

Gradvis nedtrapning af foderniveauet kan ikke hindre ydelsesnedgang ved overgang fra et højt foderniveau til et lavere foderniveau

Baggrund

En høj mælkeydelse hos malkekøer er afgørende både for en økonomisk produktion og for at minimere påvirkningen af klima og miljø. Én og samme fuldfoderblanding til alle malkende køer er det mest udbredte fodringsprincip i danske malkekvægbesætninger. For at opnå en høj mælkeydelse pr. ko bliver fuldfoderblandingen sammensat, så den bedst tilgodeser køer i første del af laktationen, hvor mælkeydelsen er højest. Det betyder, at køerne i den senere del af laktationen bliver overforsynet med næringsstoffer i forhold til deres lavere næringsstoffbehov. Det er imidlertid muligt at tilpasse næringsstofforsyningen til lavere ydende køer, hvis der praktiseres holdopdeling i besætningen, og der fodres med forskellige fuldfoderblandinger, der er bedre tilpasset køernes næringsstoffbehov. En bedre tilpasning af køernes næringsstofforsyning til deres behov vil både give en højere næringsstoffudnyttelse og reducere omkostningerne til foder.

Én af barriererne for holdopdeling og fodring med forskellige rationer er, at overgangen fra én ration til en anden ofte er forbundet med fald i mælkeydelsen. Der er derfor behov for at udvikle en model for foderskift, som kan implementeres i praksis. Modellen skal reducere køernes næringsstofforsyning uden at give et fald i mælkeydelsen ved overgang fra ét hold til et andet.

Formål

Formålet med forsøget er at undersøge køernes fysiologiske grænser for bedre udnyttelse af fyldekapacitet og proteinomsætning i midt- og senlaktation, uden at køernes mælkeydelse kompromitteres væsentligt ved foderskift.

Hypoteser

Hypotesen er, at køer, som udsættes for gradvis nedtrapning, har et mindre ydelsestab sammenlignet med køer, der har en brat nedgang i foderstyrken.

Forsøgsspørgsmål

De præcise spørgsmål forsøget skal svare på er:

1. Kan en gradvis nedtrapning i foderstyrke hindre ydelsestab ved overgang fra høj til lav foderstyrke?
2. Kan en gradvis nedtrapning i foderstyrke resultere i mindre ydelsestab i forhold til brat nedgang i foderstyrke?

Forsøgsdesign

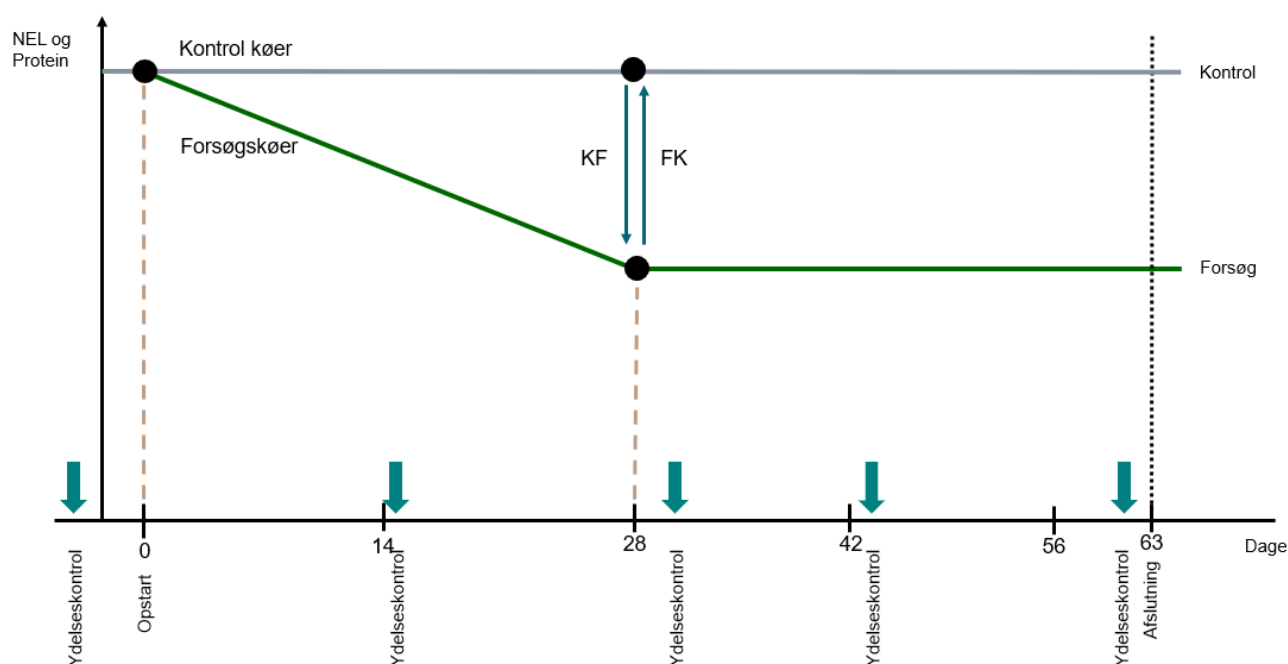
I forsøget er 1. kalvskøer undladt, idet de forventes at vokse i hele 1. laktation og dermed har behov for at bibeholde en høj energi- og næringsstoffoptagelse. Ved igangsætning af forsøget blev der udvalgt en gruppe af køer ca. 150-200 dage efter kælvning og minimum 70 dage fra forventet afgoldning. Køerne blev således først flyttet efter, at topydelse var opnået, og køernes mælkeydelse var begyndt at falde igen. Denne gruppe af køer udgjorde basispopulationen for forsøget. Forsøget blev gennemført som et randomiseret blokforsøg, og køerne blev indplaceret i hhv. forsøgs- og kontrolgrupper ved lodtrækning. De fysiske rammer for

