadiges, og mælkens laktose derfor ikke nedbrydes, idet laktosen i tyktarmen kan omdannes til flygtige fedtsyrer og absorberes. Tyktarmen kan derfor i nogen grad kompensere for virusinfektionen (Argenzio, 1985). Det er også kendt, at diarré hos kalve er en såkaldt multifaktoriel sygdom, som udvikles ved et samspil mellem kalven, sygdomsfremkaldende mikroorganismer og det omgivende miljø (f.eks. fodring). Resultaterne i denne undersøgelse gav således ikke svar på, om det var infektioner eller ernæringsmæssige forhold, der var mest afgørende for fremkomst af diarré. Dvs., det var ikke muligt at skelne mellem ernærings- og infektiøst betingede diarrétilfælde.

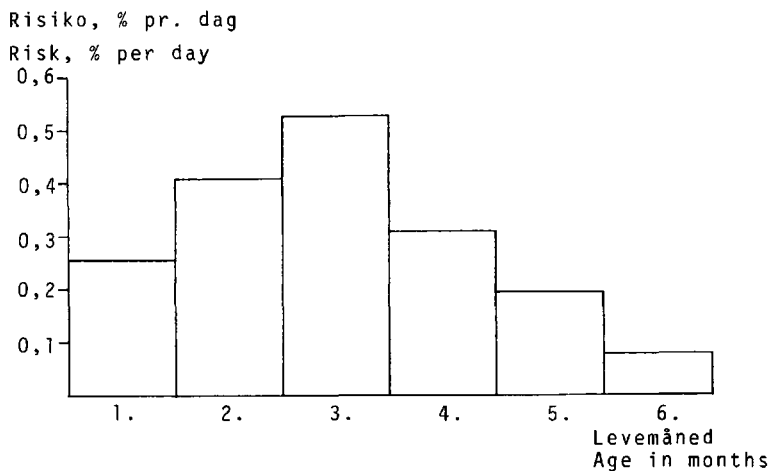
Sværhedsgraden og dermed betydningen af diarrétilfældene er søgt vurderet ved sammenligning af tilvæksten hos kalve med diarré og hos raske kalve. Der var ikke signifikant forskel på tilvæksten i de to grupper, hvorfor det kan konkluderes, at diarreeerne ikke kan være forårsaget af alvorlige tarmbeskadigelser.

Der var ingen forskel i diarréfrekvensen hos kalve ved kontinuerlig indsættelse og ved holddrift. I en tidligere undersøgelse (Østergaard et al., 1986) medførte holddrift en reduktion i diarréfrekvensen. Forskellen kan skyldes, at besætningsstørrelsen ved kontinuerlig drift var ca. 4 gange så stor som i nærværende undersøgelse (12 kalve). Dette understreger, at holddrift (sektionering) og kontinuerlig indsættelse ikke behøver at give forskelligt resultat, når besætningsstørrelsen er lille.

Luftvejsinfektioner: Gennemførte behandlinger er opgjort analogt med opgørelsen af diarrébehandlinger. Frekvensen af luftvejsinfektion var ikke forskellig ved de 4 forsøgsbehandlinger. Risikoen for luftvejslidelser er stigende fra første til tredje levemåned, hvorefter den igen falder. Sandsynligheden for en førstegangs luftvejslidelse i 1. til 6. levemåned er beregnet til henholdsvis 0,07; 0,12; 0,15; 0,09; 0,06 og 0,02. I ovennævnte beregning er kun medtaget førstegangstilfælde. Tidligere er der konstateret reduktion af denne risiko ved holddrift, men i denne undersøgelse er kalvene fjernet fra de sektionerede afsnit og blandet med øvrige kalve ved 2 måneders alderen, dvs. førend risikoen for luftvejsinfektion bliver betydende (Østergaard et al., 1986). Virkning af holddrift indtil 2 måneders alderen kunne derfor heller ikke forventes. Flest tilfælde af luftvejsinfektion forekom i april kvartal 1986 og færrest i juli kvartal 1986. Da indsættelserne var jævnt fordelt, har sæsonvariationen ingen indflydelse på resultaterne.

Der kunne ikke påvises lavere hyppighed af luftvejsinfektion hos kalve fodret med meget store mængder mælketørstof. Dette er i overensstemmelse med resultater fra Egtved (Andersen et al., 1987), hvor mere end 2/3 af indkøbte kalve behandlede for luftvejsinfektioner. Det store antal behandlinger pr. tilfælde ved stærk mælkefodring skyldes primært mange behandlinger af ganske få kalve.

Blom (1982) har tidligere vist, at småkalve, der er behandlet for diarré af dyrlæge, har større risiko for luftvejsinfektion og død. En sådan sammenhæng er ikke fundet i nærværende undersøgelse, hvor analysen primært er baseret på diarrébehandlinger foretaget af ejeren. Diarretilfældene må derfor antages at have været mildere.



Figur 11.3 Risiko for luftvejslidelse i relation til alder.

Figure 11.3 Risk of pneumonia in relation to age.

Andre sygdomme: I forsøgsperioden behandledes i alt 22 forsøgsdyr for andre lidelser end diarré og luftvejsinfektion. Behandlingerne fordeltes på: Klovbrandbyld: 10 dyr, navlebetændelse: 4 dyr, ledbetændelse: 4 dyr, løbe-tarmkatarrh: 1 dyr, trommesyge: 1 dyr, trykning: 1 dyr, ørebetændelse: 1 dyr og fejlkodet diagnose: 1 dyr.

11.3.2 Kalvedødelighed

Af de 274 indsatte dyr døde 21 kalve, inden de blev et halvt år. Fordelingen af døde kalve mellem forsøgsbehandlinger og dødsårsager fremgår af tabel 11.7.

Ikke alle kalve blev obduceret, hvorfor enkelte dødsårsager er ukendte.

Den ret høje dødelighed i system 3 kan ikke forklares.

Tabel 11.7 Antal døde kalve fra 1. til 180. levedøgn

Table 11.7 Number of dead calves aged 1 to 180 days.

Produktionssystem, System	1	2	3	4
Døde i alderen 0-8 uger				
8-26 uger i parentes				
Dying at the age of 0-8 weeks				
8-26 weeks in brackets				
- døde inden 3. levedøgn	-	-	3	-
dead before 3rd day p.p.				
- diarré, diarrhoea	-	-	2	-
- lungebetændelse	- (+1)	- (+2)	- (+2)	- (+1)
respiratory infection				
- andet/ukendt, other/unknown	2	- (+2)	2 (+2)	(+2)
Dødelighed, % ^{a)}	4,2	6,1	11,9	4,5
Mortality, % ^{a)}				
a) døde kalve yngre end 3 døgn er ikke indregnet (calves younger than 3 days at death excluded).				

11.3.3 Foderkvalitet og foderforbrug

Undersøgelse af syrnet råmælk: Ingen af prøverne indeholdt antibiotikarester. Resultatet af undersøgelserne er i øvrigt vist i tabel 11.8. Som det fremgår, varierede den hygiejniske kvalitet af den syrnede råmælk betragteligt fra prøve til prøve. Ved vurderingen af de bakteriologiske fund er der lagt vægt på, at potentielt patogene bakterier som toksindannende stafylokokker og *E. coli* ikke bør forekomme eller i det mindste kun bør forekomme i ringe antal. Dette skal ses på baggrund af, at det ved orienterende undersøgelser ved SVS er fundet, at *E. coli*-typer, som optræder i forbindelse med sygdom hos kalve ("colibacilløse"), kan forekomme i stort antal i "hjemmesyrnet" mælk til foderbrug (ikke publicerede resultater). Yderligere undersøgelser vedrørende dette forhold er af stor interesse og vil blive søgt iværksat. For så vidt angår den mykologiske undersøgelse, er vækst af gærsvampe tillagt mindre betydning. Skimmelsvampe (mugsvampe) bør derimod ikke forekomme i større antal.

Med den i nærværende undersøgelse anvendte syrevækker (syrnet skummetmælk) bør slut-pH ikke afvige væsentligt fra 4,5 (acceptabelt 4,4-4,7). For så vidt angår den konstaterede pH variation, er resultatet af pH-bestemmelsen derfor i overensstemmelse med resultatet af den mikrobiologiske undersøgelse. Det er imidlertid værd at bemærke, at pH-bestemmelse uden supplerende undersøgelse ikke har nogen værdi som

vurderingsgrundlag med hensyn til den syrnede råmælks egnethed til foderbrug.

Det skal understreges, at der ikke på grundlag af nærværende undersøgelse kan peges på en direkte sammenhæng mellem anvendelse af syrnede råmælk af dårlig hygiejnisk kvalitet og forekomst af sygdom hos kalve.

Tabel 11.8 pH værdier og forekomst af potentielt patogene mikroorganismer i biologisk syrnede råmælk.

Table 11.8 pH values and the demonstration of potentially pathogenic microorganisms in fermented colostrum.

Dato	pH	Mikrobiologiske fund* (microbiological findings*)				
		E-coli	β -tox. staph.	Pro-teus sp.	Skimmel-svampe ^{a)}	Gær-svampe ^{b)}
5/3- 86	4.8	2	2			
19/3 -	4.4	3				2
19/3 -	4.5	2	2			1
28/5 -	3.8					2
28/5 -	4.3	2		1		1
28/5 -	4.3				1	
25/6 -	4.9					1
30/7 -	4.4	2	2	1		2
30/7 -	4.4	2	1	1		2
27/8 -	3.9	1	1		1	1
30/9 -	4.3	2				1
29/10 -	4.6					1
26/11 -	5.2					1

*) 1 = 100 - 1000 kim/ml (germs/ml)

2 = 2000 - 10000 - / - (- / -)

3 = 10000 - 100000 - / - (- / -)

a) moulds, b) yeasts

Fodermidlernes kemiske sammensætning fremgår af tabel 11.9.

Tabel 11.9 Fodermidlernes kemiske sammensætning

Table 11.9 Chemical composition of the feedstuffs

Fodermiddel	Antal prøver	Tørstof%	Tørstoffets sammensætning, %				
			Råprot.	Fedt	NFE	Træ-stof	Aske
Sødmælk	5(+26)	12,74(12,44)	25,93	28,83	39,08		6,16
Syrnet skum.mælk	5(+27)	7,84(8,04)	41,92	3,15	46,42	-	8,51
Komælksstat. ^{a)}	5(+24)	10,72(10,47)	26,16	23,44	43,65	-	6,75
Syrnet råmælk	5(+20)	8,65(9,36)	38,93	28,59	25,64	-	6,84
Sojaskrå	17	84,78	49,74	1,80	41,10	7,36	6,77
Valset byg	17	77,55	13,10	2,60	79,84	4,26	2,76

a) Baseret på skummetmælk

Foderforbruget i kalvenes første 2 levemåneder fremgår af tabel 11.10.

Tabel 11.10 Foderforbruget i kalvenes 2 første levemåneder.

Table 11.10 Feed consumption in the first 2 months of life.

Fodermidler/Produktionssystem	1	2	3	4
Frisk råmælk, kg ts.	1,2	1,2	3,0	3,0
Syrnet råmælk, kg ts.	4,3	4,3	-	-
Sødmælk, kg ts.	-	-	7,0	10,6
Syrnet skummetmælk, kg ts.	-	-	10,5	22,3
Sødmælkserstatning, kg ts.	13,1	13,1	-	-
Mæketørstof i alt, kg	18,6	18,6	20,5	35,9
Kraftfoder, FE	34	31	38	29

Ifølge foderplanerne A (system 1 og 2), B (system 3) og C (system 4) og foderanalyserne (tabel 11.10) skal kalvene optage 18,8 kg, 20,7 kg og 38,2 kg tørstof i mælkeprodukter, men i system 4 er optagelsen af sødmælk reduceret med 1,9 kg ts., idet de mindste kalve ikke var i stand til at optage de angivne mælkemængder i de første leveuger. Desuden er mælkemængderne reduceret i system 1-4 med henholdsvis 0,2, 0,2, 0,2 og 0,4 kg tørstof som følge af mindre mæketildeling ved diarré. På planerne A og B fravænnedes kalvene ved 7 ugers alderen. Kraftfoderoptagelsen har generelt været lav især i system 1-3. I forhold til resultater af Sørensen et al. (1985) og Foldager et al. (1986) er kraftfoderoptagelsen godt 10 FE mindre end forventet. Det må derfor formodes, at kalvene ikke helt er fodret efter ædelyst.

11.3.4 Tilvækst

Antal indsatte og udsatte kalve, fødselsvægt, periodetilvækst m.v. fremgår af tabel 11.11.

