



### **Malkekoens produktion ved svingninger i kraftfoderets sammensætning**

*Erik Steen Kristensen og Uffe Henneberg  
Afdelingen for forsøg med kvæg og får*

Betydningen af ændringer i kemisk sammensætning fra leverance til leverance i en højprocentig kraftfoderblanding blev undersøgt ved holdforsøg på 4 helårsforsøgsbrug i to forsøgsperioder à 12 uger. Hold K fik tildelt den samme blanding (M) i hele perioden. Hold V fik tildelt 3 blandinger (L, M, og H) skiftevis hver 14. dag. Alle blandinger var af typen 250–100, 110 FE/100 kg.

I periode 1 indeholdt L–H fra 11,5–12,5% råfedt, 33,6–30,0% råprotein og et jodtal fra 75–132. Det var tendens til, at hold V producerede mindre mælk end hold K, men forskellen var ikke signifikant ( $P > 0,05$ ).

I periode 2 indeholdt L–H fra 9,7–12,3% råfedt, 34,1–28,7% råprotein og et jodtal fra 78–136. Forsøget viste, at hold V producerede signifikant ( $P < 0,05$ ) mindre end hold K, henholdsvis 32 g mælkefedt og 30 g mælkeprotein pr. ko daglig.

Det er ikke muligt på grundlag af dette forsøg at afgøre, i hvilket omfang den negative virkning af kraftfoderskiftene skyldes variationerne i enten fedt, protein eller jodtal, eller en kombination heraf, da disse 3 variable ikke er varieret uafhængigt af hinanden.

Variationerne i blandingerne sammensætning lå imidlertid i begge perioder inden for lovens grænser for den nævnte kraftfodertype, hvilket var det planlagte.

#### **Baggrund og mål**

Højtydende malkekøer stiller store krav til foderationens energikoncentration, næringsstofindhold og fysiske struktur. Afstemning af foderationens indhold af energi, protein og fedt kan foretages ved hensigtsmæssigt valg af type og mængde blandt de udbudte kraftfoderblandinger.

I en blanding af typen 250–100, 110 FE/100 kg garanterer foderstoffirmaet 250 g fordøjeligt råprotein og 100 g råfedt pr. FE samt 110 FE/100 kg. Foderstoffloven tillader dog mindre afvigelser; således må indholdet i den nævnte type variere fra 305–365 g råprotein, 99–132 g råfedt og mindst 1,07 FE pr. kg foder (Landbrugsministeriets bekendtgørelse nr. 504, 1980).

Dette betyder, at køerne fra leverance til leverance af den nævnte typeblanding – inden for lovens rammer – kan blive udsat for en ændring på 60 g råprotein og 33 g råfedt pr. kg foder. Hvis ændringen for de to næringsstofgrupper er modsatrettet, vil energiindholdet være næsten uændret. Ændringen i råvaresammensætning og dermed jodtallet kan være ubegrænset, idet en typeblanding kun giver garanti for indholdet af energi og næringsstoffer.

En ændring af foderforsyningen til vommen vil ofte fordrer en anden artsfordeling af mikroorganismene, for at foderet kan omsættes maksimalt. Denne ændring af artssammensætningen kræver en vis tid, hvilket måske kan be-

virke, at mælkeproduktionen nedsættes, indtil mikroorganismene har tilpasset sig den nye situation. I tilfælde af hyppige foderskift vil forholdene forværres yderligere, idet mikroorganismene måske aldrig når at komme i balance. Afhængig af foderskiftets omfang vil det tage 1-3 uger at opnå en fuldstændig tilpasning.

I nærværende forsøg er undersøgt, hvorledes køernes mælkeydelse, tilvækst og mælkens jodtal påvirkes af at ændre kraftfoderets indhold af råprotein og råfedt samt fedtets sammensætning.

Den anvendte kraftfoderblanding var af typen 250-100.

### Materialer og metoder

Forsøget blev gennemført i to forsøgsperioder à 12 uger i 4 helårsforsøgsbrug fra d. 25/10 81 til 1/5 82:

H 48-1 Højvang, Ejstrupholm

H 52-1 Ll. Vingumgård, Brædstrup

H 53-1 Brounbjerggård, Ejstrupholm

H 55-1 Vadsted Mellemgård, Hammel.