Promilleafgiftsfonden for landbrug

forsøgsholdet svarede til rammerne for kontrolholdet mht. belægningsgrad ved foderbord, sengebåse og vandtrug. Figur 1 angiver en skitsering af forsøgsdesignet.

Forsøget blev gennemført af 6 omgange (delforsøg) i 4 forskellige besætninger, dvs. at 2 af besætningerne indgik med to delforsøg. For hver delforsøg blev midtlaktations køerne tilfældigt fordelt på holdene. Køer på nedsat foderstyrke (forsøgshold) blev opstaldet sammen, mens køer på normal foderstyrke (kontrolhold) blev opstaldet sammen med besætningens øvrige køer. Forsøget blev igangsat samme dag, som de første køer blev flyttet over i forsøgsholdet. Ved forsøgets start blev en del af køerne i basispopulationen flyttet over i et separat hold (forsøgsholdet). Disse køer blev gradvist nedtrappet i foderstyrke over 28 dage. Efter 28 dage flyttes en del af forsøgskøerne tilbage i kontrolholdet (FK) og et tilsvarende antal køer flyttes fra kontrolholdet til forsøgsholdet (KF). Efterfølgende fortsættes forsøget i 5 uger. Således er den samlede forsøgsperiode på 9 uger.

To af besætningerne afsluttede forsøget efter dag 28 og ikke efter dag 63 som planlagt. Det skyldes, at besætningsejeren frygtede for, at det samlede ydelsestab pga. forsøget ville blive for stort. Ydelsestab i de to besætninger var på samme niveau som de andre besætninger. I den ene blev forsøgsrationen for fyldende til, at køerne kunne æde den planlagte ration, mens den anden stoppede på grund af generelt ydelsesnedgang i besætningen.



Figur 1. Forsøgsdesign. KF-køer er kontrolkøer, der på dag 28 flyttes til forsøgsholdet og dermed udsættes for brat nedgang i foderstyrken. FK-køer er forsøgskøer, der efter endt nedtrapping flyttes til kontrolholdet og dermed øget foderstyrke.

Fodringsstrategi i forsøgsperioden

I forsøgsperioden er der fodret med 2 forskellige fuldfoderrationer til køer i midt- og senlaktationen. Fuldfoderrationen, som blev udfodret til kontrolholdet, var besætningens egen fuldfoderration. Der blev ikke ændret i besætningens egen fuldfoderration i forsøgsperioden, med mindre det var nødvendigt at foretage skift af fodermidler. Fuldfoderrationen som blev udfodret til forsøgsholdet blev dagligt ændret gennem de første 28 dage af forsøget. Ændringen har reduceret energi- og proteinindholdet i foderrationen, mens

Promilleafgiftsfonden for landbrug

rationens fylde er øget. Efter de 28 dage er næringsstofsammensætningen i begge fuldfoderrationer holdt konstant i de resterende 35 dage af forsøgsperioden.

