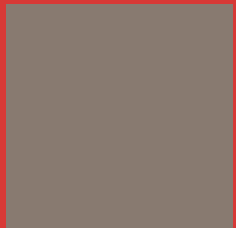




Bygninger | nr. 32A | 2006

FarmTest

Lys i kvægstalde



Lys i kvægstalde

Af Carina Jørgensen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret,
Dansk Kvæg



Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Udkærvej 15, 8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00 · www.landscentret.dk

Titel: Lys i kvægstalde
Forfatter: Volontør Carina Jørgensen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Dansk Kvæg
Review: Konsulent Hanne Bang Bligaard, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Dansk Kvæg og landskonsulent Jan Brøgger Rasmussen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Layout: Sekretær Marianne Sørensen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret
Udgave: 1. udgave 2006
Oplag: 100 stk.
Rapporten koster 150 kr. + moms og forsendelse og kan bestilles via internet på adressen www.landscentret.dk/netbutikken eller på telefon 87 40 55 00
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik
Udkærvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 87 40 50 00 • Fax 87 40 50 10
E-mail byggeri-teknik@landscentret.dk
www.farmtest.dk
ISSN: 1601-6815

Forord

Ændringer i dagslængden gennem de forskellige tider af året er af stor betydning for dyrs fysiologiske tilpasning til deres fysiske miljø. Et velkendt fænomen er, at nogle dyr kun er reproduktivt aktive på en bestemt årstid. Kvæg regnes normalt ikke med i gruppen af dyr, hvis reproduktive cyklus styres af dagslængden. Alligevel er der påvist en vis effekt af årstid på kvægets reproduktion. Derudover har dagslængden også indflydelse på blandt andet tilvækst, mælkeydelse og sundhed. Lys er ikke blot af stor betydning for dyrene, men også for mennesker, og således er lys en vigtig del af arbejdsmiljøet.

For at opnå gode arbejdsforhold og optimale produktionsbetingelser skal lysforholdene i stalden være tilpasset mennesker og dyrs behov. Behovet omfatter tilstrækkelig lysstyrke og et passende forhold mellem perioder med lys og mørke. Derudover skal lysanlægget ud fra et energimæssigt synspunkt være reguleret, så kun det nødvendige antal lux er til rådighed.

Dette er en del af en FarmTest og indeholder udelukkende resultater fra målinger i kvægstalde. Den samlede FarmTest vil desuden inkludere måleresultater fra svinestalde.

FarmTesten er udført af Landscentret som et samarbejde mellem Dansk Kvæg og Byggeri og Teknik. Vi vil gerne takke de kvægbrugere, som har deltaget i undersøgelsen ved at stille deres stald til rådighed for lysmålinger.

Rapporten kan ses på www.farmtest.dk, hvor der også er mulighed for at læse andre FarmTests og se hvilke FarmTests, der er planlagt og igangværende.

Ivar Ravn
Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik

Skejby, februar 2006

Indhold

Forord.....	4
1. Indledning og baggrund	8
1.1 .Personalets krav til belysning	8
2. Formål	10
3. Metode	11
4. Resultater	12
4.1 .Lysstyrken	12
4.2 .Lysperiodens længde	13
4.3 .Økonomi	14
4.4 .Konklusion	15
5. Diskussion og anbefalinger	16
5.1 .Konklusion og anbefalinger	17
5.1.1 I eksisterende bygninger	17
5.1.2 Ved nybyggeri og renovering	17
Bilagsliste.....	18
Bilag 1	19
Interviewskema.....	19
Målerapport for stald a	21
Målinger	21
Resultater	21
Bilag 2	21
Fuld elektrisk belysning:	22
Natbelysning.....	22
Belysning gennem døgnet	23
Økonomiske beregninger	23
Anbefalinger.....	24
Målerapport for stald b.....	26
Målinger	26
Resultater	26
Dagslys	26
Bilag 3	26
Fuld elektrisk belysning	27
Natbelysning.....	27
Belysning gennem døgnet	28
Økonomiske beregninger	28
Anbefalinger.....	29
Målerapport for stald c	31
Målinger	31
Resultater	31
Dagslys	31
Bilag 4	31

Fuld elektrisk belysning	32
Natbelysning.....	32
Belysning gennem døgnet	33
Økonomiske beregninger.....	33
Anbefalinger.....	34
Målerapport for stald d.....	35
Målinger.....	35
Resultater	35
Dagslys	35
 Bilag 5	 35
Fuld elektrisk belysning	36
Natbelysning.....	36
Belysning gennem døgnet	37
Økonomiske beregninger.....	37
Anbefalinger.....	38
Målerapport for stald e	39
Målinger.....	39
Resultater	39
Dagslys	39
 Bilag 6	 39
Fuld elektrisk belysning	40
Natbelysning.....	40
Belysning gennem døgnet	40
Økonomiske beregninger.....	41
Anbefalinger.....	42
Målerapport for stald f.....	43
Målinger.....	43
Resultater	43
Dagslys	43
 Bilag 7	 43
Fuld elektrisk belysning	44
Natbelysning.....	44
Belysning gennem døgnet	45
Økonomiske beregninger.....	45
Anbefalinger.....	46
Målerapport for stald g.....	47
Målinger.....	47
Resultater	47
Dagslys	47
 Bilag 8	 47
Fuld elektrisk belysning	48
Natbelysning.....	48
Belysning gennem døgnet	49
Økonomiske beregninger.....	49
Anbefalinger.....	50
Målerapport for stald h.....	51
Målinger.....	51
Resultater	51
Dagslys	51
 Bilag 9	 51
Fuld elektrisk belysning	52

Natbelysning.....	52
Belysning gennem døgnet	53
Økonomiske beregninger.....	53
Anbefalinger.....	54
Målerapport for stald i	55
Målinger.....	55
Resultater	55
Dagslys	55
Bilag 10	55
Aftenbelysning	56
Natbelysning.....	56
Belysning gennem døgnet	57
Økonomiske beregninger.....	57
Anbefalinger.....	58
Målerapport for stald j.....	59
Målinger.....	59
Resultater	59
Dagslys	59
Bilag 11	59
Fuld elektrisk belysning/natbelysning.....	60
Belysning gennem døgnet	60
Økonomiske beregninger.....	61
Anbefalinger.....	62

1. Indledning og baggrund

Det har længe været kendt, at lys har stor indflydelse på malkekøers mælkeydelse og reproduktion. I løbet af de sidste 20-25 år er der mange forsøg, der har vist, at en udvidelse af dagslængden på op til 16-18 timer øger mælkeproduktionen (Dahl et al., 2000). Dog er det vigtigt at være opmærksom på, at denne effekt af lys kun ses, når dyrene også oplever en uafbrudt periode med mørke i løbet af døgnet. Dahl og Petitclerc (2003) refererer til en undersøgelse, der viser, at der ingen forskel er i mælkeproduktionen mellem naturlig dagslængde og 24 timers dagslængde, hvilket tyder på, at den positive effekt af øget dagslængde ophører ved konstant lys. På baggrund af forsøg med lys til køer anbefaler amerikanske forskere, at lysintensiteten skal være mindst 100-150 lux i 16-18 timer af døgnet (Dahl, 2002). Andre forsøg har vist, at koncentrationen af melatonin i plasma hos kvier ikke ændres, når lysintensiteten øges fra 0 lux til 5 eller 10 lux. Derimod halveres melatoninkoncentrationen, når lysintensiteten stiger til 50 lux (Kennedy, 2004). Dermed må det antages, at lysintensiteten skal være under 10 lux i de resterende 6-8 timer af døgnet, for at opnå den optimale effekt af lyspåvirkningen. Når belysningen dæmpes i nattetimerne, er det vigtigt at undgå punktbelysning, som muligvis ødelægger eller forringer den positive effekt af at have en lavere lysstyrke i stalden om natten.

Den fysiologiske baggrund for effekten af variation mellem lys og mørke gennem døgnet er udskillelsen af melatonin i hjernen. Produktionen af dette signalstof hæmmes af lys, hvilket medfører, at melatoninudskillelsen er høj, når det er mørkt, mens der ikke er eller kun er lav udskillelse, når der er lys. Det betyder, at melatoninindholdet i blodet normalt er højt om natten og lavt om dagen. Melatonin har betydning for styringen af døgnrytmen i kroppen og har via hormoner indflydelse på mælkeproduktion, reproduktion og sundhed.

Ifølge Petitclerc et al. (1983) og Petitclerc et al. (1985) er tilvækst, yvervækst og tidspunktet for kønsmodenhed hos kvier ligeledes påvirket af dagslængden. Det skyldes hovedsageligt, at lang dagsperiode øger følsomheden for væksthormon i leveren, og dermed stimuleres udskillelsen af IGF-1 (Dahl et al., 1997). IGF-1 stimulerer dyrets vækst, da det øger optagelsen af næringsstoffer fra blodbanen og omdannelsen af næringsstoffer til vævsbestanddele.

For kvier og goldkøer ses en positiv effekt på mælkeydelsen i den efterfølgende laktation, når lysmængden reduceres til otte timer i døgnet i de sidste to måneder af drægtigheden. Dette skyldes formodentlig, at kroppen "trænes" til at være modtagelig for prolaktin ved laktationens start (Miller et al., 2000). Lang dagsperiode gennem goldperioden nedsætter ikke ydelsen i næste laktation. Derimod øges ydelsen ved kort dagsperiode gennem goldperioden (Dahl & Petitclerc, 2003).

1.1 Personalets krav til belysning

Lys er ikke blot vigtigt for husdyrenes produktion, men også for de personer, der arbejder i stalden.

Ifølge DS-700 skal belysningen i en kvægstald være 100-200 lux i arbejdsområder og 50 lux øvrige steder (jf. tabel 1.1) for at sikre et godt arbejdsmiljø. Er lysforholdene ikke i orden, kan det resultere i arbejdsmiljømæssige gener som for eksempel træthed, hovedpine og synsbesvær og i værste fald arbejdsulykker. Disse krav til belysningsstyrken er tilsyneladende lavere end de anbefalinger for belysning, der tager hensyn til kvægets fysiologi, men de to anbefalinger er ikke sammenlignelige. Det skyldes, at grænserne fra DS-700 er

angivet som lysstyrken i gulvplan, hvorimod anbefalingerne for lys til malkekøer er angivet som den lysstyrke, der kan måles i 1 meters højde over gulvplan.

Tabel 1.1 Luxtabel for kvægstalde (DS-700:2005).

Staldafsnit		Arbejdssted eller -art	Lux
Bindestalde	Malkekvæg	Fodergange	50
		Fodergange, arbejdsområde	100
		Rensegange	50
		Rensegange, arbejdsområde	100
	Ungkvæg	Fodergange	50
		Rensegange	50
Løsdriftstalde		Foderareal	50
		Hvileareal	25
		Hvileareal, arbejdsområde	100
		Opsamlingsareal	50
		Malkestalde	200
		Ungkvæg bokse	50
Andre staldafsnit		Kalvestalde	50
		Syge- og kælvningsafdeling	100
Mælkerum		Maskin- og forrum	50
		Maskin- og forrum, arbejdsområde	100
		Tankrum	200

2. Formål

Formålet med projektet er, at kortlægge lysforholdene i danske malkekvægstalde for at undersøge, dels om muligheden for at øge mælkeproduktionen gennem styring af lysmængden udnyttes, dels om der er mulighed for at reducere elforbruget gennem styring af lysmængden eller ændring af installationerne.

Hypotese: Det er muligt at optimere både mælkeproduktion og elforbrug gennem styring af lysmængden til malkekvæg.

Målene med denne FarmTest var at undersøge:

- Hvilken intensitet (lux) har lyset i forskellige områder af stalden?
- Hvor mange timers lys (>100 lux) får køerne i døgnet?
- Hvor mange timer er der under 10 lux i stalden?
- Hvor mange timer i døgnet er det elektriske lys tændt?
- Hvad er strømforbruget ved de forskellige lysniveauer gennem døgnet?
- Hvilke muligheder er der for at forbedre lysforholdene?

Undersøgelsens resultater vil blive sammenlignet med danske og udenlandske anbefalinger for belysning til kvæg. Derefter har undersøgelsen til formål at diskutere, hvorvidt danske kvægbrugere har mulighed for at påvirke køernes mælkeydelse ved at ændre lysforholdene i stalden. Desuden foretages der beregninger af økonomien ved at ændre lysforholdene i staldene.

3. Metode

I tabel 3.1 ses en oversigt over de bedrifter, der indgår i undersøgelsen. Under lysstyring er det angivet, om lyset i stalden styres manuelt eller ved hjælp af enten en urstyret timer eller en lysføler, som tænder/slukker lyset afhængig af styrken af sollyset.

Tabel 3.1 De ti bedrifter i denne undersøgelse.

Stald	Type	Byggeår/ombygningsår	Antal årskøer	Lysstyring
a	Løsdrift med sengebåse	2000	112	Føler
b	Løsdrift med sengebåse	1996	178	Manuel
c	Løsdrift med sengebåse	2004	127	Føler
d	Løsdrift med sengebåse	1998	79	Føler
e	Løsdrift med sengebåse	1977	139	Føler
f	Løsdrift med sengebåse	1998	111	Føler
g	Løsdrift med sengebåse	2002	128	Manuel/timer
h	Løsdrift med sengebåse	2002	116	Manuel
i	Løsdrift med sengebåse	2004	55	Føler
j	Løsdrift med dybstrøelse	1967	150	Føler

Hver stald blev opdelt i et antal felter, så der i staldens længde blev målt mellem hvert spær, og i bredden blev der målt på foderbordet og i sengebåsene. I målerapporterne fra staldene, som findes i bilag 2-11, kan de enkelte målepunkter ses. I hvert felt blev der foretaget målinger af henholdsvis det elektriske lys og det naturlige dagslys. Dagslyset blev målt mellem kl. 10 og 14 uden elektrisk lys tændt. Målingerne af det elektriske lys blev foretaget mindst en time efter solnedgang for at sikre, at målingerne ikke var påvirket af sollyset. Der blev udført to målinger af det elektriske lys i hvert felt, én med alt lys tændt og én med den i stalden brugte natbelysning.

Lysintensiteten blev målt i 1 meters højde i alle felter, da denne højde svarer til køernes øjenhøjde det meste af døgnet. Den anvendte lysmåler er en Micro-Temp TFC-172.

I forbindelse med lysmålingerne blev der foretaget en interviewundersøgelse af kvægbrugerne for blandt andet at afklare:

- Management omkring styring af lys
- Valg af belysning
- Rutiner for rengøring af lyskilder

I bilag 1 kan ses det anvendte interviewskema.

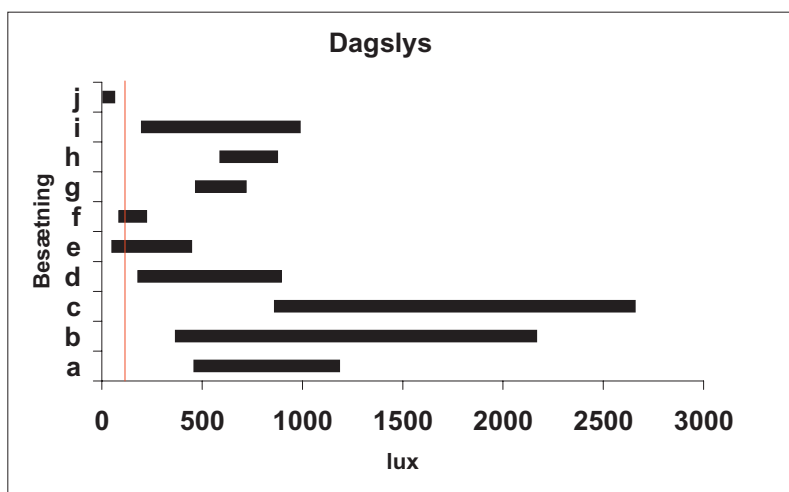
4. Resultater

For optimal produktion har malkekøer brug for ca. 16 timers lys (over 100 lux) og ca. 8 timers mørke (under 10 lux) i døgnet. Det er altså vigtigt, dels at lysperioden er af passende længde, dels at lysintensiteten er tilstrækkeligt høj.

4.1 Lysstyrken

I det følgende er der foretaget en sammenligning af lysintensiteten i de enkelte stalde. Beregningerne er lavet som et gennemsnit for hver række i stalden, og for hver stald er det højeste og laveste gennemsnit indsat i nedenstående figurer.

Målingerne i dagtimerne viste, at det anbefalede niveau på mindst 100 lux, stort set bliver opnået i alle stalde (figur 4.1). Der er en enkelt stald, hvor dagslyset er under anbefalingen i alle felter, mens dagslyset i to andre stalde kun er over 100 lux i dele af stalden. Som forventet er der en tydelig sammenhæng mellem staldens alder og dagslysindfaldet. Derudover er bredden af kipovenlyset af stor betydning for dagslysniveauet.

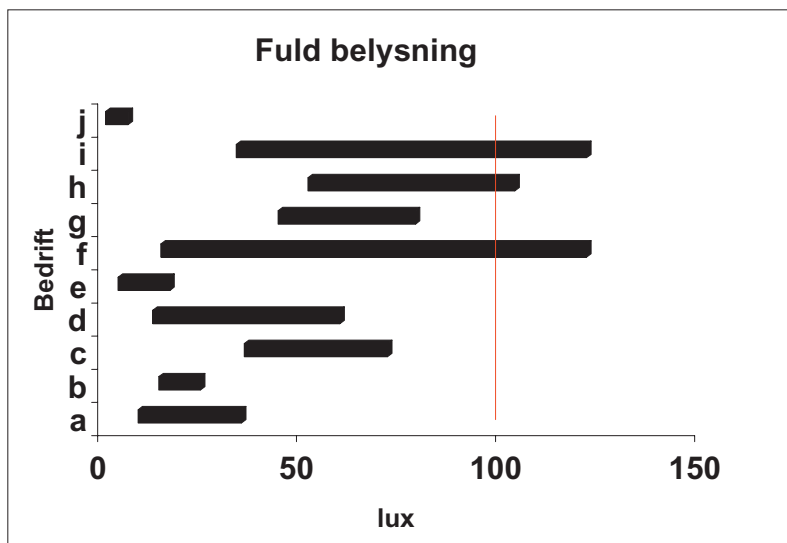


Figur 4.1. Sammenligning af dagslysstyrken i de ti stalde.

I aftentimerne kan der med fuld elektrisk belysning kun i få af stalderne opnås en lysintensitet på 100 lux, og også i disse stalde er der områder med væsentlig mindre lys (figur 4.2).

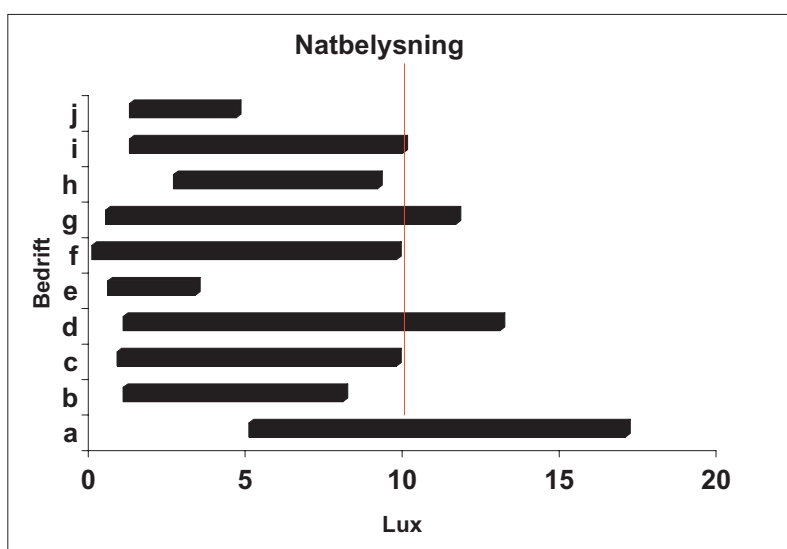
Der ses i nogle stalde en stor variation af lysstyrken i forskellige rækker af den samme stald. Det kan for eksempel skyldes, at ikke alle armaturer er tændt, enten fordi de er sprunget, eller fordi det er valgt at lade nogle være slukkede. I disse stalde er det altså muligt at forbedre lysforholdene blot ved at lade alle armaturer være tændt.

I andre stalde er lysstyrken på et lavt niveau og med en lille variation. Det gælder blandt andet for de ældste stalde i denne undersøgelse, og det vil være typisk for de fleste ældre stalde, da belysningsanlægget er underdimensioneret. Den lave lysstyrke skyldes i andre tilfælde beskidte armaturer, eller at armaturerne er placeret meget højt over gulvplan.



Figur 4.2. Sammenligning af lysstyrken ved fuld belysning i de ti stalde.

