

2 Koens reaktion på forskelle i planlagt kælvningsinterval og energiforsyning

*Hans Christian Christiansen, Allan Danfær & Jakob Sebested
Danmarks JordbrugsForskning*

2.1 Baggrund

Forlængelse af kælvningsinterval (KI) og laktationsperiode medfører, at en større andel af laktationen foregår i, for koen, mindre energi-krævende perioder. Dette giver mulighed for en mindre andel af kraftfoder i foderrationen (Osterman, 2003). Endvidere vil forlængelse af kælvningsintervallet indebære færre gold dage per årsko såfremt goldperiodens længde ikke ændres, samt en reduktion i antallet af ungdyr, såfremt udskiftningsprocenten ikke ændres. En strategi for mælkeproduktionssystemer baseret på forlænget kælvningsinterval kan derfor muligvis skabe et økonomisk mere fordelagtigt grundlag for foderforsyning på økologiske bedrifter.

En fodringsstrategi, hvor der ikke tildeles kraftfoder, vil givetvis medføre en lavere mælkeydelse i starten af laktationen, hvilket dog sandsynligvis indvirker positivt på opretholdelsen af mælkeydelsen efter laktationsmaksimum (Chase, 1993).

Kraftig selektion i avlen efter køer med høj mælkeydelse har medført udvælgelse af dyr, der i større grad er disponeret for at mobilisere kropsdepoter i starten af laktationen for således at kunne dække differencen mellem input og output af energi (Butler & Smith, 1989; Pryce et al., 1999). Evnen til at kunne mobilisere kropsvæv antages at være negativt korreleret med fertilitet (Pryce et al., 2001; Butler & Smith, 1989). Det antages, at livmoderen, mælkekirtlen og resten af kroppen

konkurrerer om næringsstofferne, og at mælkekirtlen prioriteres højest de første 10 uger af laktationen. En mangelfuld fordeling af næringsstoffer til livmoderen omkring tidspunktet for ikælvning antages at indvirke negativt på reproduktionen (Freeman, 1986). Forlængelse af kælvningsintervallet vil derfor muligvis kunne forbedre reproduktionen, da ikælvning ikke skal ske i den for koen metabolisk stressede første del af laktationen.

De første fem måneder af drægtigheden antages ikke at have væsentlig indvirkning på mælkeydelsen, mens der i tiden herefter, specielt fra den ottende måned, menes at være en kraftig negativ påvirkning af laktationen (Sorensen & Knight, 2002). Nedgangen i mælkeydelse som følge af drægtighed anføres af Baranan & Genizi (1981) at være ens uanset produktionsniveau, hvilket betyder, at den relative indflydelse af drægtigheden er mindst hos højtproducerende køer.

Den negative indflydelse af drægtighed på laktationen antages ikke at skyldes en øget konkurrence om næringsstofferne på grund af fosteret, hvilket understøttes af den kendsgerning, at omkring 60 procent af fosterets vækst sker i drægtighedens sidste to måneder (Bauman & Currie, 1980), hvor koen normalt er goldet. Den negative effekt menes derimod at skyldes en inhiberende effekt af hormoner, blandt andre østradiol og progesteron, der blandt andet indvirker på mælkekirtlens vedli-

geholdelse, og som dannes i større mængder i forbindelse med drægtigheden (Bachman et al., 1988; Stefanon et al., 2002; Thatcher et al., 1980).

Forlængelse af kælvningsinterval vil givetvis øge mælkeydelsen målt som 305-dages ydelse. Måles mælkeydelsen derimod som gennemsnit per foderdag, synes denne i tidligere undersøgelser at mindskes med forlængelse af kælvningsintervallet (Harrison et al., 1974; Rehn et al., 2000). En nedgang i gennemsnitlig mælkeydelse per foderdag for køer med forlænget kælvningsinterval kan skyldes manglende evne til at opretholde ydelsen i den sidste del af laktationen. En indvirkende årsag kan være, at den negative effekt af drægtigheden på mælkeproduktionens størrelse muligvis øges desto senere i laktationen køerne ikælves (Auran, 1974).

2.2 Materialer og metoder

Et to gange to faktorielt forsøg med to niveauer af tilskudsfoeder og to kælvningsintervaller blev gennemført i perioden april 2000 til marts 2004. Produktionssystemet blev etableret på den økologiske forsøgsstation Rugbal-

legaard med en besætning på 60 køer, hvor i alt 125 kvier og køer har bidraget til datamaterialet. Fordelingen på racer var 66 procent SDM-Dansk Holstein, 32 procent krydsninger af RDM / SDM-Dansk Holstein og 2 procent RDM.

Grundfoderet, der blev tildelt efter ædelyst, var for hele besætningen baseret på kløvergræsensilage om vinteren suppleret med helsæds- eller majsensilage. I sommerperioden bestod grundfoderet af kløvergræs til afgræsning.

Registreringer

Der blev for de præsenterede resultater gjort følgende relevante registreringer:

Insemineringer og drægtighedskontroller blev registreret ved hændelsens forekomst, mens mælkeproduktionen blev registreret ved ugentlig ydelseskontrol og standard mælkeanalyse.

Forsøgsdesign og behandling

I nedenstående tabel 2.1 er anført niveau af kraftfodertildeling samt reproduktionsstrategi for de fire forsøgshold.

Tabel 2.1 Oversigt over forsøgsdesign

Forsøgshold	N 12	N 18	L 12	L 18
Tilskud af kraftfoeder	+	+	-	-
Kælvningsinterval, måneder	12	18	12	18
Insemineringsperiode, dage efter klv.	42 - 110	220 - 290	42 - 110	220 - 290
Planlagt kælvningsinterval, dage	320 - 390	500 - 570	320 - 390	500 - 570

Beregnet foderforbrug

Det registrerede foderforbrug til de enkelte forsøgshold i forsøgsperioden er endnu ikke opgjort, men et beregnet foderforbrug på grundlag af de anvendte foderplaner er vist i tabel 2.2. Forbruget af de enkelte fodermidler

er angivet som FE per ko daglig i gennemsnit for hele perioden. Optagelsen for hold L er 15,0 FE/dag, hvoraf cirka 80 procent udgøres af kløvergræs (frisk + ensileret). Hold N har optaget 16,7 FE/dag, hvoraf 64 procent er

grovfoder. Foderudnyttelsen beregnet på basis af denne opgørelse er 1,3 og 1,5 kg EKM/i alt FE for henholdsvis hold L og hold N. Den beregnede foderudnyttelse skal tages med forbehold, da grundlaget som nævnt ovenfor er foderoptagelser beregnet ud fra de anvendte foderplaner.

