

# 616

Landøkonomisk Forsøgslaboratorium  
FJERKRÆFORSØGENE  
1958, nr. 52

## Beretning fra Statens Husdyrbrugsforsøg

---

Martin Tang Sørensen, Jan Tind Sørensen  
og Iver Thysen

### **Lysperiodens betydning for koens mælkeydelse og reproduktion**

*Photoperiodic effect on milk yield and  
reproduction in the cow*

With English summary and subtitles



---

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

Trykt i Frederiksberg Bogtrykkeri 1986



F O R O R D

agrobotaionum  
**FJERKRÆFORSØGENE**

I byggeforskningsprogrammet "Landbrugsbyg 1983" under Landbrugets Samråd for Forskning og Forsøg blev det undersøgt, om en kunstig forlængelse af daglængden i vinterhalvåret kunne forbedre koens mælkeydelse og reproduktion.

Forsøget, der indgik i projekt "Kvægstalde - 1983" koordineret af Vagn Østergaard, blev gennemført i 9 private besætninger under Helårsforsøg med kvæg ved følgende forsøgsværter: Hans Sørensen, Store Vindinggaard, Erling Nygaard og Jens Schmith, I/S Lund-ko, Lars Jessen, Blaksmark, Hans Østergaard, Ballebækgaard, Niels Anker Sørensen, Skri-vergaarden, Johs. Michelsen, Skindelshøj, Sigmund Bisgaard, Salling Vestergaard, Poul Justesen, Møllergaard og Pejter Søndergaard, Midholm. Forsøgsværterne og de medvirkende forsøgsteknikere takkes for godt samarbejde, og Lene Munksgaard og Kurt Myrup Pedersen takkes for review.

København, september 1986

A. Neimann-Sørensen



**Abstract:** Sørensen, M.T., Sørensen, J.T. and Thysen, I., 1986.

Photoperiodic effect on milk yield and reproduction in the cow. Rep. 616 Natl. Inst. Anim. Sci., Denmark. Address: P. O. Box 39, DK-8833 Ørum Sdl., Denmark. 23 pp.

An artificially extended photoperiod has been tested against natural light plus artificial light at working hours during October 1st to April 30th. In one trial, four of eight loose-housed dairy herds had extended photoperiod in 1980/81 whilst the remaining four herds had extended photoperiod in 1981/82. The photoperiod was extended from 12-13 hours to 16 hours per day. In a second trial, extended photoperiod was assigned to the two halves of a tie-stall barn separated with a wall in 1980/81 and 1981/82, respectively. The photoperiod was extended from 14-15 hours to 17 hours per day.

The photoperiodic effect on milk yield were examined for two groups of cows. For those calving between October 1st and December 31st (i.e. during the light treatment) the yield 1-12 weeks post partum was examined. In the eight loose-housed herds (513 lactations) cows with extended photoperiod gave 1.1 kg 4% FCM more per day than cows with natural light ( $P=0,004$ ) and in the tie-stall (73 lactations) cows with extended photoperiod gave 0.8 kg 4% FCM more per day than cows with natural light ( $P=0.36$ ). For cows calving between July 1st and September 30th (i.e. before light treatment began) the yield 13-24 weeks post partum was examined. In the eight loose-housed herds (467 lactations) cows with extended photoperiod gave 0.6 kg 4% FCM more per day than cows on natural light ( $P=0.58$ ), and in the tie-stall (47 lactations) cows with extended photoperiod gave 1.0 kg 4% FCM more than cows on natural light ( $P=0.12$ ). On the average the milk yield was increased about 5 percent for cows on extended daylength. Neither days between calving and first insemination nor conception rate were significantly affected by light regime for cows calving between October 1st and December 31st.

## INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>SAMMENDRAG</b> .....	7
<b>1. INDLEDNING</b> .....	9
<b>2. MATERIALE OG METODER</b> .....	10
<b>3. RESULTATER</b> .....	13
3.1 Mælkeydelse .....	13
3.2 Reproduktion .....	17
<b>4. DISKUSSION</b> .....	20
4.1 Mælkeydelse .....	20
4.2 Reproduktion .....	21
<b>5. KONKLUSION</b> .....	22
<b>6. LITTERATUR</b> .....	23

## Sammendrag

Virkningen af at forlænge daglængden i vinterhalvåret på koens mælkeydelse og reproduktion blev undersøgt i 8 løsdriftbesætninger og 1 bindestald under Høllårsforsøg med kvæg. I 4 af de 8 løsdriftbesætninger blev daglængden forlænget med kunstigt lys til ca. 16 timer dagligt oktober til og med april 1980/81, mens de 4 andre besætninger havde naturlig daglængde plus kunstigt lys i arbejdstiden, i alt 12-13 timer daglig. I 1981/82 var lysforholdene byttet om i alle 8 løsdriftstalde i de tilsvarende måneder. Bindestalden var delt med en lyststet skillevæg. En staldhalvdel havde kunstig forlænget daglængde til ca. 17 timer i vinterhalvåret 1980/81 og naturlig daglængde 14-15 timer i 1981/82 og vice versa for den anden staldhalvdel. Køerne blev fordelt på de to staldhalvdele under hensyntagen til dato for forventet kælving og laktationsnummer.