Tabel 11.11 Kalvenes tilvækst fra fødsel til 2 måneders alderen

Table 11.11 Daily gain of calves from birth to 2 months of age

Produktionssystem	1	2	3	4
Indsatte kalve	72	66	70	66
Udsatte kalve	2	0	7	0
Fødselsvægt ¹⁾ , kg	41,1 ^a	41,3 ^a	42,2 ^a	40,4 ^a
Birth weight, kg	+0,6	+0,7	+0,7	+0,7
<u>Periode I</u>				
Dage i perioden	22	23	23	23
Days in the period	+0,4	+0,4	+0,4	+0,4
Tilvækst ¹⁾ , g/dag	130 ^a	143 ^a	228 ^b	269 ^b
Daily gain, g/day	+20	+21	+22	+21
<u>Periode II</u>				
Dage i perioden	40	39	39	38
Days in the period	+1,1	+1,5	+1,7	+1,5
Tilvækst ¹⁾ , g/dag	665 ^{ac}	590 ^b	625 ^{ab}	692 ^c
Daily gain, g/day	+21	+22	+22	+22
<u>Periode I+II</u>				
Alder ved slut, dage	62	62	62	60
Age at end, days	+1,1	+1,4	+1,7	+1,5
Tilvækst ¹⁾ , g/dag	471 ^a	417 ^b	469 ^a	521 ^c
Daily gain, g/day	+15	+15	+16	+15

I) Mindste kvadraters estimer og middelfejl - Least square means estimates and standard error of estimate.
 Værdier med forskellige bogstaver i denne række er signifikant forskellige. - Values bearing different superscripts in the same row are significantly different.

Antallet af tyre- og kviekalve i de enkelte systemer har stort set været ens, og der har ikke været sikre forskelle i fødselsvægten mellem systemerne.

Moderate kontra høje mælkemængder (system 3 mod system 4): Der var tendens til højere tilvækst ved stærk end ved moderat fodring. Foldager et al. (1986) fandt i tilsvarende periode forskelle i de gennemsnitlige tilvækster på 210 g daglig mellem hold, der fik henholdsvis 600 og 800 g mælketørstof daglig. I nærværende forsøg har der været problemer med at få kalvene - især de mindre - til at optage de store mælkemængder, specielt i de første leveuger. På grund heraf og som følge af, at mælkemængderne blev reduceret ved diarré, har optagelsen

af mælk været lavere end planlagt for system 4. Dette forhold forklarer sandsynligvis, hvorfor tilvæksten ikke blev signifikant større i system 4 end i system 3.

Af pladshensyn har det været nødvendigt i perioder at fravænne kalvene i system 4, inden de nåede 2 måneders alderen. På trods heraf har de gennemsnitlige daglige tilvækster i periode II og i periode I + II været signifikant højere ved store mælkemængder end ved moderate - henholdsvis 67 og 52 g daglig. Disse forskelle kan forventes udvisket med stigende alder. Hverken Foldager et al. (1986) eller Andersen et al. (1987) fandt forskelle i den gennemsnitlige daglige tilvækst hos kalve fra 3 til 12 ugers alderen fodret med forskelligt mælkeniveau og kalveblanding efter ædelyst.

Syrnet råmælk og komælkserstatning kontra sødmælk og syrnet skm. mælk (system 2 og 3): Anvendelse af sødmælk og syrnet skm. mælk (system 3) har givet højere gennemsnitlig daglig tilvækst end brug af syrnet råmælk og sødmælkserstatning (system 2) i de første 3 leveuger. Forskellene på ca. 85-100 g kan imidlertid forklares ved, at kalvene i system 1 og 2, i forhold til kalvene i system 3, har fået tildelt ca. 120 g mindre mælketørstof pr. dag indtil 23 dags alderen. Ifølge resultater fra Foldager et al. (1986), der sammenlignede tildeling af 400 og 600 g mælketørstof, vil en reduktion i optagelsen af mælketørstof på 120 g pr. dag i de første 3 leveuger medføre, at tilvæksten mindskes med ca. 85 g daglig. Endvidere kan det ikke udelukkes, at anvendelse af komælkserstatning i stedet for sødmælk resulterer i lidt lavere tilvækster i de første 3 leveuger (Lykkeaa & Ingvarsen, 1982).

I periode II er der ikke sikre forskelle i de gennemsnitlige daglige tilvækster mellem kalve i system 2 og 3. Dette er i overensstemmelse med resultater fra Lykkeaa & Ingvarsen (1982), der viste, at jo ældre kalvene bliver, jo mindre følsomme er de over for mælke kvaliteten. For begge perioder var tilvæksten i system 2 52 g lavere end i system 3.

Holddrift kontra kontinuerlig indsættelse af kalve (system 1 og 2): I system 1 og 2 er samme fodring (plan A i tabel 11.2) og pasning blevet praktiseret, blot er kalvene i system 1 indsat holdvis, medens kalvene i system 2 er indsat kontinuerligt. Der er ikke fundet forskelle i tilvæksterne i de første 3 leveuger, men i periode II og I + II har

den gennemsnitlige daglige tilvækst været henholdsvis 75 og 54 g højere ved holdvis indsættelse frem for kontinuerlig indsættelse. Den signifikante forskel på 50-60 g gennemsnitlig daglig tilvækst er i overensstemmelse med resultater af Østergaard et al. (1986).

11.4 Litteratur

- Andersen, H.R., Madsen, P., Andersen, B.B., Varnum, P.S., Klastrup, S. & Sørensen, S.E. 1987. Fodringsforsøg ved afkomsprøverne på Egtved 1984/85. 1. Forskellig mælkefoderstyrke til indkøbte kalve. 654. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- Argenzio, R.A. 1985. Pathophysiology og Neonatal Calf Diarrhea. Veterinary Clinics of North America: Food Anim. Practice. 3, 461-469.
- Blom, J.Y. 1982. Epidemiologien ved enzootisk pneumoni hos kalve. XIV Nordiske Veterinærkongres, København, 5.-9. juli 1982. 56-57.
- Foldager, J., Gildbjerg, L.B. & Andersen, H.R. 1986. Forskellige mælkemængder og fravænningskriterier til spædkalve. 615. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- Jenny, B.F., Dijk, H.J.van & Grimes, L.W. 1982. Performance of calves fed milk replacer once daily at various fluid intakes and dry matter concentrations. J. Dairy Sci. 65, 2345-2350.
- Lykkeaa, J. & Ingvartsen, K.L. 1982. Syrnet råmælk og skummetmælk til spædkalve. 448. medd. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 4 pp.
- SAS Institute Inc. SAS User's Guide: Statistics, Version 5 Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1985. 956 pp.
- Sørensen, J.T., Blom, J.Y. & Østergaard, V. 1985. Handlingsprogram til opdrætning af småkalve - Udvikling og analyse. 583. ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 172 pp.
- Østergaard, V., Blom, J.Y., Thysen, I., Hansen, K. & Birkkjær, K.O. 1986. Kalvesundhed, tilvækst og økonomi ved sektionering af kalvestalden. 610. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, København, 67 pp.

APPENDIKS A FREMSTILLING OG HÅNTERING AF SYRNET RÅMÆLK
Appendix A Preparing and handling of fermented colostrum

Til syrnet råmælk anvendes:

- Overskydende mælk fra de 2 første udmalkninger.
- Al mælken fra 3., 4., 5. og 6. udmalkning.
- De efterfølgende udmalkninger, såfremt mælken endnu ikke kan leveres på mejeriet.

Til syrnet råmælk anvendes ikke:

- De 2 første udmalkninger efter antibiotikabehandling mod mastitis.
- Kasseret mælk fra køer, der er mere end 7 dage efter kælvning. Denne mælk kan anvendes frisk i stedet for sødmælkserstatning.

Syrningen startes således:

- Råmælken hældes i en rengjort beholder.
- Der ihældes 1 liter kærnemælk, medens råmælken endnu er varm.
- Der omrøres omhyggeligt.

Syrnet råmælk håndteres således:

- Efter hver malkning hældes den varme råmælk i den syrnede råmælk.
- Alle beholdere med syrnet råmælk omrøres grundigt 2 gange i døgnet.
- Den syrnede råmælk passer normalt sig selv.
- I følgende tilfælde bør der dog tilsættes ½-1 liter ekstra kærnemælk:
 - a: ved iblanding af meget blodig råmælk,
 - b: ved iblanding af 3. og 4. udmalkning efter mastitisbehandling,
 - c: ved iblanding af råmælk fra køer ilagt børstave.
- Med faste tidsintervaller (hver uge/hver 14. dag) startes syrningen i en rengjort beholder.
- Når en beholder er tom, rengøres den grundigt.
- Syrnet råmælk opbevares bedst ved en rumtemperatur på 10-20°C.

12. UNGTYRES SUNDHED OG PRODUKTION VED FORSKELLIG BELÆGNING

I SPALTEGULVSBOKSE

Erik Bisgaard Madsen¹⁾, Iver Thysen,
Klaus Lønne Ingvartsen og Vagn Østergaard

Sammen drag og konklusion

Sammenhængen mellem belægningsgrad hos ungtyre på spaltegulv og dyrenes sundhed - herunder specielt forekomsten af halesår - foderoptagelse, tilvækst og slagte kvalitet er undersøgt på grundlag af 197 SDM tyrekalve i vægtintervallet 260 - 430 kg. Forsøget omfattede 3 belægningsgrader, lav (ca. 1,9 m² pr. kalv), middel (ca. 1,5 m² pr. kalv) og høj (ca. 1,3 m² pr. kalv), idet middel svarer til det normale på planlægnings tidspunktet. Produktionsøkonomien ved forskellig belægningsgrad er belyst på grundlag af forsøgsresultaterne.

Af forsøget kan konkluderes:

- at risikoen for halesår, herunder alvorlige, amputationskrævende halesår, stiger ved stigende belægningsgrad,
- at hyppigheden af dyrlægebehandling for andre sygdomme ikke er signifikant påvirket af belægningsgraden,
- at foderoptagelse og tilvækst formindskes ved stigende belægningsgrad,
- at dækningsbidraget pr. kalv er størst ved lav belægningsgrad og lavest ved høj belægningsgrad,
- at dækningsbidrag pr. boks årligt er højest ved middel og lavest ved høj belægningsgrad.

Der blev i nærværende forsøg ikke fundet forskel i slagte kvaliteten mellem de 3 grupper på trods af, at der i andre forsøg er fundet forringelse heraf ved faldende tilvækst. Det skal bemærkes, at der i den økonomiske vurdering er forudsat uændret slagte kvalitet, og at en moderat forringelse af slagte kvaliteten ved stigende belægningsgrad vil medføre, at lav belægning vil give det højeste dækningsbidrag pr. boks årligt.

1) Statens Veterinære Serumlaboratorium.

Abstract: Madsen, E.B., Thyssen, I., Ingvarthsen, K.L. & Østergaard, V. 1987. Health and production of young bulls at different stocking rates on slatted floors. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 12, 10 pp. (English subtitles).

The correlation between stocking rate of young bulls on slatted floors and animal health - especially concerning tail tip lesions - feed intake, daily gain and carcass quality has been examined on basis on 197 SDM (Danish Black and White) bull calves. The experiment comprised 3 stocking rates, low (1.9 m^2 per calf), medium (1.5 m^2 per calf) and high (1.3 m^2 per calf). The production economy of the different stocking rates has been analysed on basis of the results.

From the experiment it can be concluded:

- that the risk of tail tip lesions - including serious lesions - increases with an increasing stocking rate,
- that the frequency of vet. treatments of other diseases is not influenced significantly by the stocking rate,
- that feed intake and daily gain are reduced with an increased stocking rate
- that net return per calf is highest at the low stocking rate and lowest at the high stocking rate,
- that net return per pen per year is highest at the medium and lowest at the high stocking rate.

In this experiment no difference in carcass quality was found in spite of the fact that other experiments have shown a reduction of the carcass quality with decreasing weight gain. The economic evaluation is based on unchanged carcass quality. A modest reduction of the carcass quality at an increasing stocking rate will cause the low stocking rate to give the highest net return per pen per year.

12.1 Indledning

I de senere år har der været en del opmærksomhed omkring halesår hos ungtyre i spaltegulvsbokse (Madsen, 1984; Konggaard et al., 1984, Larsson et al., 1984).

Denne sygdom forårsages af en traumatisk beskadigelse af halen i form af haletråd og efterfølgende infektion med sygdomsfremkaldende (pyogene) bakterier. Adfærdsstudier har vist, at liggende dyr ofte trædes på halen i spaltegulvsbokse med høj belægningsgrad (Larsson et al., 1984).

På baggrund heraf er det foreslået at nedsætte belægningsgraden i boksene for at forebygge sygdommen. En nedsat belægningsgrad vil imidlertid kunne reducere lønsomheden i ungtyreproduktionen.