Tabel 2.2 Foderforbrug i forsøgsperioden beregnet på grundlag af foderplaner, FE per ko daglig

Fodermiddel	Hold L	Hold N
Havre/byg		4,9
Rapskager		1,1
Grønpiller	1,2	0,9
Kløvergræs, frisk	5,5	4,0
Kløvergræsensilage	6,6	4,6
Majsensilage	0,8	0,6
Byghelsædsensilage	0,8	0,5
Halm	0,1	0,1
I alt	15,0	16,7

Foreliggende resultater

Der præsenteres i dette indlæg kun beregnede resultater for reproduktion og mælkeydelse, da foderforbruget endnu ikke er analyseret, hvilket også gælder for huld- og vægtændringer samt sygdomsforekomst og -behandling.

Det er vigtigt at holde sig for øje, at de præsenterede resultater er for gennemførte lakta-

tioner. Der kan af det nærværende materiale således ikke udledes eventuelle forskelle i dyrenes muligheder for at klare sig i et af de fire produktionssystemer.

Statistisk metode

De foreliggende resultater er opgjort ved hjælp af en tresidet variansmodel i statistikprogrammet SAS®. Der er benyttet GLM proceduren, hvor de tre uafhængige variabler er foderniveau (N og L), kælvningsinterval (12 og 18 måneder) samt paritet (1. laktation og 2. laktation + senere).

2.3 Resultater

Antal dyr og observationer

I nedenstående tabel 2.3 ses fordelingen af dyr, kælvninger og gennemførte laktationer på de fire hold samt fordelingen af gennemførte laktationer på pariteter i det fireårige produktionsforsøg. En gennemført laktation er defineret som perioden fra kælvning til kælvning inklusiv goldperiode.

Tabel 2.3 viser overordnet, at de 86 gennemførte laktationer er forholdsvis jævnt fordelt på de fire forsøgsgrupper med henholdsvis 18, 25, 21 og 22. Endvidere fremgår det af tabellen, at de gennemførte laktationer er ligeligt fordelt mellem pariteterne.

Tabel 2.3 Antal dyr og laktationer i forsøgsperioden

Gruppe	Hold N (+)		Hold L (-)		Antal observationer
	12	18	12	18	
Antal dyr der har kælvnet i forsøgsperioden	26	41	23	40	130
Antal kælv. (påbegyndte laktationer)	45	69	46	64	224
Antal gennemførte laktationer	18	25	21	22	86
Antal dyr med gennemførte laktationer	13	20	11	17	61
Antal gennemførte lakt. – paritet 1	10	13	8	11	42
Antal gennemførte lakt. – paritet 2+	8	12	13	11	44

Reproduktion og mælkeydelse

Udvalgte resultater for reproduktion og mælkeydelse er præsenteret i nedenstående tabel 2.4, 2.5 og 2.6. De anførte signifikansbetegnelser gælder kun inden for samme række.

Der er i den statistiske analyse ikke fundet vekselvirkninger, der har indvirkning på de præsenterede resultater.

Tabel 2.4 Alle køer (least squares means \pm standard error). Antal observationer = 86

Foderniveau (+/- kraftfoder)	Hold N (+)		Hold L (-)	
	12 320 - 390	18 500 - 570	12 320 - 390	18 500 - 570
<i>Reproduktion</i>				
Kælvningsinterval (KI), måneder				
Planlagt kælvningsinterval, dage				
Kælvningsinterval, dage	366 ^a \pm 8	525 ^b \pm 6	359 ^a \pm 7	533 ^b \pm 7
Kælvningsinterval, måneder	12,0	17,3	11,8	17,5
Kælvning til 1. ins., dage	73 ^a \pm 6	239 ^b \pm 5	65 ^a \pm 6	230 ^b \pm 6
Kælvning til drægtighed, dage	89 ^a \pm 7	255 ^b \pm 6	78 ^a \pm 6	254 ^b \pm 6
Antal ins. per drægtighed	2,0 \pm 0,3	1,9 \pm 0,2	1,7 \pm 0,3	1,8 \pm 0,3
<i>Mælkeproduktion</i>				
Antal malkedage per laktation	310 ^a \pm 8	475 ^b \pm 7	307 ^a \pm 8	482 ^b \pm 7
Antal gold dage	53 \pm 4	49 \pm 3	51 \pm 3	50 \pm 3
Kg EKM per malkedag	24,7 ^a \pm 0,7	24,2 ^a \pm 0,6	20,0 ^b \pm 0,6	19,6 ^b \pm 0,6
Kg EKM per dag i KI (foderdag)	20,8 ^a \pm 0,6	21,7 ^a \pm 0,5	17,1 ^b \pm 0,6	17,7 ^b \pm 0,6
Kg EKM per laktation	7.656 ^a \pm 310	11.516 ^b \pm 262	6.156 ^c \pm 294	9.427 ^d \pm 279
<hr/>				
Kg EKM per dag, uge 1-6 efter kælvning	31,0 ^a \pm 0,9	30,2 ^a \pm 0,8	24,4 ^b \pm 0,9	25,0 ^b \pm 0,8
Kg EKM per dag, uge 1-36 efter kælvning	26,1 ^a \pm 0,7	27,9 ^a \pm 0,6	20,8 ^b \pm 0,7	21,6 ^b \pm 0,6
Kg EKM per dag, 0-2 mdr. efter ikælvning	26,3 ^a \pm 0,8	23,4 ^b \pm 0,7	20,8 ^c \pm 0,8	19,8 ^c \pm 0,7
Kg EKM per dag, 2-6 mdr. efter ikælvning	23,6 ^a \pm 0,9	20,9 ^b \pm 0,7	19,2 ^{bc} \pm 0,8	18,1 ^c \pm 0,8
Kg EKM per dag, ikælvning til goldning	23,1 ^a \pm 0,8	20,3 ^b \pm 0,7	19,1 ^{bc} \pm 0,8	17,7 ^c \pm 0,7

^{a b c d} Signifikant forskellige med $P < 0,05$

Tabel 2.5 Køer i 1. laktation (least squares means \pm standard error). Antal observationer = 42