Ved opstart af forsøget blev der udtaget prøver af råvarer, kraftfoder, ensilage og fuldfoder til analyse for justering af foderplanen. I forsøgsperioden blev der udtaget prøver af fuldfoderet som opfølgning på, om foderrationen svarede til det planlagte. Alle foderprøver blev analyseret med NIR på Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium i Skejby. Besætningerne registrerede dagligt, hvad der blev læsset i fuldfodervognen, og hvad der blev udfodret til kontrol- og forsøgshold.

Beskrivelse af bedrifterne

For alle fire besætninger var køerne enten i forvejen opstaldet i hold, eller det var muligt at lave et mindre fysisk adskilt hold til forsøgskøerne. På alle bedrifter blev der før forsøgets igangsætning brugt samme foderration til alle malkende køer. De fire forsøgsbesætninger havde alle stor race, to var Holstein, én blandet besætning (Holstein og RDM), mens den sidste var krydsninger. Besætningerne varierede i størrelse fra 250-700 årskøer. Besætningernes ydelse var mellem 10.800 og 11.900 kg EKM pr. årsko. Alle besætninger havde 2 daglige malkninger i konventionelt malkesystem. Alle besætninger anvendte græs- og majsensilage, og 2 af besætningerne brugte kraftfoderblanding, mens de 2 andre brugte sojaskrå og rapskage. Derudover blev der anvendt valset korn, ludkorn, majsfodermel, roepiller, kartoffelpulp og kolbemajsensilage på tværs af besætningerne.

Resultater

Det skal bemærkes, at det var svært at finde besætninger, som havde de praktiske muligheder for at deltage, og forsøget var oprindeligt planlagt til at være ca. dobbelt så stort, som det blev.

Fodring

Forsøgets fuldfoderration blev tilrettelagt på baggrund af besætningens egen fuldfoderration.

Udgangspunktet var, at forsøgsfoderblandingen over de 28 dage skulle reduceres med 3-4 kg kraftfoder. På tværs af besætningerne vist i tabel 1 blev kraftfodertildelingen, inklusiv roepiller og majsfodermel, reduceret med 3,4 kg tørstof i gennemsnit. 2,0 til 3,5 kg kraftfoder, enten som kraftfoderblanding eller råvare.

Derudover blev der også reduceret i tildelingen af roepiller og majsfodermel. For til dels at kompensere for nedgang i energi- og proteintildeling blev mængden af græsensilage øget, mens andelen af majsensilage enten forblev uændret eller blev sænket. Tildeling af mindre kraftfoder og mere græsensilage har sænket energikoncentrationen og øget fyldeværdien af foderrationerne. For detaljerede foderplaner og indhold af næringsstoffer se appendiks 1.

Tabel 1. Sammenligning af foder- og energioptagelse samt rationens energikoncentration og grovfoder/kraftfoder i foderrationen til henholdsvis kontrol- og forsøgskøer efter endt nedtrapning (dag 28)

	Kontrol foderration	Forsøgsfoderration på dag 28	Difference (forsøg minus kontrol)
Foderoptagelse, kg tørstof	24,8	23,6	-1,2
Energioptagelse, MJ/dag	164	156	-8,4
Energi, MJ/kg tørstof	6,62	6,55	-0,07
Grovfoder, kg tørstof	13,6	15,8	2,2
Kraftfoder, kg tørstof	11,2	7,8	-3,4
Grovfoderandel, %	54,7	67,1	12,4
Fylde, FV/kg tørstof	0,35	0,38	0,03
Pris foderration, kr./dag	36,06	31,83	-4,23

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Mindre indkøbt foder, der erstattes af hjemmeavlet grovfoder, har betyder, at foderrationen efter nedtrapping er 4,23 kr. billigere pr. ko pr. dag sammenlignet med kontrolfoderrationen. I beregningen af foderrationens pris er der brugt de aktuelle priser for indkøbt foder og standardpriser for hjemmeavlet foder fra farmtalonline.