Formålet med nærværende forsøg var derfor at fastlægge:

- 1) Sammenhængen mellem belægningsgrad og forekomst af halesår hos ungtyre i spaltegulvsbokse.
- 2) Belægningsgradens indflydelse på foderoptagelse, tilvækst, foderforbrug og produktionsøkonomi hos ungtyre i spaltegulvsbokse.

12.2 Materiale og metoder

Forsøget er gennemført i et større helårsforsøgsbrug (H 41-2) og omfattede 197 SDM ungtyre fra denne besætning. Forsøget blev igangsat i april 1984 og afsluttet i september 1986. Forsøgsplanen omfattede 3 belægningsgrader, lav, middel og høj (tabel 12.1). Middel svarer til den normalt anvendte belægningsgrad, da forsøget blev planlagt.

I forsøget blev anvendt 3 store (9,1 m²) og 9 små (7,8 m²) bokse. I de store bokse blev lav, middel og høj belægningsgrad opnået ved henholdsvis 5, 6 og 7 kalve pr. boks, mens der i de små bokse var henholdsvis 4, 5 og 6 kalve pr. boks. Forskellen i boksstørrelse medførte en lille forskel i m² pr. kalv mellem store og små bokse ved lav og middel belægningsgrad (tabel 12.1). I opgørelsen af resultaterne er der dog ikke skelnet mellem store og små bokse.

Tabel 12.1 Belægningsgrad, antal dyr og boksstørrelse

Table 12.1 Stocking rate, number of animals and pen size.

Belægningsgrad Stocking rate	Boksstr. Pen size m ²	Kalve pr. boks Calves per pen	m ² /kalv m ² /calf	Antal kalve No. of calves	Antal hold No. of batches
Lav Low	7,8 9,1	4 5	1,95 1,82	65	15
Midde1 Medium	7,8 9,1	5 6	1,56 1,52	63	12
Høj High	7,8 9,1	6 7	1,30 1,30	69	11

Dyrene gik i "opsamlingsbokse" med spaltegulv i forsøgsstalden fra ca. 150 kg og indgik i forsøg ved gns. 260 kg levende vægt og blev efter vægt fordelt på hold a 4-7 tyre. Forsøget varede indtil slagtning ved gns. 430 kg. Dyrene blev fodret ad libitum med en kraftfoderblanding, som blev udvejet til hver enkelt boks fire gange i døgnet via foderautomat. Foderforbruget blev registreret over eet døgn een gang pr. uge.

Tyrene blev vejet, når de indgik i forsøg og igen ved forsøgsperiodens slutning umiddelbart før afgang til slagtning.

To til fire gange om måneden blev halerne på alle dyr nøje undersøgt, og eventuelle sår blev kategoriseret som:

Points Beskrivelse

- | | |
|---|--|
| 1 | små, overfladiske sår uden betændelse |
| 2 | større, overfladiske og betændte sår |
| 3 | dybere og betændte/nekrotiske sår (amputationskrævende). |

Alle dyrlægebehandlinger blev registreret.

Belægningsgradens indflydelse på frekvensen af dyr med halesår er analyseret ved chi-i-anden analyse.

Den daglige tilvækst og slagtekvantiteten er analyseret ved følgende model:

$$Y_{ij} = I + BEL_i + BOKS_j \cdot BEL_i + FEJL_{ij}$$

hvor Y_{ij} = afhængig variabel (tilvækst og slagte kvalitet) for belægningsgrad i og boks j ,

I = intercept,

BEL_i = effekt af belægningsgraden i (høj, middel, lav),

$BOKS_j$ = effekt af boks j ,

$FEJL_{ij}$ = tilfældig fejl ved belægning i og boks j .

I F-testen af effekt af belægningsgraden blev $BEL \cdot BOKS$ anvendt som fejl.

Foderforbruget blev beregnet som det gennemsnitlige forbrug i den enkelte boks.

12.3 Resultater

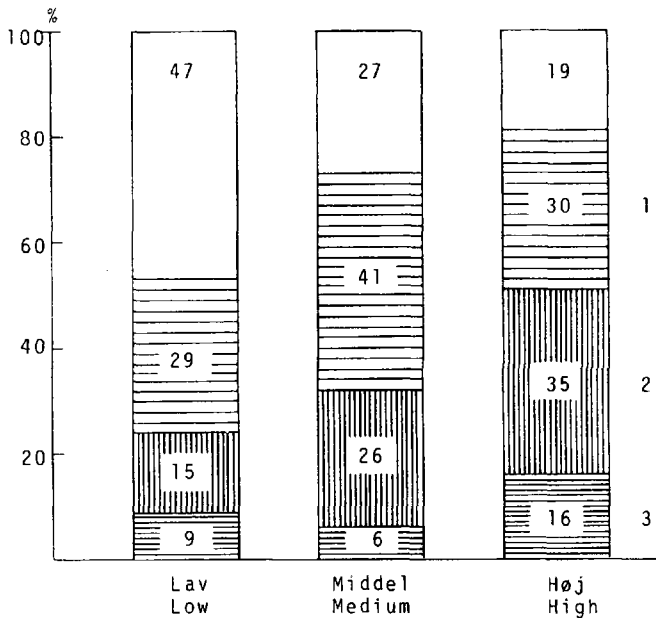
12.3.1 Halesår

I figur 12.1 er vist fordelingen af halesår efter det alvorligste tilfælde observeret hos det enkelte dyr. Det ses, at der var en tydelig sammenhæng ($p = 0,006$) mellem antallet af dyr med halesår og belægningsgraden. Således havde 53% af dyrene ved den lave belægningsgrad sår på halen sammenlignet med henholdsvis 73% og 81% ved middel og høj belægningsgrad, og det fremgår også af figur 12.1, at der forekom mange alvorlige halesår ved den høje belægningsgrad.

Det gennemsnitlige antal points (jf. afsnit 12.2) af alle observationer på det enkelte dyr var 0,22, 0,29 og 0,39 ved lav, middel og høj belægning.

Sygdommens relation til sæson kan karakteriseres ved, at ca. halvdelen af de alvorlige og behandlingskrævende halesår blev observeret i august og september måneder.

Der blev ikke fundet signifikante forskelle med hensyn hyppigheden af dyrlægebehandlinger for andre sygdomme.



Figur 12.1 Frekvens af halesår i relation til belægningsgrad

Figure 12.1 Frequency of animals with tail tip lesions in relation to stocking rate.

- 1 små, overfladiske sår
small superficial lesions
- 2 større, overfladiske, ikke-betændte sår
greater superficial, non-inflamed lesions
- 3 dybe, betændte sår (amputationskrævende)
inflamed contusions (amputation necessary)

12.3.2 Foderoptagelse, daglig tilvækst og slagtekvantitet

I tabel 12.2 er vist sammenhængen mellem belægningsgrad og foderoptagelse, daglig tilvækst og slagtekvantitet. Selv om det var planlagt at slagte dyrene ved samme vægt, havde tyrene ved den høje belægningsgrad en signifikant lavere vægt end tyrene ved lav og middel belægningsgrad. Foderoptagelse og tilvækst hos dyr ved høj belægningsgrad var signifikant lavere end ved dyr opstaldet ved lav og middel belægningsgrad.

Tabel 12.2 Foderoptagelse, daglig tilvækst og slagtekvalitet i relation til belægningsgrad

Table 12.2 Feed intake, daily weight gain and carcass quality for bulls at different stocking rates

	Belægningsgrad		
	lav low	middel medium	høj high
Startvægt, kg Initial weight, kg	264	254	262
Slutvægt, kg Final weight, kg	434 ^a	422 ^a	413 ^b
FE pr. dag Feed units/day	7,4 ^a	7,0 ^b	6,8 ^b
Daglig tilvækst, g Daily gain, g	1161 ^a	1116 ^a	1010 ^b
FE/kg tilvækst Feed units/kg gain	6,4	6,3	6,7
Slagtekvalitet:*			
Carcass quality:			
Slagteprocent Carcass percent	53,3	53,0	53,3
Klassifikation** Conformation score	6,6	6,7	6,6
Fedme Fatness	2,7	2,6	2,6
Farve Colour	2,9	2,9	2,8

* Baseret på 12 observationer.

* Based on 121 observations.

** EUROP-system: 0+ = 6; R- = 7 etc.

Værdier med forskellig bogstavmark. er signifikant forsk. ($P \leq 0,05$).
Values bearing different superscripts in the same row are significantly different ($P \leq 0,05$).

Den daglige tilvækst sammenlignet med tilvæksten hos dyr ved normal belægning var 104% henholdsvis 91% for tyre ved lav og høj belægning.

Foderudnyttelsen ved lav, middel og høj belægning blev beregnet til henholdsvis 6,4, 6,3 og 6,7 FE/kg. Forskellene var ikke signifikante.

Slagtekvaliteten blev registreret på slagteriet hos 121 dyr, men der konstateredes ingen signifikante forskelle i slagteprocent, klassificering, fedme eller farve.

12.3.3 Økonomi

Den økonomiske vurdering af ungtyreproduktionen ved forskellig belægningsgrad er baseret på opfødning i 150 dage fra 260 kg i spaltegulvs-bokse på 7,8 m² med 4, 5 eller 6 dyr pr. boks.

Tabel 12.3 Økonomi ved opfødning af ungtyre fra 260 kg i 150 dage

Tabel 12.3 Economic net returns (d.Kr.) for rearing of 260 kg bulls in 150 days.

	Belægningsgrad Stocking rate			Pris, kr. Price index D.Kr.
	lav low	middel medium	høj high	
Pr. kalv - Per calf:				
FE Feed units	1109	1161	1081	1,60
Antal haleamputationer Tail amputations, no.	0,08	0,10	0,13	425
Tilvækst, kg Total gain, kg	174	167	152	13,70
Til stald og arb., kr.* Net return, D.Kr.	387	370	213	
Pr. boks årligt: Per pen and year:				
Antal kalve No. of calves	9,7	12,2	14,6	
Til stald og arb., kr. Net return, D.Kr.	3703	4292	2899	

* Forrentning og faste omkostninger: 195 kr. pr. kalv.

* Interest and fixed costs: 195 D.kr. per calf.

Prisen pr. FE er sat til 1,60 kr. og tilvækstværdien til 13,70 kr./kg. Antallet af forventede haleamputationer er beregnet således: I hele materialet var 10,3% af dyrene amputationskrævende, og det gennemsnitlige antal points var 0,30, svarende til 0,343 haleamputation pr. point; det forventede antal amputationer ved belægningsgraderne beregnes derefter ved at multiplicere med det respektive antal points.

Udgiften til en haleamputation er sat til 425 kr. Der er ikke taget hensyn til evt. tilvækstreduktion hos dyr, som får halen amputeret. Endvidere er der regnet med samme slagtepris uanset tilvækst. Til forrentning og omkostninger til bl.a. sygdomsbehandling i øvrigt er afsat 195 kr. pr. kalv.

Aflønning til stald og arbejde pr. kalv er ifølge tabel 12.3 højest ved lav belægningsgrad, 387 kr., mod 370 kr. og 213 kr. ved middel og høj belægning. Dækningsbidraget pr. boks årligt er derimod højest ved middel belægningsgrad, 4.292 kr., mod henholdsvis 3.703 kr. og 2.999 kr. ved lav og høj belægning.

12.4 Diskussion

Undersøgelsen viste, at der forekom halesår hos dyr ved alle tre belægningsgrader, men at dyrene ved den høje belægningsgrad var mest udsat for at få alvorlige halesår og halesår i det hele taget.

Det kan ikke fra de foreliggende resultater afgøres, om halesår helt kan forebygges ved at opstalde dyrene ved en lavere belægningsgrad end den laveste belægning i dette forsøg (1,9 m²/dyr).

I tyske undersøgelser (Hünermund et al., 1980; Kunz & Vogel, 1978) har det været fremført, at sygdommen kunne have sammenhæng med mangel på stråfoder og et lavt strukturindhold i foderet. Sygdommen forekommer imidlertid i besætninger med vidt forskellige foderrationer. I nærværende forsøg var behovet for struktur i rationen dækket ved fodring med langt halm.

Som i tidligere undersøgelser (Madsen, 1984; Konggaard et al., 1984) blev der også fundet hyppigst forekomst af halesår i sommerhalvåret.

Det kan konkluderes, at forekomsten af halesår kan formindskes ved reduktion af belægningsgraden i boksen, mens tab som følge af halesår bør forebygges ved hyppig og omhyggelig inspektion af dyrene, hvorved det bliver muligt at iværksætte tidlig behandling af eventuelle halesår. Specielt i sommerhalvåret er der grund til at gennemføre hyppig kontrol.