Virkningen af daglængden på mælkeydelsen blev undersøgt for to grupper af køer:

- 1) For dem, der kælvede i første del af forsøgsperioden, oktober til og med december, blev ydelsen 1-12 uger efter kælving undersøgt. I de 8 løsdriftbesætninger (513 laktationer) gav køerne på ca. 16 timers lys 1,1 kg 4% mælk mere om dagen end dem på naturlig daglængde ( $P=0,004$ ), og i bindestalden (73 laktationer) gav køer på ca. 17 timers lys 0,8 kg 4% mælk mere om dagen end dem på naturlig daglængde ( $P=0,36$ ).
- 2) For dem, der kælvede før forsøgsperioden, juli til og med september, blev ydelsen 13-24 uger efter kælving undersøgt. I de 8 løsdriftbesætninger (467 laktationer) gav køer på ca. 16 timers lys 0,6 kg 4% mælk mere daglig dagligt end dem på naturlig daglængde ( $P=0,58$ ), og i bindestalden (47 laktationer) gav køer på ca. 17 timers lys 1,0 kg 4% mælk mere dagligt end dem på naturlig daglængde ( $P=0,12$ ).

I gennemsnit gav køer på udvidet daglængde således ca. 5% mere mælk end dem på naturlig daglængde. En udenlandsk undersøgelse tyder på, at den større mælkeydelse følges af en tilsvarende stigning i foderoptagelsen.

Hverken dage mellem kælvning og første inseminering eller drægtighedsprocenten blev signifikant påvirket af lysforholdene i dette forsøg. Andre undersøgelser tyder på, at kunstig forlængelse af daglængden i vinterperioden kan forbedre reproduktionsresultatet.

For såvel mælkeydelse som for reproduktion viser udenlandske undersøgelser, at forlængelse af daglængden til 24 timer giver et dårligere resultat.

På grundlag af denne og andre undersøgelser anbefales det, at daglængden i kostalde forlænges kunstigt til ca. 16 timer i vinterhalvåret. En forlængelse til 24 timer kan ikke anbefales på grund af risiko for mindre mælkeydelse og dårligere reproduktion. Et svagt orienteringslys om natten forventes ikke at påvirke resultatet.



## 1. INDLEDNING

Det har længe været kendt, at døgnrytmen og dagslysets varighed har betydning for nogle husdyrarters produktivitet. Et velkendt eksempel på udnyttelsen af dette er anvendelse af lysprogrammer i ægproduktionen.

Inden for kvægforskningen er lysets betydning analyseret for en bred vifte af livsytringer. Forsøg med varierende lys til voksende ungdyr har ikke eentydigt kunnet bekræfte en hypotese om, at forlænget daglængde påvirker tilvækst og foderforbrug (Peters et al., 1978, Peters et al., 1981a, Sørensen & Andersen, 1983).

I 1978 konkluderede et hold amerikanske forskere (Peters et al., 1978), at køer, der får daglængden kunstigt forlænget til 16 timers lys, producerer mere mælk end køer, der har naturlig daglængde. Konklusionen blev baseret på et forsøg udført i staten Michigan, USA, i vinterhalvåret hvor den naturlige daglængde er på 9-12 timers lys. Danmark ligger nordligere end Michigan og har færre timers lys i vinterhalvåret. På den baggrund må det forventes, at en kunstig forlængelse af daglængden i vinterhalvåret også i Danmark vil give en merydelse.

Yveret fungerer i nært samspil med de øvrige reproduktionsorganer (æggestokke, bør m.m.). Hvis mælkeydelsen derfor kan påvirkes af lysperiodens længde, er det nærliggende at undersøge, om også frugtbarheden kan påvirkes.

Formålet med forsøget beskrevet i denne beretning var derfor at undersøge virkningen af kunstig forlænget daglængde på mælkeydelsen og frugtbarheden.

## 2. MATERIALE OG METODER

Forsøget blev gennemført i 1 bindestald og 8 løsdriftbesætninger under Helårsforsøg med kvæg i vinterhalvårene 1980/81 og 1981/82.

Forsøget omfattede en forsøgsbehandling med 16 timers uafbrudt belysning fra kl. ca. 5 morgen til ca. 9 aften, og en kontrolbehandling med naturligt dagslys plus belysning, når der blev arbejdet i stalden. Om natten var der svag belysning (orienteringslys) uanset behandling. Der var i alle stalde installeret en effekt på ca. 1 Watt/m<sup>2</sup>. Staldenes vinduesareal udgjorde  $6,3 \pm 1,5\%$  af gulvarealet.