Foderniveau (+/- kraftfoder)	Hold N		Hold L	
	12	18	12	18
Kælvningsinterval, måneder				
Planlagt kælvningsinterval, dage	320 - 390	500 - 570	320 - 390	500 - 570
<i>Reproduktion</i>				
Kælvningsinterval, dage	362 ^a \pm 10	509 ^b \pm 8	348 ^a \pm 11	529 ^b \pm 9
Kælvningsinterval, måneder	11,9	16,7	11,4	17,4
Kælvning til 1. ins., dage	79 ^a \pm 8	236 ^b \pm 7	63 ^a \pm 9	239 ^b \pm 8
Kælvning til drægtighed, dage	90 ^a \pm 9	248 ^b \pm 8	68 ^a \pm 10	251 ^b \pm 9
Antal ins. per drægtighed	1,7 \pm 0,4	1,5 \pm 0,3	1,4 \pm 0,4	1,6 \pm 0,4
<i>Mælkeproduktion</i>				
Antal malkedage per laktation	319 ^a \pm 11	465 ^b \pm 9	295 ^a \pm 12	472 ^b \pm 10
Antal gold dage	43 \pm 5	46 \pm 4	50 \pm 5	51 \pm 5
Kg EKM per malkedag	23,2 ^a \pm 0,9	22,8 ^a \pm 0,8	18,0 ^b \pm 1,0	18,9 ^b \pm 0,9
Kg EKM per dag i KI (foderdag)	20,3 ^a \pm 0,8	20,4 ^a \pm 0,7	15,2 ^b \pm 0,9	16,8 ^b \pm 0,8
Kg EKM per laktation	7.357 ^a \pm 414	10.612 ^b \pm 363	5.307 ^c \pm 462	8.853 ^d \pm 394
Kg EKM per dag, uge 1-6 efter kælvning	27,1 ^a \pm 1,2	26,0 ^a \pm 1,1	22,0 ^b \pm 1,4	23,4 ^b \pm 1,2
Kg EKM per dag, uge 1-36 efter kælvning	23,9 ^a \pm 0,9	24,6 ^a \pm 0,8	18,7 ^b \pm 1,0	20,5 ^b \pm 0,9
Kg EKM per dag, 0-2 mdr. efter ikælvning	23,3 ^a \pm 1,1	22,4 ^a \pm 0,9	18,5 ^b \pm 1,2	19,2 ^b \pm 1,0
Kg EKM per dag, 2-6 mdr. efter ikælvning	22,9 ^a \pm 1,1	21,5 ^a \pm 1,0	17,4 ^b \pm 1,3	17,5 ^b \pm 1,1
Kg EKM per dag, ikælvning til goldning	22,3 ^a \pm 1,1	20,9 ^a \pm 0,9	17,3 ^b \pm 1,2	17,3 ^b \pm 1,0

^{a b c d} Signifikant forskellige med $P < 0,05$

Tabel 2.6 Køer i 2. og senere laktationer (least squares means \pm standard error). Antal observationer = 44

Foderniveau (+/- kraftfoder)	Hold N		Hold L	
	12	18	12	18
Kælvningsinterval, måneder				
Planlagt kælvningsinterval, dage	320 – 390	500 - 570	320 - 390	500 – 570
<i>Reproduktion</i>				
Kælvningsinterval, dage	371 ^a \pm 11	542 ^b \pm 9	369 ^a \pm 9	538 ^b \pm 9
Kælvningsinterval, måneder	12,2	17,8	12,1	17,7
Kælvning til 1. ins., dage	67 ^a \pm 9	242 ^b \pm 7	68 ^a \pm 7	220 ^c \pm 8
Kælvning til drægtighed, dage	89 ^a \pm 10	262 ^b \pm 8	87 ^a \pm 8	256 ^c \pm 9
Antal ins. per drægtighed	2,4 \pm 0,4	2,2 \pm 0,4	2,0 \pm 0,3	1,9 \pm 0,4
<i>Mælkeproduktion</i>				
Antal malkedage per laktation	302 ^a \pm 12	486 ^b \pm 10	319 ^a \pm 9	492 ^b \pm 10
Antal gold dage	63 ^a \pm 5	51 ^{ab} \pm 4	53 ^{ab} \pm 4	49 ^b \pm 5
Kg EKM per malkedag	26,2 ^a \pm 1,0	25,6 ^a \pm 0,8	22,0 ^b \pm 0,8	20,4 ^b \pm 0,8
Kg EKM per dag i KI (foderdag)	21,4 ^a \pm 0,9	22,9 ^a \pm 0,8	18,9 ^b \pm 0,7	18,6 ^b \pm 0,8
Kg EKM per laktation	7.954 ^a \pm 462	12.420 ^b \pm 377	7.004 ^a \pm 363	10.001 ^c \pm 394
Kg EKM per dag, uge 1-6 efter kælvning	34,9 ^a \pm 1,4	34,3 ^a \pm 1,1	26,8 ^b \pm 1,1	26,7 ^b \pm 1,2
Kg EKM per dag, uge 1-36 efter kælvning	28,3 ^a \pm 1,0	31,2 ^b \pm 0,8	22,9 ^c \pm 0,8	22,7 ^c \pm 0,9
Kg EKM per dag, 0-2 mdr. efter ikælvning	29,3 ^a \pm 1,2	24,3 ^b \pm 1,0	23,2 ^b \pm 0,9	20,4 ^c \pm 1,0
Kg EKM per dag, 2-6 mdr. efter ikælvning	24,3 ^a \pm 1,3	20,2 ^b \pm 1,0	21,1 ^{ab} \pm 1,0	18,7 ^b \pm 1,1
Kg EKM per dag, ikælvning til goldning	23,9 ^a \pm 1,2	19,7 ^{bc} \pm 1,0	20,9 ^{ab} \pm 0,9	18,2 ^c \pm 1,0

^{a b c} Signifikant forskellige med $P < 0,05$

Der er ikke fundet signifikante forskelle i kælvningsinterval ved sammenligning af de to foderhold. På hold N 18 har køer i 2. eller senere laktation signifikant længere kælvningsinterval end køer i 1. laktation ($p=0,0092$). På hold L 12 er der en tilsvarende tendens ($p=0,1397$).

Antallet af dage fra kælvning til 1. inseminering er ikke signifikant forskelligt for de to foderhold. Dette gælder såvel, når de gennemførte laktationer analyseres samlet, som når de opdeles i undergrupper efter paritet.