Den økonomiske beregning viste, at såvel aflønning til stald og arbejde pr. kalv som pr. boks årligt ved fuld udnyttelse af stalddkapaciteten var lavest ved den høje belægningsgrad. Ved et begrænset antal kalve og god stalddkapacitet bør der anvendes den lave belægningsgrad, som giver den højeste aflønning pr. kalv. Ved begrænset stalddkapacitet opnås den højeste indtægt, når aflønningen pr. boks årligt er størst, nemlig ved middel belægningsgrad. Dette forudsætter dog uændret slagte­kvalitet, som fundet i nærværende forsøg. Andersen et al. (1983) forventer dog, at slagteprocent og klassificering reduceres med henholdsvis 0,5 %-enheder og 0,4 points ved et fald i daglig tilvækst på 100 g.

12.5 Litteratur

- Andersen, H.R., Ingvartsen, K.L., Buchter, L., Kousgaard, K. & Klasttrup, S. 1983. Slagtevægtens og foderstyrkens betydning for vækst, foderudnyttelse, slagte- og kødkvalitet hos tyre og stude. 544. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 145 pp.
- Hünermund, G., Romer, H., Wagenseil, F. & Albrecht, E. 1980. Schwanzspitzennekrose - Erfahrungsbericht des Rindergesundheitsdienstes Südwurtemberg. Tierärztl. Umsch. 35, 238-245.
- Konggaard, S.P., Larsson, J.G., Madsen, E.B. & Nielsen, K. 1984. Haletråd hos ungtyre. I. En epidemiologisk undersøgelse. 558. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Kunz, W. & Vogel, O. 1978. Schwanzspitzenentzündung - ein neues Gesundheitsproblem in der Rindermast. Tierärztl. Umsch., 33, 344-353.
- Larsson, J.G., Konggaard, S.P., Madsen, E.B. & Nielsen, K. 1984. Haletråd hos ungtyre. II. Adfærd i relation til belægningsgrad og stalddtype. 559. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Madsen, E.B. 1984. Sygdomme i slagtekalveproduktionen. Epidemiologiske undersøgelser og sygdomskontrol i specialiserede slagtekalvebesætninger. Licentiatafhandling, Den kgl. Vet.- og Landbohøjskole, København. 169 pp.

13. OPTIMERINGSMODEL BASERET PÅ VIDENSÆT

Jens Peter Hansen

Sammendrag og konklusion

Til brug ved fastlæggelse af bedste roeopfodringsstrategi for en given roeafgrøde er udviklet en optimeringsmodel, der ud fra aktuelle forudsætninger for andre foderbeholdninger, priser og kvotesituation kan beregne den optimale strategi for anvendelse af roer gennem året. Modellen er en flerperiodisk lineær programmeringsmodel (LP), som er programmeret på en PC, hvor ind- og uddata behandles i et regneark.

Modellen er et konkret, afgrænset eksempel på, hvordan vidensæt kan anvendes i optimeringsmodeller. Ved et vidensæt forstås: En samlet beskrivelse af en faktorindsats og det biologisk/tekniske resultat heraf, når en faktorindsats er en bestemt mængde produktionsmidler anvendt på en given måde indenfor et givet produktionssystem. Ved at kombinere vidensættet med aktuelle priser på fodermidler, mælk og tilvækst fås et resultatsæt, der kun indeholder beslutningsrelevant information.

Anvendelse af vidensæt i optimeringsmodeller indebærer

- at videnbasen bliver adskilt fra og uafhængig af beregningsmetode,
- at viden løbende kan opdateres,
- at der ikke kræves nogen matematisk beskrivelse af sammenhængen mellem faktorindsats og produktion,
- at beregningsmetode ligner manuelle metoder,
- at opbygning af videnbase nødvendiggør formalisering af kendt viden.

Den beskrevne optimeringsmodel er anvendt til beregningerne i kap. 14, og på grundlag af de herved indhøstede erfaringer konkluderes, at anvendelse af vidensæt i optimeringsmodeller er en velegnet metode, når den foreliggende viden ikke danner et tilstrækkeligt grundlag for en matematisk beskrivelse af det betragtede problemområde.

Abstract: Hansen, J.P. Optimizing model based on sets of knowledge. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 13, 7 pp. (English subtitles).

A mathematical programming model calculating the optimum feeding strategy for sugar beets has been built. The model is a linear programming model, where in- and output is handled in a spread-sheet programme.

Knowledge is represented in the model by the use of sets of knowledge. A set of knowledge is describing input needed for a given action to take place, and the resulting output. Using sets of knowledge means that the knowledge base is independent of the optimizing method, it is easy to update knowledge, and it is not necessary to use mathematical algebra to describe how input is transformed to output.

It is concluded that the described method is useful in domains that cannot be expressed in mathematical terms.

13.1 Indledning

Kapitel 14 i nærværende beretning omhandler økonomisk anvendelse af bederoer i malkekvægsbedriften og giver eksempler på, hvorledes givne mængder roer fordeles optimalt. Disse eksempler er beregnet ved brug af en optimeringsmodel, der beskrives i det følgende.

Modellen er specielt udviklet til beregning af optimal roeopfodringsstrategi, men kan også ses som et konkret, afgrænset eksempel på, hvordan vidensæt kan anvendes i optimeringsmodeller. Ved et vidensæt forstås: En samlet beskrivelse af en faktorindsats og det biologisk/tekniske resultat heraf, når en faktorindsats er en bestemt mængde produktionsmidler anvendt på en given måde indenfor et givet produktionssystem.

Som eksempel på et vidensæt kan nævnes fodringen af malkekoen (tung race, 600 kg) 1-24 u.e.k. med dagligt 2x3 FE roer, 4 FE græsensilage (ad.lib), 2x2 FE højpct. tilskudsfoder og 2 FE lavpct. tilskudsfoder resulterende i 24 kg 4% mælk og 150 g tilvækst pr. dag under opstaldning i bindestald. Kombineres vidensættet med aktuelle priser på fodermidler, mælk og tilvækst fås et resultatsæt, der kun indeholder beslutningsrelevant information. Det vil for nævnte eksempel sige den daglige indtægt, forbruget af roer, forbruget af græsensilage og mælkeproduktionen, der kan sættes i relation til mælkekvoten.

Anvendelse af vidensæt i forbindelse med foderplanlægning indebærer en række fordele. Det er således ikke nødvendigt at kunne beskrive sammenhængen mellem indsats og produktion ved produktionsfunktioner, hvilket hidtil kun har været muligt indenfor afgrænsede gyldighedsområder. Alle tænkelige kombinationer af systemer og fodermidler kan dækkes af vidensæt, når blot indsatsfaktorer kendes og et hertil forventet udbytte kan ansættes - det være sig på baggrund af forsøg, praktiske erfaringer eller en subjektiv vurdering.

Hvert enkelt vidensæt indeholder en konkret viden om de fodermidler, der indgår i den bagved liggende foderplan. Summen af vidensæt vil tilsammen udgøre en videnbase, der er uafhængig af hvilke beregningsmetoder, der anvender videnbasen. Der kan derfor ændres i beregningsmetoder, uden at der skal ændres i videnbasen, og ændringer i videnbasen kan løbende foretages uden konsekvenser for de modeller og ræsonneringsmekanismer, der trækker på videnbasen.

Opbygningen af videnbasen vil være arbejdskrævende, fordi de enkelte vidensæt er uafhængige. Vidensæt skal indlægges enkeltvis, og det skal nøje kontrolleres, om viden udtrykt ved et sæt er konsistent med viden udtrykt ved øvrige sæt. Dannelsen af de enkelte vidensæt nødvendiggør en formalisering af kendt viden, hvilket er en proces, der vil afsløre huller i den foreliggende viden.

Ofte vil brugere af EDB-værktøj have svært ved at gennemskue anvendte beregningsmetoder og forudsætninger. En optimeringsmodel baseret på vidensæt er blot en udvidelse af den velkendte situation, hvor en række alternative planer opstilles og sammenlignes, og den bedste udvælges. På en datamat kan et stort antal alternativer sammenlignes, men princippet er det samme og vil kunne genkendes af brugeren.

13.2 Problemformulering

Bestemmelse af optimal roeopfodringsstrategi er et typisk ressourcefordelingsproblem. En given roeafgrøde og beholdninger af øvrige hjemmeavlede foderemner skal fordeles over tiden og imellem dyr i besætninger på en sådan måde, at værdien af disse knappe ressourcer maksimeres. Specielt for roer gælder, at de kan opfodres året rundt, uden at kvaliteten ændres væsentligt - derimod vil opfodret udbytte afhænge af opfodringstidspunkt, jf. kap. 14.

Det er naturligt at opdele den samlede fodringsperiode i en række delperioder og inddele besætningen i grupper af ensartede dyr. I hver delperiode og til hver gruppe af dyr vil roerne kunne indgå i en række alternative foderplaner. Kendes den forventede produktion ved brug af disse foderplaner, haves en række vidensæt. Antages det, at hjemmeavlet foder ikke sælges ud af bedriften, vil et økonomisk baseret valg af foderplan for en given gruppe dyr i en given periode bestemmes af:

- a) Indtægten forstået som værdi af produkter (mælk og kød) minus udgifter til indkøbt foder.
- b) Forbruget af hjemmeavlede foderemner, af hensyn til foderbeholdninger.
- c) Mælkemængde, af hensyn til kvoten.

Enhver foderplan udtrykt som vidensæt kan således omskrives til et resultatsæt indeholdende de nødvendige variable for a), b) og c), der er afgørende i en beslutningssituation. Strategien for optimal anvendelse af roerne findes ved at vælge resultatsæt (og dermed vidensæt og foderplan) til hver gruppe i hver periode således, at summen af indtægter fra de enkelte delperioder bliver størst mulig, og restriktioner på til rådighed værende mængder af hjemmeavlet foder og kvotebegrænsninger på mælk ikke overskrides.

13.3 Modelformulering

Den beskrevne metode til bestemmelse af optimal roeopfodringsstrategi er enkel og logisk, men vanskelig at anvende ved brug af manuelle teknikker. Derfor er der udviklet en PC-baseret, flerperiodisk, lineær programmeringsmodel (LP), som er i stand til at beregne den optimale opfodringsstrategi for roer, når en given mængde af hjemmeavlet foder er til rådighed.

Modellen beskriver 12 delperioder dækkende hele året. Der tages udgangspunkt i givne eller forventede foderbeholdninger til rådighed for besætningen pr. 1. november. Disse beholdninger vil blive forbrugt både før og efter 1. november, hvilket indebærer en flytning af forbruget fra dette tidspunkt til øvrige delperioder. En sådan flytning

kan udtrykkes som et vidensæt hvor det beskrives, at opbevaring af 1 FE roer fra 1. november til 1. juni under givne forhold resulterer i et tab på 0,15 FE (opbevaringssvind).

Vidensættet indgår i modellen udtrykt som et resultatsæt indeholdende den beslutningsrelevante information: Gemmes 1 FE fra 1. november til 1. juni, bliver denne FE reduceret til 0,85 FE, og der er være en rentebelastning på f. eks. 0,07 kr. I modellen er roernes profil for vækst og opbevaringstab beskrevet ved 12 resultatsæt.

Opfodringen af roer i de enkelte delperioder beskrives ligeledes ved brug af vidensæt. Tabel 13.1 viser 4 vidensæt, der hver indeholder en foderplan og den dertil hørende forventede produktion. Anvendes det i tabel 13.1 viste sæt priser på vidensættene, fås resultatsæt til brug i optimeringsmodellen.

Tabel 13.1 Eksempler på vidensæt og resultatsæt.

Table 13.1 Knowlegde sets and result sets.

		----- Vidensæt -----			
Foderplan 1-24 u.e.k.		I	II	III	IV
Roer, FE		2	4	6	8
Græsensilage, FE		4,6	4,5	4,3	2,4
Roetopensilage, FE		0,4	0,8	1,2	1,6
NH ₃ -halm, FE	a	0,3			0,5
Melasse, FE	a	1,17 -	2		
Høj-pct. kraftf., FE	a	1,50 -	4,7		
Lav-pct. kraftf., FE	a	1,40 -	1	5,5	5,0
Produktion 1-24 u.e.k.					
Mælkeydelse, kg/dag	a	2,30 kr	27,4	28,0	28,0
Tilvækst, kg/dag	a	11,00 -	0,15	0,15	0,15
Resultatsæt, 1-24 u.e.k.					
Indtægt, kr. pr. dag		50,92	55,26	58,35	58,45
Mælk, kg 4% pr. dag		27,4	28,0	28,0	28,0
Forbrug roer, FE pr. dag		2	4	6	8
Forbrug, græsens., FE pr. dag		4,6	4,5	4,3	2,4
Forbrug, roetopens., FE pr. dag		0,4	0,8	1,2	1,6

Optimeringsmodellens principielle opbygning er vist i fig. 13.1 ved et eksempel med kun 2 perioder og 2 alternative foderplaner.