Mælkeydelse

Mælkeydelsen ved opstartskontrolleringen, hvor alle køerne var fodret ens, blev brugt som mål for koens ydelsesniveau. For de efterfølgende kontrolleringer blev det beregnet, hvor meget koens ydelse havde ændret sig i forhold til koens opstartsydelse, og det var denne ændring, der indgik som respons i de statistiske modeller. Ændringen i ydelsen blev analyseret ved en lineær mixed model, der var som følger:

Den enkelte ko's ændring i ydelsen i forhold til opstartsydelsen = Behandling + Besætning + Hold indenfor behandling og besætning

I tabel 2 er vist resultaterne af denne analyse, hvor det ses, at forsøgskøerne, der gradvis er nedtrappet i foderniveau, har haft en større nedgang i mælkeydelsen sammenlignet med kontrolkøerne, mens mælkenes fedtindhold er steget. Samlet er nedgangen i mælkeydelse på 3,2 kg mælk [5,2:1,3] og 2,0 kg EKM [3,7: 0,3] højere for forsøgskøerne sammenlignet med kontrolkøerne. Tallene i [], viser 95 % konfidensintervallet. Det ser altså ikke ud til, at en gradvis nedtrapping af foderniveauet over 28 dage kan hindre nedgang i mælkeydelsen ved overgang fra et højt til et lavere foderniveau.

Tabel 2. Ændringen i ydelsen fra start til afslutning af nedtrappingsperioden på dag 28 for kontrol- og forsøgskøer

	Kontrol	Forsøg ved dag 28	P-værdi
Kg mælk	-3,5	-6,8	0,01
Fedtprocent	-0,08	0,23	0,02
Proteinprocent	0,00	0,06	0,35
Kg EKM	-4,0	-6,0	0,04

Forskellen mellem forsøgskøer, kontrolkøer og køer der var udsat for brat foderskifte, er analyseret ved afslutningen af forsøget på dag 63. Der er kun 4 del-forsøg med i denne analyse mod 6 del-forsøg i analysen ved slut nedtrapping på dag 28, fordi 2 del-forsøg blev stoppet før tid. Resultaterne i tabel 3 viser, at forskellen i mælkeydelse var øget en smule mellem forsøgskøer og kontrolkøer ved dag 63 i forhold til dag 28. Det så ikke ud til, at der var forskel i nedgang i mælkeydelsen ved forsøgets afslutning på dag 63 alt efter om køerne var nedtrappet gradvist eller brat. Resultatet er dog behæftet med stor usikkerhed. Generelt er konfidensintervallerne for forskelle i ydelse store, da der ikke indgår det ønskede antal køer i forsøget. Heller ikke ved afslutning af forsøget er der noget, der tyder på, at gradvis nedtrapping resulterer i en mindre nedgang i mælkeydelsen end brat nedtrapping.

Tabel 3. Ændringen i ydelsen fra start til afslutning af forsøget for kontrol og forsøgskøer køer samt FK køer