Forsøget omfattede ialt 253 SDM-køer, der var fra 6-30 uger efter kælvning. Forsøget blev udført som holdforsøg, idet den enkelte besætning ved starten af hver periode blev inddelt i blokke à 2

køer, med 1 ko på hvert af de to hold (K og V). Køernes vægt blev bestemt ved brystmål i starten og i slutningen af hver forsøgsperiode. Der blev anvendt tre forskellige kraftfoderblandinger (L, M og H) i hver periode (tabel 1). Forsøgsfoderet blev fremstillet og leveret af Brædstrup Centralforening, Brædstrup. Blandingerne blev i begge perioder udfodret efter planen vist i tabel 2. De to perioder adskilte sig således ved, at forskellen mellem blandingeres sammensætning var større i 2. end i 1. periode.

Køerne blev fodret efter det forenkledede fodringsprincip, d.v.s. konstant kraftfodermængde de første 24 uger efter kælvning og ensilage tildelt efter ædelyst. Efter 24 u.e.k. blev køerne tildelt et energiniveau svarende til forventet ydelse, huld og afstand til kælvning. Kraftfoderniveauet 2-24 u.e.k. blev afstemt efter besætningens ydelsesniveau, grovfoderets kvalitet og art. I tabel 3 er foderplanen vist for køerne 2-24 u.e.k. Forsøgs-køerne blev tildelt 3,0-6,5 FE forsøgsfoder (type 250-100).

Foderprøver til analyse blev udtaget hver 14. dag for ensilage, 28. dag for roer og 1 gang pr. parti melasse og kraftfoder på hver gård. Alle fodermidler blev vejede og optagelsen kontrolleret over et døgn ugentlig på besætningsbasis.

Tabel 1. Sammensætning af kraftfoderblandingerne L, M og H

Indhold af: (g/kg foder)	Periode 1				Periode 2			
	L	M	H	Største forskel	L	M	H	Største forskel
Bomuldsfrøkager/skrå .....	565	488	391	174	658	637	392	266
Soyabønner/skrå .....	100	100	100	0	122	37	200	163
Solsikkeskrå .....	138	123	135	15	0	0	0	-
Hørfør + rapsfrø .....	9	124	232	223	100	150	248	148
Palme/kokuskager .....	52	25	4	48	0	33	49	49
Animalsk fedt .....	65	60	38	27	50	28	0	50
Melasse .....	40	50	70	30	40	80	80	40
Kridt + salt + bindem. ....	31	30	30	1	30	35	31	5
<hr/>								
Råprotein .....	336	316	300	36	341	318	287	54
Råfedt .....	115	125	125	10	97	109	123	26
Træstof .....	103	105	103	2	106	92	95	14
Råaske .....	81	82	79	3	78	83	76	7
<hr/>								
Jodtal .....	75	89	132	57	78	97	136	58
Jodtalsprodukt* .....	86	111	165	79	76	106	167	91
FE/100 kg (garanti) .....	110	110	110	0	110	110	110	0

\* jodtal × g råfedt/100

**Tabel 2. Plan for udfodringen af kraftfoderblandingerne L, M og H på de enkelte gårde (samme plan i begge perioder).**

Uge nr.	Hold K:	Hold V:			
	alle gårde	H 48-1	H 52-1	H 53-1	H 55-1
1- 2	M	L	L	M	H
3- 4	M	H	H	L	M
5- 6	M	M	M	H	L
7- 8	M	L	L	M	H
9-10	M	M	H	H	L
11-12	M	H	M	L	M

Mælkeydelsen og mælkens sammensætning blev målt individuelt en uge efter hvert skift i forsøgsfoderet, d.v.s. hver 14. dag.

På to gårde blev mælkens jodtal målt i forbindelse med ydelseskontrollen.

Mælkeproduktionen blev analyseret som gennemsnit for hver forsøgsperiode efter en statistisk model omfattende virkningen af gård, mælkeydelsen ved sidste kontrollering inden forsøgets start, blok-nr., kraftfoderniveau og behandling samt vekselvirkning mellem behandling, gård og kraftfoderniveau. Den daglige tilvækst blev analyseret efter en tilsvarende model, dog uden mælkeydelsen ved sidste kontrollering inden start.