Resultatsættene Flyt 1 og Flyt 2 i figur 13.1 fortæller, at udsættes opfodringen af 1 FE fra 1. nov. til enten periode 1 eller periode 2, vil denne foderenhed blive reduceret til henholdsvis 0,9 FE eller 0,8 FE, og der vil være en reduceret indtægt på grund af rentebelastning. Sæt 11 og Sæt 12 viser opfodringsmuligheder pr. ko pr. dag i periode 1. Anvendes 4 FE fås en mælkeproduktion på 23,8 kg og en indtægt på 37 kr. Anvendes 6 FE stiger mælkeproduktionen til 24 kg og indtægten til 40 kr. Samme to opfodringsmuligheder går igen i Periode 2. Begrænsningssøjlen begrænser totalforbruget af roer korrigeret til 1. november til 650 FE, mælkeproduktionen til 2.400 kg og angiver, at der er 60 dage i periode 1 og 40 dage i periode 2.

	Flyt 1	Flyt 2	Sæt 11	Sæt 12	Sæt 21	Sæt 22	Begræns. søjle
Indtægt, kr.	-,03	-,04	37	40	37	40	= Max.
Roer, per. 1	0,9		-4	-6			> 0
Roer, per. 2		0,8			-4	-6	> 0
FE roer korr. til 1. nov.	1	1					≤ 650
Mælkekvota			23,8	24,0	23,8	24,0	≤ 2400
Dage, per. 1			1	1			≤ 60
Dage, per. 2					1	1	≤ 40

Figur 13.1 Principskitse af sammenhænge i LP-model.

Figure 13.1 Principles of model structure.

Modellen i figur 13.1 kan optimeres uden brug af EDB: Sæt 12 og 22 (6 FE roer) giver de højeste indtægter, men også størst forbrug af roer og størst mælkeproduktion. Kvotebegrænsningen får ingen betydning, men Sæt 12 og 22 ville medføre et forbrug på 700 FE (60 dage a 6/0,9 + 40 dage a 6/0,8). Da svindet er mindst og rentebelastningen lavest ved forbrug i periode 1, er det optimalt at anvende Sæt 12 i 60 dage i denne periode. I periode 2 anvendes Sæt 21 og Sæt 22 hver i 20 dage (20 dage a 4/0,8 + 20 dage a 6/0,8 = 250 FE), eller der kan vælges en intermediær løsning med 3 FE i 40 dage.

Antallet af resultatsæt bliver i en realistisk model dog så stort, at optimeringen kun kan foretages hensigtsmæssigt ved brug af EDB. Her kan f. eks. LP-teknikken udvælge den kombination af sæt, der maksimerer indtægten og samtidig overholder givne begrænsninger.

Der er til optimeringen i kap. 14 udviklet en model til brug på PC. Ind- og uddata til/fra modellens optimeringsdel foregår via en regneark-model. Som inddata angives mængder af hjemmeavlet foder til rådighed pr. årsko, priser og forventede prisstigninger på indkøbte fodermidler, priser på mælk og kød, mælkekvote, perioder, hvor roer må/kan opfodres, og for hver delperiode kan angives 6 alternative foderplaner for henholdsvis køer 1-24 u.e.k., 25-36 u.e.k., 37-44 u.e.k. og goldkøer, mens der for opdræt kan angives 3 alternative planer dækkende hele perioden. For slagtekalve angives 2 alternativer i 3 perioder.

Uddata fra modellen angiver optimale foderplaner og tidsrum, hvori disse skal anvendes. Skift mellem foderplaner vil ofte følge skift af delperiode, men kan ske på et vilkårligt tidspunkt i delperiode.

Vidensæt i modellen og eksempler på beregnede opfodringsstrategier ved brug af modellen fremgår af kap. 14.

14. ROEAFGRØDENS ØKONOMISK OPTIMALE ANVENDELSE I KVÆGBEDRIFTEN

Jens Hindhede, John E. Hermansen, Troels Kristensen,

Ib Kristensen & Jens Peter Hansen

Sammendrag og konklusion

I mange kvægbedrifter er det økonomisk fordelagtigt at satse på et stort roefoder. Med udgangspunkt i de seneste resultater vedrørende fodring med store mængder roer til malkekøer samt tab ved sommeropbevaring af bederoer er det aktuelt at nyvurdere, om opfodringsperioden skal forlænges, eller om den daglige roemængde skal forøges. De vigtigste elementer i denne vurdering er det forventede nettoudbytte i rod + top ved forskelligt opfodringstidspunkt, der afhænger af høst-tidspunkt og opbevaringstab, samt den forventede produktion ved forskellig mængde roer i foderrationen. Disse forhold er beskrevet, og på grundlag heraf er beregnet den opfodringsprofil over året, der giver størst aflønning til stald og arbejde. Den økonomiske optimering er foretaget ved hjælp af en EDB-baseret optimeringsmodel beskrevet i kapitel 13 (Hansen, 1987).

Opfodringsprofilen (FE roer pr. ko daglig) over året er beregnet for et system med afgræsning og relativt lave priser på korn og typeblandning. Der er forudsat fra 500 til 3000 FE rod til rådighed pr. ko + ungdyr. På grundlag af de gennemførte beregninger kan det konkluderes, at:

- der opnås den største aflønning ved at påbegynde roefodringen medio september og opfodre den tilhørende top frisk. Er der mere end 2000 FE til rådighed pr. ko den 1. november påbegyndes medio august; konkurrenceevnen ved den tidlige anvendelse forklares primært af, at toppen opfodres frisk med et lille tab i forhold til ensilering,
- der skal være over 2500 FE til rådighed, førend det er fordelagtigt at tildele roer over hele året,
- først når der er mindst 2500 FE til rådighed anvendes der med fordel 8 FE pr. ko daglig i en periode
- først ved 1500 FE reserveres der roer til slagtekalve og ved 2000 FE også til opdræt,
- ændring i priserne på korn og tilskudsfoder samt staldfodring hele året ændrer kun roernes opfodringsprofil i begrænset omfang,

- et lavt udbyttelniveau i marken afkorter fodringsperioden med roer såvel efterår som forår, når der er mindst 1500 FE til rådighed i forhold til højt udbyttelniveau
- ændring fra god til dårlig udnyttelse af frisk top og opbevaring af rod (figur 14.1) udskyder anvendelsen om efteråret ca. 3 uger og forøger det daglige forbrug fra november til januar,
- meraflønningen ved at anvende roer ud over perioden 15.10 til 15.5 og eventuelt opfodre frisk top stiger med stigende mængder roer til rådighed. Ved 2500 FE er der således en meraflønning på ca. 225 kr. og ca. 300 kr. pr. ko + ungdyr ved lave henholdsvis høje priser på korn og typeblanding.

Planlægning allerede i august af roeavlens anvendelse er især vigtig i bedriften, hvor der sættes på et stort roefoder. Et godt skøn over det forventede roeudbytte ($\pm$ 2000 FE pr. ha) er tilstrækkeligt som grundlag, forudsat at der optimeres igen i november, når avlen er kendt. Ved den endelige vurdering af, om den generelt optimale udfodringsprofil er hensigtsmæssig i en given bedrift, inddrages i overvejelserne arbejdsprofil, ekstra ulejlighed ved aftopning/evt. ensilering af mindre arealer, udfodringsproblemer m.v.

Abstract: Hindhede, J., Hermansen, J.E., Kristensen, I. Kristensen, T. & Hansen, J.P. 1987. The optimum use of a fodder beet crop in the dairy enterprise. Rep. 628. Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P.O.Box 39, DK-8833 Ørum Sdr. Chapter 14, 19 pp. (English subtitles).

In mixed arable/dairy farming it is often profitable to include a large amount of fodder beets in the feed supply for the dairy herd. Because of fluctuations in the yield of fodder beets over the years, there are reasons to reconsider the daily amounts of beets to the cows. The important elements in these considerations are net yield of beets and top relative to usage time (which depends on loss of potential growth and storage losses) and milk yield relative to the amount of beets in the feed ration. These relationships are described and the optimum usage profile over the year has been calculated by means of a computerized model described in chapter 13 (Hansen, 1987).

The usage profile (FU of fodder beets per cow daily) over the year has been optimized for a system that includes grazing, relatively low costs of grain and concentrates, and 500 to 3000 FU beets available per cow + young stock. It is concluded that

- maximum returns above fed costs are attained from feeding beets and fresh top from the middle of September, or, if there are more than 2000 FU available, from the middle of August; the profitability of early usage is primarily due to reduced losses when beet top is fed fresh,
- more than 2500 FU are needed to feed beets throughout the year and/or to feed 8 FU per cow daily,
- more than 1500 FU are needed to make feeding of beets to bull calves or replacement heifers profitable,
- deviations in costs of grain and concentrates or indoor feeding compared to grazing have a limited influence on the optimum beet feeding strategy,
- the marginal returns of feeding beets before or after the period October 15th to May 15th increase with increasing availability of fodder beets.

14.1 Indledning

Mange kvægbedrifter kan med økonomisk fordel satse på et stort roefoder. En økonomisk vurdering af forskellige sædskifter i kvægbedriften viser således, at der under gode forudsætninger for roeproduktion er basis for ca. 2300 FE roer pr. årsko inkl. ungdyr (Østergaard et al., 1986).

Under sådanne betingelser er det relevant at undersøge de økonomiske konsekvenser af at afvige fra den traditionelle anvendelse af roer - op til maks. 6 FE pr. ko daglig i perioden 15. oktober til 15. maj. - ikke mindst i lyset af nye forsøgsresultater vedrørende en større daglig roeanvendelse til malkekøer (Kristensen & Hindhede, 1987) og vedrørende tabet ved sommeropbevaring i kule (Kristensen & Hermansen, 1986). Herudover er det relevant at overveje tidligere optagning og udnyttelse af roeafgrøden end sædvanligt herunder evt. at udnytte top-pen frisk, hvorved behovet for silokapacitet til ensilering af roetoppen begrænses.

De mange mulige alternativer for roernes anvendelse, der kan påvirke såvel malkekøernes ydelse som fodereffektivitet samt det nødvendige fodermiddelkøb og rentebelastningen heraf, medfører, at det ikke umiddelbart kan forudses, hvilken løsning, der i den enkelte bedrift er optimal. Derfor er det fundet hensigtsmæssigt at gennemføre den økonomiske analyse ved anvendelse af en flerperiodisk lineær programmeringsmodel (LP) udviklet af Hansen (1987). Modellen beregner under de givne forudsætninger, hvordan forskellige roemængder med størst økonomisk fordel anvendes.

Indledningsvis omtales de væsentligste forhold, som inddrages i modellen, herunder

- forventet udbytte i roemarken belyst ved udbyttens niveau og -variation, tilvækst i efteråret samt opbevaringstab.
- alternative foderrationer i bedriften med roefodring.

14.2 Forventet udbytte i roemarken

Det nettoudbytte af roemarken, der kan forventes disponeret over, afhænger af

- markens udbyttensniveau
- tilvæksten i efteråret og fordelingen mellem rod og top
- tabet ved opbevaring.

14.2.1 Udbyttensniveau og -variation

Roedudbyttet i det enkelte år afhænger af såvel markens pasning (dyrkingens gennemførelse) som af de natur- eller systemgivne betingelser. Af den sidstnævnte kategori er roernes vandforsyning gennem vækstsæsonen en dominerende faktor, hvor lerjord stiller 2-3 gange så stor vandmængde til rådighed for planterne som grovsandet jord. Dyrkning på grovsandet jord medfører derfor en betydelig større følsomhed over for manglende nedbør gennem vækstsæsonen end ved dyrkning på lerjord, såfremt vandforsyningen ikke sikres ved vanding.

Dette fremgår tydeligt af tabel 14.1, der viser det gennemsnitlige "normaludbytte" af bederoer nået på Statens Planteavlfsforsøgs Forsøgsstationer fra 1972 til 1985, opdelt efter jordtype og vanding. Normaludbyttet er gennemsnittet af de parceller, der er behandlet normalt, og hvor ukrudtstryk og skadedyrsangreb ikke har påvirket udbyttet væsentligt. Det fremgår, at der kan opnås meget store udbytter i roer - ca. 170 hkg tørstof i rod + top pr. ha på såvel vandet sandjord som lerjord. Kristensen et al. (1985) har vist, at tilsvarende udbytter også kan nås under praktiske produktionsbetingelser.