I nattetimerne er der i de fleste stalde under 10 lux. Ni ud af ti af de bedrifter, der indgår i denne undersøgelse, brugte at lade et mindre antal lyskilder være tændt som natbelysning. Det medfører dog, at lysstyrken varierer markant mellem forskellige områder af stalden. Det fremgår ikke af figur 4.3, da figuren indeholder et gennemsnit af en række, og variationerne inden for rækken dermed er udjævnet. Punktbelysning er uønsket, da det muligvis forringer den positive effekt, der ses, når dyrene har en periode med mørke i løbet af døgnet. Derfor bør der installeres lysdæmpere på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt med en lavere styrke.



Figur 4.3. Sammenligning af lysstyrken ved natbelysning i de ti stalde.

4.2 Lysperiodens længde

De fleste af bedrifterne i denne undersøgelse anvender lysføler, så lyset i stalden tænder, når det bliver mørkt. Det er dog i alle tilfælde installeret, så det kun er natbelysningen, der tænder. Dermed får dyrene kun 12-14 timer med højt lysniveau, og det er for lidt ifølge

anbefalingerne. På kun to ud af de ti bedrifter var der fuld belysning indtil kl. 22-22.30. Det anbefales at lade alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra 22-6. Det vil i de fleste stalde betyde, at lyset skal være tændt fire timer læn- gere, og de økonomiske konsekvenser af dette bliver belyst i det næste afsnit.

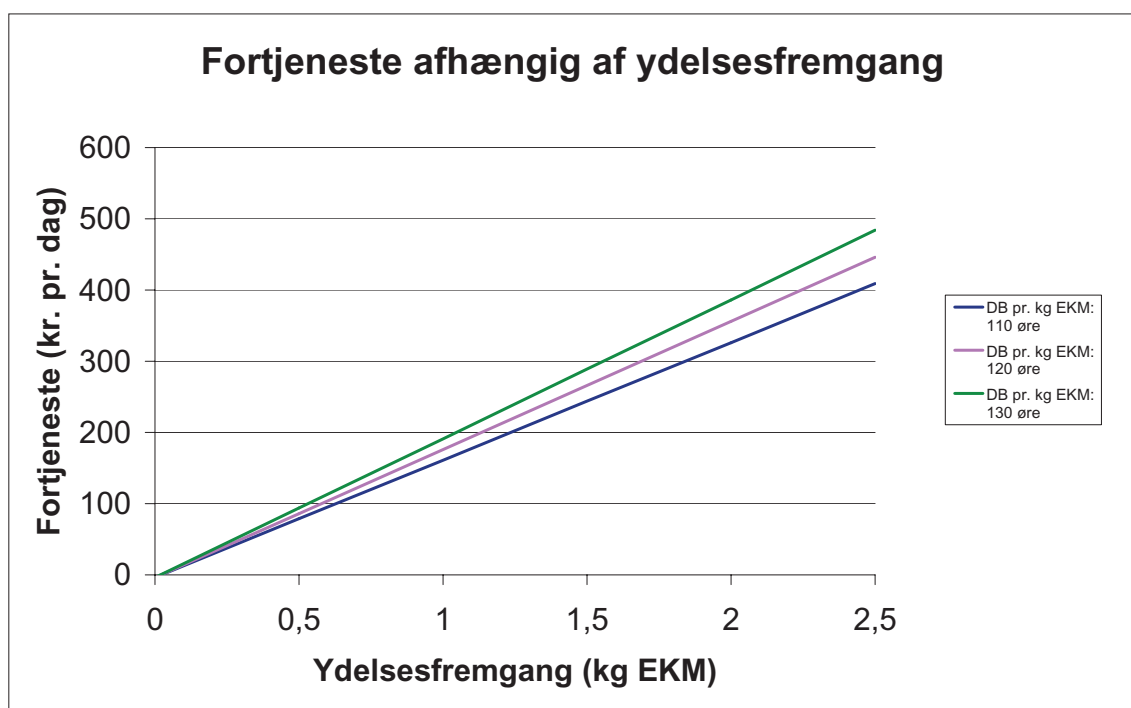
4.3 Økonomi

Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet. Samtidig tyder forsøgene på, at koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at fodereffektiviteten ikke ændres. I takt med at ydelsen stiger, øges fo- deroptagelsen, og koens energibalance forbliver uændret.

Figur 4.4 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at forlæn- ge lysperioden (over 100 lux) fra 12 til 16 timer.

Følgende forudsætninger er anvendt i beregningerne:

- Antal køer: 150
- Antal lysstofrør i stalden: 40
- Watt pr. lysstofrør: 36 W
- Elpris: 65 øre pr. kWh



Figur 4.4. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lyspe- riode med fire timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med en eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af den periode, hvor det elektriske lys er tændt. Hvis lysstyrken

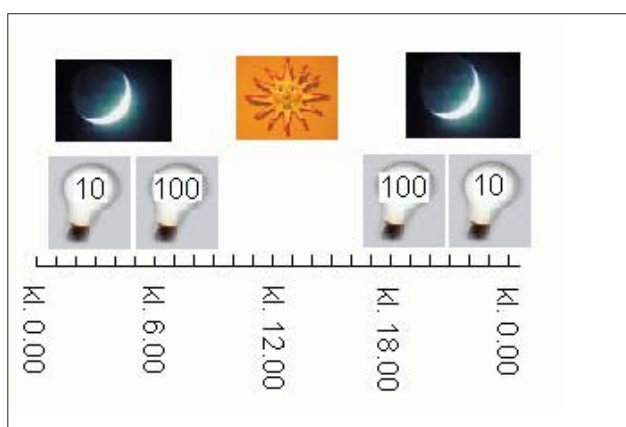
er lavere, må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning give et positivt resultat.

Udover en stigende ydelse ved forlængelse af lysperioden er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må anses at være en ekstra gevinst.

4.4 Konklusion

Generelt er lysstyrken i stalene tilstrækkelig i dagtimerne, mens det de fleste steder ikke er muligt at opnå 100 lux med det elektriske lys. I nattetimerne er lysstyrken i de fleste stalde under den maksimale grænse på 10 lux, og dog tilstrækkeligt til at køerne kan færdes sikkert. Når der som natbelysning bruges at lade få lyskilder være tændt, opstår der punktbelysning, og det vil sige, at der i nogle områder er langt over 10 lux. Det er uvist, hvorvidt punktbelysning ødelægger den positive effekt, der opnås ved at dæmpe lyset om natten. Derfor må det anbefales at sætte en lysdæmper på lysanlægget, så flere lyskilder er tændt, men med en lavere lysstyrke.

Flere steder har køerne kun fuld belysning/sollys i ca. 12 timer i døgnet, og det er for lidt ifølge nuværende anbefalinger. Selvom der ved fuld belysning ikke er 100 lux, må det alligevel anbefales at lade alt lyset være tændt for eksempel i aftentimerne, så natbelysningen kun er tændt i ca. 8 timer i døgnet (se figur 4.5).



Figur 4.5. Styring af det elektriske lys afhængig af mængden af naturligt lys.

Økonomisk set kan det, selv ved mindre ydelsesstigninger, godt betale sig at forlænge lysperioden til ca. 16 timer i døgnet. Når det gælder en forøgelse af lysstyrken, er det meget forskelligt fra stald til stald, hvilke tiltag der er nødvendige, og derfor er det svært at sige noget generelt om økonomien. Derfor må den enkelte kvægbruger tage en snak med elektrikerens om, hvilke muligheder der er for at øge lysanlæggets kapacitet, hvis det er nødvendigt.

5. Diskussion og anbefalinger

På en kvæggård antages det, at forbruget af el til belysning udgør ca. 10 % af det samlede elforbrug. Selvom de foregående beregninger viser, at udgiften til ekstra belysning er relativt lille, er der ingen grund til et overforbrug af strøm. Der er mange måder at spare energi til belysning uden at forringe lysforholdene. Nogle er anvendelige i eksisterende stalde, mens andre kun er aktuelle i forbindelse med nybyggeri.

En nærliggende måde at spare på det elektriske lys er at udnytte det naturlige lys. I eksisterende stalde kan dette gøres ved at sørge for, at vinduer, kipovenlys og tagplader er rene. Derudover er det vigtigt, at indvendige overflader er rene og lyse, da den største refleksion af lyset derved opnås.

For at få en optimal udnyttelse af det elektriske lys bør lysstofrør vaskes mindst en gang om året, gerne om efteråret, da det er om vinteren, der er størst behov for elektrisk lys. Lysudbyttet fra lysstofrør kan yderligere forbedres ved at sætte reflektorer på rørene. Dette kan medføre, at lysstyrken ved gulvet næsten fordobles.

I løsdriftstalde er der normalt meget naturligt dagslysindfald, og i sådanne stalde vil der være store muligheder for besparelser på el ved etablering af dagslysstyring, så lyset slukkes automatisk, når der er tilstrækkeligt naturligt lys. En dagslysstyring har tidsforsinkelse, så lyset ikke hele tiden tænder og slukker, blot en sky midlertidig går for solen.



Figur 5.1. Naturlig lys i stalden som resultat af gardiner på siderne.

Valg af lysstofrør bør ske ud fra rørenes økonomiske levetid. Det vil sige, at billige lysstofrør ikke er attraktive, hvis de har en kort levetid, og at det godt kan betale sig at købe dyrere lysstofrør, hvis de til gengæld har en lav lysstrømsnedgang. Der er også forskel på kvaliteten af det lys forskellige rør giver. For eksempel er et-pulverrør billigere i anskaffelse og bruger mindre energi end tre-pulverrør. Til gengæld giver de en ringere lyskvalitet og er derfor uegnede til belysning på steder, hvor der arbejdes.

Hvis et belysningsanlæg er overdimensioneret, er det muligt at fjerne det ene lysstofrør eller glimtænder i nogle af armaturerne, men af hensyn til dyrene bør punktbelysning

undgå. Derfor er det bedre at nedsætte elforbruget på et overdimensioneret anlæg ved at installere spændingsregulering af lysstofrørene. Ved på denne måde at dæmpe lyset 15 % vil der kunne opnås en besparelse af el på 20-25 %.

Denne sænkning af lysstyrken er også aktuel som natbelysning. For at opnå en positiv effekt på forskellige fysiologiske processer skal dyrene have otte timers mørke i døgnnet, og lysstyrken skal i den periode være under 10 lux. Da dyrene let kan se ved 5-10 lux, må det anbefales, at lysstyrken ligger i dette interval om natten. Det skal så besluttes, i hvilket tidsrum der skal være natbelysning (for eksempel 21.00 – 5.00), og af praktisk årsager bør der installeres urstyring. I de øvrige timer i døgnnet anbefales det, at dyrene har over 100 lux, og det betyder, at der i vinterhalvåret er brug for elektrisk belysning nogle timer morgen og aften, også selvom der ikke arbejdes i stalden.

For at undgå punktbelysning bør sænkningen af lysstyrken om natten ske ved hjælp af spændingsregulering og ikke ved at slukke en del af lyskilderne.

I forbindelse med nybyggeri vil indretningen af stalden, herunder for eksempel valg af farver på væggene have stor betydning for valget af lysanlæg. Det er af stor betydning, at der vælges rengøringsvenlige armaturer, det vil sige, at skærmen har en mekanisk styrke, der gør, at den vaskes af.

Valg af lysarmaturer med elektronisk forkobling sikrer blinkefri start og forlænger rørenes levetid. Derudover er det muligt at regulere belysningsstyrken trinløst til et meget lavt niveau, når der anvendes elektroniske forkoblinger. Merprisen for disse armaturer tjenes desuden ind i form af energibesparelse og ved, at der skal installeres færre enheder. Armaturer med elektronisk forkobling bruger 20 % mindre energi end armaturer med traditionel forkobling.

Belysningsanlæg bør dimensioneres til 150 lux for at sikre en lysstyrke på mindst 100 lux, når lysstofrørenes effektivitet falder, eller armaturerne bliver beskidte. Afstanden til lyskilden har betydning for, hvor stor belysningseffekten skal være for at opretholde et bestemt belysningsniveau i dyrenes opholdszone, og det kan overvejes at nedstoppe armaturerne. Dette er dog forbundet med andre ulemper.

5.1 Konklusion og anbefalinger

5.1.1 I eksisterende bygninger

- Vask lysstofrør mindst én gang om året, for eksempel i august måned.
- Hold indvendige overflader rene og lyse, så reflekter de mere lys.
- Rens og vedligehold kipovenlys og tagplader.
- Ved at sætte reflektorer på lysstofrørene kan lysudbyttet øges væsentligt.
- Anvend dagslysstyring, så det elektriske lys slukker automatisk, når det naturlige lys er tilstrækkeligt.
- Dæmp det elektriske lys om natten.
- Undgå punktbelysning.

5.1.2 Ved nybyggeri og renovering

- Vælg rengøringsvenlige armaturer.
- Dimensioner de elektriske lyskilder korrekt.
- Vælg lysarmaturer med elektronisk forkobling.
- Anvend lysstofrør med lav lysstrømsnedgang, da de har længere levetid.

Er du interesseret i at vide, hvilken lysstyrke der er i din stald, kan du for eksempel købe et luxmeter (ca. 300 kr.) og udføre målingerne selv. Du kan også bestille en lysmåling hos din lokale rådgiver eller elektriker. Vær opmærksom på, at målingerne skal foretages i 1 meters højde over gulvplan for at være sammenlignelige med anbefalingerne.

Bilagliste

Bilag 1	Interviewskema.....	19
Bilag 2	Målerapport for stald a.....	21
Bilag 3	Målerapport for stald b.....	26
Bilag 4	Målerapport for stald c.....	31
Bilag 5	Målerapport for stald d.....	35
Bilag 6	Målerapport for stald e.....	39
Bilag 7	Målerapport for stald f.....	43
Bilag 8	Målerapport for stald g.....	47
Bilag 9	Målerapport for stald h.....	51
Bilag 10	Målerapport for stald i.....	55
Bilag 11	Målerapport for stald j.....	59

Interviewskema

CHR-nr.:	_____	Dato:	_____
Navn:	_____		
Adresse:	_____		
Postnr./by:	_____		
Tlf.:	_____		
Antal årskøer:	_____		
Antal malkninger pr. døgn:	_____		
Tidspunkter for malkning:	_____		
Hvornår er stalden bygget?	_____		
Hvornår er eventuelt ombygninger sket?	_____		
Hvor bred er stalden?	_____		
Hvor lang er stalden?	_____		
Højde til åbning i siderne:	_____		
Åbningshøjde:	_____		
Staldtype:	Løsdrift med sengebåse Dybstrøelse Andet: _____		
Hvilken styring af lyset findes der?	Lyset tændes og slukkes manuelt Der anvendes timer Der anvendes lysføler (følsomhed: _____) Andet: _____		
Hvilken belysning findes gennem døgnet?	Kl. _____: Lyset er slukket Kl. _____: Alt lys er tændt Kl. _____: Natbelysning		
Hvilken form for belysning er der i nattetimerne?	Alt lys er tændt Der skrues ned for lysstyrken Nogle lyskilder slukkes Alt lyset slukkes Andet: _____		
Antal lysarmaturer:	_____		
Navn/nummer:	_____		
Antal rør i hvert armatur:	_____		
IP-nummer:	_____		
Rørernes fabrikat:	_____		
Antal watt pr. rør:	_____		
Farvekode/nummer?	_____		
Elektriker:	_____		
Hvornår er lyskilderne sidst rengjort?	_____		

Hvordan er de gjort rene?	_____
Hvor ofte rengøres de normalt?	_____
Hvem har bygget stalden?	_____
Er armaturerne nedstropet?	_____
Evt. hvor langt ned?	_____
Udskiftningsprocedure? (Hvornår og hvor ofte skiftes rørene?)	_____
Min vurdering af armaturernes renhed:	1 - Beskidte 2 3 4 - Rene
Min vurdering af loftets refleksion:	1 - Lyst 2 3 4 - Mørkt
Min vurdering af væggenes refleksion:	1 - Lyse 2 3 4 - Mørke
Min vurdering af belysningen:	_____

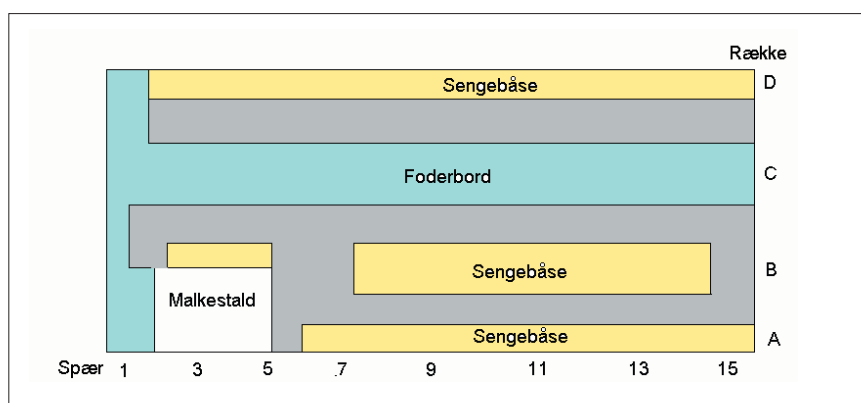
Målerapport for stald a

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden ved malkestalden (se figur 1). I felter med for eksempel mellemgange eller kraftfoderautomater er der ikke foretaget målinger.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var, at undersøge om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

Alle målinger blev foretaget i november 2005.

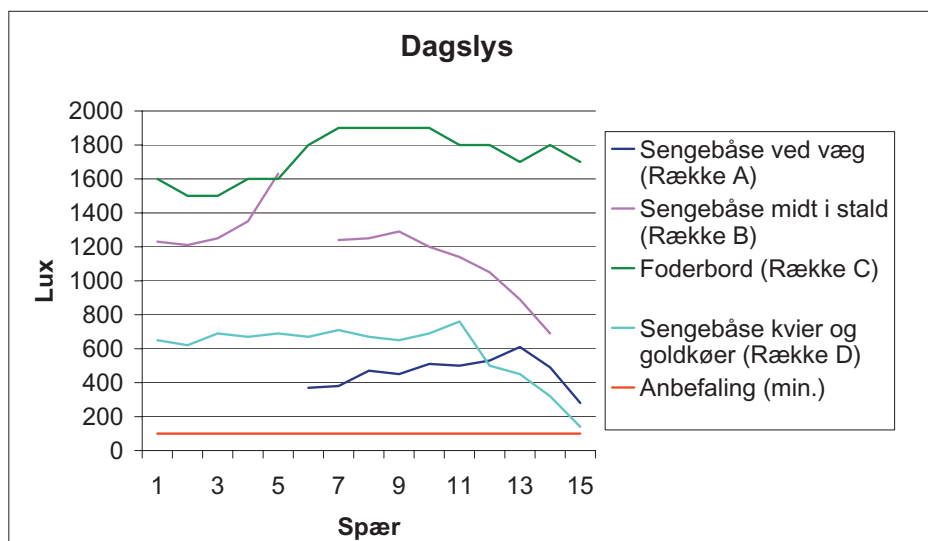


Figur 1. Skitse af stald a.

Resultater

Dagslys

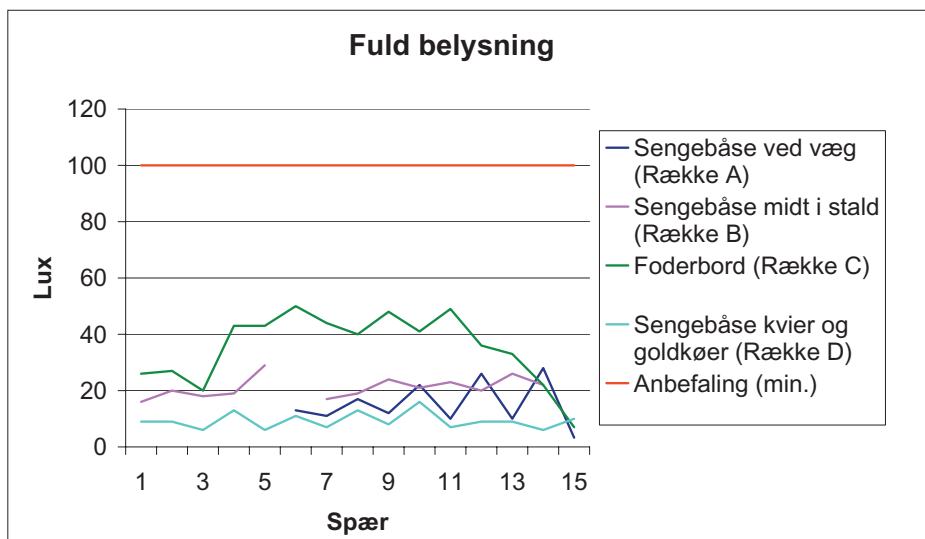
Som det fremgår af figur 2, kan dagslyset i stalden rigeligt dække køernes behov for lys, idet alle målinger ligger højere end de anbefalede 100 lux.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald a i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning:

Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken for svag til, at anbefalingerne opfyldes (se figur 3).

