

# Nieuw zicht op verlichting in melkveestallen

De inzichten in de verlichting van melkveestallen veranderen. Dat noopt adviseurs en veehouders de belichting in de stal kritisch te bekijken. De verlichting moet worden afgestemd op de adviesnormen voor zowel de veehouder als zijn dieren. De NEN normen kunnen hierbij een leidraad zijn.

Door ing. Huub Drost (commissielid Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde) en ing. Gelein Biewenga (ASG)

**B**ij de inrichting van een melkveestal ontbreekt het vaak aan kennis over de verlichting. Want waaraan moet die voldoen? En welke mogelijkheden zijn er? In Nederland is maar weinig

onderzoek gedaan naar de invloed van licht op melkvee. In het buitenland des te meer. Onderzoek in onder meer de Verenigde Staten, Israël en Noorwegen bewijzen dat goed verlichten een positief effect kan hebben op de dierprestaties en het gedrag van melkvee. Wanneer jongvee bijvoorbeeld, wordt blootgesteld aan een lichtschema van 16 uren licht en 8 uren donker, kan dat de groei bevorderen. De dieren komen dan al op een lager gewicht - dus jonger - in de puberteit. En melkvee komt na afkalven, bij lange daglengten sneller in oestrus dan bij korte daglengten. Verder geeft het verlengen van de daglengte naar

16 uur, een stijging van de melkproductie die kan oplopen tot wel 15 procent. De hogere productie wordt gevolgd door een toename van de voeropname - de stijgende eetlust is dus niet de primaire oorzaak van deze melkproductiestijging. Voor droogstaande koeien lijkt een langere donkerperiode juist aantrekkelijk voor de melkproductie.

De meest gunstige daglengte is 14 tot 16 uur, met een lichtsterkte van tenminste 150 lux en een donkere periode van minimaal zes uren per dag, blijkt uit de diverse onderzoeken.

## Kleuren

Licht is in feite zichtbare straling en bestaat uit een bundel electromagnetische golven. Elke kleur heeft zijn eigen golflengte. De lichtintensiteit, ofwel lichtsterkte, wordt uitgedrukt in lux. Er is niet met zekerheid te zeggen of koeien kleuren kunnen zien. Wel weten wij dat zij lichtstralen met verschillende golflengten van elkaar kunnen onderscheiden. Koeien kunnen het beste kleuren van elkaar onderscheiden in het kleurgebied tussen groen en rood. Daarentegen hebben zij moeite met de verschillende blauwtinten en kunnen zij blauw lastig onderscheiden van groen. Geen enkel onderzoek toonde een verband aan van lichtkleur op dierprestaties en gedrag.

## Ontwerp voor verlichting

Geadviseerd wordt om voor stalverlichting, de Nederlandse (Europese) norm NEN-EN 12464-1 erop na te slaan. De norm geldt echter alleen voor de veehouder en (nog) niet voor de dieren. De norm is geschreven voor verlichting in het algemeen. Ook aan de landbouw zijn enkele normen gewijd (zie tabel).

Wat de lichtnormen betreft (NEN-norm) is de veehouderij op grond van de aard van het werk, ondergebracht bij 'Industriële en ambachtelijke activiteiten'. Voor een veestal wordt een lichtsterkte (Em) van 50 lux aanbevolen en een kleurweergaveindex (Ra) van 40. Een kleurweergave van 100 is ideaal licht en komt overeen met het licht van de zon. Lichtbronnen met een lagere waarde geven niet alle kleuren ideaal weer. De gelijkmatigheid van de verlichting moet groter zijn dan 0,5. De gelijkmatigheid geeft aan in hoeverre een ruimte egaal is verlicht en in hoeverre er donkere plekken zijn. Net als in glastuinbouw wordt geadviseerd om

ook bij stallen rekening te houden met negatieve neveneffecten van verlichting, zoals verblinding en lichthinder naar buiten. De Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde (NSVV) heeft adviezen opgesteld om lichthinder te voorkomen, voor sportvelden, terreinen en reclameverlichting. Voor andere bronnen van mogelijk lichtoverlast, zijn adviezen in voorbereiding.