Der er overordnet ingen signifikante forskelle i antallet af insemineringer per drægtighed mellem de fire forsøgsgrupper. Dette gælder såvel, når de gennemførte laktationer analyseres samlet, som når de opdeles i undergrupper efter paritet.

Antallet af malkedage per laktation er ikke signifikant forskelligt for foderholdene. Der er ingen signifikante forskelle i antallet af gold dage mellem de fire hold med undtagelse af køer i 2. laktation eller senere, hvor N 12 har signifikant flere gold dage end L 12. Årsagen kan være nødtvungen goldning af køer sidst i laktationen på hold N 12 på grund af for lav ydelse. Dette hænger sandsynligvis sammen med en høj ydelse i den første periode efter kælvning og efterfølgende kraftigt ydelsesfald gennem laktationen.

Tilskud af kraftfoder (hold N 12 og N 18) har medført signifikant højere EKM-ydelse per malkedag såvel som per foderdag end intet tilskud (L 12 og L 18), hvorimod der ikke er signifikant effekt af kælvningsinterval inden for foderhold. Resultaterne viser endvidere, at der for hold N 12 ($p=0,0239$), N 18 ($p=$

0,0144) og L 12 ($p=0,0025$) gælder, at køer i 2. eller senere laktation har en signifikant højere ydelse end køer i 1. laktation. For hold L 18 er der ingen signifikant forskel ($p= 0,2039$).

EKM-ydelsen per laktation er signifikant forskellig for alle fire hold, $N 18 > L 18 > N 12 > L 12$, såvel for alle køer under et som for køer i 1. laktation. Der er imidlertid ikke signifikant forskel på hold N 12 og L 12 for køer i 2. og senere laktationer.

Der er i perioden 0-2 måneder efter ikælvning signifikant højere EKM-ydelse per dag på hold N 12 end på hold N 18 (alle køer), hvilket er forventet, da køerne med forlænget kælvningsinterval er cirka seks måneder længere henne i laktationen ved ikælvning. Der er imidlertid ingen signifikant ydelsesforskel mellem hold L 12 og L 18, hvilket viser, at køer på lavt foderniveau er bedre i stand til at op-

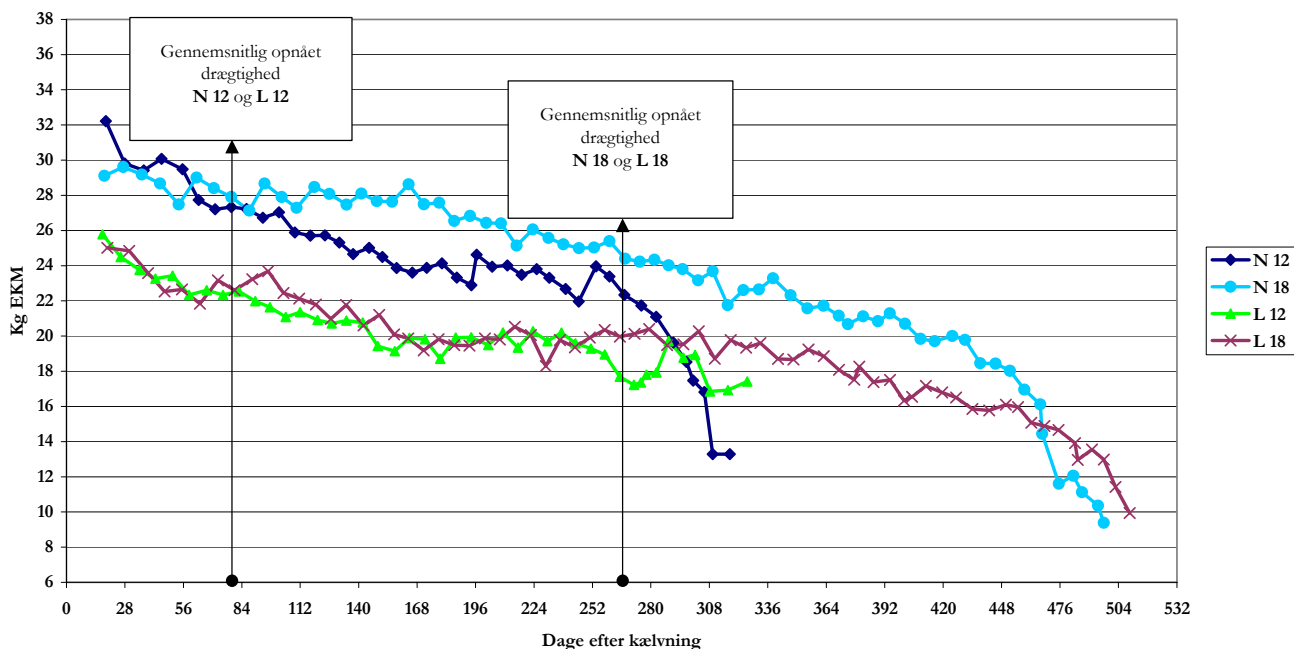
retholde mælkeydelsen end køer på normalt foderniveau.