Mælkens jodtal blev analyseret ved hver kontrollering på begge gårde efter en model for virkningen af blok-nr. og behandlingen.

## Resultater

Tabel 1 viser, at forskellen fra højeste til laveste værdi i blandingerne kemiske sammensætning var ca. dobbelt så stor i periode 2 som i periode 1. Forskellen i jodtalsproduktet var ligeledes lidt større i periode 2.

**Tabel 3. Foderplaner for køerne 2-24 u.e.k. FE pr. ko daglig.**

	H 48-1	H 52-1	H 53-1	H 55-1
Type 250-100	6,5	5,0	6,5	6,0
Specialbl.*	0	1,5	0	0
Melasse	1,5	1,0	1,0	3,0
Tørret rocaffald	0	0	0	1,5
Bederøer	3,5	5,0	4,0	0
Græsensilage	1,0	5,0	0	0
Helsædsensilage	4,0	0	4,5	6,0
Ialt	16,5	17,5	16,0	16,5

\* Soyaskrå med 20% animalsk fedt.

Forsøgsholdenes korrigerede produktion er vist i tabel 4. Der er kun vist hovedeffekten af behandlingen, eftersom der ikke fandtes signifikante vekselvirkninger, hverken mellem gårde eller mellem kraftfoderniveau. Det ses, at ved den mindste forskel i blandingerne (periode 1) var der ingen signifikant virkning af foderskiftene, mens der ved den større forskel (periode 2) var et fald i mælkeydelse ved hold V; således faldt smørfedt- og proteinydelsen signifikant ( $P < 0,05$ ) med henholdsvis 32 og 30 g pr. ko dagligt. Tilvæksten og mælkemængden var derimod kun svagt påvirket, d.v.s. det var især mælkens tørstofindhold, der blev påvirket af ændringerne i kraftfoderblandingerne næringsstofindhold.

Forskellen mellem forsøgsholdene i mælkens jodtal og kraftfoderets jodtalsprodukt er vist ved de enkelte kontrolleringer i figur 1. Det ses, at allerede én uge efter kraftfoderskiftet havde ændringerne i kraftfoderets jodtalsprodukt påvirket mælkens jodtal i samme retning. Forskellen i mælkens jodtal var især påvirket i opadgående retning; således var forskellen signifikant positiv ( $P < 0,05$ ) i 7 ud af 8 mulige tilfælde, mod 1 tilfælde i nedadgående retning. Dette forhold kan forklares ved, at forskellen i kraftfoderets jodtalsprodukt var større mellem blanding H og M end mellem L og M. Det gennemsnitlige jodtal i mælken var 36,5 på H 48-1 og 35,4 på H 53-1.

## Diskussion

Formålet med nærværende forsøg var at undersøge betydningen af almindeligt forekommende svingninger i kemisk sammensætning af kraftfoderblandinger til malkekøer. Efter foderstofloven er det tilladt, at råproteinindholdet varierer fra 305 - 365 g og råfedtindholdet fra 99 - 132 g pr. kg af den her anvendte kraftfodertype. Ikke alle forsøgsblandinger lå i dette variationsområde, men forskellen fra laveste til højeste var i begge perioder mindre end den tilladte, d.v.s. de planlagte ændringer kan forekomme i praksis uden at overskride foderstofloven.

Blandingerne blev søgt fremstillet således, at de indeholdt samme mængde energi til mælkeproduktion. Om dette krav var opfyldt blev ikke direkte undersøgt. Det er velkendt, at protein og fedt har en positiv indflydelse på mælkeprodukti-

onen (se f.eks. 492. og 508. beretn.). Der har endvidere været udført undersøgelser som viste, at store mængder umættet fedt (højt jodtalsprodukt) havde en negativ indflydelse på omsætningen af foderet i vommen, således at især træstof-fets fordøjelighed blev nedsat.