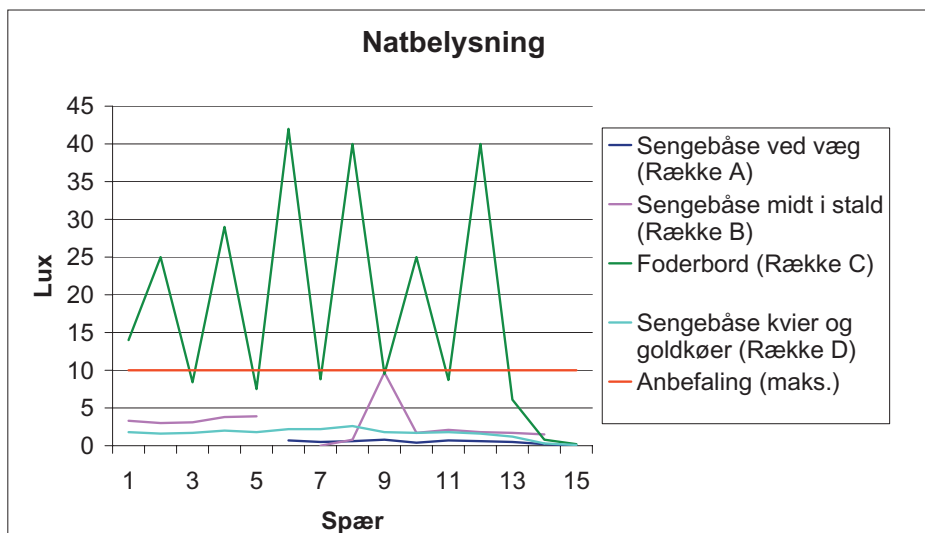


Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald a i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Som natbelysning er hvert andet armatur over foderbordet tændt, mens det øvrige lys er slukket. I sengebåsene, hvor køerne må antages at bruge det meste af tiden gennem natten, er belysningen under 10 lux, og samtidig er belysningen tilstrækkelig til, at køerne kan færdes sikkert. Natbelysningen i sengebåsene og på gangarealerne er altså udmærket.

På foderbordet er belysningen væsentligt kraftigere, og da kun hvert andet armatur er tændt, opstår der markant punktbelysning (se figur 4).



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald a i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

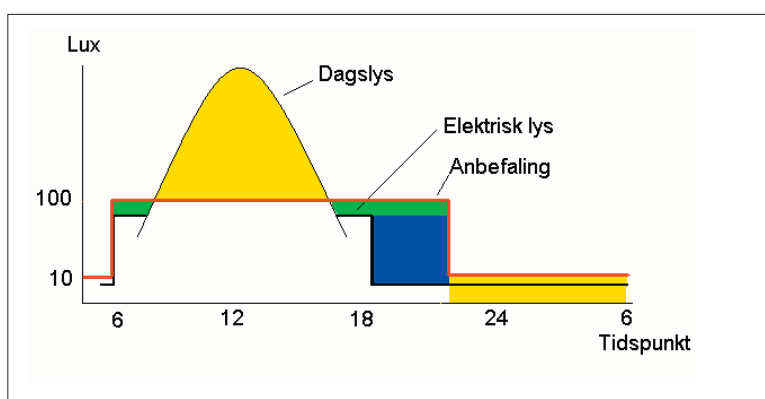
Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende. På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er lysperioden (fuld elektrisk belysning/sollys) kun ca. 12 timer, og heraf er der nogle timer, hvor lysstyrken er under 100 lux.

For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden. Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 22 – 6. Desuden bør belysningen forbedres, så det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aftentimerne.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

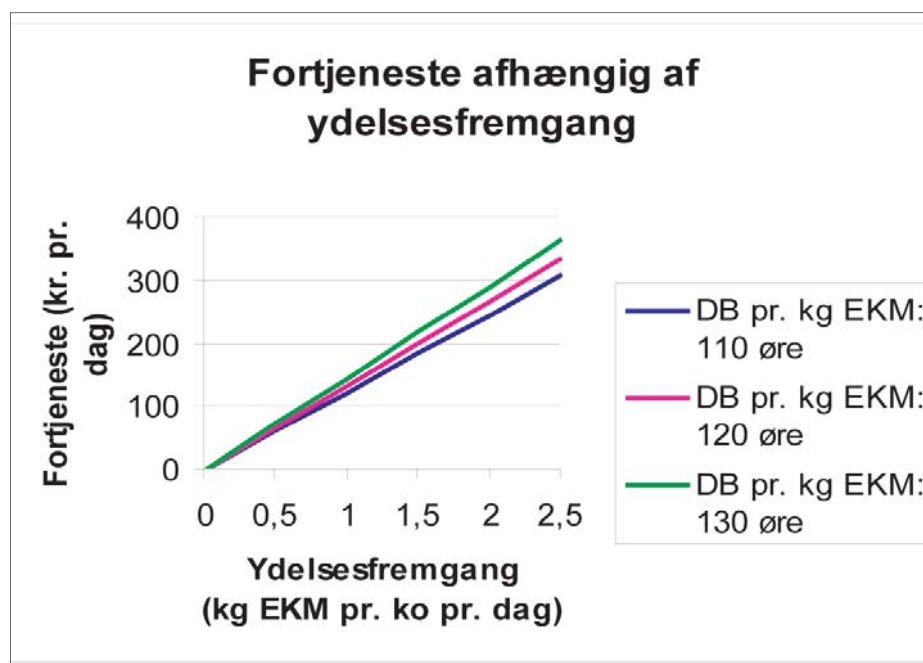
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer, er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 112
- Elforbrug (kr. pr. time): 0,61
 - o Antal lysstofrør i stalden: 26
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang, der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der haves.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder rigeligt dyrenes behov for lys (min. 100 lux), mens den elektriske belysning er for svag. Rengøring af armaturerne vil forbedre belysningen. Hvilke muligheder der i øvrigt er for at forbedre styrken af det elektriske lys, bør undersøges i samarbejde med en elektriker.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor anbefales det at lade alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 22 – 6.

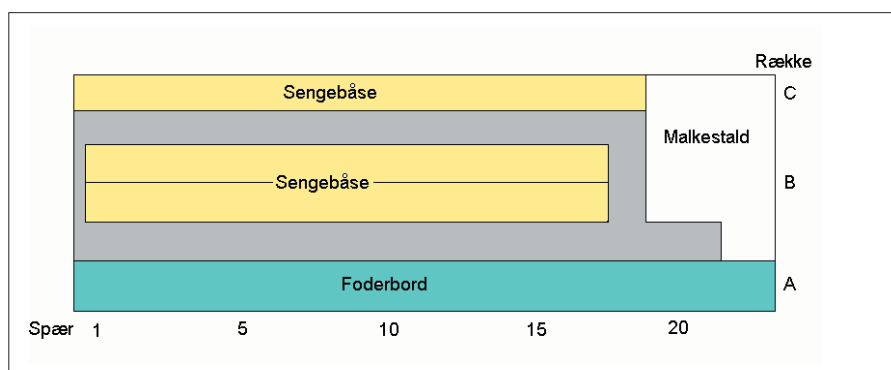
Natbelysningen er tilpas lav i sengebåsene, men over foderbordet er der tydelig punktbe-lysning, der muligvis ødelægger eller forringer den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at prakti-sere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, bør det undlades at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

Målerapport for stald b

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden ved goldkørerne (se figur 1). I felter med for eksempel mellemgange eller kraftfoderautomater er der ikke foretaget målinger. Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge, om dagslyset i stalden er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

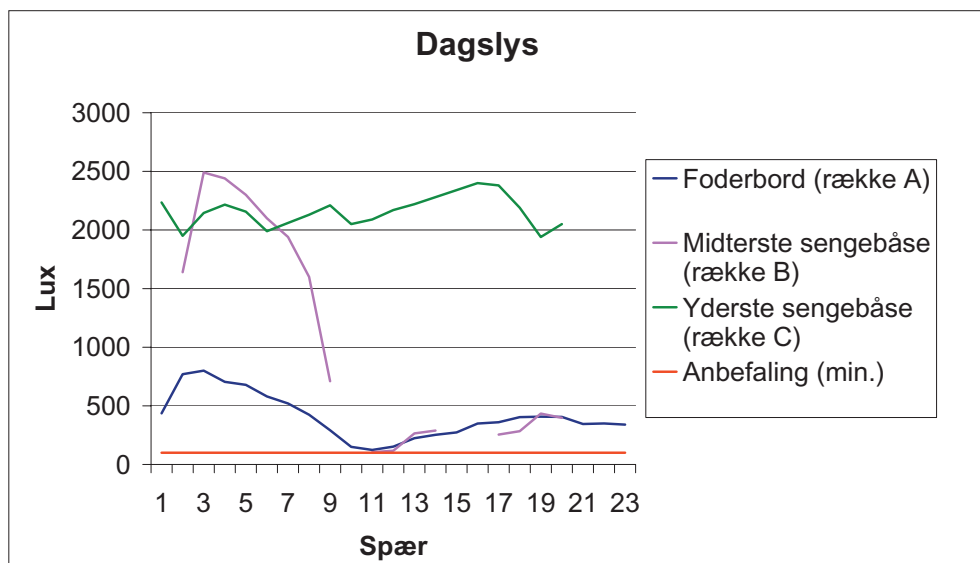


Figur 1. Skitse af stald b.

Resultater

Dagslys

I den yderste række sengebåse er det største lysindfald gennem åbningerne i siden af stalden, og lysstyrken opfylder rigeligt køernes behov. På foderbordet og i de midterste sengebåse er der i den gamle afdeling lidt mindre lys end i den nye afdeling, men begge steder er behovet for lys dækket.

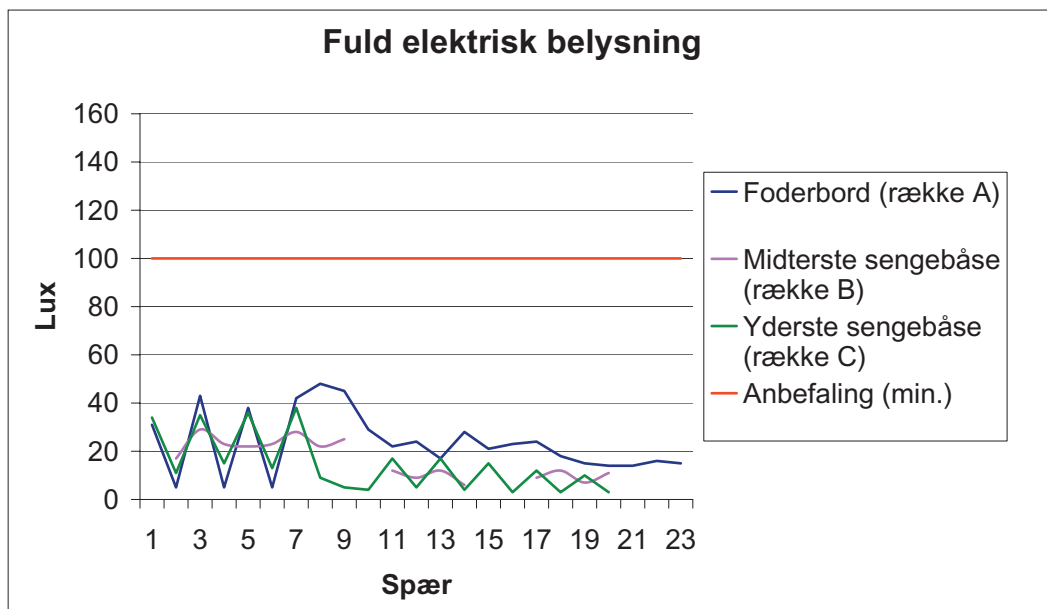


Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald b i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Målinger af dagslyset i ungdyrstalden viste, at lysstyrken er mellem 10 og 50 lux. Dermed er lysindfaldet ikke tilstrækkeligt til at dække kvierens behov for lys.

Fuld elektrisk belysning

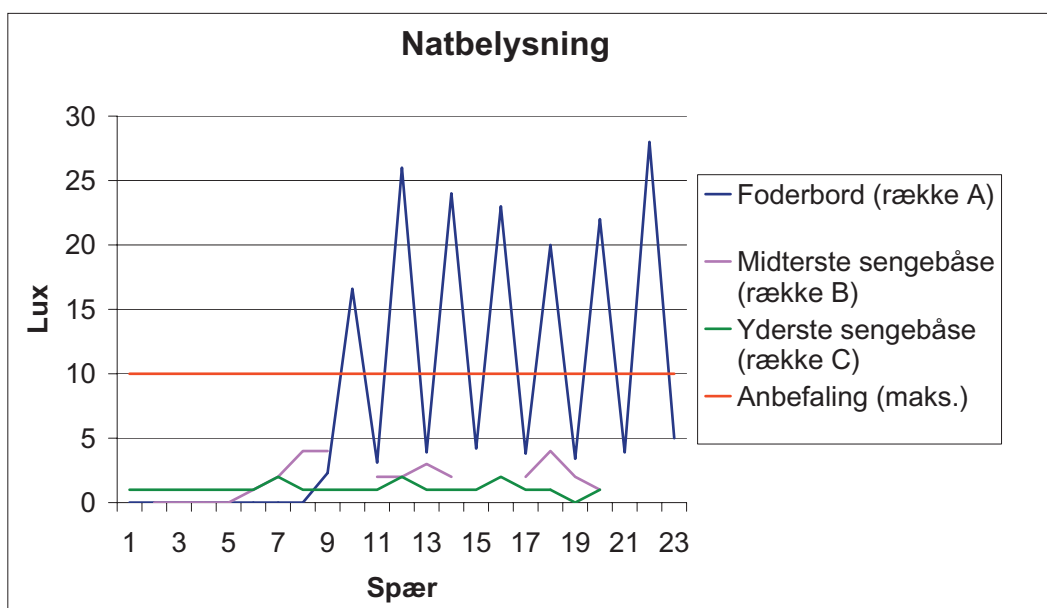
Armaturerne i den nye afdeling giver tydeligvis et kraftigere lys end armaturerne i den gamle afdeling (figur 3). Selvom alt elektrisk lys bliver tændt, er der dog ikke i nogen felter over 50 lux. Det betyder, at køernes behov for lys ikke kan dækkes efter mørkets frembrud, og dermed får køerne ikke tilstrækkelig mange timer med høj lysstyrke i vinterhalvåret.



Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald b i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Som natbelysningen er hvert andet lystofrør over foderbordet i den gamle afdeling tændt. Lysstyrken opfylder i sengebåsene køernes behov for mørke, og samtidig er belysningen tilstrækkelig til, at dyrene kan færdes sikkert i stalden. På foderbordet er belysningen væsentligt kraftigere, og da kun hvert andet armatur er tændt, opstår der markant punktbelysning (se figur 3).



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald b i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

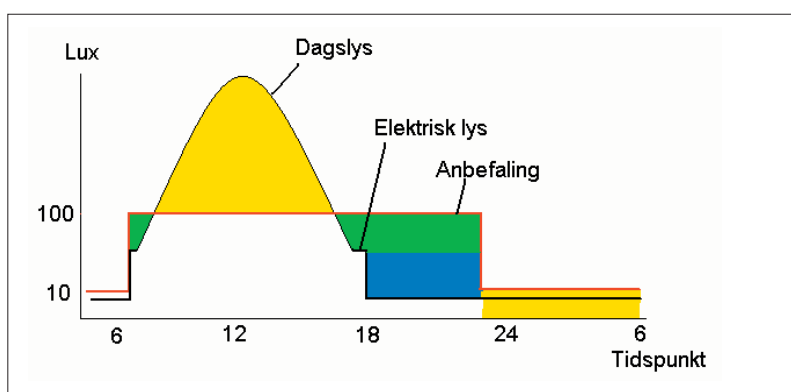
Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende. På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau (16 timer over 100 lux og 8 timer under 10 lux) er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er lysperioden (fuld elektrisk belysning/sollys) kun ca. 12 timer, og heraf er der nogle timer, hvor lysstyrken er under 100 lux. For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden.

Derfor bør alt lyset være tændt i aften timerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 23 – 7. Da der malkes tre gange, er det ikke muligt at give alle køerne 8 timers uafbrudt natlys, men det bør tilstræbes, at ingen køer får mindre end 6 timers natlys i døgnet. Desuden bør belysningen forbedres således, at det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aften timerne.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

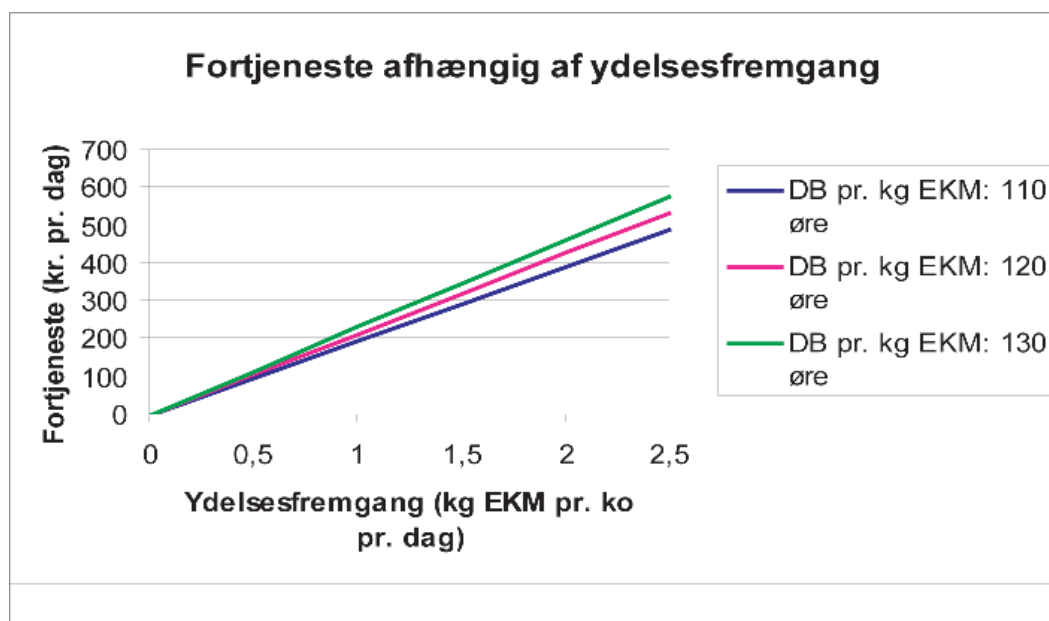
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 178
- Elforbrug (kr. pr. time): 0,91
 - o Antal lysstofrør i stalden: 39
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der haves.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Belysningen i dagtimerne er i overensstemmelse med anbefalingerne, mens styrken af det elektriske lys er for svag. For at optimere produktionen kræves det, at lysstyrken øges. Mulighederne herfor bør undersøges i samarbejde med en elektriker.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Da der malkes tre gange i døgnet, kan natbelysningen for eksempel være tændt mellem natmalkningen og morgenmalkningen, så ingen køer får under 6 timers natlys. I aften timerne bør der være fuld belysning.

Natbelysningen er tilpas lav i sengebåsene, men over foderbordet er der tydelig punkt belysning. Det er usikkert, hvorvidt punkt belysning ødelægger den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

Forbedring af lysforholdene i ungdyrstalden kan ske ved at skifte pladen i kipovenlyset. Dermed vil dagslysindfaldet sandsynligvis kunne dække dyrenes behov for lys. For at kvierne får lys i et passende antal timer i døgnet, bør det elektriske lys ligesom i kostalden være tændt om aftenen i vinterhalvåret. Styrken af det elektriske lys skal også i ungdyrstalden være over 100 lux.

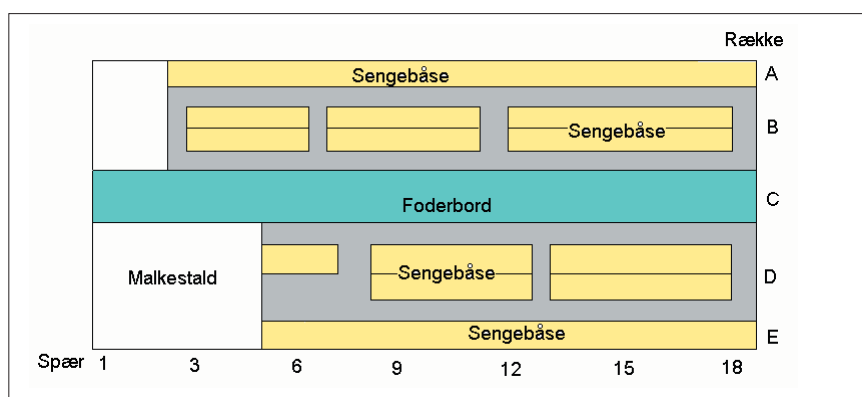
For at opnå en optimal mælkeydelse i den kommende laktation, bør goldkøer ikke have mere end 8 timers lys i døgnet. Det er naturligvis svært at håndtere i praksis om sommeren, men i vinterhalvåret kan lysperiodens længde begrænses, hvis goldkøerne kun får dagslys. Da goldkøerne er opstaldet i den ene ende af kostalden, er det dog svært at give dem andre lysforhold end malkekøerne.