Laktationskurver

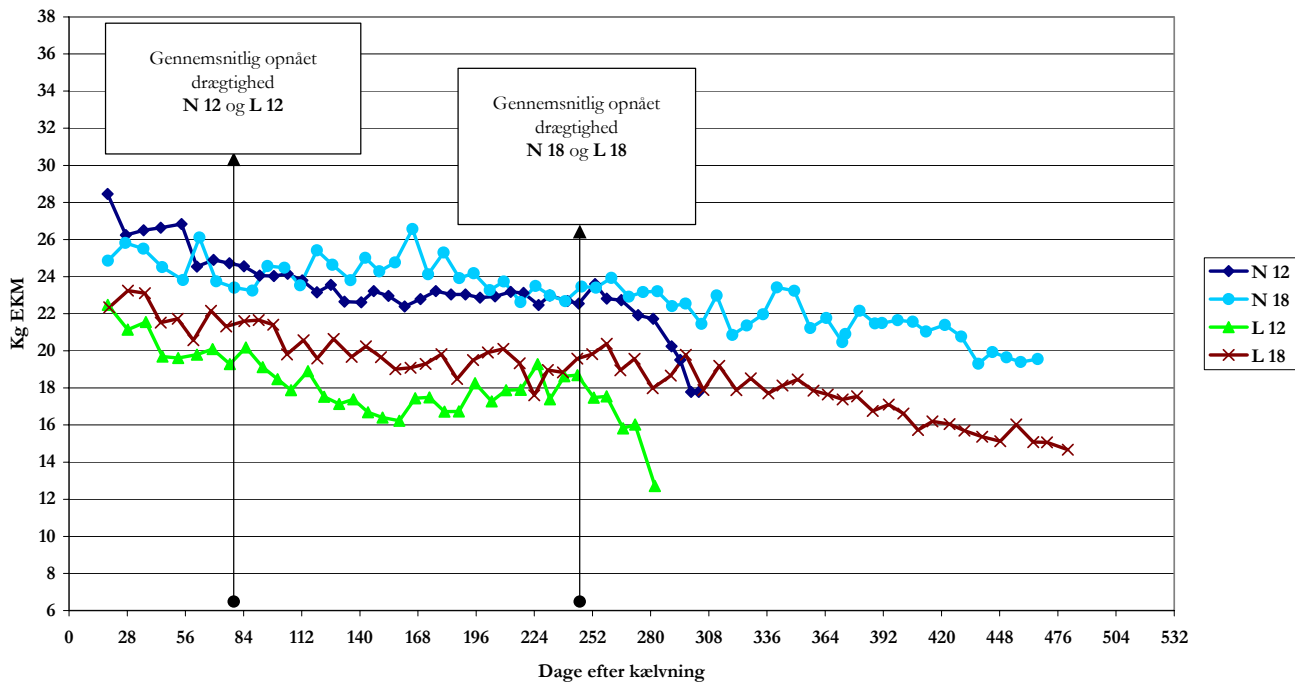
I nedenstående figurer er vist laktationskurver for dyr med gennemførte laktationer.

For alle kurverne gælder, at der minimum indgår fem observationer i hvert punkt på graferne.

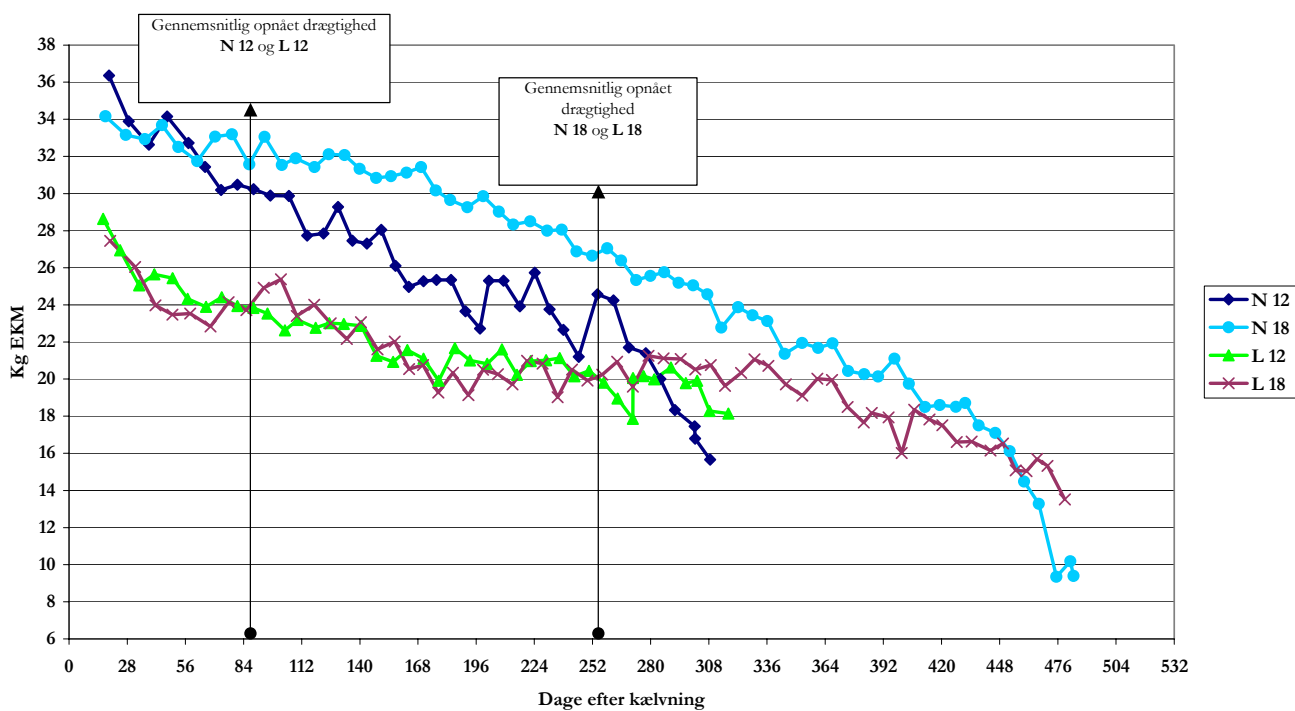
Figur 2.1, 2.2 og 2.3 viser den gennemsnitlige mælkeydelse målt som kilogram EKM per dag i hele laktationen for henholdsvis alle laktationer samlet samt opdelt efter køernes paritet. Figur 2.4, 2.5 og 2.6 viser på samme måde den gennemsnitlige mælkeydelse målt som kg EKM per dag fra ikælvning og frem til goldning.