I løsdriftbesætningerne blev behandlingerne fordelt på den måde, at 4 af de 8 besætninger havde 16 timers belysning i vinteren 1980/81 (ca. 1/10 til ca. 30/4) og naturligt lys i vinteren 1981/82; i de andre 4 besætninger var rækkefølgen af behandlingerne omvendt, d.v.s. naturligt lys i vinteren 1980/81 og 16 timers belysning i vinteren 1981/82. Denne fordeling af behandlinger gør det muligt at bestemme effekten af kunstigt udvidet daglængde, uafhængigt af en eventuel årsvariation.

Bindestalden blev delt med en skillevæg midt i stalden. I det ene staldafsnit var der 16 timers belysning det første forsøgsår og naturligt lys det andet forsøgsår, og vice versa for det andet staldafsnit. Dyrene blev fordelt i de to staldafsnit under hensyntagen til ligelig fordeling med hensyn til laktationsnummer og kælvningstidspunkt.

Mælkemængde og fedtprocent blev registreret hver 4. uge. Ved beregninger og præsentation anvendes mælkeydelse korrigeret til 4 pct. fedt (FCM) i laktationsperioderne 1-12 og 13-24 uger efter kælvning (u.e.k.). De dyr, som kælvde i perioden 1/10 til 31/12, indgik i analysen af ydelsen 1-12 u.e.k., og de dyr, som kælvde i tiden 1/7 til 30/9, indgik i analysen af ydelsen 13-24 u.e.k.

Data vedrørende reproduktion bestod af inseminørens registreringer af insemineringsdato.

Effekten af kunstigt udvidet daglængde på koens reproduktion bliver udtrykt ved virkningen på intervallet mellem kælvning og første inseminering og på drægtighedsprocenten. De dyr, som kælvede i perioden 1/10 til 31/12, indgik i analysen af reproduktion.

Mælkeydelsen (Y) 1-12 og 13-24 u.e.k. i de 8 løsdriftbesætninger blev analyseret efter følgende model:

$$(I) \quad Y = \text{gns.} \\ + \text{kælvningsnr.} \\ + b_1 \times \text{vægt efter kælvning} \times \text{kælvningsnr.}^{1)} \\ + b_2 \times \text{FCM 1-12 u.e.k.}^{2)} \\ + \text{forsøgsår} \\ + \text{besætning} \\ + \text{lysprogram} \\ + \text{besætning} \times \text{forsøgsår} \\ + \text{rest}$$

Virkningen af år, besætning og lysprogram blev testet ved en F-test mod variansen for besætning x forsøgsår vekselvirkningen.

Mælkeydelsen i bindestalbesætningen blev analyseret efter modellen

$$(II) \quad Y = \text{gns.} \\ + \text{kælvningsnr.} \\ + b_1 \times \text{vægt efter kælvning} \times \text{kælvningsnr.}^{1)} \\ + b_2 \times \text{FCM 1-12 u.e.k.}^{2)} \\ + \text{forsøgsår} \\ + \text{lysprogram} \\ + \text{rest}$$

Virkningen af lysprogrammet blev testet ved en F-test mod restvariansen.

- 1) Vægt efter kælvning er kun målt for første kalvs køer og er ved de ældre køer sat lig nul. Korrektion for vægt blev kun gennemført ved analyse af ydelsen 1-12 u.e.k.
- 2) Der blev korrigeret for hidtidig ydelse (FCM 1-12 u.e.k.) ved analyse af ydelsen 13-24 u.e.k.

I den statistiske analyse vedrørende reproduktionen blev der fastlagt kurver for procent inseminerede i forhold til tiden efter kælving og procent omløbere i forhold til tiden efter første inseminering. Det blev testet, om kurverne var ens ved naturlig og udvidet daglængde. Analysen blev gennemført ved hændelses-tid analyser (Thyssen, 1985; Andersen & Væth, 1984).

Ikælvingen påbegyndtes ikke på samme tidspunkt i laktationen i de enkelte besætninger. Antal dage fra kælving til første inseminering blev derfor korrigeret således, at antal dage fra kælving ved 10% inseminerede køer var ens i alle besætninger. Første gangs inseminering senere end 1. april eller senere end 105 dage efter kælving blev ikke medtaget.

Det blev tilstræbt at holde foderindsats, pasningsniveau og andre ikke-eksperimentelle variable ens i alle besætninger. Disse forhold og staldindretning m.m. er beskrevet af Østergaard (1985).

### 3. RESULTATER

I de 8 løsdriftbesætninger var lyset i gennemsnit tændt i 16,3 timer i forsøgsåret med kunstigt udvidet daglængde, og i bindestalden var lyset i gns. tændt i 16,8 timer ved kunstigt udvidet daglængde. Forskellen i behandling mellem naturlig og udvidet daglængde er tiden mellem ca. kl. 5 morgen (hvor lyset automatisk blev tændt i stalde med forsøgsbehandling), til tidspunktet for morgenarbejdets begyndelse, plus tiden fra eftermiddagsarbejdets afslutning til ca. kl. 9 aften (hvor lyset automatisk blev slukket i stalde med forsøgsbehandling). Denne forskel var omkring 3-4 timer i løsdriftbesætninger, men kun ca. 2-3 timer i bindestalden, hvor morgenarbejdet begyndte før kl. 5. I løsdriftstaldene var der således 12-13 timers lys i stalde med naturlig daglængde, og i bindestalden havde staldafsnittet med naturlig daglængde 14-15 timers lys.

