

# Lichtbehoeften van koe en melkveehouder

Winkel, A. (2011). *Lichtbehoeften van koe en melkveehouder*. In: Adviesdocument voor agrariërs en overheid - Optimale verlichting van melkveestallen. Drachten: LTO Noord, p. 23–26 (bijlage 2).

## 1. Lichtbehoefte van werkenden in de stal in relatie tot arbeidsomstandigheden

Tot eind jaren negentig waren verlichtingsnormen voor melkveestallen uitsluitend gericht op het creëren van goede werkomstandigheden voor de melkveehouder. In het Handboek Melkveehouderij (1997) werden bijvoorbeeld de volgende normen voor de verlichtingssterkte gehanteerd (Tabel 1). Deze normen kunnen nog steeds beschouwd worden als goede arbeidsomstandigheden.

**Tabel 1** Normen voor de verlichtingssterkte per bedrijfsonderdeel in het Handboek Melkveehouderij 1997

Stalruimte	Verlichtingssterkte (lux)
Voergang	30
Loop-/eetruimte	30
Melkstal	250
Tanklokaal, afkalfstal, ziekenstal	120
Nachtverlichting	5

In het algemeen geldt dat een hogere verlichtingssterkte nodig is naarmate het werk een scherpere waarneming of meer precisie vergt. Voor een kantoorwerkplek wordt bijvoorbeeld vaak 500 lux als norm gehanteerd, terwijl een horlogemaker behoefte heeft aan ca. 1000 lux. In de stal kan worden volstaan met ca. 30 lux. Hogere verlichtingssterkten zijn echter gewenst als er veel in de donkere avonden wordt gewerkt of als het werk precisie vergt. Dit geldt ook voor de melkstal (ca. 250 lux), waar meer licht nodig is voor bijvoorbeeld het herkennen van speenafwijkingen of melkafwijkingen en het aansluiten van de melkstellen onder de koeien.

## 2. Lichtbehoefte van de koe in relatie tot dierwelzijn en natuurlijk gedrag

Koeien hebben licht nodig om te zien en natuurlijk gedrag te vertonen. Uit experimenten met kalveren blijkt dat zij reeds bij lage verlichtingssterkten (vanaf ca. 2 tot 5 lux; het is dan bijna donker) objecten kunnen onderscheiden en herkennen (Eiermann, 1978; Phillips en Weiguo, 1991). Bij deze lage lichtniveaus wordt wel meer aan objecten gesnuffeld en gelikt (olfactorische waarneming) wat aangeeft dat het onderscheidingsvermogen minimaal is. Kalveren die bij 2 of 20 lux werden gehouden vertoonden in een experiment van Dannenmann e.a. (2005) ongeveer 2 uren sociaal gedrag (bijv. spelen, vechten) met groepsgenoten. Bij kalveren die bij 100 of 130 lux werden gehouden was dit echter respectievelijk 6,5 en 8,5 uur. De kalveren in de twee groepen met het laagste lichtniveau besteedden meer tijd aan rusten/liggen en vertoonden hun rustgedrag in een minder uitgesproken dagelijks ritme. De auteurs merken op dat bij de laagste twee verlichtingsniveaus de kalveren wellicht minder visueel werden geprikkeld om hun natuurlijk gedrag te vertonen. Een studie naar het loopgedrag van koeien door gangpaden bij verschillende verlichtingssterkten geeft aan dat het loopgedrag van koeien het beste is bij ca. 40-120 lux (Phillips e.a., 2000). Bij lagere verlichtingssterkten gaan koeien wat 'houterig' lopen; met snellere en kortere passen. Dit beperkte aantal studies suggereert dat jongvee en melkkoeien - uit het oogpunt van visuele waarneming en het kunnen vertonen van natuurlijk gedrag - behoefte hebben aan licht bij verlichtingssterkten vanaf ongeveer 130 lux.