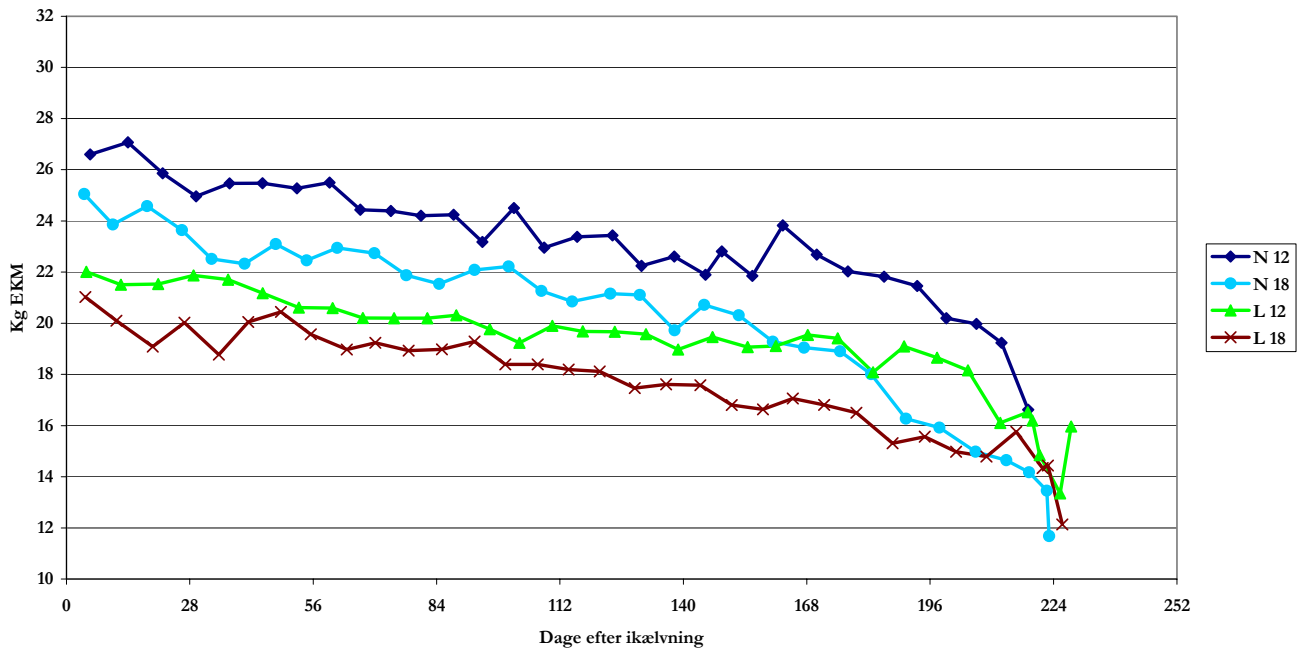
Figur 2.1 Laktationskurver for alle køer gennem hele laktationen



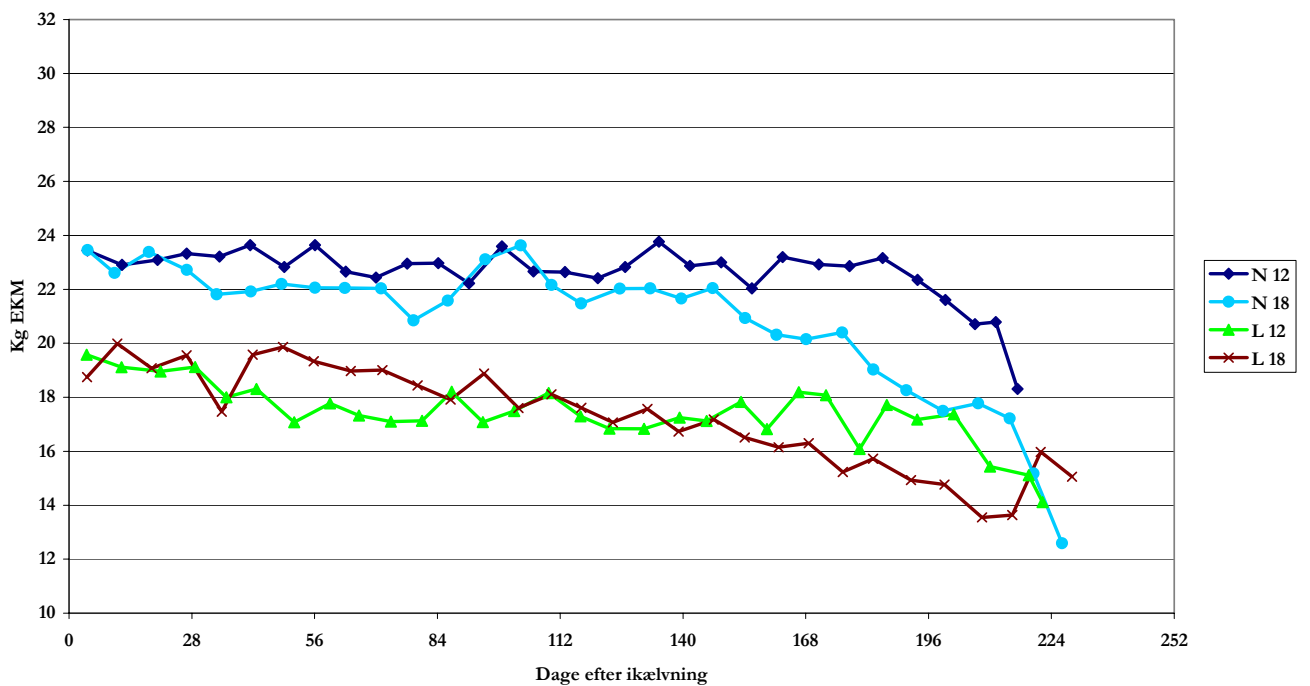
Figur 2.2 Laktationskurver for køer i 1. laktation gennem hele laktationen



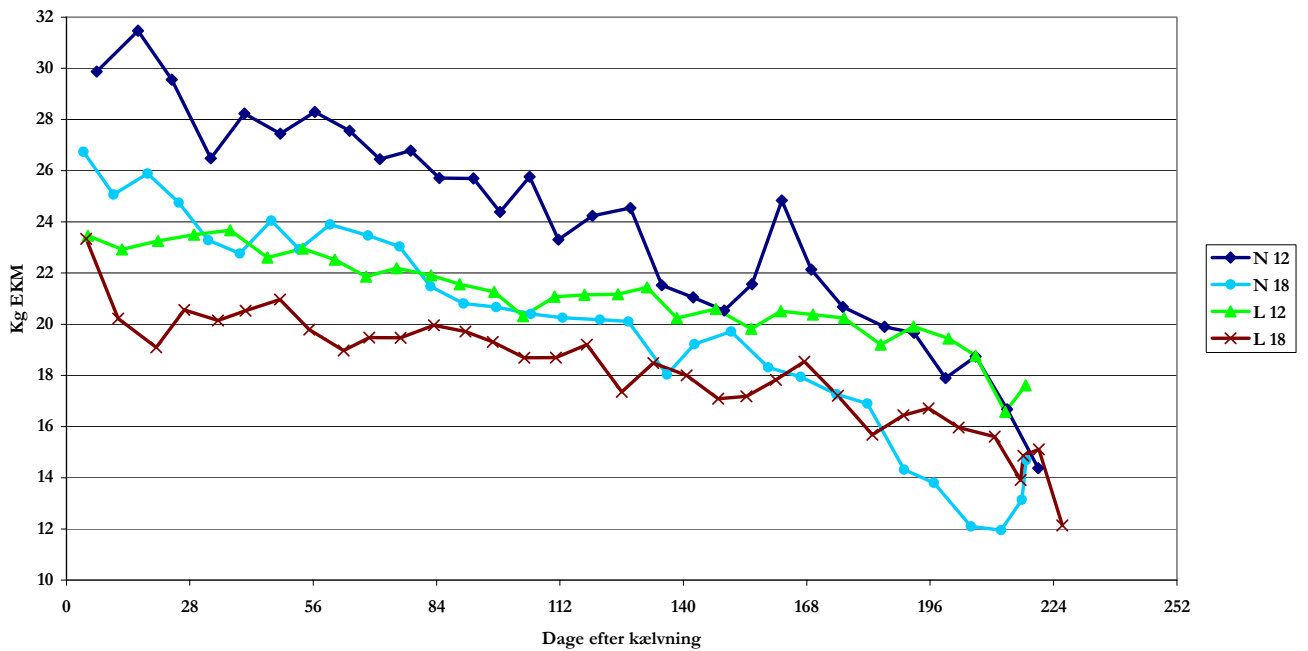
Figur 2.3 Laktationskurver for køer i 2. laktation eller senere gennem hele laktationen