Målerapport for stald c

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i de enkelte rækker af sengebåse (se figur 1). I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærernes numre starter i enden ved kælvningsboksene.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

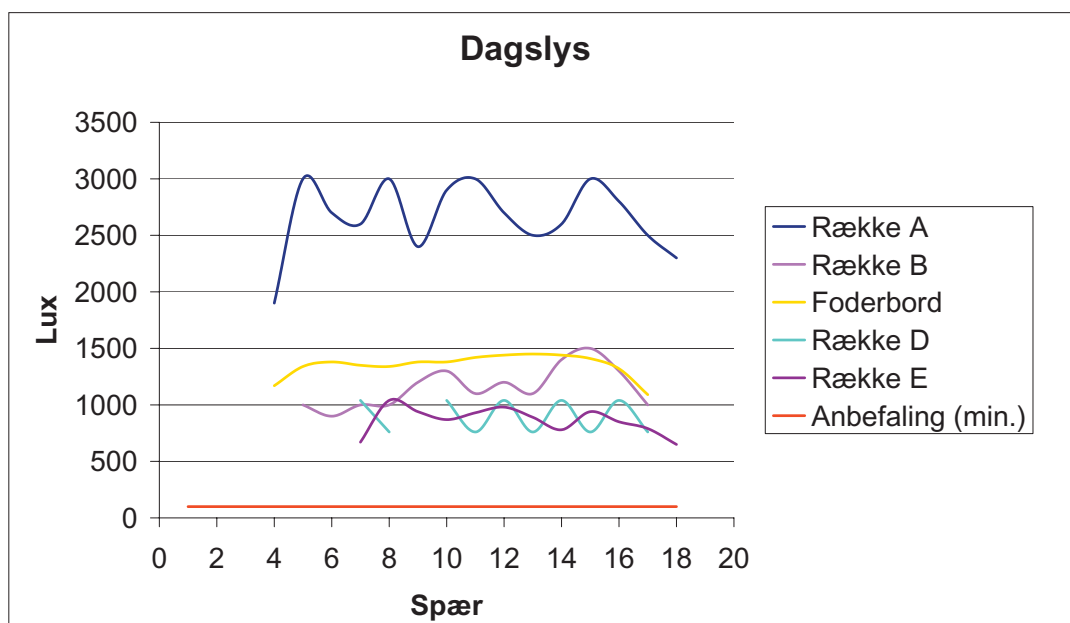


Figur 1. Skitse af stald c.

Resultater

Dagslys

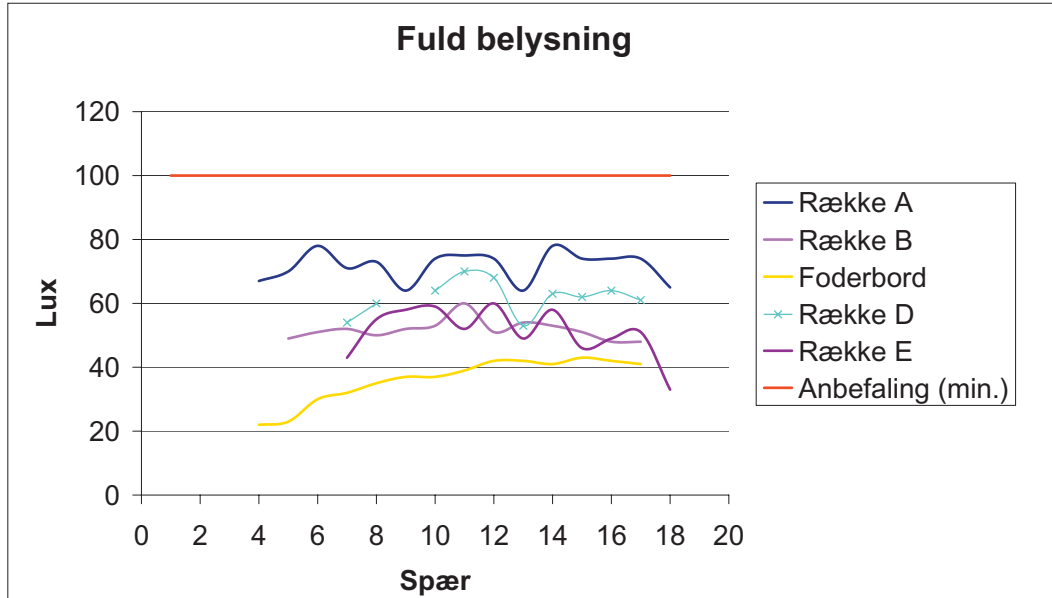
Sollyset kan i dagtimerne rigeligt opfylde køernes behov for lys (se figur 2).



Figur 2: Intensiteten af dagslyset i stald c i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux

Fuld elektrisk belysning

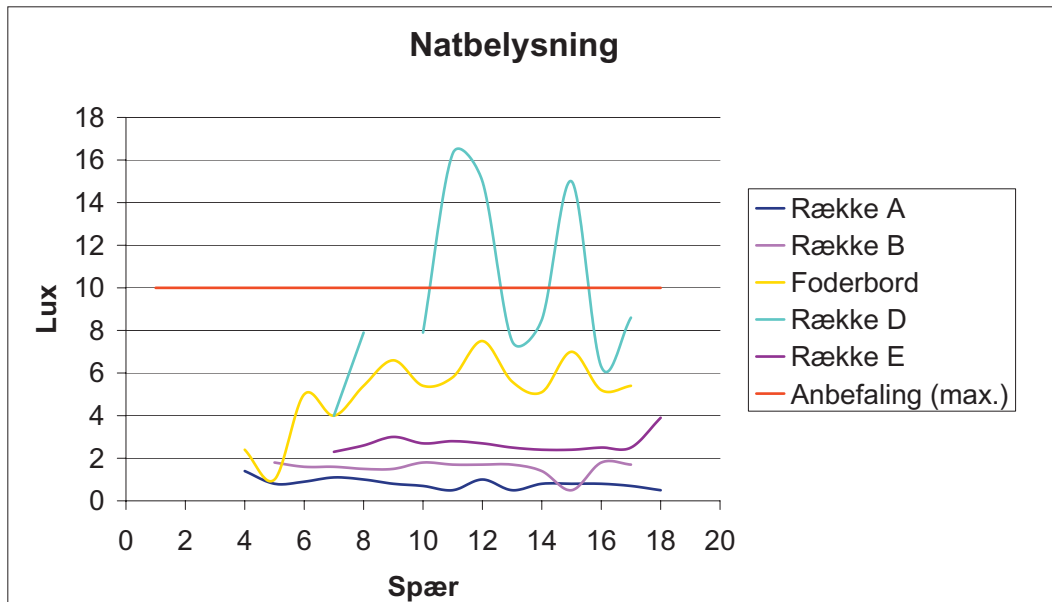
Lysstyrken, når alt lys er tændt i stalden, ligger lidt under det anbefalede niveau (se figur 3).



Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald c i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Natbelysningen er i de fleste felter under den anbefalede grænse for lys om natten, og køernes behov for mørke er således opfyldt (se figur 4). Der er dog punktbelysning i række D.



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald c i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

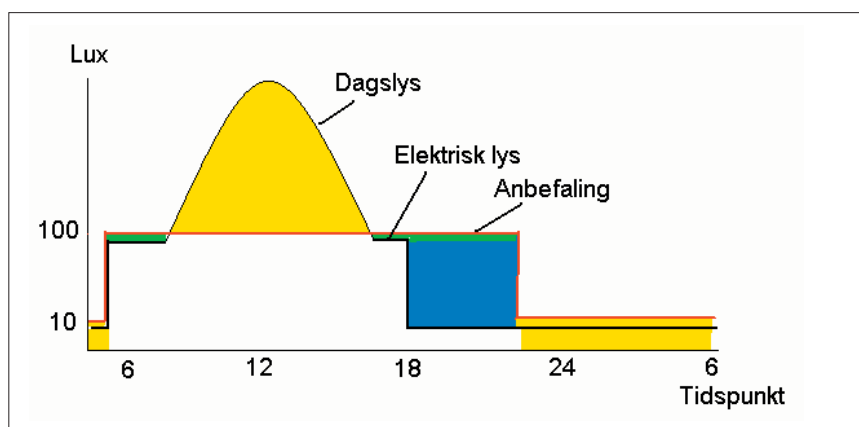
Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende.

På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet. Som det fremgår, er lysperioden (fuld elektrisk belysning/sollys) kun ca. 12 timer, og heraf er der nogle timer, hvor lysstyrken er under 100 lux.

For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden. Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 21 – 5. Desuden bør belysningen forbedres, så det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aftentimerne.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

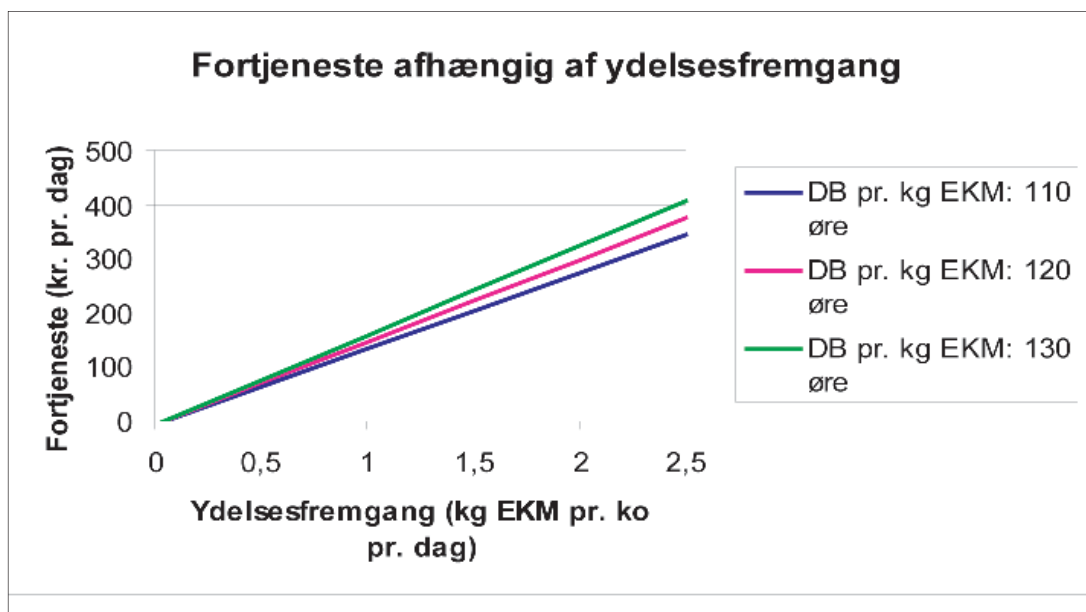
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 127
- Elforbrug (kr. pr. time): 2,26
 - o Antal lysstofrør i stalden: 60
 - o Watt pr. lysstofrør: 58 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på 3 niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang, der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der gives.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder rigeligt dyrenes behov for lys, mens den elektriske belysning er lidt for svag. Muligheder for at øge lysstyrken bør undersøges i samarbejde med en elektriker. Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor anbefales det at lade alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning fra kl. 21 – 5.

Natbelysningen er tilpas lav i den største del af stalden. I række D er der punktbelysning, som muligvis ødelægger eller forringer den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, er det dog muligt at undlade at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

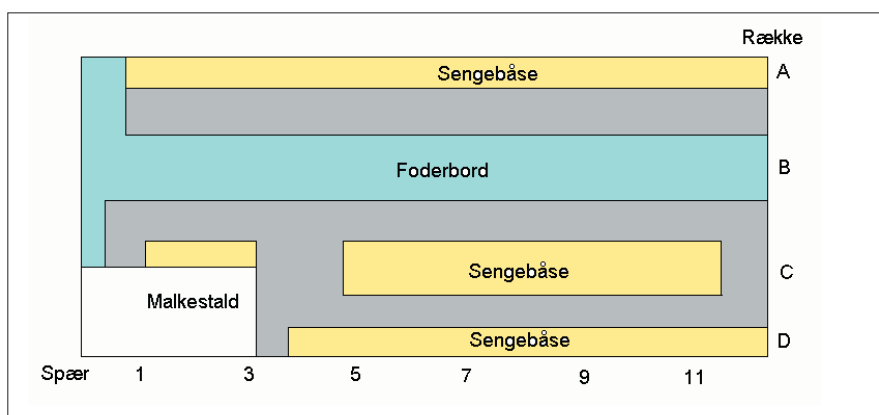
Målerapport for stald d

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden ved malkestalden (se figur 1).

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge, om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

Alle målinger blev foretaget i november 2005.

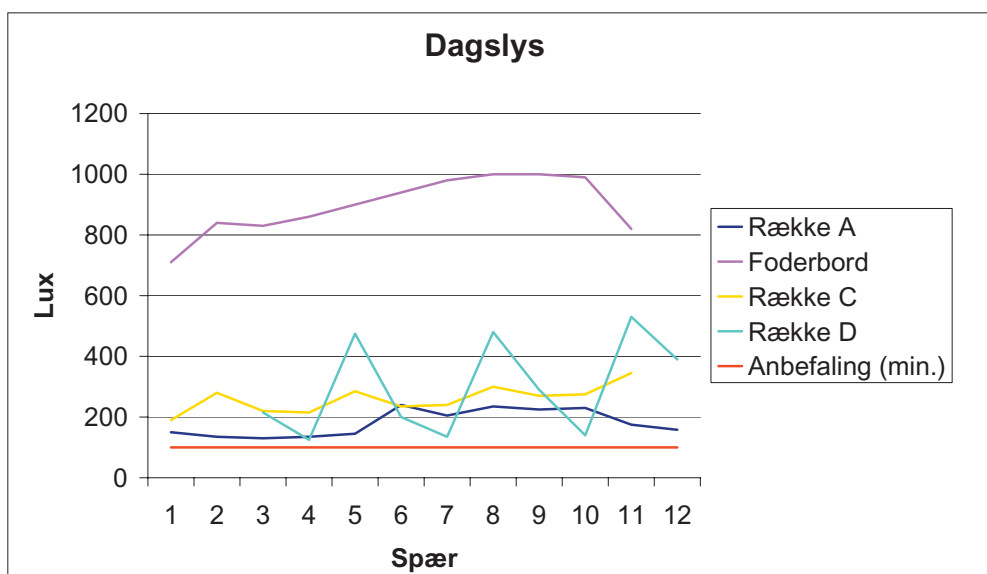


Figur 1. Skitse af stald d.

Resultater

Dagslys

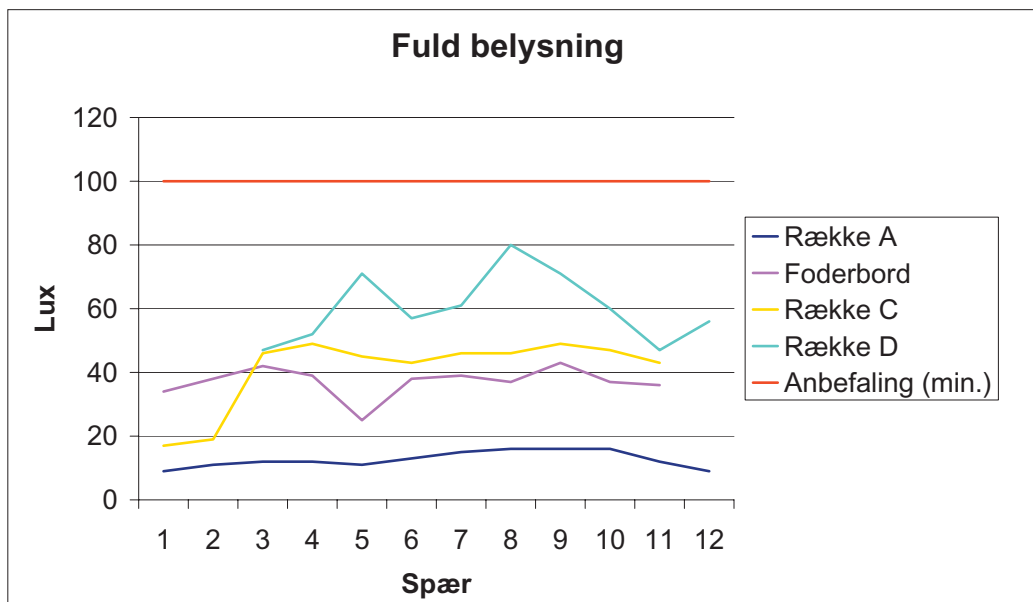
Som det fremgår af figur 2, dækker dagslyset i stalden køernes behov for lys, og især på foderbordet er lysstyrken høj.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald d i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning

Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken for svag til, at anbefalingerne opfyldes (se figur 3).

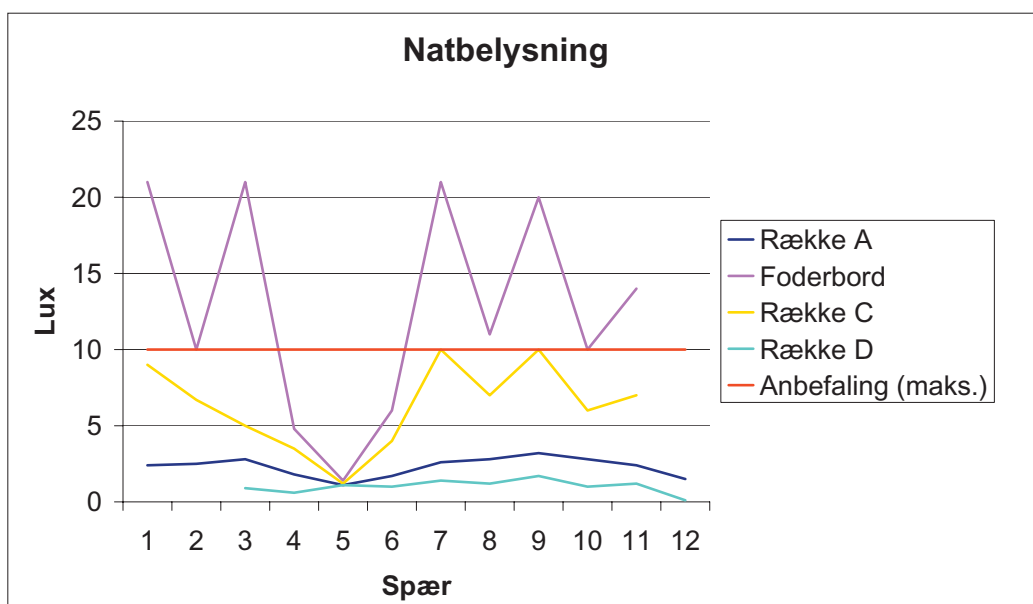


Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald d i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux

Natbelysning

Som natbelysning er hvert andet armatur over foderbordet tændt, mens det øvrige lys er slukket. I sengebåsene, hvor køerne må antages at bruge det meste af tiden gennem natten, er belysningen under 10 lux, og samtidig er belysningen tilstrækkelig til, at køerne kan færdes sikkert. Natbelysningen i sengebåsene og på gangarealerne er altså udmærket.

På foderbordet er belysningen væsentligt kraftigere, og da kun hvert andet armatur er tændt, opstår der punktbelysning. Det ses tydeligt på figur 4, at lysstofrøret ved det 5. spær var sprunget, da målingerne blev foretaget.



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald d i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

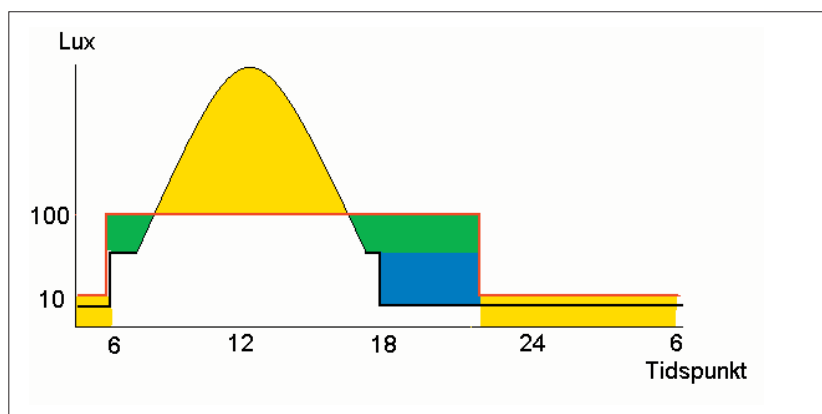
Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende.