#### 3.1 Mælkeydelse

I de 8 løsdriftbesætninger gav køer, der kælvede i perioden 1/10 til 31/12, ved udvidet daglængde 1,1 kg ( $P < 0,004$ ) mere mælk dagligt i de første 12 uger efter kælving end køer ved naturlig daglængde (tabel 3.1). Virkningen af udvidet daglængde på disse køers laktationskurver er illustreret i fig. 3.1, hvoraf det fremgår, at forskellen forblev konstant i de første 24 uger efter kælving. Køer, der kælvede fra 1/7 til 30/9, og som havde udvidet daglængde i midtlaktationen (13-24 u.e.k.) gav ikke signifikant mere mælk end køer der havde naturlig daglængde.

I bindestalden blev der ikke fundet signifikant virkning af udvidet daglængde men samme tendens som i løsdriftstaldene, henholdsvis 0,6 og 1,0 kg 4% mælk i 1-12 og 13-24 uger efter kælving (tabel 3.2).

Forsøgsplanen for løsdriftsbesætningerne var et overkrydsningsforsøg med 2 forsøgsbehandlinger, 2 perioder (år) og 8 gårde. Der var derfor 16 besætningsår. Variationen mellem disse kan i en variansanalyse beskrives fuldstændigt ved gennemsnittet med 1 frihedsgrad (f.g.), virkningen af år (1 f.g.), virkningen af gård (7 f.g.) og vekselvirkningen år x gård (7 f.g.). En del af vekselvirkningen kan imidlertid tillægges virkningen af lys (1 f.g.), hvilket er gjort i tabel 3.1, og sig-

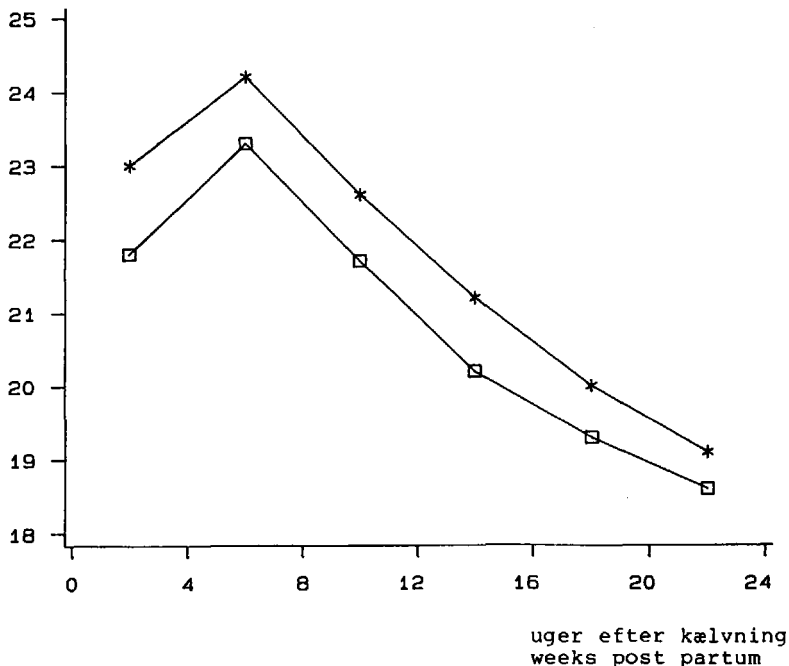
**Tabel 3.1** Virkningen af kunstig udvidet daglængde på mælkeydel-  
sen i 8 løsdriftsbesætninger. Kg 4% mælk pr. ko daglig.  
**Table 3.1** The effect of artificially extended photoperiod on milk  
yield in 8 loose housed herds. Kg 4% FCM per cow daily.

U.e.k. (w.p.p.)	1-12 <sup>1)</sup>			13-24 <sup>2)</sup>		
	F.g.	SAK	P	F.g.	SAK	P
Source	D.F.	SS	P	D.F.	SS	P
Klv.nr. (Parity)	2	5672	<0,001	2	853	<0,001
Vægt (Weight)	1	290	<0,001	-	-	-
FCM 1-12 u.e.k.(w.p.p.)	-	-	-	1	2594	<0,001
År (Year)	1	131	0,004 <sup>3)</sup>	1	25	0,17 <sup>3)</sup>
Gård (Herd)	7	823	0,001 <sup>3)</sup>	7	164	0,18 <sup>3)</sup>
Lys (Light)	1	137	0,004 <sup>3)</sup>	1	10	0,36 <sup>3)</sup>
År x gård (Year x herd)	6	39	0,76	6	62	0,018
Rest (Error)	494	5687		449	1787	
Virkning af udv. daglængde	1,1			0,8		
Effect of extended day length						
1) Kælvninger (calvings)	1/10 - 31/12.					
2) Kælvninger (calvings)	1/7 - 30/9.					
3) År x gård som rest (Year x herd as error term).						