Figur 2.4 Laktationskurver for alle køer fra ikælving til goldning



Figur 2.5 Laktationskurver for køer i 1. laktation fra ikælving til goldning



Figur 2.6 Laktationskurver for køer i 2. laktation eller senere fra ikælvning til goldning

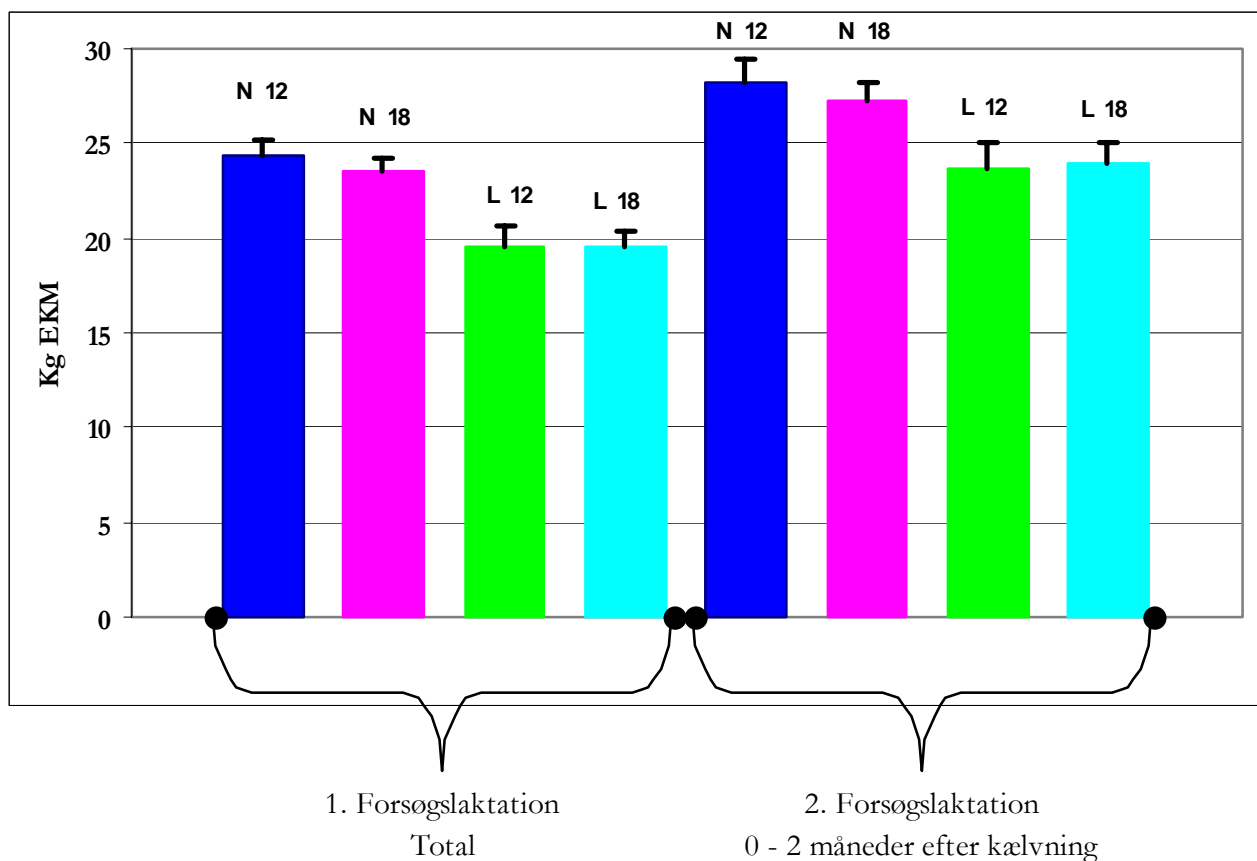
Laktationskurverne viser generelt, at dyr på lavt foderniveau har en mere flad laktationskurve end dyr på normalt foderniveau. Dette gør sig specielt gældende for dyr i 2. laktation eller senere. Det fremgår endvidere af laktationskurverne, at dyr på lavt foderniveau ikke har samme kraftige fald i ydelsen i den sidste del af laktationen som dyr på normalt foderniveau (se for eksempel figur 2.1).

Der synes ikke at være forskel mellem reproduktionsstrategierne inden for foderhold, hvad angår ydelsesnedgangen i den sidste del af laktationen.

Forskellen i figur 2.3 (og 2.1) mellem N 12 og N 18 i tidlig laktation (cirka 80-200 dage efter kælvning) hos køer i 2. laktation eller senere kan ikke umiddelbart forklares. Der kan muligvis være tale om en effekt fra forudgående laktationer.

Mælkeydelsen i følgende laktationer

Det fremgår af figur 2.7, at de fire behandlinger ikke synes at have forskellige effekter på den efterfølgende laktation. Data består af de 61 dyr, som har gennemført en laktation samt de første to måneder af den efterfølgende laktation.



Figur 2.7 Mælkeydelse i starten af følgende laktation

Årskøer

Resultater vedrørende antal insemineringer per drægtighed, antal gold dage og EKM-ydelse anført i tabel 2.4 er omregnet per årsko og vist i tabel 2.7.