På uvandet sandjord er udbyttensniveauet ca. 45 hkg tørstof mindre pr. ha.

Til illustration af udbyttevariationen fra år til år er vist den gennemsnitlige spredning mellem år indenfor stationer på de enkelte jordtyper. Bortset fra uvandet sandjord er spredningen på de øvrige jordtyper stort set ens: ca. 20 hkg rod - og ca. 10 hkg toptørstof. På uvandet sandjord (gns. af St. Jyndevad og Lundgård) er årsvariationen i rodudbytte næsten dobbelt så stor. De angivne spredninger dækker i sagens natur hovedsageligt den klimabetingede variation i udbyttet. Hertil kommer i praksis evt. variation som følge af brist i plantepleje m.v.

Ud fra gennemsnitligt bruttoudbytte er forventet nettoudbytte beregnet, idet rodudbyttet er ansat til 80% af bruttoudbyttet (Kristensen

et al., 1985) og topudbyttet beregnet som 50% af brutto, hvorved net-
toudbyttet i top svarer til resultater fra Helårsforsøg med kvæg, 1426
FE/ha i samme årrække.

**Tabel 14.1 Forventet brutto- og nettoudbytte i bederoer på forskel-
lige jordtyper ved normal optagnings- og opfodrings-
punkt.**

Table 14.1 Expected dry matter yield per ha of fodder beets in the
field (brutto), and yield of Scandinavian Feed Units (FE)
per ha to be fed (netto) at different conditions with
respect to type of soil and irrigation.

Jordtype JB-nr.	Grovsand		4-5	Lerjord 6-7
	1	1		
Antal stationer/år	1-2	1	1-2	3-4
Vanding	-	+	-	-
Brutto, hkg TS/ha				
Rod (spredning mellem år)	90 (35)	128 (21)	106 (19)	124 (19)
Top (spredning mellem år)	35 (14)	46 (10)	42 (11)	45 (9)
I alt	125	174	148	169
Netto, FE/ha				
Rod (anvendt nov.-maj)	6.958	9.960	8.245	9.621
Top (ensilering)	1.332	1.761	1.624	1.713
I alt	8.290	11.721	9.869	11.334

Kilde: Beretninger fra Statens Planteavlsudvalg 1972-85 (normaludbyt-
ter) samt Kristensen et al (1985).

14.2.2 Tilvækst i efteråret

Når roetoppen er fuldt udviklet omkring august, foregår tilvæksten i
roemarken udelukkende som rodtilvækst, idet de ældste roeblade visner
ned i samme takt, som nye dannes. I gennemsnit af 11 år (28 forsøg) på
JB-nr. 4-7 (Augustinussen, 1974; Jacobsen & Bentholt, 1986; Larsen,
1965) falder topudbyttet fra 50 hkg tørstof i august og september til
45 hkg midt i oktober og til godt 38 hkg sidst i november afhængig af
tidspunktet (og styrken) for begyndende frost, efterårsstorme og vi-
rusgulsot.

Rodtilvæksten gennem efteråret kan beregnes på grundlag af resultater-
ne fra ovennævnte 11 års forsøg. Rodtilvæksten er relativ ens fra år
til år og uafhængig af jordtype/udbyttens niveau, når toppen er fuldt ud-
viklet og afgrødens vandforsyning er tilstrækkelig, hvilket normalt er
tilfældet efter august. Når undtages alvorlige tørkeår, hvor toppen
først udvikles fuldt ud i løbet af september, må derfor generelt for-

ventes den i tabel 14.2 anførte daglige rodtilvækst på forskellige tidspunkter i efteråret. Tilvæksten ses at være stærkt aftagende, men alligevel betydelig, også i de sidste uger før normalt høsttidspunkt.

Gennem efteråret sker der en afmodning af roerne, hvor rodens tørstofindhold stiger 3 og 2 %-enheder fra midten af henholdsvis august og september indtil den 15. oktober som vist i tabel 14.2.

Tabel 14.2 Daglig rodtilvækst samt tørstofindhold i bederoer gennem efteråret.

Table 14.2 Drymatter growth rate in roots of fodder beet per ha per day and dry matter content in roots during autumn.

Dato	15/8	1/9	15/9	1/10	15/10	1/11	15/11
Rodtilv. kg ts pr. ha	130	130	115	83	58	33	6
% tørstof i rod	14,1	14,7	15,2	16,6	17,1	17,3	17,4

Kilder: Augustinussen, 1974; Jacobsen & Bentholm, 1986; Larsen, 1965.

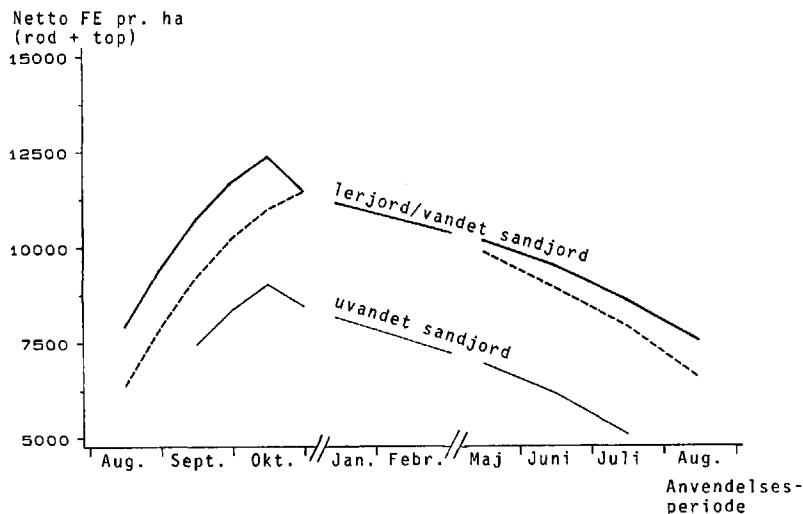
14.2.3 Opbevaringstab

Tabet ved sommeropbevaring af friske roer blev i 1985 og 1986 målt i 14 bederoekuler (Kristensen & Hermansen, 1986). Der blev fundet et tab på 2% organisk stof pr. måned fra december til maj, hvorefter tabet var henholdsvis 20, 29 og 40% i midten af juni, juli og august. Vurderet i august var tabet godt 30% i roekuler med 2% roer med brækkede rodspidser og opbevaret ved samme temperatur som udetemperatur. I roekuler med mange beskadigede roer (12% med brækkede rodspidser) opbevaret ved høj temperatur gennem sommeren var tabet 50% organisk stof frem til 10/8. Augustinussen (1972) fandt, at opbevaringstabet fra 15/1 indtil 15/5 var over dobbelt så stort i år med lave udbytter (10 t tørstof i rod/ha) i forhold til år med store udbytter (15 t tørstof i rod/ha), hvor der kun var 4% tab.

14.2.4 Nettoudbytte ved forskelligt opfodringstidspunkt.

Det nettoudbytte (FE pr. ha i krybben) som en roeafgrøde leverer afhænger således i høj grad af det tidspunkt, hvor opfodringen finder sted. Baseret på de omtalte sammenhænge for efterårstilvækst og opbe-

varingstab er i figur 14.1 illustreret det samlede nettoudbytte af FE i rod + top ved forskelligt opfodringstidspunkt for et gennemsnitsår på uvandet sandjord og på lerjord eller vandet sandjord.



Figur 14.1 Nettoudbytte i rod + top (FE pr. ha) ved forskellige opfodringstidspunkter. Gns. udbytte for uvandet sandjord og vandet sandjord/uvandet lerjord samt dårlig udnyttelse og opbevaring (punkteret linie).

Figure 14.1 Fodder beet yield for feeding (netto) in root and top (Scandinavian Feed units per ha) according to month of feeding. Average for unirrigated sand, clay/irrigated. Dotted line is when top losses and storage losses of roots is big.

Det er yderligere forudsat, at marktabet er 5% større ved tidlig optagning som følge af flere små roer end ved optagning ca. 1/11. Derimod er topudbyttet beregnet med kun 10% FE-tab, idet roetoppen dagligt kan opfodres frisk, hvorved bl.a. de store tab ved ensilering undgås. Frisk topfodring i oktober medfører, at det totale udbytte i hele måneden ligger over udbyttet den 1/11, hvor roetoppen er ensileret. Ved opfodring gennem sommeren er der taget hensyn til, at små rodudbytter (uvandet sandjord) giver større opbevaringstab (Augustinussen, 1972). Der er således regnet med 60% større rodtab end gennemsnitstabile fundet ved Kristensen & Hermansen (1986).

For lerjord eller vandet sandjord er yderligere i figur 14.1 illustreret virkningen af en ringere udnyttelse af top i efteråret (uhensigts-

mæssig høst/små partier til ensilering), hvor tabet er ansat til 60% samt af en generelt dårlig opbevaring af roden. Således forventes tabet at være 25% højere svarende til tab i roekuler med mange beskadigede roer.

Ved dårlige opbevaringsbetingelser for roerne ses udbyttet at falde stærkt ved udvidet opfodringssæson. Det ses, at god opbevaring ved opfodring ca. 1. juli medfører ca. 1600 FE i merudbytte pr. ha og endnu mere ved senere anvendelse.

Idet tilvæksten i efteråret næsten er uafhængig af det generelle udbyttensniveau mens tabet udvikles i procent af den opbevarede mængde roer, kan kurven i figur 14.1 ikke umiddelbart omsættes til relative størrelser til brug ved et andet udbyttensniveau. Efterårstilvæksten vil således have relativ større betydning ved lavere udbytter end her betragtet og relativ mindre betydning ved højere udbyttensniveauer. Dette må der tages hensyn til ved den økonomiske overvejelse.

14.3 Foderrationer

Ved overvejelser om valg af opfodringsperiode for bederoerne må der udover roeudbyttensmæssige hensyn også tages hensyn til, hvorledes roefoderet påvirker foderrationens sammensætning og kærnes produktion i forhold til den fodring, der ellers skulle gennemføres.

Afhængig af foderforsyningen i øvrigt eksisterer der mange alternativer, der kan overvejes. I det følgende indsnævres problemstillingen til situationer, hvor roerne skal kombineres med afgræsning eller græsensilage, og hvor de øvrige mulige fodermidler er NH_3 -halm, melasse, korn og typeblanding.

I tabel 14.3 er vist de betragtede alternative foderrationer udtrykt ved FE pr. ko daglig alene i første halvdel af laktationen. Der er taget udgangspunkt i et samlet foderniveau på ca. 17 FE svarende til en ydelse på 7500 kg 4% mælk pr. årsko for tunge racer.

Læst fra venstre mod højre tager tabellen udgangspunkt i efterårssituationen med moderat afgræsning uden roer og forudsat relativt fyldende græs (kontaminering) og supplering med enten melasse + korn eller korn

alene (plan 1 og 2). Et alternativ til disse planer er anvendelse af 2 FE roer med tilhørende frisk top (1 FE) enten sammen med afgræsningen (plan 3) eller sammen med græsensilagefodring (plan 4). Desuden er situationen uden frisk top og i kombination med græsensilage og fl. melasse betragtet (plan 5).

Øges mængden af roer til 4 FE rod + 2 FE frisk top fås en lavere optagelse af græs eller græsensilage lige som melasseniveauet reduceres (plan 6, 7 og 8). Yderligere reduktion af græs- og græsensilageniveauet samt melassetildelingen fås ved anvendelse af 6 FE roer med tilhørende top, frisk eller ensileret (plan 9, 10 og 11).

Ved vurdering af mælkeproduktionen og tilvæksten ved de enkelte foderationer er plan 11 - en typisk vinterfoderplan med anvendelse af stort roefoder - sat til 100.

I forhold til denne plan er produktionen ved planerne 1-10 påvirket af:

1. Afgræsning medfører ca. 4% lavere ydelse sammenlignet med staldfodring i den aktuelle periode (Kristensen et al., 1986).
2. Øget daglig fedttildeling kan nås ved større mængde tilskudsfoeder, hvorved mælkeproduktionen kan øges i forhold til plan 11, hvor fedttildelingen udgør ca. 40 g korr. råfedt pr. kg ts., dvs. ca. 25% under det niveau, der giver maksimal ydelse (Hindhede, 1983). Det er her forudsat, at typeblandingen højst indeholder 100 g korr. råfedt pr. FE.
3. Tildeling af store mængder melasse i forhold til roer medfører reduceret ydelse (Hermansen, 1981).

På grundlag af disse faktorer i kombination med en helhedsvurdering er den relative produktion anslået som vist i tabel 14.3. I det samlede foderforbrug pr. foderdag er endvidere regnet 10% ekstra vedligeholdelsesbehov ved afgræsning, således at fodereffektiviteten under hensyn hertil er ens, 87%, bortset fra rationerne med stor melassemængde (plan 4 og 5), hvor fodereffektiviteten forventes at være 86%.