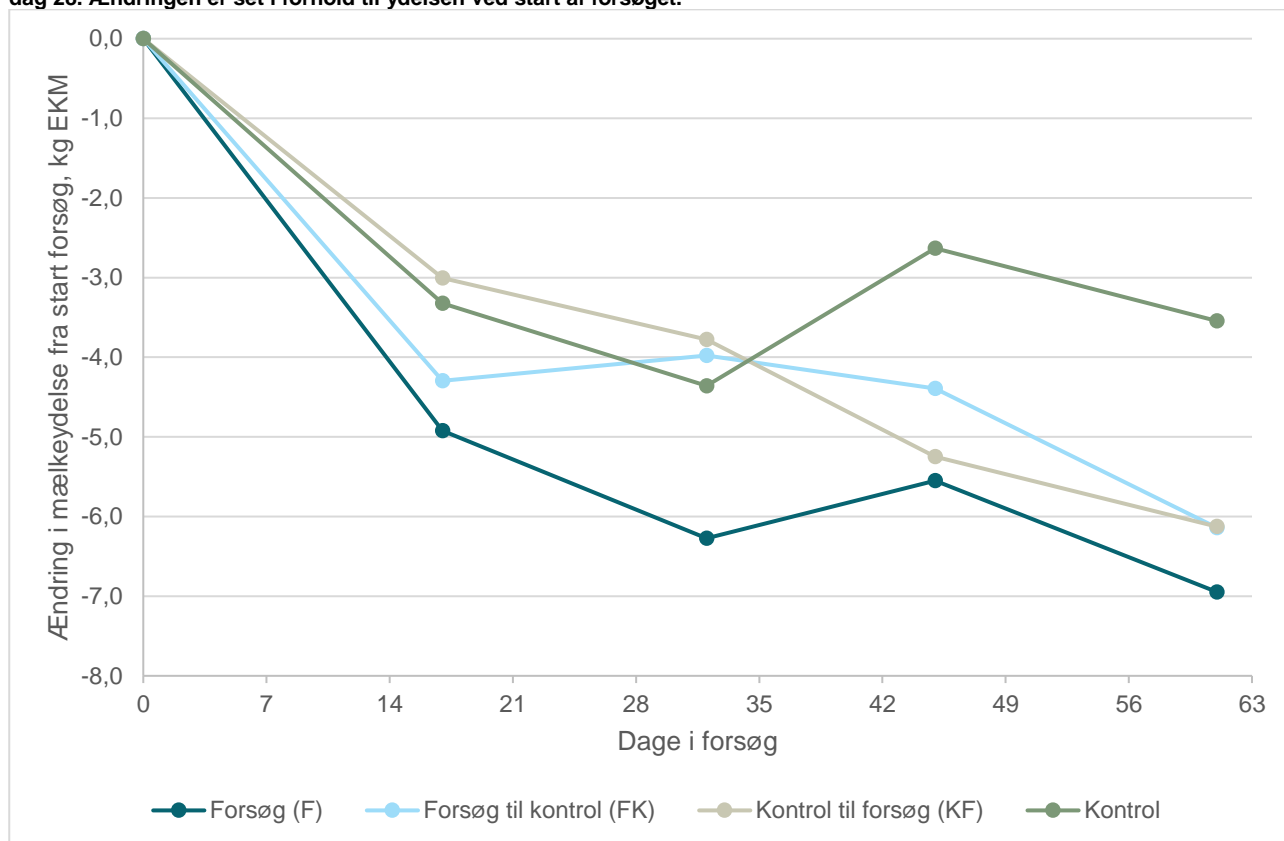
	Kontrol	Gradvis nedtrapping	Brat nedtrapping	P-værdi
Kg mælk	-5,3 ^a	-8,8 ^b	-8,5 ^{ab}	0,02
Fedtprocent	0,28	0,43	0,57	0,15
Proteinprocent	0,18	0,17	0,21	0,67
Kg EKM	-3,7 ^a	-6,9 ^b	-6,3 ^{ab}	0,01

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Tal på samme linje, der ikke har samme bogstav i superscript, er signifikant forskellige

I figur 2 er ændringen i EKM-ydelsen gennem forsøgsperioden vist for henholdsvis forsøgskøer (F), kontrolkøer (K), køer der er flyttet fra kontrolhold til forsøgshold (KF) på dag 28, samt køer der er flyttet fra forsøgshold til kontrolhold (FK) ligeledes på dag 28.

Figur 2. Ændringen i kg EKM gennem forsøgsperioden for forsøgskøer, kontrolkøer og køer der brat har skiftet foderniveau på dag 28. Ændringen er set i forhold til ydelsen ved start af forsøget.



I figur 2 ses, at faldet i EKM-ydelse er større for forsøgskøerne sammenlignet med kontrolkøer, både ved den ydelseskontrol der ligger før slut af nedtrappingsperioden, og den der ligger lige efter nedtrappingsperioden. De køer, der også har været på forsøgsholdet til slutningen af nedtrappingen og som er flyttet tilbage til kontrolholdet efter slut af nedtrappingen (FK), har ved den første ydelseskontrol efter ca. 15 dage i nedtrappingsperioden samme fald i EKM-ydelse som de andre forsøgskøer. Men ved ydelseskontrollen, lige efter de er flyttet tilbage på kontrolholdet, er køerne steget en smule i EKM-ydelse. Dette tyder på, at energiforsyningen i forsøgsholdet ikke har været tilstrækkelig til at opretholde EKM-ydelsen. Det viser også, at køer i midt- senlaktation kan respondere positivt på en øgning i foderniveauet. For de køer, der er flyttet fra kontrolhold til forsøgshold, har ved ydelseskontrollen lige efter gruppeskiftet samme EKM-ydelse som de øvrige kontrolkøer. Dette viser, at der er begrænset effekt på EKM-ydelsen udelukkende som effekt af gruppeskifte. Men ved ydelseskontrollen, ca. 14 dage efter de er flyttet til forsøgsrationen, er de faldt i EKM-ydelse, men ydelsesfaldet var ikke større, end de køer der blev nedtrappet gradvis. Ud fra de resultater der er opnået i dette forsøg, tyder det på, at effekten af gruppeskifte og ændring til en lavere foderniveau er den samme, uanset om køerne langsomt nedtrappes eller skifter brat.