Beregningsgrundlaget er de 86 gennemførte laktationer, hvorfor tallene kun kan bruges til at sammenligne de fire forsøgshold indbyrdes. Normalt indgår alle køer i besætningen i beregning af en årsko.

Tabel 2.7 Antal insemineringer, gold dage og mælkeydelse per årsko

	N 12	N 18	L 12	L 18
Antal insemineringer	2,0	1,3	1,7	1,2
Antal gold dage	53	34	52	34
Ydelse, kg EKM	7.635	8.006	6.259	6.456

2.4 Diskussion

Den planlagte reproduktionsstrategi blev fulgt, hvorfor de præsenterede resultater forventes at vise effekten af et kælvningsinterval på henholdsvis 12 og 18 måneder, samt eventuelle forskelle der måtte være ved at forlænge kælvningsintervallet med et halvt år.

De præsenterede resultater viser ingen direkte forbedringer af reproduktionen eller forskelle i antallet af gold dage ved at forlænge kælvningsintervallet. Der er ikke forskel i antal insemineringer per drægtighed mellem de to foderniveauer, hvilket kan skyldes, at ingen af grupperne har været metabolisk stressede i ekstrem grad.

EKM-ydelsen per foderdag er mindst på samme niveau ved forlænget kælvningsinterval som ved normal reproduktionsstrategi. Det må derfor anses for fordelagtigt at forlænge kælvningsintervallet med henblik på at opnå færre insemineringer og færre gold dage per årsko.

Det fremgår af laktationskurverne, at køer på normalt foderniveau har et kraftigere fald i mælkeydelsen sidst i laktationen end dyr på lavt foderniveau. Vi ved ikke, om dette skyldes en kraftigere negativ effekt af drægtigheden hos køer på normalt foderniveau i forhold til lavt foderniveau, eller om det skyldes en negativ korrelation mellem ydelsen i starten og slutningen af laktationen. Drægtighed synes ikke at have væsentlig større negativ effekt på mælkeydelsen ved forlænget kælvningsinterval sammenlignet med normal reproduktionsstrategi.

Der synes ikke at være problemer med at opretholde ydelsen på et tilfredsstillende niveau

ved forlænget kælvningsinterval, hvilket bekræftes af, at goldperioden er ens for de fire hold.

De præsenterede resultater er beregnet på grundlag af gennemførte laktationer og kan således ikke anvendes til at afgøre, hvordan køer på de forskellige strategier som helhed vil klare sig i en besætning.

2.5 Konklusion

Der var ingen forskel i antal insemineringer per drægtighed mellem de fire hold.

Laktationsydelsen var højest ved forlænget kælvningsinterval og lavest ved fodring uden kraftfoder.

Den gennemsnitlige mælkeydelse målt som kg EKM per foderdag var signifikant lavere ved fodring uden kraftfoder, mens der ingen signifikante forskelle var mellem reproduktionsstrategierne.

Køer på lavt foderniveau havde en mere flad laktationskurve end køer på normalt foderniveau, specielt i 2. laktation eller senere. Køer på lavt foderniveau havde desuden en mindre nedgang i ydelsen i den sidste del af laktationen end dyr på normalt foderniveau.

Det kan på grundlag af de gennemførte laktationer konkluderes, at strategierne med 18 måneders kælvningsinterval var de mest fordelagtige, da der sammenlignet med 12 måneders kælvningsinterval kunne opnås mindst samme mælkeydelse per årsko med færre insemineringer og færre gold dage.

2.6 Litteratur

- Auran, T. 1974. Studies on monthly and cumulative milk yield records. II. The effect of calving interval and stage in pregnancy. *Acta Agriculturae Scandinavica* 24: 339-348.
- Bachman, K.C., Hayen, M.J., Morse, D. & Wilcox, C.J. 1988. Effect of pregnancy, milk-yield, and somatic-cell count on bovine-milk fat hydrolysis. *Journal of Dairy Science* 71: 925-931.
- Baranan, R. & Genizi, A. 1981. The effects of lactation, pregnancy and calender month on milk records. *Animal Production* 33: 281-290.
- Bauman, D.E. & Currie, W.B. 1980. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation - A review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *Journal of Dairy Science* 63: 1514-1529.
- Butler, W.R. & Smith, R.D. 1989. Interrelationships between energy-balance and postpartum reproductive function in dairy-cattle. *Journal of Dairy Science* 72: 767-783.
- Chase, L.E. 1993. Developing nutrition-programs for high producing dairy herds. *Journal of Dairy Science* 76: 3287-3293.
- Freeman, A.E. 1986. Genetic control of reproduction and lactation in dairy cattle. 3rd World Congress on Genetics applied to Livestock Production, Lincoln, Nebraska, USA, July 16 22, 1986 lactation, growth, adaptation, disease, and parasite resistance. 1986, 3-13; 43 ref.: growth, adaptation, disease, and-13.
- Harrison, D.S., Meadows, C.E., Collier, R.J. & Krivi, G.G. 1974. Effect of interval to first service on reproduction, lactation and culling in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 57: 628(abs).
- Osterman, S. 2003. Extended Calving Interval and Increased Milking Frequency in Dairy Cows - Effects on Productivity and Welfare. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences.
- Pryce, J.E., Coffey, M.P. & Simm, G. 2001. The relationship between body condition score and reproductive performance. *Journal of Dairy Science* 84: 1508-1515.
- Pryce, J.E., Nielsen, B.L., Veerkamp, R.F. & Simm, G. 1999. Genotype and feeding system effects and interactions for health and fertility traits in dairy cattle. *Livestock Production Science* 57: 193-201.
- Rehn, H., Berglund, B., Emanuelson, U., Tengroth, G. & Philipsson, J. 2000. Milk production in Swedish dairy cows managed for calving intervals of 12 and 15 months. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 50: 263-271.
- Sorensen, A. & Knight, C.H. 2002. Endocrine profiles of cows undergoing extended lactation in relation to the control of lactation persistency. *Domestic Animal Endocrinology* 23: 111-123.
- Stefanon, B., Colitti, M., Gabai, G., Knight, C.H. & Wilde, C.J. 2002. Mammary apoptosis and lactation persistency in dairy animals. *Journal of Dairy Research* 69: 37-52.

Thatcher, W.W., Wilcox, C.J., Collier, R.J., Eley, D.S. & Head, H.H. 1980. Bovine conceptus-maternal interactions during the prepartum and postpartum periods. *Journal of Dairy Science* 63: 1530-1540.