På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau (16 timer over 100 lux og 8 timer under 10 lux) er tegnet som en rød streg. I de områder hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er lysperioden (fuld elektrisk belysning/sollys) kun ca. 12 timer, og heraf er der nogle timer, hvor lysstyrken er under 100 lux.

For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden.

Lyset bør derfor være tændt i aftentimerne, og der bør kun være natbelysning fra for eksempel 21.30-5.30. Derudover bør belysningen forbedres, så lysstyrken bliver over 100 lux. Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

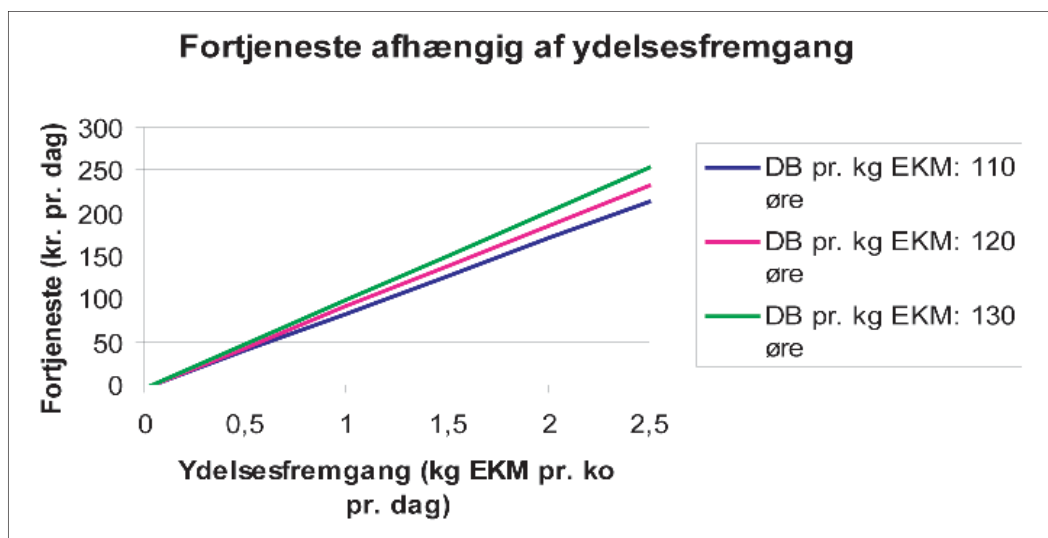
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer, er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 79
- Elforbrug (kr. pr. time): 1,05
 - o Antal lysstofrør i stalden: 45
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på 3 niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang, der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der haves.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder rigeligt dyrenes behov for lys (min. 100 lux), mens den elektriske belysning er for svag. Mulighederne for at øge styrken af det elektriske lys bør undersøges i samarbejde med en elektriker.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor anbefales det at lade alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 21.30 – 5.30.

Natbelysningen er tilpas lav i sengebåsene, men over foderbordet er der tydelig punktelysning, der muligvis ødelægger eller forringer den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

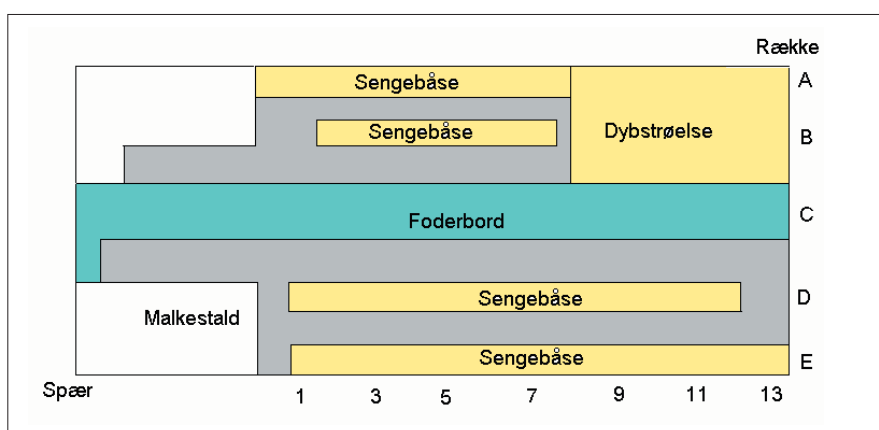
Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, bør det undlades at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

Målerapport for stald e

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger i de fire rækker sengebåse og på foderbordet. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden ved malkestalden (figur 1). I felter med mellemgange eller kraftfoderautomater er der ikke foretaget målinger.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med disse tre målinger er at undersøge, om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

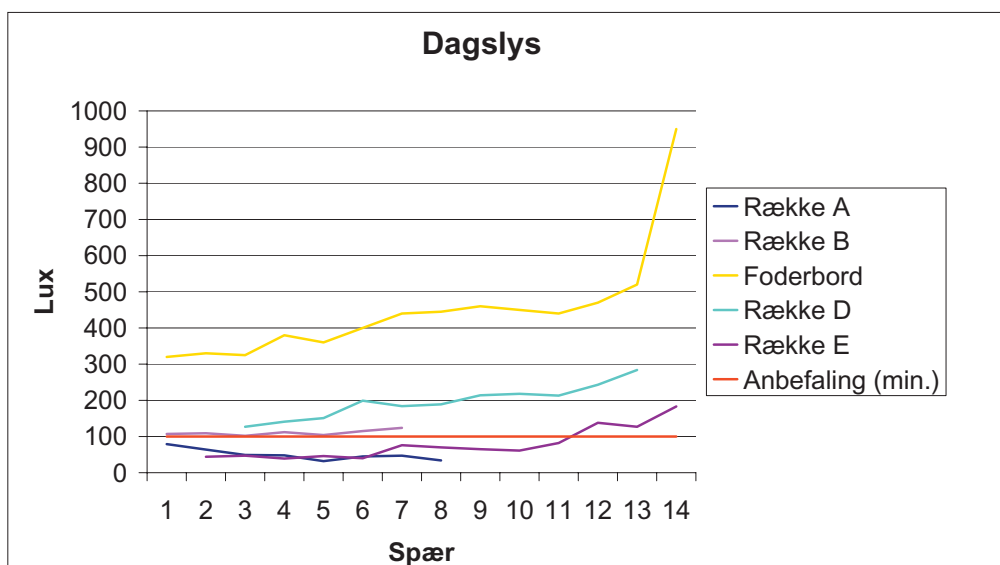


Figur 1. Skitse af stald e.

Resultater

Dagslys

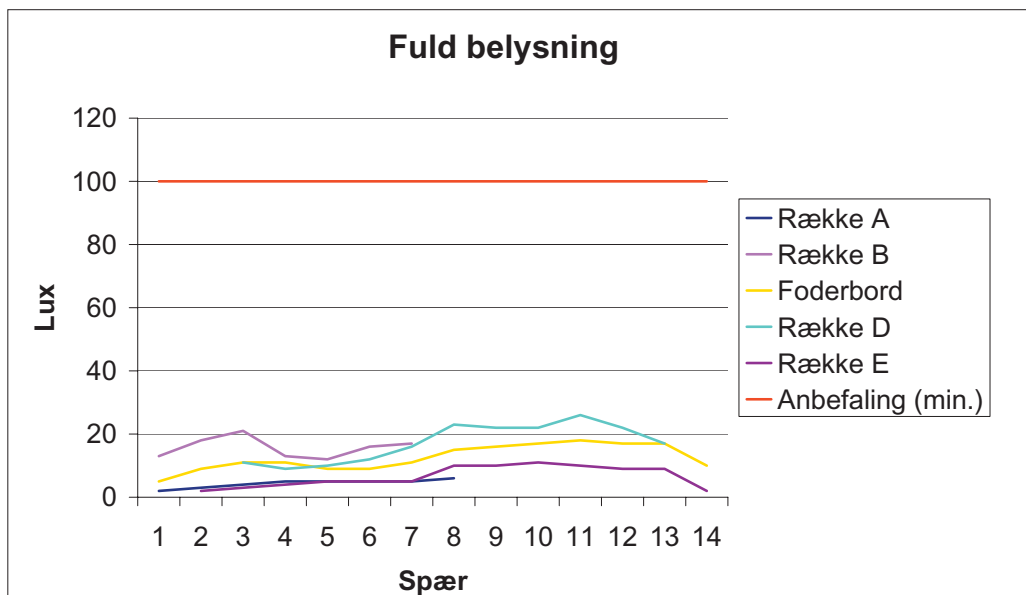
Som det fremgår af figur 2, kan dagslyset på foderbordet rigeligt dække køernes behov for lys. I sengebåsene er niveauet noget lavere. I rækkerne B og D er lysstyrken omkring det anbefalede niveau, mens lysstyrken i de yderste sengebåse ligger noget under anbefalingen.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald e i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning

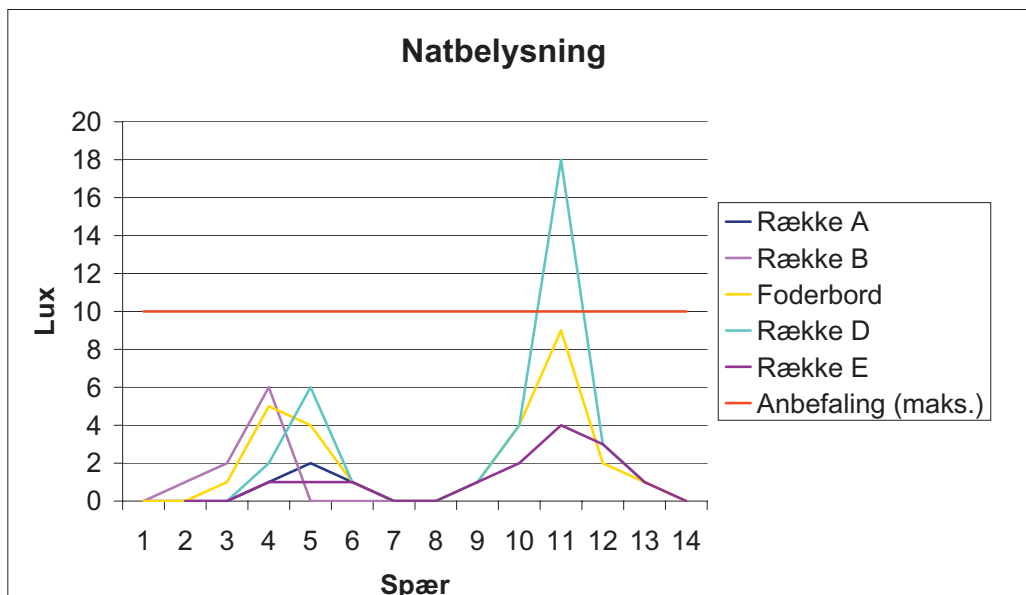
Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken væsentligt lavere, end anbefalingerne angiver (figur 3).



Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald e i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Både på foderbordet og i sengebåsene er belysningen under 10 lux, og samtidig er belysningen tilstrækkelig til, at køerne kan færdes sikkert (figur 4). Det ene målepunkt, der ligger over anbefalingen, er lige under et af de tændte lystofrør.



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald e i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

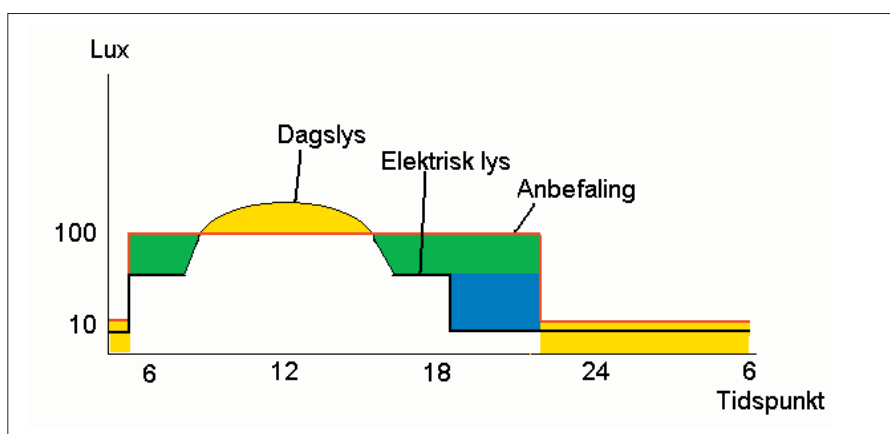
Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende.

På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er køernes behov for høj lysstyrke ikke opfyldt i tilstrækkelig mange timer. For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden.

Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 22 – 6. Desuden bør belysningen forbedres, så det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aftentimerne.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

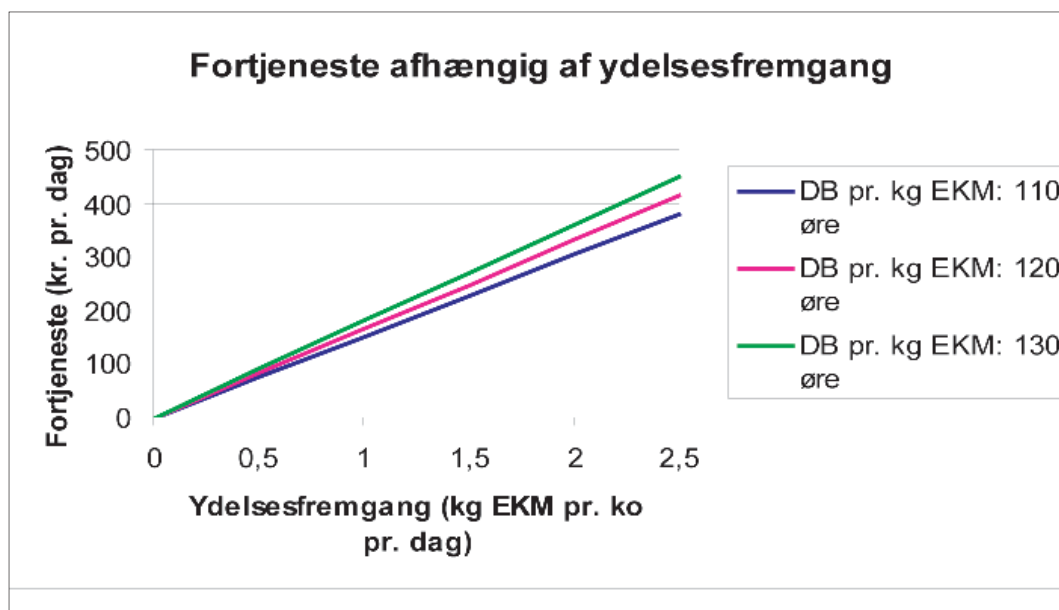
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 139
- Elforbrug (kr. pr. time): 0,68
 - o Antal lysstofrør i stalden: 29
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der haves.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder kun delvis dyrenes behov for lys. I den nye afdeling af stalden er lyspladerne mere gennemsigtige end i den gamle afdeling, og det har stor betydning for lysindfaldet. For at forbedre lysstyrken kan de gamle tagplader vaskes eller udskiftes.

Den elektriske belysning er for svag i forhold til anbefalingerne, men en forbedring af belysningsanlægget er formodentlig ikke aktuel, da det overvejes at bygge ny stald.

Selvom det elektriske lys ikke er kraftigt nok til at give 100 lux i stalden, må det alligevel antages at have en positiv effekt på dyrene. Den opnåede ydelsesstigning bliver sandsynligvis ikke nær så høj, som hvis lysstyrken var over 100 lux, men som det fremgår af figur 5, vil selv mindre ydelsesstigninger give en fortjeneste. Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning fra kl. 21 – 5.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, bør det undlades at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

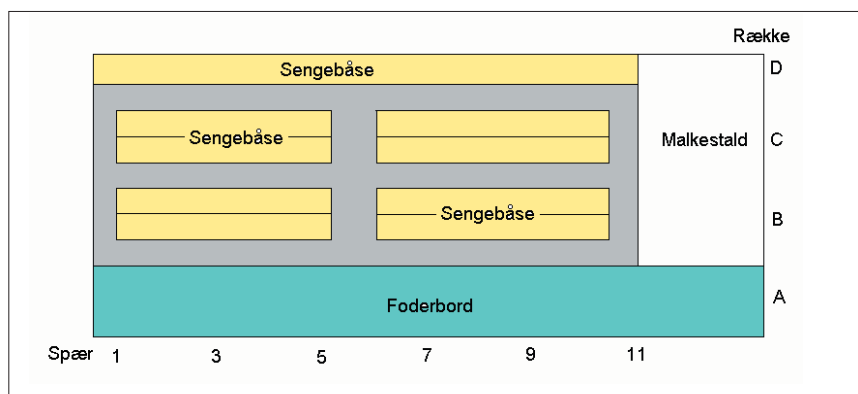
Målerapport for stald f

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver af rækkerne med sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden modsat malkestalden (figur 1). I felter med mellemgange er der ikke målt.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge, om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

Alle målinger er foretaget i november 2005.

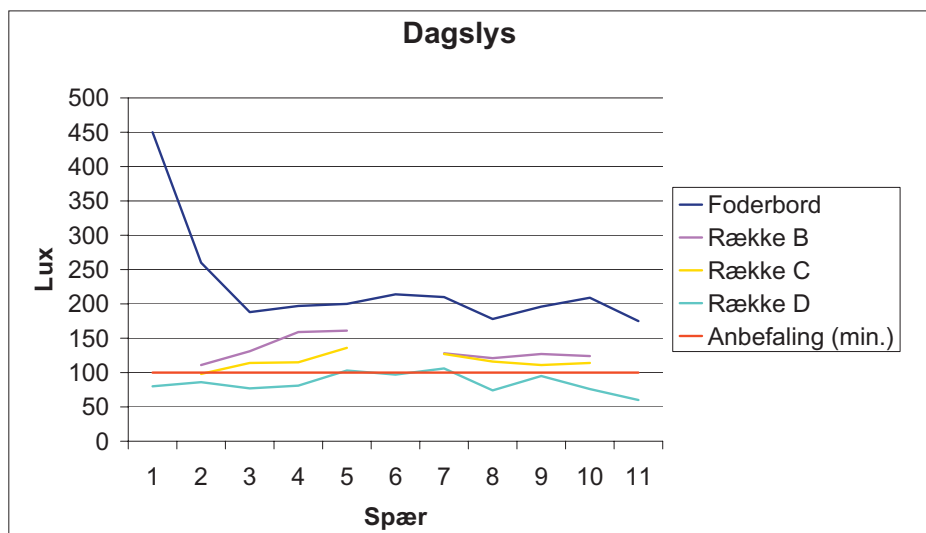


Figur 1. Skitse af stald f.

Resultater

Dagslys

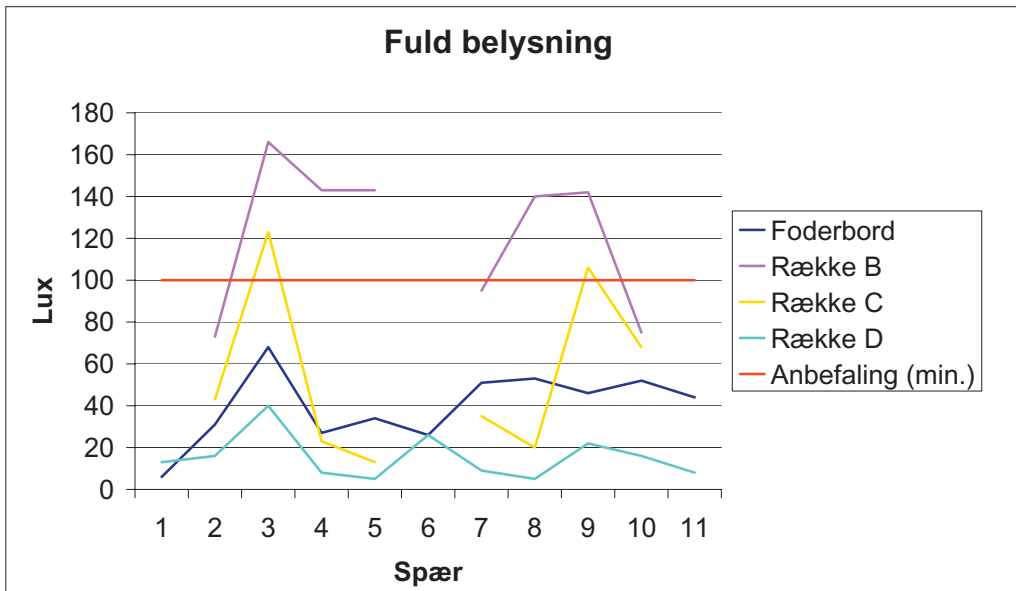
Som det fremgår af figur 2 opfylder lysstyrken i stort set alle felter af stalden anbefalingerne. Målingerne i række D er underestimerede, da gardinerne på måletidspunktet var halvt oppe, og dermed skærmede for en del af sollyset.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald f i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning

Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken i de fleste felter for svag til, at anbefalingen opfyldes (figur 3). Det skal dog bemærkes, at der ved målingen manglede lys i fem af staldens lamper, og det påvirker naturligvis resultatet.