Tabel 14.3 Typefoderrationer til malkekøer af tunge racer med varierende mængder bederoer (40% 1. kalvs).

Table 14.3 Different types of feeding rations for dairy cows (550 kg) including different amount of fodder beets, SFU per cow daily.

Plan nr:	FE pr. ko daglig 0-24 uger efter kælvning							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<u>Fodermiddel</u> (fylde)								
Roer, rod	-	-	2	2	2	4	4	4
Roer, frisk top	-	-	1	1	-	2	2	-
Roer, topensilage	-	-	-	-	0,4	-	-	0,8
Melasse	2	-	1	3	3,5	-	2	2
Korn	2	4	-	-	-	-	-	-
Frisk græs (0,55)	7	7	7	-	-	5,5	-	-
Frisk græs (0,45)	-	-	-	-	-	-	-	-
Græsenilage (0,70)	-	-	-	5	4,6	-	4,5	4,5
NH ₃ -halm	0,5	0,5	-	-	0,3	-	-	-
Typeblanding	5,5	5,5	6,0	6,0	6,2	5,5	4,5	5,7
I alt	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
FE pr. foderdag hele laktationen	15,7	15,7	15,8	15,7	15,7	16,0	15,4	15,7
Relativ produktion: kg 4% mælk	96	96	97	98	98	100	97	100

Planlagt foderniveau 1. del af laktationen 17 FE undtaget ration 12. Ydelsesniveau 100 svarer til en ydelse på 7500 kg 4% mælk pr. årsko. Tilvækstniveau er for alle rationer ansat til 35 kg pr. årsko.

Det er vist (Kristensen & Hindhede, 1987), at der uden ydelsesnedgang kan anvendes op til 8 FE bederoer pr. ko daglig under iagttagelse af særlige forholdsregler ved udfodringen - herunder at køerne sikres tilstrækkeligt med strukturfoder, og at roerne højst udgør 60% af totalfoderrationens tørstofindhold. Undersøgelsen tyder dog på, at foderudnyttelsen ved dette høje niveau af roefoder reduceres. Ved udarbejdelsen af plan 12 er derfor forudsat en foderudnyttelse på 84%.

Forårssituationen er belyst ved faldende mængde roer (fra 6 til 0 FE) i kombination med afgræsning af letfordøjeligt græs, hvorefter der kan opnås en stor optagelse (lav fylde), planerne 13, 14, 15 og 16. I foråret med den store græsoptagelse bliver ydelsen ikke reduceret så meget som ved afgræsning i efteråret. Stor græsoptagelse sammen med stort roefoder og dermed en lille mængde tilskudsfoder medfører imidlertid en reduceret daglig fedttildeling, og den anførte relative produktion er et resultat af disse to virkninger.

Tabel 14.3 fortsat

Table 14.3 continued

Plan nr.:	FE pr. ko daglig 0-24 uger efter kælvning								
	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Rod	6	6	6	8	6	4	2	0	-
Frisk top	3	3	-	-	-	-	-	-	-
Topensilage	-	-	1,2	1,6	-	-	-	-	-
Melasse	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5
Korn	-	-	-	-	-	-	1	4	2,0
Frisk græs	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Frisk græs	-	-	-	-	8	9	9	9	-
Græsensil.	-	3	4,3	2,4	-	-	-	-	5,5
NH ₃ -halm	-	-	-	0,5	-	-	-	-	0,3
Typeblanding	4	5	5,5	5,0	3	4	5	4	5,7
I alt	17,0	17,0	17,0	17,5	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0
FE/foderdag helt lakt.	15,7	15,5	15,7	16,2	15,7	15,8	15,9	15,9	15,5
Rel.prod. kg 4% mælk	96	98	100	100	95	97	98	98	98

I plan 17 er skitseret en plan uden roer, og hvor græsmarksfoderet er ensilage, svarende til en sommerplan, hvor køerne ikke er på græs.

I forbindelse med forudsætningerne for produktionsniveau er der ved planernes udarbejdelse taget udgangspunkt i, at grovfodermidlerne (græs, græsensilage, roer, melasse og NH₃-halm) i videst muligt omfang anvendes i ens mængde gennem laktationen. Forskellen mellem foderniveauet i første del af laktationen og det gennemsnitlige foderniveau er således næsten udelukkende forårsaget af mængden af tilskudsfoder. Ved planerne med 6 og 8 FE roer samt i plan 14 med 4 FE roer til stor mængde frisk græs er det dog forudsat, at roemængden kan nedtrappes, når det samlede foderniveau bliver 13 FE eller derunder.

14.4 Økonomisk optimal opfodringsprofil af forskellige mængder roer.

Med udgangspunkt i modellen udviklet af Hansen (1987) er der grundlag for at fordele givne mængder roer og øvrige hjemmeavlede foderemner

over tiden - og imellem dyr i besætningen - på en sådan måde, at værdien af disse knappe ressourcer maksimeres, idet de før omtalte resultater vedrørende roemarkens udbytteprofil og de forskellige foderrationer anvendes i modellens vidensæt.

I det følgende omtales kort de generelt anvendte forudsætninger samt de optimale opfodringsprofiler i situationer, hvor der forventes at være fra 500 til 3000 FE rod til rådighed pr. årsko + ungdyr. Herudover diskuteres virkningen af:

- ændrede priser på korn/tilskudsfoder
- sommerfodringssystem afgræsning/ensilage på stald)
- udbyttelniveau i roemarken
- kortere anvendelsesperiode end optimalt.

For en indgående orientering om den anvendte model henvises til Hansen (1987).

14.4.1 Forudsætninger

Den anvendte model deler året op i 12 perioder, inden for hvilke nettoudbyttet i marken er fastlagt, og inden for hvilke hver gruppe af dyr får stillet maksimalt 6 alternative foderplaner til rådighed. De i denne forbindelse anvendte perioder, nettoudbytter samt foderplanmuligheder fremgår af tabel 14.4.

Tabel 14.4 Forventet nettoudbytte på lerjord/vandet sandjord (FE rod + top pr. ha) og anvendte foderrationer i de 12 delperioder, optimeringen er baseret på.

Table 14.4 Expected net yield (SFU roots and top per ha) and the used feed combinations in the respective 12 periods.

Periode	Netto FE pr. ha		Sommerfodringssystem	
	rod	top	Afgræsning	Staldfodring, ensilage
15/8 -31/8	4839	3462	Foderplan nr. (se tabel 14.3) 1,2,3,6,9	4,7,10,17
1/9 -14/9	6319	3427		
15/9 -30/9	7617	3323		
1/10-31/10	9032	3115	5,8,11,12,17	5,8,11,12,17
1/11-31/12	9571	1615		
1/1 -31/3	9046			
1/4 -14/5	8325			
15/5 -14/6	7997			
15/6 -30/6	7645		8,13,14,15,16	
1/7 -14/7	7202			
15/7 -31/7	6711			
1/8 -14/8	6170			

Der kan anvendes en kombination af flere planer inden for perioderne, dvs. en stærkere opdeling af perioderne.

For opdrættet er forudsat 1,1 stk. pr. årsko, og i staldperioden (1/11-15/5) er der ved optimeringen mulighed for at vælge mellem 3 typerationer med 0, 150 eller 350 FE roer pr. årsopdræt. Der er forudsat 0,5 stk. slagtekalv pr. årsko, og der kan vælges mellem rationer med 0 eller maks. 2,3 FE roer pr. kalv daglig. De nævnte rationer til ungdyr er detaljeret beskrevet af Henneberg (1981) og Hansen (1986).

For roemarken er anvendt udbytteprofilen for lerjord uden vanding/sandjord med vanding i gennemsnitsår samt god udnyttelse af frisk top i efteråret og god opbevaring af top og rod. Der spares 5 øre pr. FE i dækningsomkostninger til roefoder anvendt før 1. november.

Græsmarksfoder forudsættes at foreligge i de mængder, de valgte planer kræver. Ensilagens alternative værdi sættes lig prisen på A-blanding, og frisk græs reduceres for konserveringsomkostninger (40 øre pr. FE).

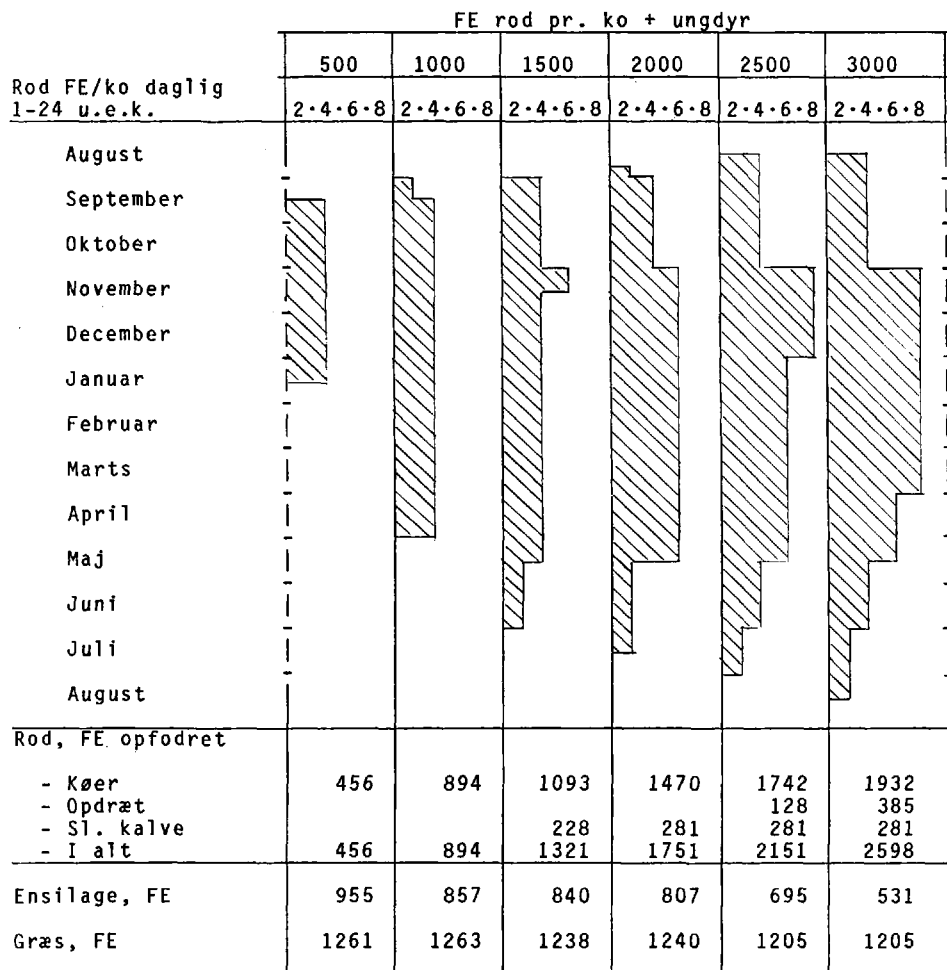
Som tilskudsfoder er anvendt korn og typeblanding. For at belyse virkningen af prisen på såvel FE som protein/fedt er anvendt følgende 4 prissæt (øre pr. FE korn:typeblanding): LL (130:140), LH (130:180), HL (170:180) og HH (170:230). Melasse er ansat til 90% af kornprisen og NH₃-halm til 120 øre pr. FE.

For fodermidler indkøbt/anvendt efter 1. november er prisstigning/rentebelastning 1% pr. måned.

Som supplement til forudsætningerne anvendt for typerationerne i tabel 14.3 skal bemærkes, at mælkeprisen er sat til 230 øre pr. kg 4% mælk, mælkeknoten ikke er begrænsende ved det planlagte produktionsniveau, samt at kælvningsfordelingen er jævn over året og udskiftningen 40%.

14.4.2 Opfodringsprofil under forskellige forudsætninger.

Den optimale opfodringsprofil af bederoer over året, når der pr. årsko + ungdyr forventes at være fra 500 - 3000 FE rod til rådighed pr. 1. november, er anført i figur 14.2. Der er forudsat afgræsning og lave priser på korn og tilskudsfoder. Idet profilen er udtrykt ved FE rod



Figur 14.2 Opfodringsprofilen (FE pr. ko daglig 1-24 uger efter kælvning) over året, ved givne mængder roer til rådighed. Afgræsning og lave priser på korn og typeblanding.

Figure 14.2 Distribution of a certain amount of fodder beets during the year, Scandinavian Feet Units per cow daily the first 24 weeks post partum.

pr. ko daglig i forskellige perioder kan de valgte typeplaner (tabel 14.3) udledes ved hjælp af de i foregående afsnit viste valgmuligheder.

