

BELYSNING I ØKOLOGISKE LANDBRUG

Belysningsbehovene er mange og forskelligartede på de økologiske bedrifter. Der skal tages hensyn til både dyrenes behov, produktiviteten, arbejdsmiljøet, energiforbruget og omkostningerne ved drift af belysningsanlægget. Her beskrives en række muligheder og anbefalinger.

Lysmængde

Dansk Standard (DS700) beskriver, hvilke krav der er

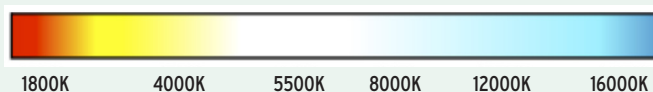
til belysning i bl.a. stalde. Der er her taget hensyn til såvel dyr som menneskers trivsel. I en kvægstald er der f.eks. krav til 100-200 lux i arbejdsområder og 50 lux i andre områder. I en farmtest fra Videnscenter for landbrug fra 2000, anbefales det at malkekøer hvert døgn får ca. 16 timers lys over 100 lux og 8 timers mørke under 10 lux. Ofte, og især om vinteren, skal der en del elektrisk lys til for at opnå et niveau på over 100 lux i 1 meters højde.

Lystekniske begreber

Mængden af lys der kommer fra en lyskilde, måles i Lumen. Når man taler om, hvor meget lys der er til stede på en flade, måles det i Lux. Det er altså et udtryk for lumen pr. areal enhed. Energieffektiviteten på en lyskilde måles i Lumen / W. Der er stor forskel på lyskilders energieffektivitet. Se tabel 1 herunder.

Når vi er i dagslys, bliver alle farver gengivet næsten lige godt. Men ikke alle lyskilder, gengiver alle farver lige godt. Farvegengivelsen måles i et Ra-index, som går fra 0 - 100, hvor 100 svarer til dagslys. En glødepære og en halogenpære, er det der kommer tættest på dagslys, altså tæt på Ra-index 100. Dårlige lysstofrør og visse natrium damplamper har en meget ringe farve gengivelse (ned til Ra-index på 50). Så selvom en lyskilde udsender en stor lysmængde og også er energieffektiv, kan det godt opleves som om der er et dårligt lys.

Lysets farvetemperatur måles i grader Kelvin (K). Varmt lys har en lav farvetemperatur og koldt lys, der ligner dagslys mest har en højere farvetemperatur.



- 1200 K : et stearinlys
- 1800 K : sollys ved solopgang
- 2800 K : en almindelig glødepære (ikke sparepære)
- 5000 K : gennemsnitligt sollys
- 6000 K : kraftigt sollys
- 7000 K : lettere overskyet himmel
- 8000 K : overskyet himmel
- 10000 K : kraftigt overskyet himmel
- 11000 K : blå himmel set i skyggen

Sammenligning af lyskilder:

Lyskilde	Forkobling, W, Typisk	Energieffektivitet, typiske Værdier, Lumen / W	Farvegengivelse Ra værdi, fra-til	Levetid, timer, Typisk	Pris
Glødelampe	-	12 - 15	90 - 100	1.000	Lav
Halogen pære	-	15 - 25	90 - 100	2.000	Middel
Lysstofrør / sparepære	2 - 15	60 - 100	50 - 90	15.000	Lav-middel
Kviksølv damplampe	12 - 40	70 - 110	50 - 75	15.000	Middel
Natrium damplampe, lavtryk	12 - 40	140 - 200	< 50	20.000	Middel
Natrium damplampe, højtryk	12 - 40	60 - 80	50 - 80	15.000	Middel
LED	-	80 - 120	60 - 90	45.000	Høj

Table 1: Karakteristika ved lyskilder. Der kan være variationer uden for de i tabellen angivne værdier



Foto: Sven Hermansen

Styring af lys

Kunsten er, at tilføre det lys der er behov for, til en given opgave eller lokation. Og forholdene på en lokation ændrer sig ofte i løbet af dagen, f.eks. som følge af dagslys indfald. Af hensyn til energiomkostningerne, er det vigtigt, at kunne regulere lyset. Det kan gøres på mange måder:

- **Spændingsregulering**
Man kan nedregulere forsyningsspændingen til lyset. Så reduceres lysstyrken og effektoptaget reduceres lidt mere end proportionalt dermed. Spændingsregulering kan være konstant eller regulerbart via en lysføler. Ikke alle lyskilder kan dæmpes, det gælder ofte for sparepærer. En lysdæmper som ofte sidder i forbindelse med lyskontakten, er som regel en regulering af spændingen til lyskilden. Udladningslyskilder som lysstofrør og dampplamper kan normalt ikke spændingsreguleres til under 190 V.
- **Frekvensregulering**
Nogle lysstofrør har en højfrekvent, elektronisk forkobling (HF) i stedet for den almindelige spole og starter. Det giver mulighed for at regulere lysstyrken trinløst, f.eks. styret af en lysføler. Det kan give et helt jævnt belysningsniveau i et lokale. Til landbrugsformål er det vigtigt, at det elektroniske udstyr er godt kapslet, for at kunne modstå påvirkning fra de gasser, der ofte er i staldene. HF forkoblede lyskilder har endvidere den fordel, at de tænder lynhurtigt og er derfor velegnede til også at blive styret af bevægelsesmeldere.
- **Bevægelsesstyring**
Ofte er der i gangarealer, kantiner, kontorer m.v. lys, selvom der ikke er personer til stede. En bevægelsesmelder registrerer, når der er personer der bevæger sig og kan dermed tænde lyset. I styringen til bevægelsesmelderen indbygges en forsinkelse, så lyset slukkes efter en periode med inaktivitet i lokalet. Bevægelsesmelderen kan kombineres med en varmesensor (PIP sensor), hvilket f.eks. kan anvendes i kontorer, så lyset ikke slukker, selvom man sidder helt stille.
- **Tidsstyring**
En simpel urstyring kan tænde og slukke lyset på forudbestemte tidspunkter. Urstyring kombineres ofte med lysfølere og bevægelsesmeldere.
- **Zoneopdeling**
I et staldrum vil lysniveauet ofte være forskelligt, afhængig af hvor stort dagslysindfaldet er. Det kan derfor give mening at regulere lyset forskelligt i forskellige zoner i stalden. Hver zone styres af sin egen føler. Zone opdeling kan være vanskeligt at eftermontere, da installationen ofte skal ændres. I nye anlæg bør zoneopdeling altid overvejes.

Vedligeholdelse og adfærd

I valget af belysningsanlæg bør energieffektivitet vægtes lige så højt som lyskvalitet og indkøbspris. Er anlægget indkøbt og monteret, er man bundet af de energiomkostninger, som den givne teknologi har. Effektive lyskilder og god styring bør derfor have høj vægtning i investeringsøjemed.

En lyskildes effektivitet falder med alderen. F.eks. vil et traditionelt lysstofrør efter 15.000 timers drift, kun

udsende omkring 70 % af den lysmængde den gjorde som ny. Så i forhold til de krav som dyr, mennesker og lokale stiller til lyskvalitet og mængde, bør man have en udskiftningsplan for lyskilder.

Vedligehold og rengøring har stor betydning for mængde og kvalitet af lys. Snavsede og falmende lyskilder og armaturdele, reducerer lysudbyttet ganske betragteligt og spiller endnu mere ind på lysmængden end typen af lyskilde.

Anbefalinger

- I tankrum, kontorer, gangarealer m.v. bør der altid opsættes PIR sensorer til slukning af lyset. Indstil slukningsforsinkelsen til et kvarter.
- Hav et separat natbelysningsanlæg i stalden.
- Lad lyset i stalden være styret af et ur og en lux sensor. Mellem 22:00 og 06:00 skal natbelysningen være aktiv. Mellem 06:00 og 22:00 skal lyset styres af lux sensoren.
- Der skal altid være mulighed for, manuelt at overstyre lys styringen og manuelt kunne tænde og slukke lyset.
- Lys over malkerobotter skal også være styret af lux sensor.
- Ved mange årlige driftstimer (>10 - 12 timer dagligt) kan LED belysning være økonomisk attraktivt.
- LED belysning bør være dæmpbart og også styret af en lux sensor.
- Hvis man vil satse på LED belysning, start da med nogle få rør i et udvalgt område, for at vurdere lyskvaliteten.
- LED er velegnet til udendørs belysning. Bør styres af bevægelses- og lux sensorer
- Af hensyn til service og vedligehold, bør alle lys kilder stropes ned fra loft / tag i stalddrummet.
- Rengøring af armaturer / lyskilder udføres efter behov, dog mindst 2 gange årligt.
- Udladningslamper (kviksølvdamplamper og natrium damplamper) dur ikke til lux styring af lyset, da de har en lang opstartstid og ikke må startes i 10 minutter efter slukning.

Links

Energibevidst projektering i landbruget

www.landbrugsinfo.dk/byggeri/filer/E_belys.pdf

Viden om lys

www.centerfor lys.dk

Viden om projektering af landbrugsbelysning

<http://www.be-installationer.dk/page12050.aspx>



Faktaarket er udgivet i projektet Økologisk Energi og lavet i samarbejde med EnergiMidt.