**Tabel 3.2** Virkningen af kunstig udvidet daglængde på mælkeydel-  
sen i bindestald. Kg 4% mælk pr. ko daglig.  
**Table 3.2** The effect of artificially extended photoperiod on milk  
yield in one tie-up stall. Kg 4% FCM per cow daily.

U.e.k. (w.p.p.)	1-12 <sup>1)</sup>			13-24 <sup>2)</sup>		
	F.g.	SAK	P	F.g.	SAK	P
Source	D.F.	SS	P	D.F.	SS	P
Klv.nr. (Parity)	2	150	0,015	2	14	0,16
Vægt (Weight)	1	37	0,14	-	-	-
FCM 1-12 u.e.k.(w.p.p.)	-	-	-	1	225	<0,001
År (Year)	1	11	0,42	1	1	0,62
Lys (Light)	1	5	0,58	1	9	0,12
Rest (Error)	67	1129		41	148	
Virkning af udv. daglængde	0,6			1,0		
Effect of extended day length						
1) Kælvninger (calvings)	1/10-31/12.					
2) Kælvninger (calvings)	1/7-30/9.					

kg 4% mælk  
kg 4% FCM



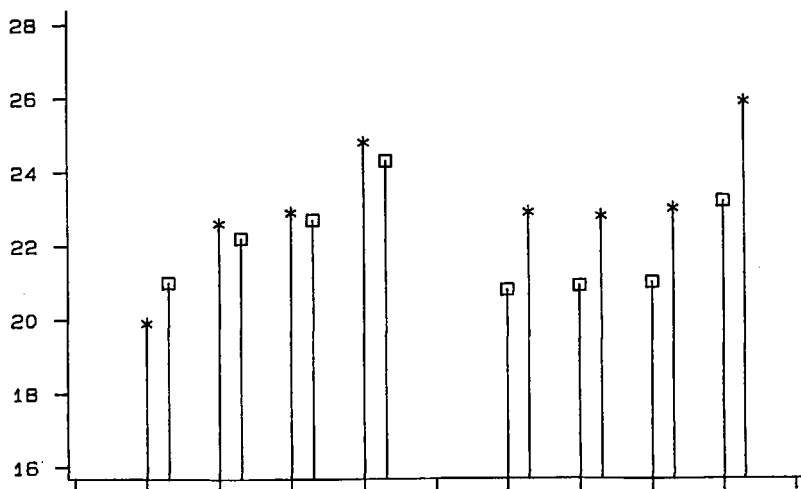
\* Udvidet daglængde (Extended photoperiod)  
□ Naturlig daglængde (Natural photoperiod)

**Figur 3.1** Laktationskurver for køer med udvidet eller naturlig daglængde (kælvninger 1/10-31/12 fra 8 løsdriftsbesætninger).

Figure 3.1 Lactation curves for cows with extended or natural photoperiod (calvings 1/10-31/12 from 8 loose housed herds).

nifikansen af lys beregnes derfor ved at sammenligne middelkvadratet for virkningen af lys med middelkvadratet for den resterende del af vekselvirkningen (tabel 3.1). Det fremgår af tabellen, at ved 1-12 u.e.k. (hvor køerne kunne have gavn af udvidet daglængde fra kælvning) blev hovedparten af vekselvirkningen tillagt lys-virkningen, mens det modsatte var tilfældet ved 13-24 u.e.k. (hvor køerne først kunne få gavn af udvidet daglængde i midtlaktationen).

kg 4% mælk  
kg 4% FCM



4 besætninger med udvidet  
daglængde 80/81  
4 herds with extended  
photoperiod 80/81

4 besætninger med udvidet  
daglængde 81/82  
4 herds with extended  
photoperiod 81/82

\* Udvidet daglængde (Extended photoperiod).  
□ Naturlig daglængde (Natural photoperiod).

**Figur 3.2** Virkningen af kunstigt udvidet daglængde på mælkeydel-  
sen i 8 løsdriftsstalde. Kg 4% mælk pr. ko daglig.  
1-12 u.e.k.

Figure 3.2 The effect of artificially extended photoperiod on milk  
yield in 8 loose housed herds. Kg 4% FCM per cow daily.  
1-12 w.p.p.

Fig. 3.2 viser den gennemsnitlige ydelse 1-12 u.e.k. for hvert for-  
søgsår og besætning. Ved naturlig daglængde det første år var forskel-  
len ca. 2 kg 4% mælk, mens der ved naturlig daglængde det andet år ik-  
ke var nogen forskel. Den gennemsnitlige forskel mellem årene var der-  
for ca. 1 kg, og dermed kan virkningen af udvidet daglængde fastlægges  
som værende ca. 1 kg 4% mælk.