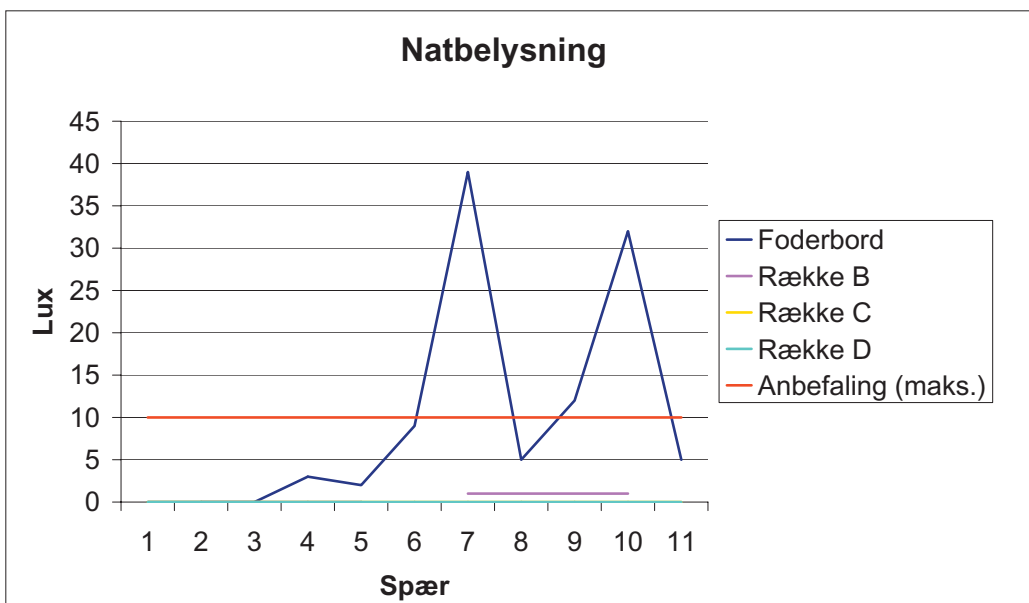
Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald f i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Som natbelysning er hvert andet armatur over foderbordet tændt.

I sengebåsene, hvor køerne antages at bruge det meste af tiden gennem natten, er belysningen under 10 lux, som anbefalingerne foreskriver (figur 4).

På foderbordet er belysningen væsentligt kraftigere, og da kun hvert andet armatur er tændt opstår der markant punktbelysning. To af lysstofrørene var sprunget i enden modsat malkestalden.



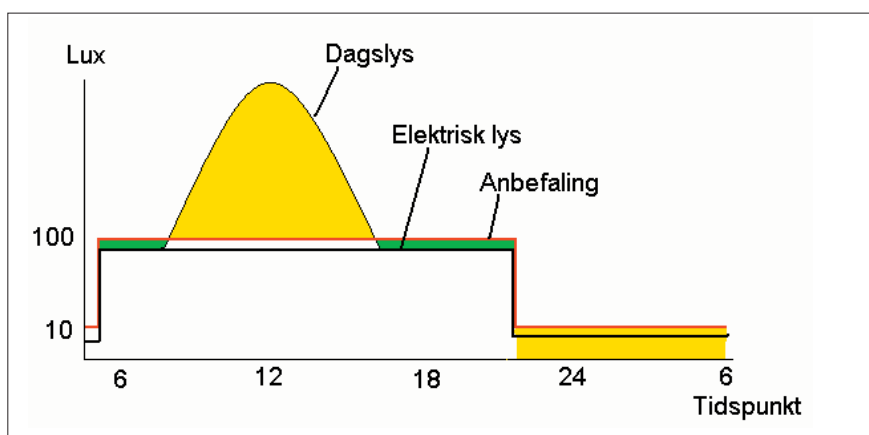
Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald f i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende. På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau (16 timer over 100 lux og 8 timer under 10 lux) er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok.

Tidsrummet, hvor lyset er tændt, er meget passende. Dog bør belysningen forbedres, så det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aftentimerne.

Det skal bemærkes, at denne figur naturligvis er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



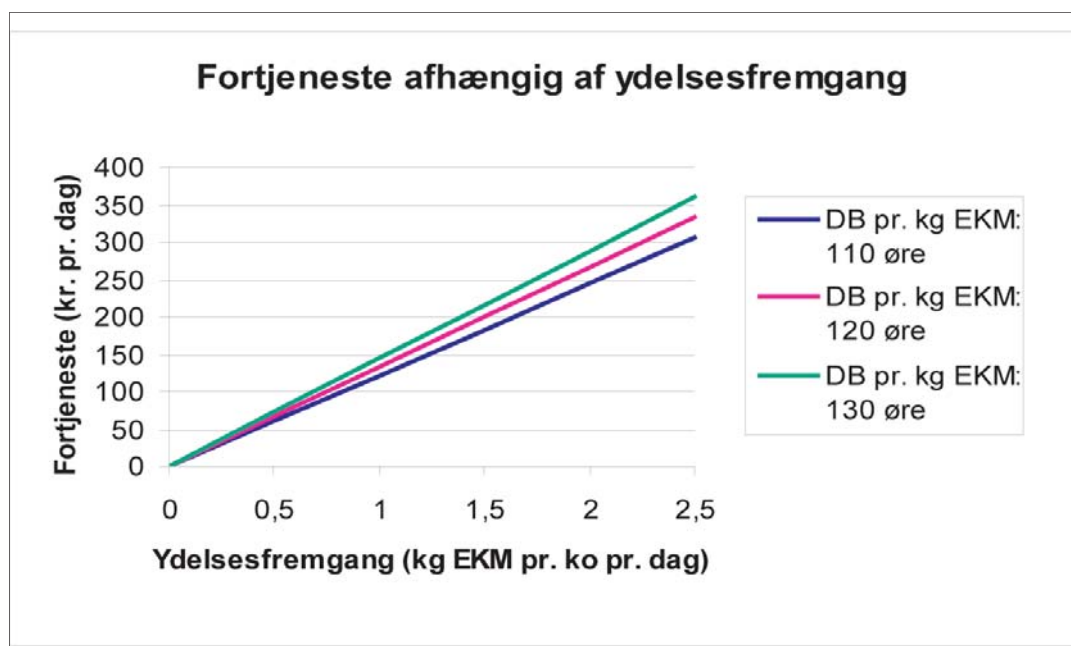
Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet. Lyset i denne stald er tændt i et passende antal timer i døgnet, men lysstyrken er ikke helt kraftig nok. Der er så vidt vides ikke lavet forsøg, der kan klarlægge, hvor meget produktionen stiger, når lysstyrken for eksempel øges fra 60 – 100 lux.

De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved stigende ydelse for 111 køer. Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag. (bemærk at beregningen ikke inkluderer øget elforbrug).

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forbedre køernes lysforhold, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. Det er nok ikke realistisk i dette tilfælde, hvor lysforholdene er relativt tæt på målet. En forbedring af lysstyrken må dog forventes at give en vis ydelsesstigning også i dette tilfælde. I beregningen er den ekstra udgift til el og omkostningen ved at forbedre belysningsanlægget ikke medtaget, da det er svært at vurdere hvilke tiltag, der er nødvendige for at hæve lysstyrken til 100 lux.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder stort set dyrenes behov for lys, mens den elektriske belysning er lidt for svag. Mulighederne for at øge lysstyrken i stalden bør undersøges i samarbejde med en elektriker.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor er det godt, at lyset er tændt i aftentimerne.

Natbelysningen er tilpas lav i sengebåsene, men over foderbordet er der tydelig punktbelysning. Det er usikkert, hvorvidt punktbelysning ødelægger den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på lysstofrørene, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke. Det er ikke hensigtsmæssigt at sætte lysdæmper på natriumlamperne, så de bør fortsat være slukket om natten.

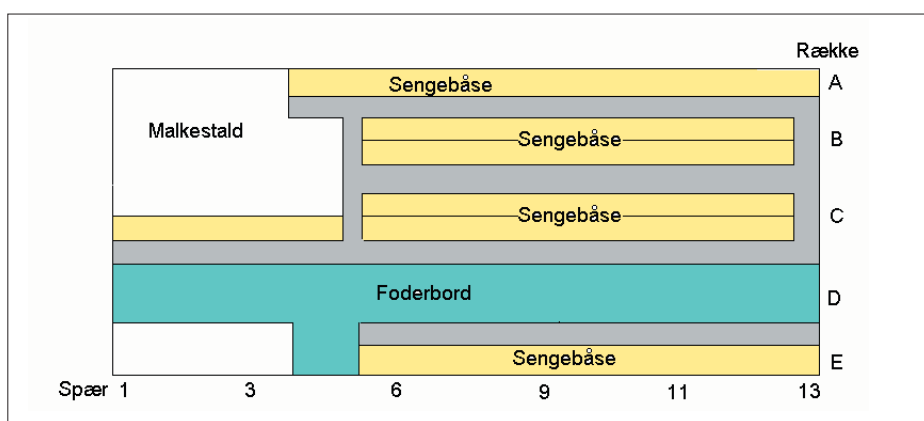
Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I vinterhalvåret kan goldkøerne, hvis det er praktisk muligt, med fordel opstaldes, hvor de kun får 8 timers lys i døgnet. Det betyder dog, at goldkøerne ikke bør gå sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

Målerapport for stald g

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærrenes numre starter i enden ved malkestalden (figur 1). I felter med mellemgange er der ikke foretaget målinger.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge, om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

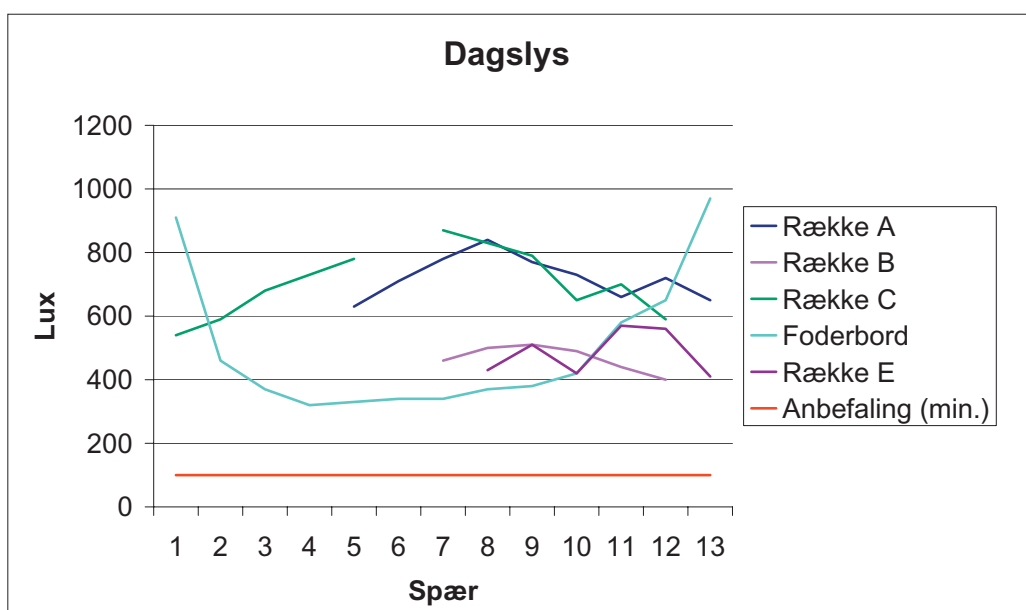


Figur 1. Skitse af stald g.

Resultater

Dagslys

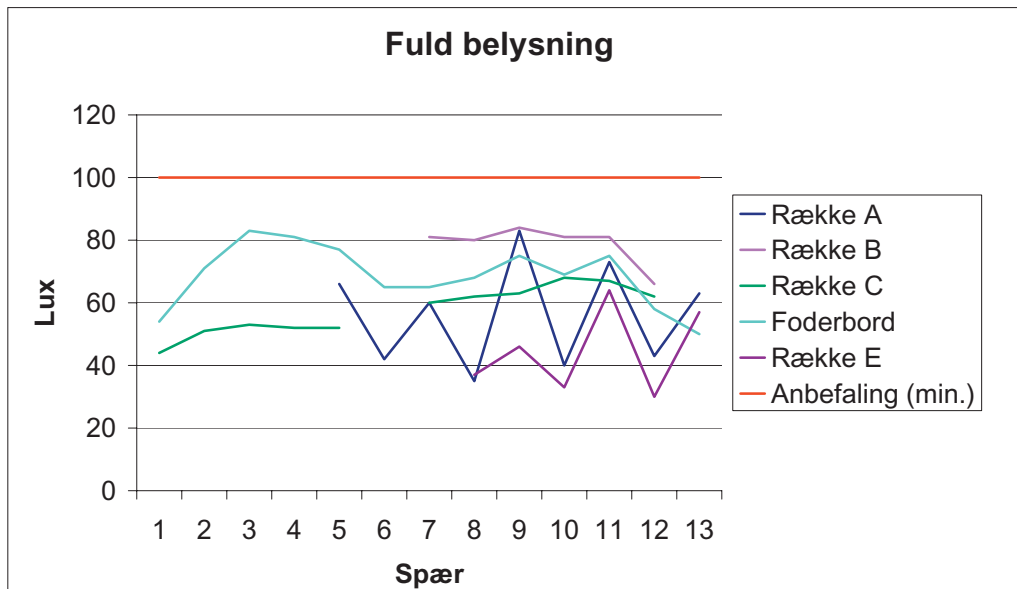
Som det fremgår af figur 2, kan styrken af dagslyset i stalden rigeligt dække køernes behov, idet der i alle områder af stalden er over 100 lux.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald g i forhold til anbefalingen på mindst 150 lux.

Fuld elektrisk belysning

Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken for svag til, at anbefalingerne opfyldes (se figur 3).

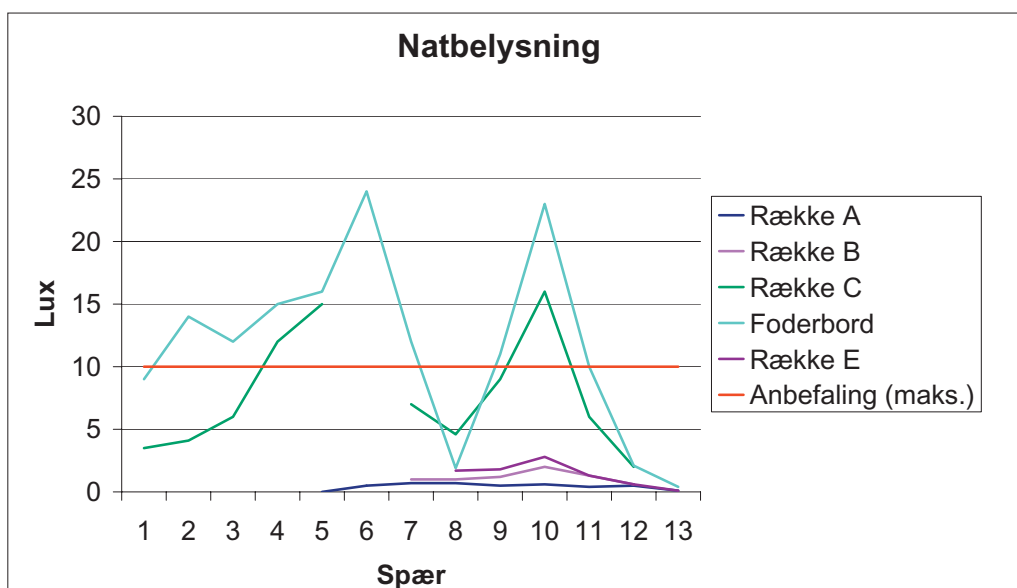


Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald g i forhold til anbefalingen på mindst 150 lux.

Natbelysning

Som natbelysning er fire armaturer i stalden tændt.

I de fleste områder af stalden er belysningen under 10 lux, og samtidig er belysningen tilstrækkelig til, at køerne kan færdes sikkert (figur 4). Under de tændte armaturer er belysningen væsentligt kraftigere, og der opstår punktbelysning.



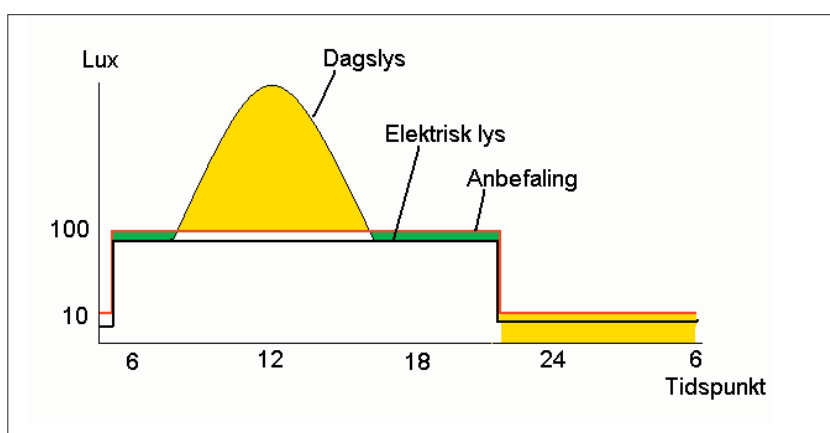
Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald g i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende. På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau (16 timer over 100 lux og 8 timer under 10 lux) er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok.

Tidsrummet, hvor lyset er tændt, er meget passende, og det er godt, at alt lyset er tændt i stalden om aftenen. Dog bør belysningen forbedres, så lysstyrken bliver mindst 100 lux.

Det skal bemærkes, at denne figur naturligvis er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



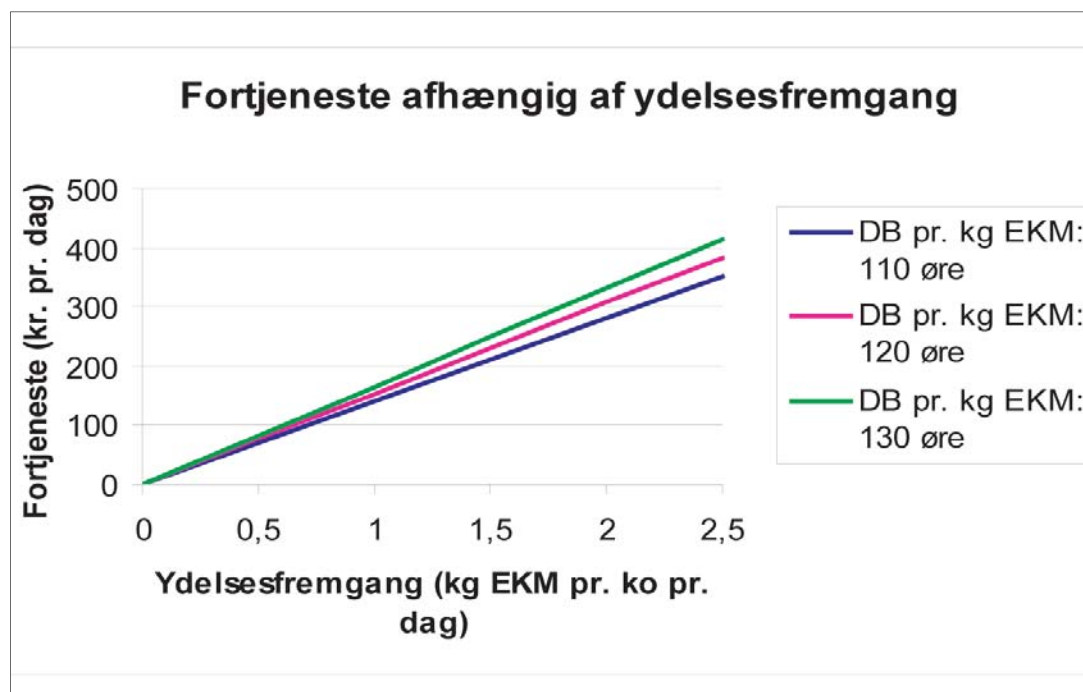
Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet. Lyset i din stald er tændt i et passende antal timer i døgnet, men lysstyrken er ikke helt kraftig nok. Der er så vidt vides ikke lavet forsøg, der kan klarlægge, hvor meget produktionen stiger, når lysstyrken for eksempel øges fra 60 – 100 lux.

De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved stigende ydelse for 128 køer. Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag. (bemærk at beregningen ikke inkluderer øget elforbrug).