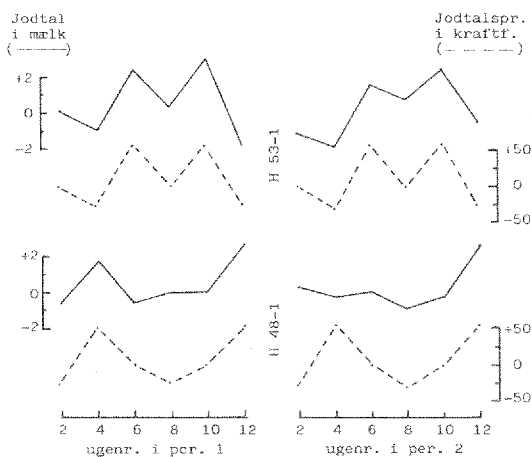
I nærværende forsøg var ændringerne i protein- og fedttilførslen modsat rettet, hvorved effekten af en øgning i tilførslen i et næringsstof kunne forventes udlignet af et fald i det andet. Jodtallet blev derimod ændret i samme retning som fedtniveauet i kraftfoderet, hvorved der fremkom en forholdsvis stor ændring i jodtalsproduktet. Netop afsluttende forsøg ved Statens Husdyrbrugsforsøg (publiceres i en senere beretning) viste imidlertid, at en øgning af jodtalsproduktet ved tilskud af hørfør svarende til forskellen mellem blanding L og H, ikke havde nogen signifikant indflydelse på mælkeproduktionen. Tabel 1 viser, at jodtalsproduktet i blanding H, der indholdt den højeste mængde umættet fedt, var på samme niveau i begge perioder. En eventuel negativ effekt, som følge af et højt jodtalsprodukt, skulle således give samme udslag i begge perioder. Tabel 4 viser, at ydelsesfaldet som følge af kraftfoderskiftene var størst i periode 2, hvor forskellen i kemisk sammensætning mellem blanding L og H var størst.

Det må antages, at kraftfoderskiftenes negative effekt på mælkeydelsen skyldtes, at optagelsen og udnyttelsen af foderet faldt, fordi vommens

**Tabel 4. Mælkeproduktion og tilvækst ved tildeling af samme kraftfoderblanding (hold K) samt virkning af at skifte mellem 3 blandinger (hold V - hold K). Korrigeret gennemsnit pr. ko daglig over 12 uger.**

	Periode 1			Periode 2		
	K	(V - K)	Spredning	K	(V - K)	Spredning
Kg 4% mælk	19,31	-0,20	0,36	19,18	-0,67 <sup>a</sup>	0,37
Kg mælk	19,45	-0,60	0,41	19,38	-0,46	0,53
g mælkefedt	769	2	18	762	-32 <sup>b</sup>	14
g mælkeprotein	771	-18	12	631	-31 <sup>b</sup>	13
g tilvækst	472	-60	80	407	-35	71

a: P<0,10, b: P<0,05



**Figur 1. Forskellen imellem hold K og hold V i mælkens jodtal og kraftfoderets jodtalsprodukt en uge efter hvert skift i kraftfoderblandingen.**

mikroorganismer krævede en vis tid til at tilpasse sig den ændrede substratforsyning. Resultaterne i tabel 4 antyder, at mælkeydelsen faldt progressivt med stigningen i ændringen af kraftfoderets sammensætning. Det bør iagttages, at ændringerne i indholdet af råprotein og råfedt, der som de eneste er omfattet af foderstofloven, er fremkommet ved betydelig større ændring i kraftfoderets botaniske sammensætning. Endvidere blev fedtkilden og dermed jodtalsproduktet ændret væsentligt.

Ændringerne i fedtkilden havde ligeledes stor indflydelse på ændringerne i mælkens jodtal (figur 1). Den tætte sammenhæng mellem foderfedtets jodtalsprodukt og mælkens jodtal har længe været kendt. Årsagen er, at en stor del af mælkefedtet stammer direkte fra foderfedtet og dermed kraftfoderfedtet, da det ofte udgør den største andel. Figur 1 verificerer sammenhængen og viser tillige, at der ikke var nogen overslæbningseffekt fra kraftfoderfedtet tildelt fra 1-3 uger tidligere.

Det kan konkluderes, at der ved skift til nyt parti kraftfoder hver 14. dag kan forekomme et mindre ydelsesfald - selv om der anvendes samme typeblanding.