### 3.2 Reproduktion

Fig. 3.3 viser procent inseminerede køer i de 8 løsdriftbesætninger i forhold til tiden efter kælvning. Af figuren fremgår, at ved en given tid efter kælvning var der insemineret ca. 8 procentenheder færre køer ved udvidet daglængde end ved normal daglængde. De statistiske tests (tabel 3.3) viste, at der var stærkt signifikant forskel mellem besætningerne, ringe forskel mellem forsøgsårene og signifikansværdier på 0,098 og 0,15 for forskellen mellem udvidet og normal daglængde. I bindestalden havde lysprogrammet ingen virkning på tiden fra kælvning til første inseminering (tabel 3.3).

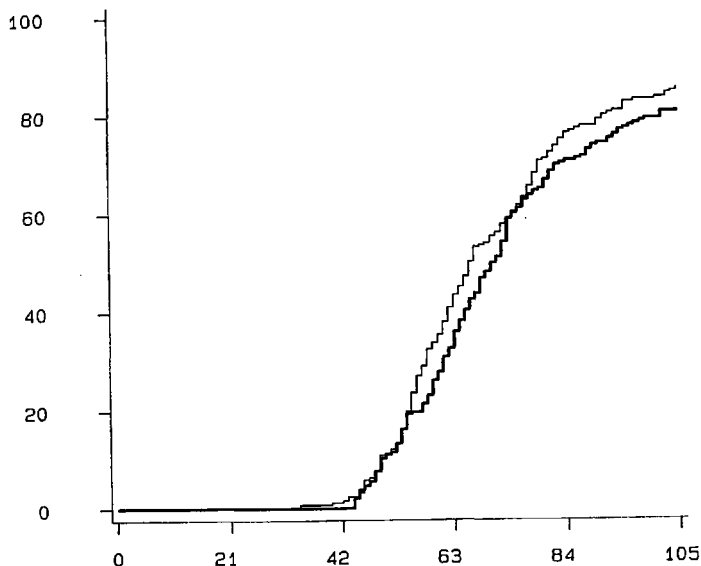
Figur 3.4 viser procent omløbere i de 8 løsdriftbesætninger i forhold til tiden efter første inseminering. Testene på forskellen mellem figurens kurver viser, at omløbningen ikke var påvirket af udvidet daglængde (tabel 3.3). I bindestalden havde udvidet daglængde heller ingen virkning på omløbning efter første inseminering (tabel 3.3).

**Tabel 3.3 Test af betydningen af kunstig udvidet daglængde for reproduktionen.**

Table 3.3 Test of the effect of artificially extended photoperiod on reproduction.

	F.g. D.F.	Wilcoxon test		Log rank test	
		$\bar{x}^2$	P	$\bar{x}^2$	P
Løsdriftstalde (8 bes.)					
Loose housing (8 herds)					
K-I1: Gård (Herd)	7	32.92	<0,001	51.12	<0,001
År (Year)	1	2.74	0,11	0,08	0,77
Lys (Light)	1	2.52	0,098	2.09	0,15
I1-I2: Gård (Herd)	7	28,18	<0,001	29,93	<0,001
År (Year)	1	0,01	0,95	0,23	0,63
Lys (Light)	1	0,29	0,59	0,24	0,62
Bindestald (1 bes.)					
Tie-up stall (1 herd)					
K-I1: År (Year)	1	2.37	0,037	3,27	0,070
Lys (Light)	1	0,24	0,62	0,03	0,86
I1-I2: År (Year)	1	0,74	0,39	1,60	0,21
Lys (Light)	1	0,22	0,64	0,37	0,55
K-I1: Dage fra kælvning til første inseminering					
Days from calving to first insemination					
I1-I2: Dage fra første til anden inseminering					
Days from first to second insemination.					

% inseminerede køer  
% inseminated cows

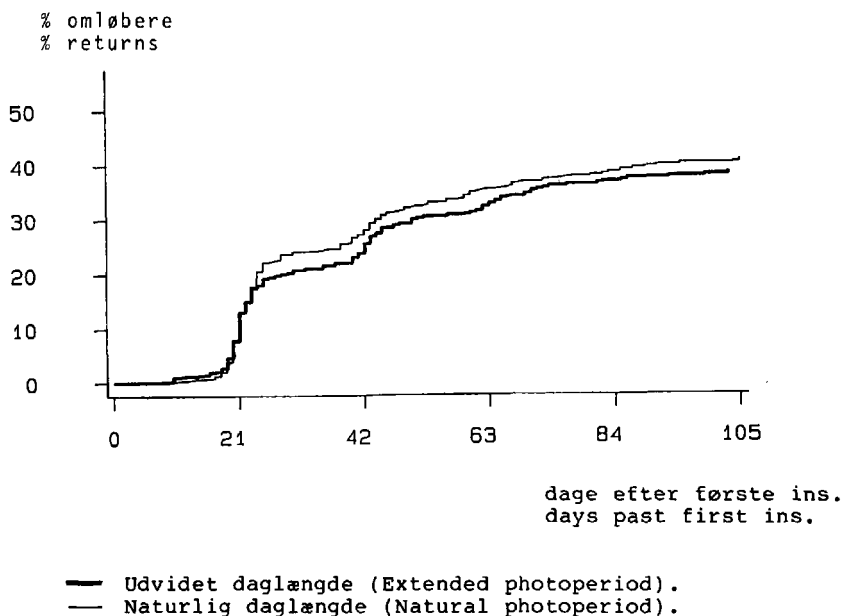


dage efter kælvning  
days post partum

— Udvidet daglængde (Extended photoperiod).  
— Naturlig daglængde (Natural photoperiod).