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forbedre køernes lysforhold, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. Det er nok ikke realistisk i dette tilfælde, hvor lysforholdene er relativt tæt på målet. En forbedring af lysstyrken må dog forventes at give en vis ydelsesstigning også i dette tilfælde. I beregningen er den ekstra udgift til el og omkostningen ved at forbedre belysningsanlægget ikke medtaget, da det er svært at vurdere, hvilke tiltag der er nødvendige for at hæve lysstyrken til 100 lux.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Styrken af dagslyset opfylder stort set dyrenes behov, mens den elektriske belysning er lidt for svag. Muligheder for at øge lysstyrken i stalden bør undersøges i samarbejde med en elektriker.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor er det godt, at lyset er tændt i aftentimerne.

Natbelysningen er tilpas lav i de fleste områder af stalden, men enkelte steder er der tydelig punktbelysning. Det er usikkert, hvorvidt punktbelysning ødelægger den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på lystofrørene, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

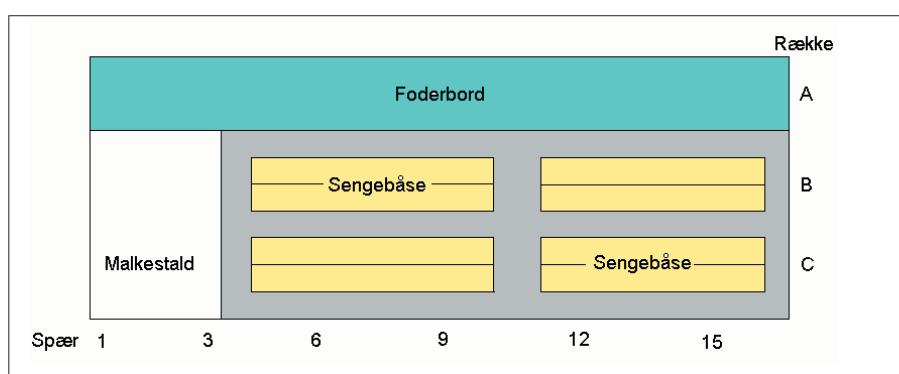
Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I vinterhalvåret kan goldkøerne, hvis det er praktisk muligt, med fordel opstaldes hvor de kun får 8 timers lys i døgnet. Det betyder dog, at goldkøerne ikke bør gå sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

Målerapport for stald h

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden ved malkestalden (se figur 1). I felter med for eksempel mellemgange er der ikke foretaget målinger.

Lys blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

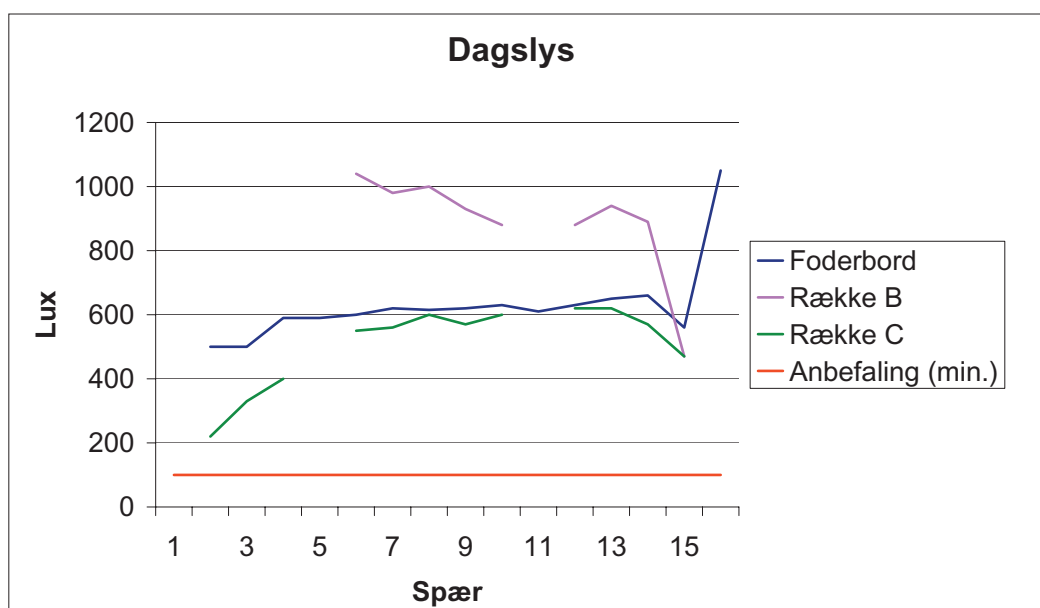


Figur 1. Skitse af stald h.

Resultater

Dagslys

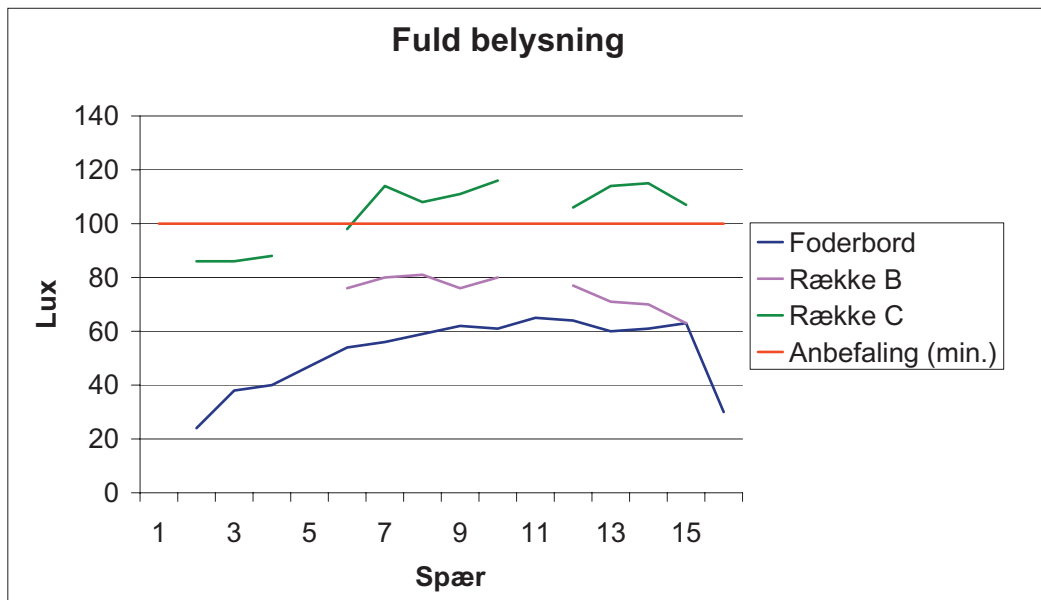
Som det fremgår af figur 2, kan dagslyset i stalden rigeligt dække køernes behov for lys, idet alle målinger ligger højere end de anbefalede 100 lux.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald h i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning

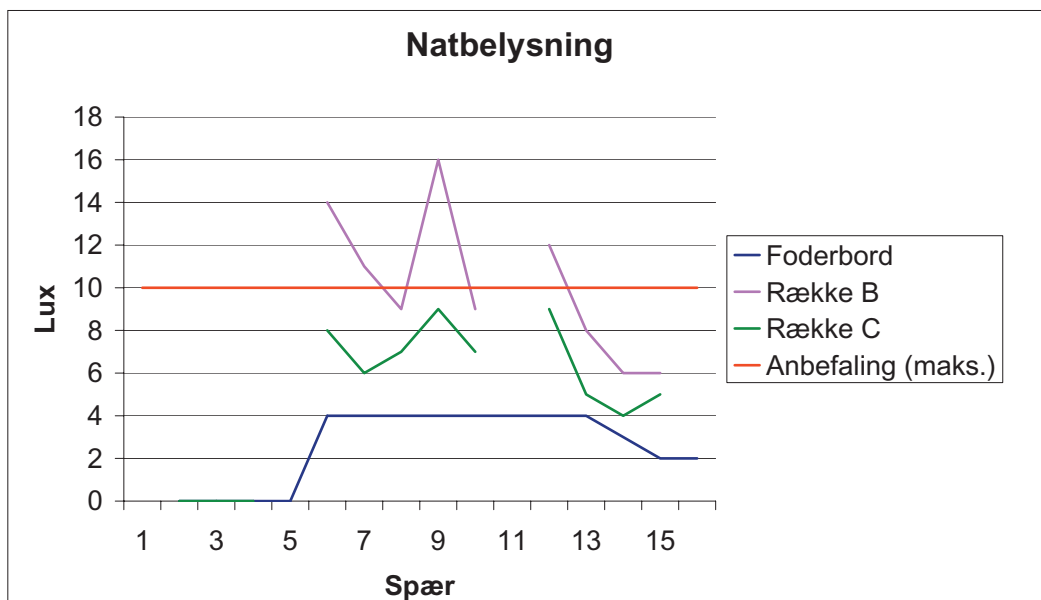
Når alt lyset i stalden er tændt, ligger lysstyrken omkring det anbefalede niveau i sengebåsene, mens der kun er omkring 40 – 60 lux ved foderbordet (se figur 3).



Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald h i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Som natbelysning er fire armaturer midt i stalden tændt. Belysningen er i de fleste felter i stalden tilpas lav, men der opstår punktbelysning omkring de fire tændte armaturer (se figur 4).



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald h i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

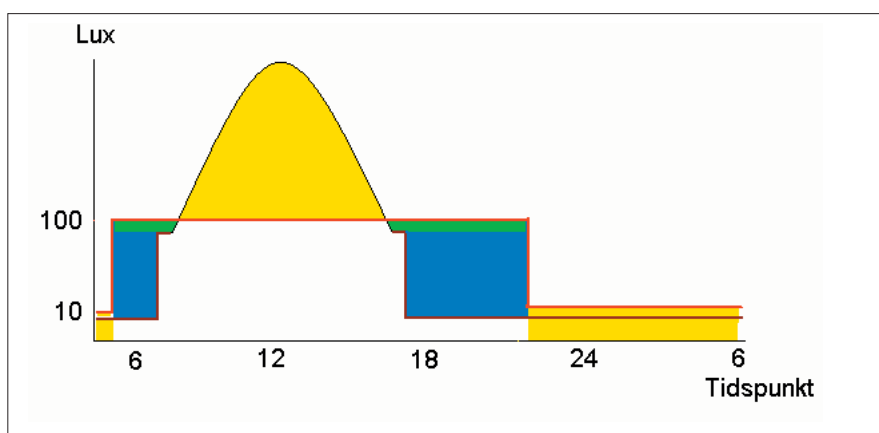
Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende.

På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er lysstyrken næsten kraftig nok til at opfylde anbefalingerne, men perioden med høj lysstyrke for kort.

For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om at forlænge lysperioden. Lyset bør derfor være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 21 – 5.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november, hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

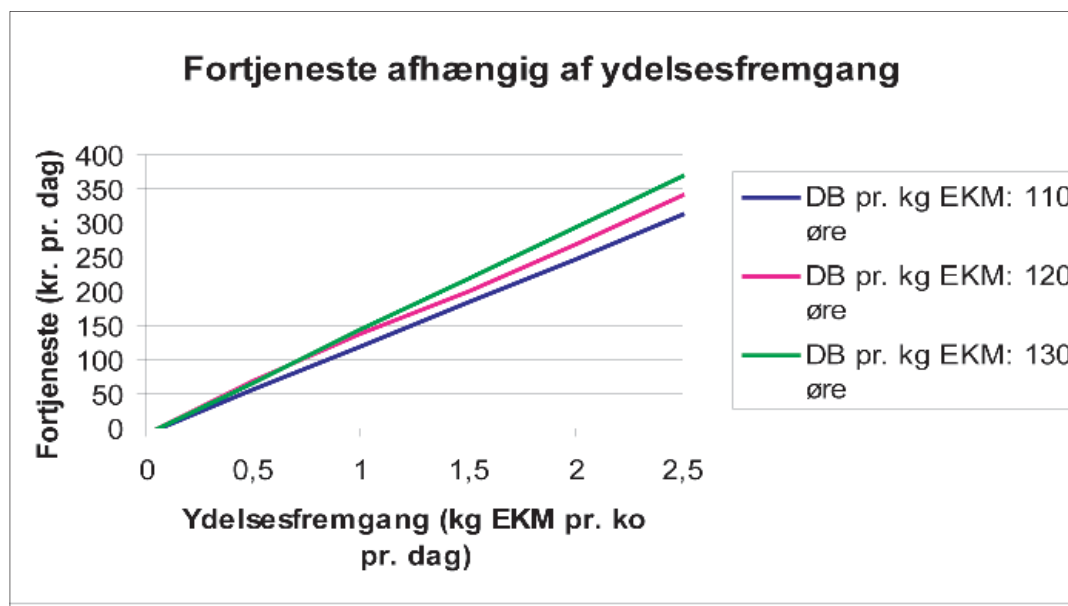
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 116
- Elforbrug (kr. pr. time): 2,01
 - o Antal lysstofrør i stalden: 86
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på tre niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang, der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der gives.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder rigeligt dyrenes behov for lys, mens den elektriske belysning ligger omkring det anbefalede niveau. For at få optimal effekt af den elektriske belysning bør der i alle områder af stalden være mindst 100 lux.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning fra kl. 21 – 5.

Natbelysningen giver en tydelig punktbelysning. Det er usikkert, hvorvidt punktbelysning ødelægger den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, er det dog muligt at undlade at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

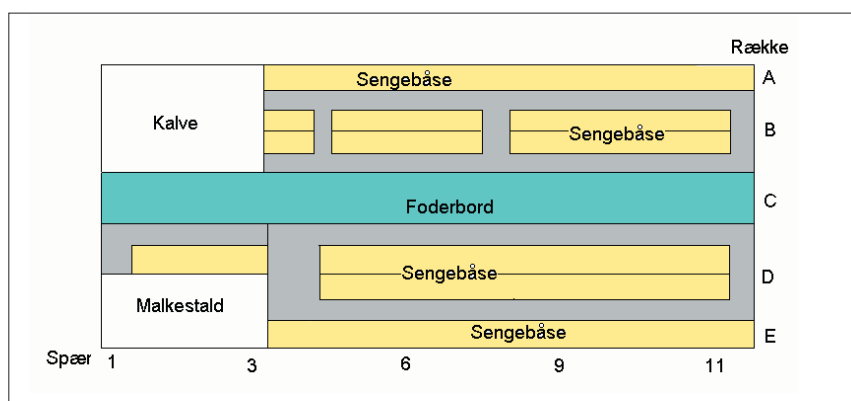
Målerapport for stald i

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger på foderbordet og i hver række af sengebåse. I staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærrenes numre starter i enden ved malkestalden (figur 1). I felter med mellemgange er der ikke foretaget målinger.

Lyset blev målt tre gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) uden elektrisk lys, 2) Om aftenen med fuld elektrisk belysning og 3) Om aftenen med natbelysning. Formålet med at foretage disse tre målinger var at undersøge, om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

Alle målinger blev foretaget i november 2005.

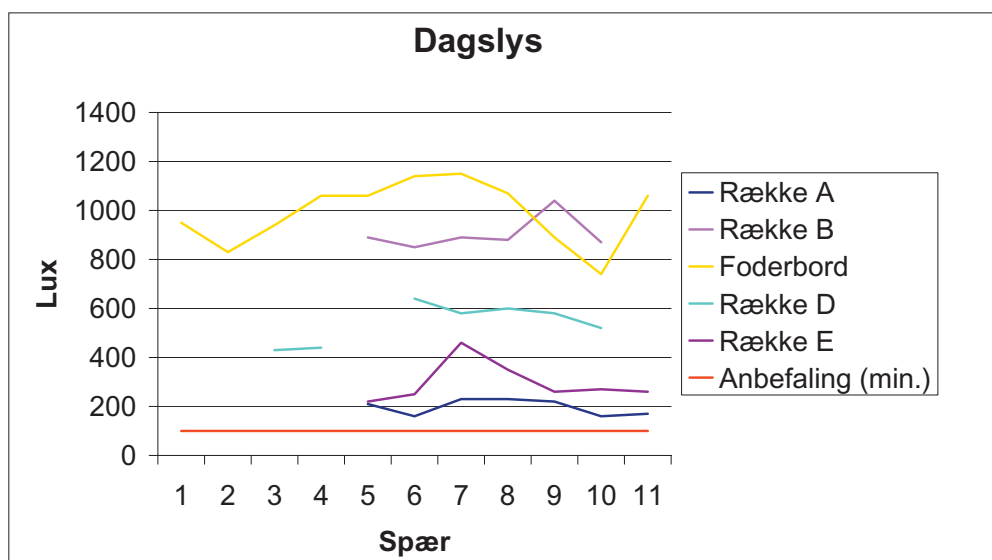


Figur 1. Skitse af stald i.

Resultater

Dagslys

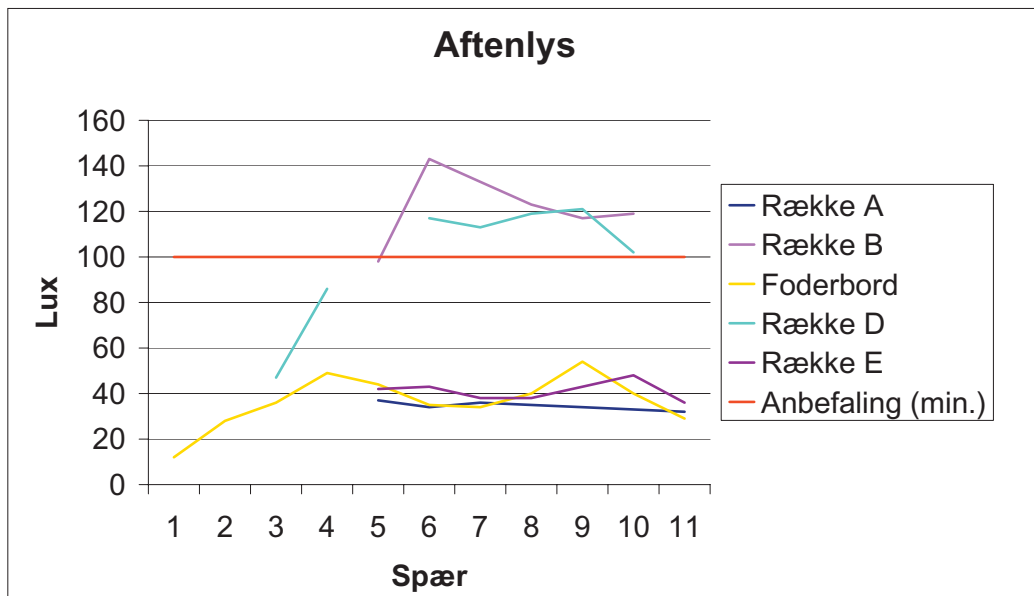
Som det fremgår af figur 2 kan dagslyset i stalden rigeligt dække køernes behov for lys, idet der i alle områder er over 100 lux.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald i i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Aftenbelysning

Aftenbelysningen er målt, mens de to yderste rækker af armaturer var tændt. Ved denne belysning bliver anbefalingen på 100 lux til dels opfyldt i rækkerne B og D, mens der i rækkerne A og E samt på foderbordet kun er omkring 40 lux (se figur 3).

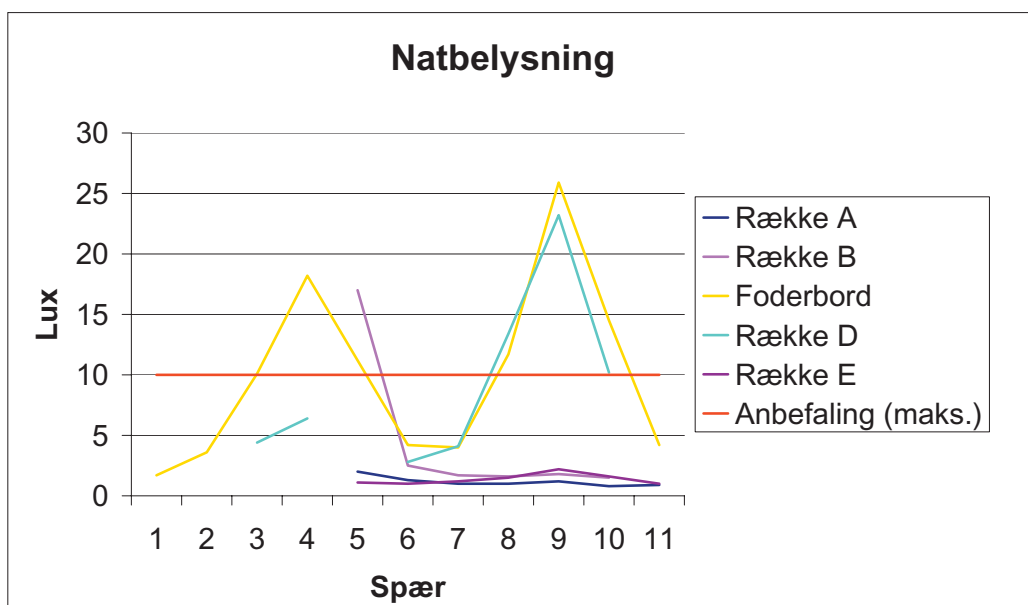


Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald i i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Natbelysning

Som natbelysning er to armaturer midt i stalden tændt.