Næste laktation

Ydelsen i de første 100 dage af næste laktation så ikke ud til at være påvirket af, om køerne havde været på forsøgshold eller kontrolhold. Men vi ved heller ikke, hvordan de har været opstaldet/fodret efter afslutningen af forsøget, og det er slet ikke alle køer, der har afsluttet de 100 dage endnu.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Næringsstofudnyttelse

De gennemførte ændringer i foderrationen har betydet, at protein og fosforindholdet er reduceret for køerne på forsøgsholdet. Ændringerne i foderrationernes næringsstofindhold og -udnyttelse er vist i tabel 4. Reduktionen i kraftfoderandelen hos forsøgskøerne har betydet en reduktion af råprotein og fosfor i foderrationerne og deraf mindre udskillelse af kvælstof og fosfor med gødning og urin.

Tabel 4. Sammenligning af foderrationernes næringsstofindhold og -udnyttelse for henholdsvis kontrol- og forsøgskøer efter endt nedtrapping (dag 28). N udskilt i gødning samt urin er beregnet i NorFor.

	Kontrol foderration	Forsøgsfoderration på dag 28	Difference (forsøg minus kontrol)
Foderoptagelse, kg tørstof	24,8	23,6	-1,2
Råprotein, g/kg tørstof	168	160	-8
N udskilt i gødning, g/dag	249	237	-12
N udskilt i urin, g/dag	231	182	-49
Fosfor, g/kg tørstof	3,7	3,5	-0,2
P udskilt i gødning og urin, g/dag	58,6	49,7	-8,9

Konklusion

Mælkeydelsen faldt med 3,3 kg mælk og 2,0 kg EKM mere hos de køerne, der blev nedtrappet gradvist i forhold til køer, der fortsatte på samme foderniveau. Der så ikke ud til at være forskel i nedgang i ydelsen på dag 63, uanset om køerne blev gradvis eller brat nedtrappet. Foderudgifterne faldt også ved nedtrapping, men ikke så meget at det kunne opveje den tabte mælkeindtægt. Resultaterne betyder, at det ikke anbefales at opdele køerne i grupper på grund af fodring. Men derfor kan der være andre hensyn at tage som fx drægtighed, yversundhed som tale for gruppeopdeling, men så bør køerne ikke nedtrappes i foderstyrke i midt- senlaktation.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Appendiks 1

Tabel 1. Ændring i foderrationen fra dag 0 til dag 28, i forsøget.

	Bedrift 1-1		Bedrift 1-2		Bedrift 3		Bedrift 4		Bedrift 5	
Dage i forsøg	0	28	0	28	0	28	0	28	0	28
Korn/majsfodermel					3,1	2,4			3,5	3,5
Kraftfoder					5,9	3,2	13,3	10,4	5,1	3,2
Roepiller					1,8	0			1,2	0
Præmix	11,1	8,0	9,7	6,1						
Græsensilage	5,0	5,4	3,9	5,7	5,0	8,5	7,6	8,6	4,9	8,6
Majsensilage	8,8	7,7	8,6	8,6	6,8	7,8	6,4	7,3	7,6	7,6
Halm					0,2	0				
Næringsstoffer										
Foderoptagelse	24,9	23,9	24,3	21,3	24,0	23,9	25,7	24,6	25,0	24,2
Kraftfoder	8,2	5,6	11,6	7,3	12,8	7,6	12,4	9,7	11	8
Energioptagelse	168,2	158,8	159,8	144,1	154,1	151,7	168,4	159,8	169,9	164,2
Energi	6,76	6,63	6,59	6,49	6,42	6,34	6,54	6,49	6,8	6,79
AAT til mælk	16,5	16,1	17,0	16,0	15,5	14,4	15,4	15,1	16,5	15,4
PBV	14	10	23	17	7	-1	21	17	15,3	14,3
Råprotein	170	160	175	160	155	159	168	160	16	12
Fedtsyrer	34	29	34	28	31	24	32	29	30	28
NDF	303	330	301	322	330	348	288	299	311	317
Vombelastning	0,63	0,46	0,44	0,38	0,40	0,41	0,40	0,37	0,41	0,38
Stivelse	248	210	206	198	197	194	211	209	196	178
Fylde i alt	9,30	9,56	8,52	8,37	8,06	9,06	8,95	8,98	8,91	9,10
Fylde	0,374	0,400	0,351	0,377	0,336	0,378	0,348	0,365	0,356	0,376
Grovfoderandel	67	77	52	63	47	68	52	60	56	67