**Figur 3.3** Procent inseminerede køer i forhold til tid efter kælvning ved forlænget eller naturlig daglængde. 8 løsdriftsstalde.

**Figure 3.3** Percent inseminated cows in relation to time after calving at extended or natural photoperiod. 8 loose housed herds.



**Figur 3.4** Procent omløbere i forhold til tid efter første inseminering ved forlænget eller naturlig daglængde. 8 løsdriftsstalde.

**Figure 3.4** Percent returns in relation to time after first insemination at extended or natural photoperiod. 8 loose housed herds.

## 4. DISKUSSION

## 4.1 Mælkeydelse

Udvidet daglængde gav en merydelse på ca. 5%. Dette resultat støttes af flere udenlandske undersøgelser, som viser, at kunstig udvidelse af daglængden til 16 timer kan stimulere mælkeydelsen (se tabel 4.1). En udvidelse af daglængden fra 18 til 24 timer kan derimod have en negativ indflydelse på mælkeydelsen (Tanida et al., 1984).

**Tabel 4.1 Lysperiodens virkning på mælkeproduktionen (litteraturregennemgang).**

Table 4.1 Effect of photoperiod on milk production (literature review).

Lysperiode Photoperiod	Virkning af ekstra lys Effect of suppl. light	Kilde Source
16 t mod naturlig	ca. 3 kg mælk/dag - 100 dage e.k. (ca. 10%)	Peters et al., 1978
16 h vs natural	approx. 3 kg milk/day - 100 days p.p. (approx. 10%)	
16-24 t mod naturlig	ingen signifikant virkning	Roche & Davis 1979
16-24 h vs natural	no significant effect	
16 t mod naturlig	gns. 1,4 kg/dag fra 37 til 207 dage e.k. (6-7%)	Peters et al., 1981b
16 h. vs natural	av. 1.4 kg/day from 37 to 207 days p.p. (6-7%)	
16 t mod naturlig	2,2 kg/dag i tidlig lakt., nedgang i fedtpct. på 0,16	Stanisiewski et al., 1984
16 h vs natural	2.2 kg/day in early lact., decr. of fat pct. of 0.16	
18 t mod 24 t	3,5 kg/dag mere ved 18 t 2 mdr. efter forsøgets start	Tanida et al., 1984
18 h vs 24 h	3,5 kg/day more for 18 h 2 mo. after start of the experiment	

Undersøgelsen af Peters et al. (1981b) tyder på, at lysets stimulerende effekt på mælkeydelsen følges af en tilsvarende stimulering af foderoptagelsen. I nærværende undersøgelse foreligger der ikke så detaljerede data om foderoptagelsen, at dette forhold kan belyses.

De fysiologiske reguleringsmekanismer, der ligger til grund for virkningen af ekstra lys på mælkeydelsen, er ukendte. Det er blevet antydnet, at reguleringen sker via øjet til pinealkirtlen, som så påvirker produktionen af hormoner (se f.eks. Forbes 1982).

Hverken denne eller de refererede undersøgelser (tabel 4.1) giver svar på, hvor stor lysintensiteten (antal lux) bør være. Landsudvalget for bygninger og maskiner anbefaler installation af en effekt på 5-6 W/m<sup>2</sup> i bindestalde og ca. 2 W/m<sup>2</sup> i løsdriftstalde (Anonym, 1979).

## 4.2 Reproduktion

I udenlandske undersøgelser (tabel 4.2) er der fundet en positiv virkning af at udvide en kort naturlig daglængde til 12 eller 14 ti-

**Tabel 4.2 Lysperiodens og -intensitetens virkning på reproduktion (litteraturgennemgang).**

Table 4.2 Effect of photoperiod and "light" intensity on reproduction (literature review).

Lysperiode/ -intensitet Photoperiod/ -intensity	Virkning af ekstra lys Effect of suppl. light	Kilde Source
14 t mod naturlig	1,86 mod 2,06 ins./drægtighed 53,6 mod 48,6% af ins. drægtige	Sweetman, 1950
14 h vs natural	1.86 vs 2.06 ins./pregnancy 53.6 vs 48.6 pct. of ins.pregnant	
12 t mod naturlig	61 mod 40% ikke-omløbere	Deas, 1971
12 h vs natural	61 vs 40% non-returns	
16 t mod naturlig	2,2 mod 2,5 % ins./drægtighed	Henriksen
16 h vs natural	2.2 vs 2.5 % ins./pregnancy	et al., 1984
24 t mod 12 t	2,60 mod 1,98 ins./ko 29,2 mod 37,3% drægt. v. 1.ins. 65,7 mod 56,7 tomdage	Steiger & Mehlhorn, 1976
24 h vs 12 h	2.60 vs 1.98 ins./cow 29.2 vs 37.3% pregn. at 1st ins. 65.7 vs 56.7 days open	
125+15 mod 45+15 lux i 14 t	1,80 mod 2,35 ins./ko 46,7 mod 31,6% drægt. v. 1.ins. 58,8 mod 57,1 tomdage	Steiger & Mehlhorn, 1976
125+15 vs 45+15 lux for 14 h	1.80 vs 2.35 ins./cow 46.7 vs 31.6% pregn. at 1st ins. 58.8 vs 57.1 days open	