I de fleste områder i stalden er lysstyrken under 10 lux som anbefalet (se figur 4). Da hvert armatur har to lysstofrør, giver de et kraftigt lys, og dermed skabes der punktbelysning, når der om natten kun er to armaturer tændt.



Figur 4. Intensiteten af natbelysningen i stald i i forhold til anbefalingen på højst 10 lux.

Belysning gennem døgnet

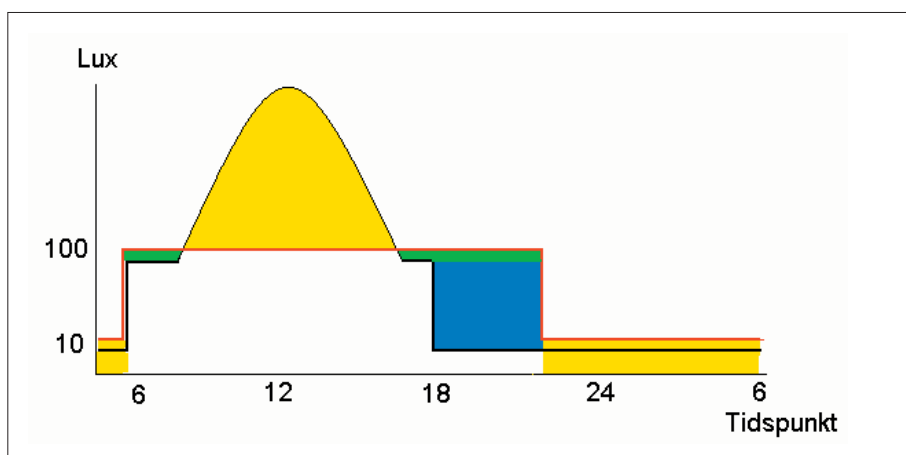
Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende.

På figur 5 er den lysstyrke, der opnås med en kombination af sollys og elektrisk lys, tegnet som en sort streg, mens det anbefalede niveau er tegnet som en rød streg. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult. De grønne felter er de perioder, hvor anbefalingerne ikke helt opfyldes, fordi lysstyrken ikke er kraftig nok. Det blå felt angiver den periode, hvor lyset skulle være tændt for at give køerne 16 timers lys i døgnet.

Som det fremgår, er lysperioden (fuld elektrisk belysning/sollys) kun ca. 12 timer, og heraf er der nogle timer, hvor lysstyrken er under 100 lux.

For at følge anbefalingerne er det således et spørgsmål om dels at øge lysstyrken, dels at forlænge lysperioden. Du bør for det første lade alt lyset være tændt i aftentimerne, således at der kun er natbelysning for eksempel fra kl. 22 – 6. For det andet skal belysningen forbedres, så det bliver muligt at have over 100 lux i stalden i aftentimerne.

Det skal bemærkes, at denne figur er afhængig af årstiden, og at den gælder for midten af november hvor solen står op ca. kl. 8 og går ned ca. kl. 16.



Figur 5. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

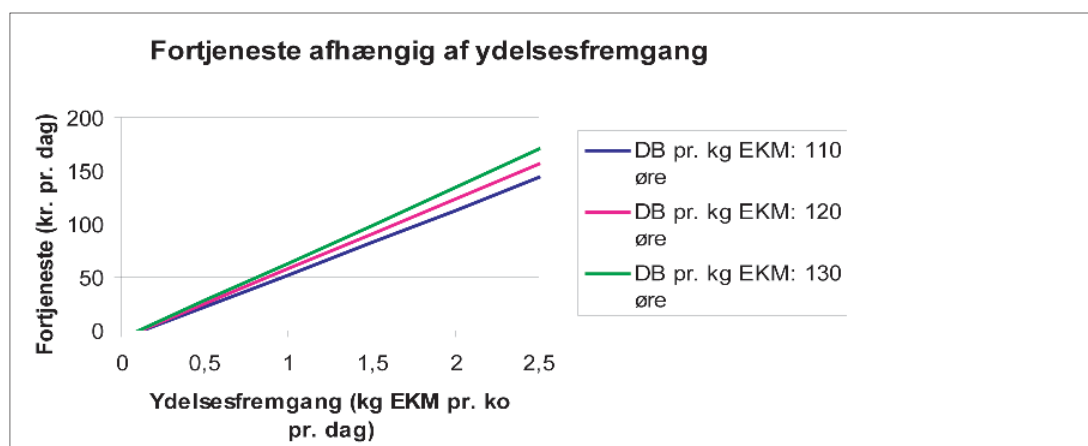
Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet.

Figur 6 viser en beregning af økonomien ved en ydelsesfremgang opnået ved at øge lysmængden i stalden. De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket.

I beregningen af den økonomiske gevinst ved at forlænge lysperioden hos køerne fra 12-16 timer er følgende forudsætninger anvendt:

- Antal køer: 55
- Elforbrug (kr. pr. time): 1,97
 - o Antal lysstofrør i stalden: 84
 - o Watt pr. lysstofrør: 36 W
 - o Elpris (uden moms og afgifter): 65 øre pr. kWh

Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 6. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på 3 niveauer af dækningsbidrag.

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forlænge køernes lysperiode med 4 timer, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. I beregningen er det forudsat, at det er muligt at opfylde dyrenes behov for 100 lux med den eksisterende belysning, og at der alene sker en forlængelse af perioden, hvor det elektriske lys er tændt. Målingerne viste, at der ikke var 100 lux i stalden med den eksisterende belysning, og derfor må udbyttet ved at have lyset tændt i længere tid forventes at være noget mindre. Da omkostningerne til et øget strømforbrug er meget begrænsede, vil selv en lille ydelsesstigning dog resultere i et positivt resultat. Hvor stor en ydelsesfremgang der kan opnås, afhænger af udgangspunktet og de forudsætninger, der haves.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder rigeligt dyrenes behov for lys, mens den elektriske belysning, når kun to rækker armaturer er tændt, er for svag. For at opnå en tilstrækkelig lysstyrke i stalden til at opfylde anbefalingerne må alle armaturer tændes. Det kan virke voldsomt at have så meget lys tændt i stalden, men det er nødvendigt på grund af armaturernes høje placering. Som det fremgår af de økonomiske beregninger, er udgiften til el lille i forhold til den fortjeneste, der fås ved en øget mælkeydelse.

Dagslyset er den største del af året ikke tilstrækkeligt til at opnå en daglig lysperiode på 16 timer, og der må altså suppleres med elektrisk lys. Derfor bør alt lyset være tændt i aftentimerne, så der kun er natbelysning fra kl. 21.30 – 5.30.

Ved natbelysningen ses en markant punktbelysning, idet kun to armaturer er tændt. Det er usikkert, hvorvidt punktbelysning ødelægger den positive effekt, der ses af, at køerne har 8 timers mørke. Derfor bør der sættes en lysdæmper på belysningsanlægget, så flere armaturer kan være tændt om natten med en lavere lysstyrke.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I den periode af året, hvor lyset er tændt ved malkekøerne i aftentimerne, er det dog muligt at undlade at tænde lyset ved goldkøerne. Det kræver dog, at goldkøerne ikke går sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.

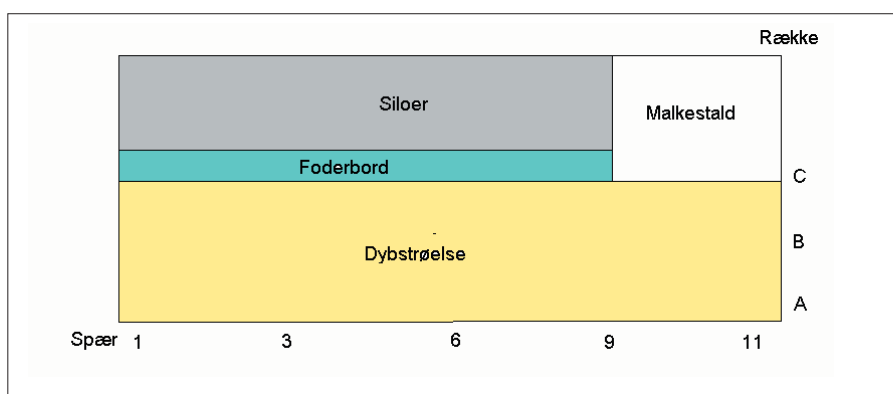
Målerapport for stald j

Målinger

Stalden blev opdelt i felter, så der i staldens bredde blev foretaget målinger i tre rækker og i staldens længde blev der målt mellem hvert spær. Spærenes numre starter i enden modsat malkestalden (se figur 1).

Lys blev målt to gange under forskellige forhold: 1) I dagslys (ca. kl. 14) med elektrisk lys, 2) Om aftenen med elektrisk belysning. Formålet med at foretage disse målinger var at undersøge om dagslyset er over 100 lux, om der med fuld belysning kan opnås en lysstyrke over 100 lux, og om natbelysningen er under 10 lux.

På de øvrige bedrifter i denne undersøgelse er der i aftentimerne foretaget målinger både af fuld belysning og natbelysningen, men da der i denne stald er fuld belysning om natten, er der kun foretaget en måling om aftenen.



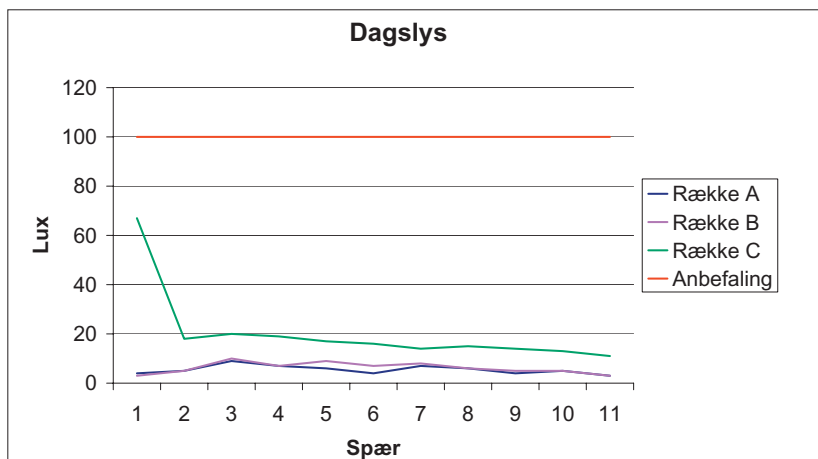
Figur 1. Skitse af stald j.

Resultater

Dagslys

Dagslysfaldet i denne stald er noget begrænset, og da det samtidig var meget mørkt i vejret, den dag målingerne blev foretaget, blev dagslyset i stalden målt, mens det elektriske lys var tændt. I de øvrige stalde i denne undersøgelse er dagslyset målt uden elektrisk belysning.

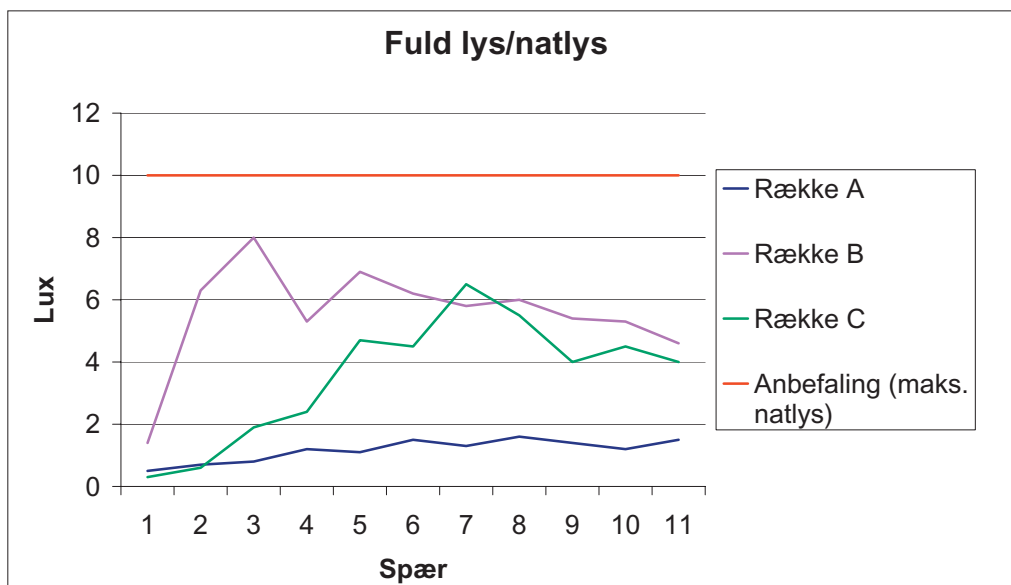
Som det fremgår af figur 2, kan dagslyset i stalden ikke dække køernes behov for lys, på trods af at alt elektrisk lys er tændt.



Figur 2. Intensiteten af dagslyset i stald j i forhold til anbefalingen på mindst 100 lux.

Fuld elektrisk belysning/natbelysning

Selvom alt lyset i stalden er tændt, er lysstyrken for svag til, at anbefalingerne for fuld belysning (100 lux) opfyldes (se figur 3). Om natten, hvor den anbefalede lysstyrke er under 10 lux, er belysningen i en stald meget passende.

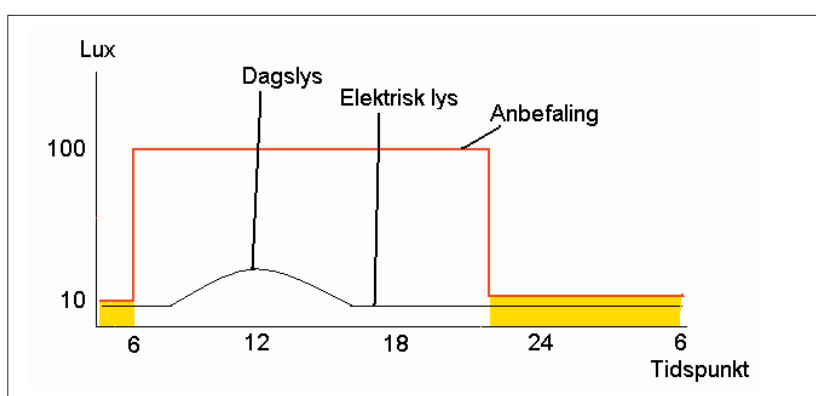


Figur 3. Intensiteten af det elektriske lys i stald j.

Belysning gennem døgnet

Som tidligere nævnt er det vigtigt, at forholdet mellem perioder med henholdsvis lys og mørke er passende. For at opnå optimal effekt af lys bør malkekøer og kvier have ca. 16 timers lys i døgnet. På figur 4 er den lysstyrke, der opnås ved en kombination af elektrisk lys og sollys tegnet med sort, og det anbefalede niveau (16 timer over 100 lux og 8 timer under 10 lux) tegnet med rød. I de områder, hvor lysstyrken opfylder anbefalingerne, er det markeret med gult.

Som det fremgår, er køernes behov for lys ikke opfyldt af hverken dagslys eller elektrisk lys. Om natten er belysningen tilpas lav.

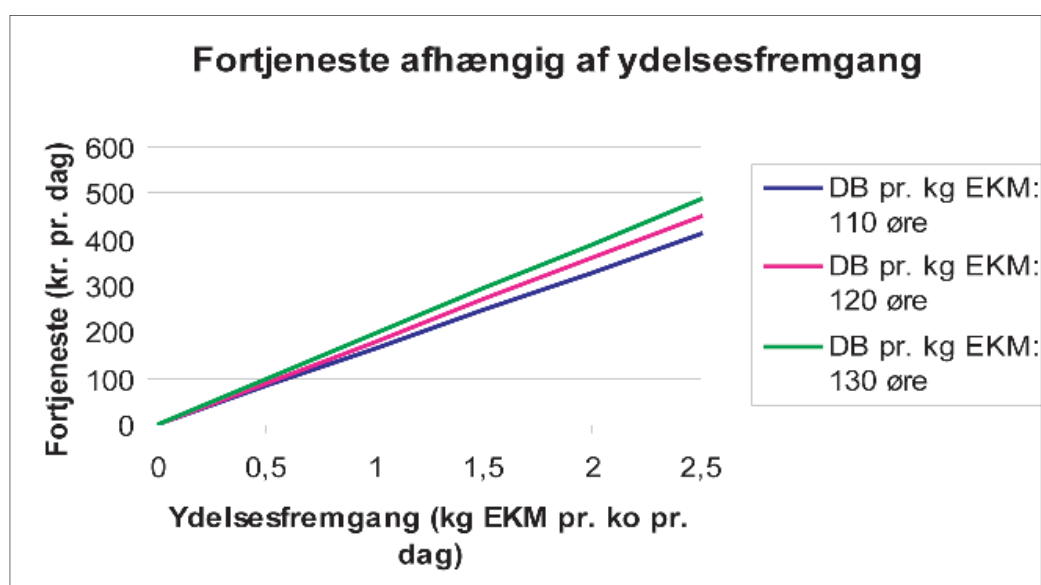


Figur 4. Belysning gennem døgnet.

Økonomiske beregninger

Amerikanske undersøgelser har vist, at mælkeydelsen i gennemsnit kan øges med 2,5 kg pr. ko pr. dag, når antallet af timer med mere end 100 lux øges fra 12 til 16 timer i døgnet. Lyset i denne stald er tændt i et passende antal timer i døgnet, men lysstyrken er langt fra kraftig nok. Der er så vidt vides ikke lavet forsøg, der kan klarlægge, hvor meget produktionen stiger, når lysstyrken øges inden for et bestemt interval. Det er dog meget sandsynligt, at der vil kunne opnås en væsentlig ydelsesstigning ved at øge lysstyrken.

De amerikanske undersøgelser tyder på, at hele koens omsætning øges, når lyspåvirkningen optimeres, hvilket betyder, at den ekstra mælkeydelse bør kunne nås ved samme fodereffektivitet, som der har været hidtil i besætningen. Det betyder, at i takt med at ydelsen stiger, øges foderoptagelsen, og koens energibalance må forventes at forblive upåvirket. Figur 5 viser en beregning af økonomien ved stigende ydelse for 150 køer. Der tages højde for det øgede foderforbrug i beregningerne ved at anvende dækningsbidraget pr. kg EKM.



Figur 5. Fortjeneste ved øget mælkeydelse på 3 niveauer af dækningsbidrag. (bemærk at beregningen ikke inkluderer øget elforbrug).

Beregningerne viser, at der kan opnås en stor fortjeneste ved at forbedre køernes lysforhold, hvis ydelsen stiger med 2,5 kg. Det er dog som tidligere nævnt uvist, hvor høj en ydelsesstigning der kan forventes, når lysstyrken øges. I beregningen er den ekstra udgift til el og omkostningen ved at forbedre belysningsanlægget ikke medtaget, da det er svært at vurdere, hvilke tiltag der er nødvendige for at hæve lysstyrken til 100 lux.

Udover en stigende ydelse ved forbedring af lysforholdene er der under forsøg ligeledes påvist bedre reproduktion, sundhed og tilvækst for køer og kvier. Disse forhold er der ikke taget hensyn til i beregningerne, da det er svært at værdisætte, men de må absolut ses som en ekstra gevinst.

Anbefalinger

Dagslyset opfylder ikke dyrenes behov for lys i følge målingerne, men taget i betragtning af at det var meget mørkt i vejret den dag målingerne blev foretaget, er der de fleste dage af året væsentlig mere lys i stalden i dagtimerne, end målinger viser. Dog vil en forøgelse af dagslysfaldet være nødvendig for at optimere produktionen.

Den elektriske belysning er for svag til at dække dyrenes behov for lys om aftenen i vinterhalvåret. En forbedring på dette område vil kræve en udskiftning af dele af lysanlægget.

Selvom det elektriske lys ikke er kraftigt nok til at give 100 lux i stalden, er det alligevel godt, at det elektriske lys er tændt, når det er mørkt udenfor. Natbelysningen er tilpas lav i hele stalden.

Goldkøer bør ikke have mere end 8 timers lys i døgnet, men det kan være svært at praktisere, især i sommerhalvåret. I vinterhalvåret kan goldkøerne med fordel opstaldes, hvor de kun får 8 timers lys i døgnet. Det betyder dog, at goldkøerne ikke bør gå sammen med kvierne, da disse ligesom malkekøerne har gavn af 16 timers dagslys.