## Verlichtingsplan

Voor het berekenen van het benodigde aantal armaturen en lamptypes, moet in het verlichtingsplan rekening worden gehouden met de reflectiefactoren van het plafond, wanden en vloer en de mate en snelheid waarmee de lichtbronnen vervuilen en afzwakken. Daarbij spelen ook de bedrijfsuren van de lampen een rol. Als lichtbron voor melkveestallen, komen drie soorten lampen in aanmerking. Afhankelijk van het gekozen type lamp, varieert de kleurweergave (Ra) en de kleutemperatuur (Tk, een maat voor de kleur van de lichtbron en wordt uitgedrukt in graden Kelvin.)

1. hogedruk natriumlamp (geel licht, Ra: 23-65, Tk: 1900-2150)
2. hogedruk metaalhalogeenlamp (wit licht, Ra: 62-92, Tk: 3000-5600)
3. lagedruk fluorescentielamp (TL-wit licht, Ra: 60-96, Tk: 2700-5500)

## Tot slot

Lichthinder kan grotendeels worden voorkomen door de juiste armaturen te kiezen. Als daklichten kan worden gekozen voor schijnwerpers met een asymmetrische lichtbundel. Door het armatuur horizontaal op te stellen straalt er geen licht naar boven. Door dit type armatuur op de juiste plek te hangen wordt voorkomen dat het licht door openingen in de wanden naar buiten schijnt. Hogedruk natriumlampen en hogedruk metaalhalogeenlampen hebben, zonder speciale voorzieningen, een zekere ontstekingsstijd / opwarmperiode nodig. De lamp is daarom niet geschikt om het licht eventjes aan en uit te doen. Dat maakt deze lamptypen eigenlijk alleen geschikt als hoofdverlichting. Voor een snelle inspectie in de nachtelijke uren, kunnen TL-armaturen met zogenaamde 'dikke' TL-buizen (doorsnede 26 mm) worden gekozen. In de stal volstaan slechts enkele armaturen.

Meer informatie: Huub Drost, tel.: 0521 - 512119.

## Praktijkvoorbeeld

Een melkveestal moet van nieuwe verlichting worden voorzien. De stal is 49,3 m lang, 26m breed en de nokhoogte is 7,2m (dakhoek 22 graden). De oppervlakte van het gedeelte voor de koeien is 1.282 m<sup>2</sup>, waarvan op 82 m<sup>2</sup> de droogstaande koeien zijn gestald. In de stal worden 100 koeien gemolken. De bedragen zijn gebaseerd op het prijspeil van november 2004.

Type lamp	Investeringskosten armaturen (euro, excl. BTW)*	Exploitatiekosten (euro, excl. BTW)**
Hogedruk natrium	4.000	3.325
Hogedruk metaalhalogeen	6.600	4.615
Lagedruk fluorescentielamp	6.850	4.460

\* de installatiekosten (materiaal en loon) verschillen, maar zijn marginaal en bedragen 3.000 euro.

\*\* kosten voor energie, lampen en afschrijving.

Verlichtingsinstallaties met een hoge kleurweergaveindex (Ra) zijn meestal duurder. Deze stal verlichten met hogedruk natriumlampen zijn uit kosten oogpunt het aantrekkelijkst. Gezien de gunstige lichtpunthoogte van 5,5 meter en de gelijkmatigheid van de verlichting, wordt in deze stal hogedruk natrium lampen aanbevolen met een vermogen van circa 150W. Met de plaatsing rekening houden met de bereikbaarheid i.v.m. met reinigen en vervanging van lampen.

## 1. Verlichtingseisen

soort ruimte, activiteit	Volgens de NEN*) norm.		
	lichtsterkte (Em)l	kleurweergave licht (Ra)	Opmerkingen
laden en bewerken van goederen, hanteren van werktuigen en machines	200	80	
veestallen	50	40	geldt alleen voor werkplek veehouder
hokken voor zieke dieren, stallen voor het kalveren	200	80	
melklocaal, schoonmaken van werktuigen	200	80	

\*) NEN-EN 12464-1

## 2. Aanbevolen normen voor verlichting melkveestal

Lichtsterkte (Em):	150 lux
Kleurweergave index (Ra):	40. Omdat de samenstelling van het licht nauwelijks invloed heeft op de koeien is dit voldoende.
Gelijkmatigheid:	> 0,5. Dit betekent dat de minimale lichtsterkte 150 x 0,5 = 75 lux moet zijn.
Reflektiefactoren:	0,1. Vanwege de vervuiling en toegepaste kleuren in stallen, wordt de reflectie gesteld op 0,1.
Bedrijfsuren verlichting:	3.650 op jaarbasis (gemiddeld 10 uur/dag).
Afschrijvingsperiode:	15 jaar