mer (Sweetman, 1950; Deas, 1971), og i en anden dansk undersøgelse (Henriksen et al., 1984) blev der fundet tendens til lidt færre insemineringer pr. drægtighed ved 16 timers lys. En udvidelse af daglængden fra 12 til 24 timer har derimod en negativ virkning på reproduktionen (Steiger & Mehlhorn, 1976). Der blev i nærværende undersøgelse ikke fundet nogen statistisk sikker virkning på køernes reproduktion af at udvide daglængden til ca. 16 timer. Disse resultater tyder sammenlagt på, at malkekoens reproduktion kan forbedres ved at udvide daglængden til 16 timer, men at en udvidelse af daglængden til 24 timer kan give et dårligere reproduktionsresultat.

## 5. KONKLUSION

På baggrund af den positive virkning af ca. 16 timers lys på mælkeydelsen, og på baggrund af danske og udenlandske resultater med forskellig daglængdes virkning på reproduktionen, anbefales det, at daglængden forlænges kunstigt til ca. 16 timers lys. En forlængelse til mere end ca. 16 timer kan ikke anbefales på grund af risiko for en mindre mælkeydelse og et dårligere reproduktionsresultat. Et svagt orienteringslys om natten forventes imidlertid ikke at påvirke resultatet. Tilstrækkelig lysintensitet kan opnås ved at følge gældende anbefalinger for belysning i stalde.

## 6. LITTERATUR

- Anonym, 1979. Gårdens belysning. El-information, ELRA, 26 pp.
- Andersen, P.K. & Væth, M. 1984. Statistisk analyse af overlevelsesdata ved lægevidenskabelige undersøgelser, København, FADL, 1984.
- Deas, D.W., 1971. The effect of supplementary light on winter infertility in cattle. Vet. Rec. 89. 242.
- Forbes, J.M., 1982. Effects of lighting pattern on growth lactation and food intake of sheep, cattle and deer. Livestock Prod. Sci. 9, 361-374.
- Henriksen, J., Andersen, O., Nielsen, F. og Pedersen, K.M., 1984. Kvægets frugtbarhed. Del I: Fodring og pasning. Landsudvalget for kvæg, Viby, 130 pp.
- Peters, R.R., Chapin, L.T., Leining, K.B. and Tucker, H.A., 1978. Supplemental lighting stimulates growth and lactation in cattle. Science 199, 911-912.
- Peters, R.R., Chapin, L.T., Emery, R.S. and Tucker, H.A., 1981a. Growth and hormonal response of heifers to various photoperiods. J. Anim. Sci. 51, 1148-1153.
- Peters, R.R., Chapin, L.T., Emery, R.S. and Tucker, H.A., 1981b. Milk yield, feed intake, prolactin, growth hormone, and glucocorticoid response of cows to supplemented light. J. Dairy Sci. 64. 1671-1678.
- Roche, J.F. and Davis, W., 1979. Effect of extended photoperiod on milk yield in dairy cows. Animal Production Research Report 1979, The Agricultural Institute, Dublin, 27.
- Stanisiewski, E.P., Mellenberger, R.W., Anderson, C.R. and Tucker, H.A., 1984. Effect of photoperiod on milk yield and milk fat in commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 68, 1134-1140.
- Steiger, A. and Mehlhorn, G. 1976. Erhöhung der Fortpflanzungsleistung beim Rind durch richtige Ausnutzung des Lichtes. Tierzucht 30. 436-438.
- Sweetman, W.J., 1950. Artificial breeding in Alaska and the effect of extra light during the short winter days. J. Dairy Sci. 33. 391-392.
- Sørensen, M.T. og Andersen, B.B., 1983. Kunstigt forlænget eller normal daglængde til yngtyre. 525. medd. fra Statens Husdyrbrugsforsøg. 4 pp.
- Tanida, H., Swanson, L.V. and Hohenboken, W.D., 1984. Effect of artificial photoperiod on eating behavior and other behavioral observations of dairy cows. J. Dairy Sci. 67. 585-591.
- Thysen, I., 1985. Statistisk analyse af hændelses-tid data. 588. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 73-82.
- Østergaard, V., 1985. Eksperimentelle staldsystemer til kvæg - mål, materiale og metoder. 588. Ber. Statens Husdyrbrugsforsøg, 10-37.