Het is waarschijnlijk dat koeien, zoals de meeste zoogdieren, in enige mate kleuren kunnen zien (Jacobs e.a., 1993). Uit een studie van Jacobs e.a. (1998) naar de gevoeligheid van het netvlies van het koeienoog blijkt dat deze twee typen kegeltjes bevat: M/L-kegeltjes met een maximale gevoeligheid voor licht met een golflengte van 555 nm (groen) en S-kegeltjes met een maximale gevoeligheid voor licht met een golflengte van 451 nm (blauw). Ten opzichte van de mens lijkt het koeienoog een (L-)kegeltje met een gevoeligheid voor rood licht (langere golflengten; >610 nm) te missen. Vermoedelijk is het koeienoog daardoor minder gevoelig voor rood licht. Het is echter

onbekend wat het effect is van lichtkleur op het gedrag of op dierprestaties van koeien. Een onderzoek hiernaar op melkveeproefbedrijf Nij Bosma Zathe in Goutum is in afroning.

### **3. Lichtbehoefte van de koe in relatie tot groei, gezondheid en vruchtbaarheid**

#### *Ontwikkeling van jongvee*

De lichaamsgroei, uierontwikkeling en de leeftijd waarop de eerste ovulatie optreedt wordt bij jongvee beïnvloed door het rantsoen en de daglengte. Uit verschillende experimenten met jongvee is gebleken dat een lange daglengte (16 uren licht, 8 uren donker) de ontwikkeling van jongvee stimuleert (samengevat in: Biewenga en Winkel, 2003).

#### *Diergezondheid*

Er is zeer weinig informatie over de effecten van licht op de gezondheid van koeien. Er zijn aanwijzingen dat een korte daglengte bij droge melkkoeien het immuunsysteem activeert (Auchtung e.a., 2004). Dit is eerder al bij knaagdieren aangetoond. Echter; de praktische betekenis hiervan is onduidelijk. Dahl en Petitclerc (2003) noemen in hun overzichtsartikel dat in geen van de studies naar de effecten van lange daglengten op de melkproductie (zie onderdeel Melkproductie) een hogere ziekte-incidentie werd gemeld.

#### *Vruchtbaarheid*

In tegenstelling tot bijvoorbeeld schapen, planten koeien zich niet meer seizoensgebonden voort. Toch zijn er nog wel invloeden van daglengte en seizoen op de vruchtbaarheid van koeien. In een overzichtsartikel van Hansen (1985) wordt hiervan een goede samenvatting gegeven. Uit onderzoek blijkt dat het tijdsinterval tussen afkalven en eerste tochtigheid (ovulatie) in het algemeen langer is bij melkkoeien die in de winter of lente kalven t.o.v. koeien die in de zomer of herfst kalven. Dit is echter een seizoenseffect; een combinatie van vele factoren (temperatuur, voeding, enzovoort) waarvan de daglengte er slechts één is. Echter; ook in een praktijkexperiment vond Hansen (1984) een korter tijdsinterval tussen afkalven en eerste tochtigheid bij koeien die dagelijks aan 18 uren licht werden blootgesteld t.o.v. koeien die na afkalven aan een natuurlijke, winterse daglengte werden blootgesteld. Dit effect was het meest uitgesproken bij vaarzen en minder bij oudere koeien. Reksen e.a. (1999) onderzochten op basis van een enquête onder 1538 Noorse melkveehouders of er een relatie bestond tussen de verlichtingssterkte of daglengte enerzijds en melkproductie- of vruchtbaarheidsresultaten anderzijds. Uit deze studie bleek dat daglengten langer dan 12 uur een stimulerend effect hadden op de vruchtbaarheid.

### **4. Lichtbehoefte van de koe in relatie tot melkproductie**

Een zomers lange daglengte van 16–18 uren licht gevolgd door 6–8 uren donker stimuleert de melkproductie van melkgevende koeien t.o.v. een korte (8–12 uren licht) met gemiddeld 8 á 9 procent. Dit werd voor het eerst ontdekt in 1978 door Peters en anderen (Peters e.a., 1978) van Michigan State University (VS) en bevestigd in nog eens een tiental onderzoeken over de gehele wereld. Samenvattingen van dit onderzoek worden gegeven in twee wetenschappelijke overzichtsartikelen (Dahl, 2000; Dahl en Petitclerc, 2003) en een Nederlandstalig rapport (Biewenga en Winkel, 2003).