Det fremgår af figur 14.2, at med stigende mængde roer forlænges anvendelsesperiodens længde. Ved 500 FE pr. ko + ungdyr påbegyndes roefodringen i midten af september og ved ca. 2000 FE eller mere startes i midten af august. Ophørstidspunktet for roeanvendelse ses at være stærkt påvirket af mængden til rådighed, således medio januar ved 500 FE og forlængelse til 15. august ved 3000 FE. Der skal - med de anvendte forudsætninger - være over 2500 FE til rådighed, før der tildeles roer hele året.

Foderniveauet, udtrykt ved FE roer pr. ko daglig, ses sjældent at være 2 FE, og op til 1500 FE til rådighed overstiger det ikke 4 FE pr. ko daglig. Forventes der at være 2000 FE til rådighed, stiger niveauet til 6 FE i perioden 1. november til 15. maj. Er der 2500 FE til rådighed, øges niveauet i november og december måned til 8 FE roer pr. ko daglig, hvilket forlænges yderligere indtil 1. april ved 3000 FE roer til rådighed pr. ko + ungdyr.

Nederst i figur 14.2 er anført den mængde roer, der anvendes i alt til såvel køer, opdræt som slagtekalve ved de anførte profiler. Det ses, at der skal være mindst 2500 FE til rådighed, før opdrættet tildeles roer, hvorimod slagtekalvene tildeles roer, når der er mindst 1500 FE til rådighed. Det fremgår i øvrigt, at de til rådighed værende roemængder pr. 1. november udnyttes forskelligt udtrykt ved FE opfodret i alt.

De anførte mængder ensilage og græs er i overensstemmelse med kravet i systemer, hvor der satses på afgræsning (Kristensen et al., 1986).

Ved prisændringer på korn og typeblanding i forhold til forudsætningerne i figur 14.2 opnås følgende virkninger:

- a) En prisstigning på 40 øre pr. FE korn (170 øre) og typeblanding (180 øre) påvirker næsten ikke den optimale opfodringsprofil. Når der er mindst 2000 FE roer til rådighed tildeles dog lidt færre roer til slagtekalve og opdræt, hvilket udvider perioden for anvendelse af 8 FE roer til køerne efter 1. november.

- b) En forøgelse af prisforskellen mellem korn og typeblanding fra 10 til 60 øre pr. FE påvirker heller ikke opfodringsprofilen væsentligt. Når der er op til 1500 FE pr. ko + ungdyr får slagtekalvene dog ca. 50 FE fra kærne, som ved 2000-2500 FE til rådighed yderligere må afgive ca. 100 FE til opdræt i forhold til resultaterne i figur 14.2.

Sommerfodringssystemet påvirker valgmulighederne med hensyn til fodrationer jf. tabel 14.4. Opfodringsprofilen kan dermed ændres, når der fodres på stald hele året med ensilage og der er roer til rådighed. Når der i øvrigt anvendes de samme forudsætninger som i figur 14.2, er de væsentligste forskelle i opfodringsprofilen, at roefodringen påbegyndes mindst 14 dage senere - uanset mængde til rådighed. Herudover påvirkes opfodringsprofilen mod en længere periode med roefodring især i forårsperioden. Herved afkortes perioderne med tildeling af 6 og 8 FE væsentligt, således at der kan tildeles 4-6 FE i en længere periode.

Ved f.eks. 2000 FE startes fodringen med 4 FE allerede 1. september og herefter 6 FE fra 1. oktober til 1. januar, hvorefter der anvendes 4 FE frem til 1. august.

En ændring af udbytteneiveauet i marken i forhold til de 9833 FE rod pr. ha, der er forudsat i det foregående ændrer også udbytteprofilen (tabel 14.4). En ændring på $\pm$ 2000 FE rod pr. ha påvirker imidlertid ikke opfodringsprofilen af roerne væsentlig, idet der forudsættes en given mængde til rådighed pr. ko. Det vil dog være således, at en forøgelse af udbytteneiveauet i marken fra 7833 FE pr. ha til 11833 FE pr. ha forøger anvendelsesperioden ved at fremme start og udsætte ophør med ca. 14 dage. Den lidt kortere anvendelsesperiode ved lavt udbytteneiveau resulterer i et lidt større dagligt forbrug i november december.

Niveauet for udnyttelse og opbevaring af rod og top påvirker den optimale anvendelse af en given roeavl. I bedrifter, hvor der må forventes en dårlig udnyttelse af den friske top og dårlig opbevaring af roden, ændres udbytteprofilen som anført i figur 14.1. Dette medfører en ændring i roernes forbrugsprofil - især ved høje priser på korn og tilskudsfoder - hvor anvendelsen udsættes 2-3 uger i efteråret og forbruget af rod pr. dag øges i november, december og januar.

14.4.2 Diskussion

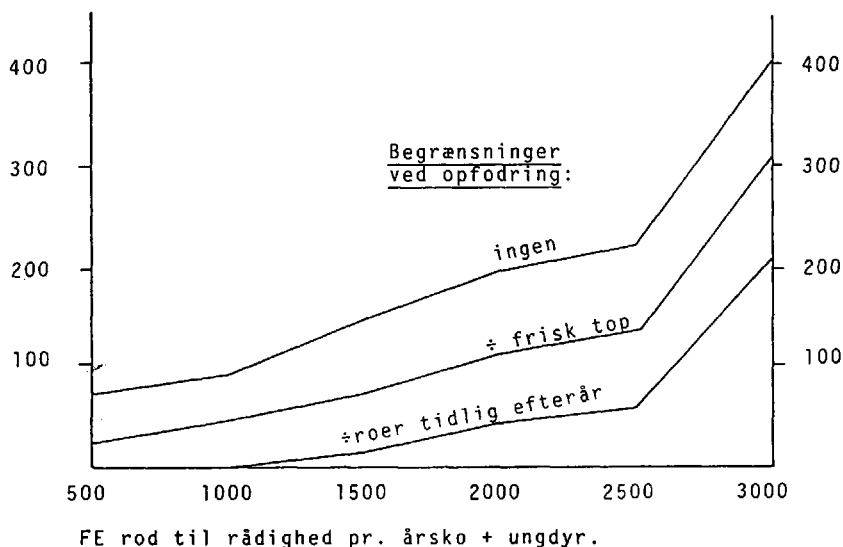
De omtalte resultater viser, at det generelt er optimalt at anvende roer allerede fra august/september med de i figur 14.2 anvendte forudsætninger. Dette skyldes primært, at der er valgt rationer med frisk roetop. Disse er konkurrencedygtige som følge af et beskedent tab i forhold til ensilering. Ved planlægning er det derfor i den enkelte bedrift væsentligt at inddrage de praktiske muligheder, herunder bl.a. ekstra ulejlighed ved hyppig aftopning samt udfodring. I bedrifter med f.eks. anstrengt arbejdsprofil og svag foderstyring (især ved foder-skift) er der grund til at overveje en senere start.

Til støtte ved vurdering af, om de praktiske problemer, der eventuelt kan være forbundet med den tidlige anvendelse af roer, kan opvejes af de økonomiske fordele, er i figur 14.3 illustreret merindtjeningen ved forskellige alternativer. Merindtjeningen er udtrykt ved kr. pr. ko + ungdyr i forhold til aflønningen, når anvendelsen af frisk top udelukkes, og fodring med roer begrænses til perioden 15. oktober til 15. maj. Når der ikke er mulighed for at anvende den foreliggende roeavl - med de tilbudte foderplaner - er overskuddet forudsat solgt, således de første 100 FE pr. ko til 100 øre pr. FE og de resterende til 75 øre pr. FE.

Merindtjeningen pr. ko + ungdyr ved at acceptere roefodring efter 15. maj ses af figur 14.3 at være under 50 kr., hvis ikke der er mindst 2000 FE roer til rådighed, hvorefter virkningen stiger til 200 kr., når der er 3000 FE til rådighed. Accepteres yderligere, at der også anvendes roer i det tidlige efterår, og fodring med frisk top stadig udelukkes, er merindtjeningen yderligere 50-100 kr., hvilket stort set er uafhængig af den til rådighed værende mængde. Den øverste kurve i figur 14.3 viser, at meraflønningen ved den optimale løsning (ingen af de nævnte begrænsninger) stiger fra ca. 75 kr. ved 500 FE til rådighed og til ca. 400 kr., når der er 3000 FE til rådighed.

En forøgelse af prisen på korn og tilskudsfoder med 40 øre pr. FE til 170 henholdsvis 180 øre pr. FE og 30 øre mere pr. FE solgte roer medfører, at meraflønningen i figur 14.3 i de 3 situationer forøges med ca. 10 kr. pr. ko + ungdyr ved 500 FE til rådighed op til 120 kr., når der er 3000 FE til rådighed.

Kr. pr. årsko
+ ungdyr



Figur 14.3 Merindtjening (kr. pr. ko + ungdyr) ved at udvide opfodringsperioden af rod og frisk top til alene anvendelse af rod i perioden 15. oktober til 15. maj. Afgræsning og lave priser på korn og typeblanding.

Figure 14.3 Additional income by extending the period of feeding fodder beets beyond October 15th - May 15th. (DKr. per cow).

Ved de anførte betragtninger i figur 14.3 er det væsentligt at være opmærksom på, at der også i perioderne med de anførte begrænsninger er optimeret.

Den merindtjening, der mistes ved helt at udelukke roefodring i efteråret indtil 15. oktober, antyder, at en optimering i august på grundlag af et godt skøn over det forventede roeudbytte 1. november (+ 2000 FE pr. ha) er tilstrækkeligt, idet optimeringen kan gentages, når den sande mængde roer til rådighed pr. årsko + ungdyr foreligger.

Forventet udbytte d. 1/11 kan derfor vurderes skønsmæssigt i august/september ud fra erfaring eller ud fra gennemsnitstallene for brutto-tilvækst i efteråret i tabel 14.2, hvor også normal stigning i rodens tørstofprocent er angivet.

14.5 Litteratur

- Augustinussen, E. 1972. Tørstoftab og ændringer i kemisk sammensætning hos foderroer under opbevaring i kule. Tidsskrift for planteavl 78:556-68; Ber. 1023 fra Statens Forsøg i Plantekultur.
- Augustinussen, E. 1974. Høsttidspunktets indflydelse på foderroers udbytte og opbevaringstab. Tidsskrift for Planteavl 78:556-568; Ber. 1177 fra Statens Forsøg i Plantekultur.
- Hansen, J.P. 1986. Model til planlægning af foderforsyning og arealanvendelse i kvægbedriften. I: Studier i kvægproduktionssystemer (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 199-223.
- Hansen, J.P. 1987. Optimeringsmodel baseret på vidensæt. I: Studier i kvægproduktionssystemer (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 628. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 219-226.
- Henneberg, U. 1981. Opdrættets foderforbrug og produktion i binde- og spaltegulvstalde. 515. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 187-195.
- Hermansen, J.E. 1981. Roer contra rørmelasse til malkekøer. 368. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.
- Hindhede, J. 1983. Mælkeproduktionens afhængighed af foderrationens fedtindhold. I: Optimale foderrationer til malkekoen. (red. Vagn Østergaard & A. Neimann-Sørensen). 551. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 15.1-15.21.
- Jacobsen, A. & Bentholt, B.R. 1986. Optagningstider for fodersukkerroer. Oversigt over landsforsøgene 1985, p 222-223.
- Kristensen, E.S., Henneberg, U. & Hindhede, J. 1986. Sommerfodrings-systemets indflydelse på malkekoens produktion og økonomi. I: Studier i kvægproduktionssystemer (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 596. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 26-51.
- Kristensen, I. & Hermansen, J.E. 1986. Tab ved sommeropbevaring af be-deroer i kule. 615. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 151-158.

- Kristensen, I., Hermansen, J.E. & Østergaard, V. 1985. Bederoer, udbytte og profil for opbevaringstab 1984-85. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard og Jens Hindhede). 596. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 9-37.
- Kristensen, T. & Hindhede, J. 1987. Malkekoens sundhed og produktion ved fodring med store mængder bederoer. I: Studier i kvægproduktionssystemer. (red. Vagn Østergaard & Jens Hindhede). 628. Ber. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 52-68.
- Larsen, A. 1965. Vækstanalytiske undersøgelser af tre bederoestammer 1960-62. Tidsskrift for planteavl 69:1-37. 710. Ber. fra Statens Forsøg i Plantekultur.
- Østergaard, V., Kristensen, I. & Hansen, J.P. 1986. Økonomisk resultat af forskelligt sædskifte i kvægbedriften. 639. Medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg, København. 4 pp.