Stimulatie van de melkproductie door licht is aangetoond in verschillende landen (VS, Canada, Noorwegen, Wales, Israël), op verschillende breedtegraden (33–62° NB), tijdens verschillende seizoenen, bij verschillende koeienrassen (Holstein, Jersey, Swiss Brown, Noors roodbont) en bij verschillende soorten verlichting (TL-buizen, natriumhogedruklampen, metaalhalidelampen). In de meeste studies werden verlichtingssterkten toegepast van ca. 100 tot 350 lux.

De hogere melkproductie bij lange dagen wordt gerealiseerd door een vergelijkbare verhoging van de voeropname; de efficiëntie van de omzetting van voer in melk wordt niet beïnvloed. Ook de melksamenstelling wordt niet beïnvloed door de daglengte. Sommige studies vinden een geringe daling van het vetgehalte van de melk.

Belangrijk is dat de melkproductie niet wordt gestimuleerd wanneer koeien 24 uur per dag in het licht worden gehouden. Koeien hebben behoefte aan een dagelijkse donkerperiode van tenminste 6 uren om hun biologische klok te resetten. Het moet dan ook echt donker (<5 lux) zijn.

Uit het meest recente onderzoek naar dit thema (Miller e.a., 2000; Auchtung e.a., 2005; Wall e.a., 2005; Velasco e.a., 2008) blijkt dat bij droge koeien juist een korte daglengte (8 uren licht, 16 uren donker) de melkproductie na afkalven stimuleert. Een korte daglengte tijdens de droogstand stimuleert waarschijnlijk de ontwikkeling van het uierweefsel wat resulteert in een 8 á 9 procent hogere melkgift tijdens de eerste maanden van de lactatie. Op veel melkveebedrijven worden droge en melkgevend koeien echter in dezelfde stal gehouden: het aanbieden van twee verschillende lichtregimes is hier praktisch niet eenvoudig. Het hanteren van een beperkte verlichting tijdens de droogstand wordt in Nederland niet of nauwelijks toegepast of geadviseerd.

## 5. Conclusie

- Werkenden in stallen hebben behoefte aan een verlichtingssterkte van tenminste 30 lux. Bij werk dat precisie vergt, of wanneer veel in de donkere avonden wordt gewerkt, zijn hogere minimale verlichtingssterktes tot ca. 250 lux gewenst.
- Om te kunnen zien en natuurlijk gedrag te kunnen vertonen hebben jongvee en volwassen koeien voldoende licht nodig. Een verlichtingssterkte vanaf ongeveer 130 lux is hiervoor voldoende. Daarnaast hebben de dieren een dagelijkse donkerperiode (<5 lux) nodig van tenminste 6 uren om hun biologische klok te resetten. Koeien kunnen waarschijnlijk kleur zien, maar eventuele effecten van lichtkleur op de koe zijn onbekend.
- De ontwikkeling van jongvee wordt gestimuleerd door licht. Kalveren en pinken hebben daarvoor baat bij een daglengte van ca. 16 uren. Op grond van een zeer beperkt aantal studies naar effecten van licht op het afweersysteem of op het optreden van (infectie)ziekten bij koeien, kunnen nog geen uitspraken worden gedaan. De vruchtbaarheid van koeien wordt eveneens gestimuleerd door een lange daglengte van ca. 16 uren.
- De melkproductie van koeien kan met zo'n 8 á 9 procent worden gestimuleerd door de daglichtperiode buiten de zomermaanden met lamplicht te verlengen tot 16 uren licht (en 8 uren donker). Hiervoor is een verlichtingssterkte nodig van minimaal 150 lux, gemeten op dierniveau.

*Aan de beschreven lichtbehoeften van ondernemer en koe wordt voldaan door tijdens de dagelijkse lichtperiode een verlichtingssterkte toe te passen van minimaal 150 lux en dagelijks een donkerperiode te hanteren van tenminste 6 uren bij een verlichtingssterkte beneden 5 lux. Dit kan worden bereikt door zowel TL lampen, natriumhogedruk- als metaalhalidelampen. De lampen dienen zo te worden opgehangen dat een gelijkmatige lichtverspreiding over de stal wordt bereikt en genoemde verlichtingssterkten op dierniveau worden gehaald.*

## 6. Literatuur

- Auchtung, T.L., A.G. Rius, P.E. Kendall, T.B. McFadden, G.E. Dahl. 2005. Effects of photoperiod during the dry period on prolactin, prolactin receptor and milk production of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88, p. 121–127.
- Auchtung, T.L., J.L. Salak-Johnson, D.E. Morin, C.C. Mallard, G.E. Dahl. 2004. Effects of photoperiod during the dry period on cellular immune function of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87, p. 3683–3689.
- Biewenga, G. en A. Winkel. 2003. Licht nader belicht: effecten van licht op dierprestaties en gedrag van melkvee. *Praktijkonderzoek Veehouderij, PraktijkRapport Rundvee nummer 34.*
- Dahl, G.E., B.A. Buchanan, H.A. Tucker. 2000. Photoperiodic effects on dairy cattle: a review. *Journal of Dairy Science* 83, p. 885–893.
- Dahl, G.E., D. Petitclerc. 2003. Management of photoperiod in the dairy herd for improved production and health. *Journal of Animal Science* 81, p. 11–17.
- Dannenmann, K., D. Buchenauer, H. Fliener. 1985. The behaviour of calves under four levels of lighting. *Applied Animal Behaviour Science* 13, p. 243–258.
- Eiermann, U. 1978. Untersuchungen über die Sehschärfe beim Kalb in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. *Dissertatie, Universiteit van Hohenheim, Duitsland.*
- Hansen, P.J., E.R. Hauser. 1984. Photoperiodic alteration of postpartum reproductive function in suckled cows. *Theriogenology* 22, Nr. 1, p. 1–14.
- Hansen, P.J. 1985. Seasonal modulation of puberty and the postpartum anestrus in cattle: a review. *Livestock Production Science* 12, p. 309–327.

- Jacobs, G.H. 1993. The distribution and nature of color vision among the mammals. *Biological Reviews* 68, p. 413–471.
- Jacobs, G.H., J.F. Deegan, J. Neitz. 1998. Photopigment basis for dichromatic color vision in cows, goats and sheep. *Visual Neuroscience* 15, p. 581–584.
- Miller, A.R.E., R.A. Erdman, L.W. Douglass, G.E. Dahl. 2000. Effects of photoperiodic manipulation during the dry period of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83, p. 962–967.
- Peters, R.R., L.T. Chapin, K.B. Leining, H.A. Tucker. 1978. Supplemental lighting stimulates growth and lactation in cattle. *Science* 199, p. 911–912.
- Phillips, C.J.C., L. Weiguo. 1991. Brightness discrimination abilities of calves relative to those of humans. *Applied Animal Behavior Science* 31, p. 25–33.
- Phillips, C.J.C., I.D. Morris, C.A. Lomas, S.J. Lockwood. 2000. The locomotion of dairy cows in passageways with different light intensities. *Animal Welfare* 2000, 9, p. 421–431.
- Phillips, C.J.C., C.A. Lomas. 2001. The perception of color by cattle and its influence on behavior. *Journal of Dairy Science* 84, p. 807–813.
- Velasco, J.M., E.D. Reid, K.K. Fried, T.F. Gressley, R.L. Wallace, G.E. Dahl. Short-day photoperiod increases milk yield in cows with a reduced dry period length. *Journal of Dairy Science* 91, p. 3467–3473.
- Wall, E.H., T.L. Auchtung, G.E. Dahl, S.E. Ellis, T.B. McFadden. 2005. Exposure to short day photoperiod during the dry period enhances mammary growth in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 88, p. 1994–2003.