

# Energiebesparende verlichting in de stal

De verlichtingsinstallatie in de stal is niet alleen van invloed op het binnenklimaat voor mens en dier, maar ook op de elektriciteitsrekening en de uitstoot van broeikasgassen. Maar hoe energiezuinig zijn beschikbare verlichtingssystemen? En hoe kun je ze onderling vergelijken? Wageningen UR voerde in opdracht van het ministerie van EZ en stichting Milieukeur een beknopte studie uit.

Albert Winkel en Hilko Ellen  
Wageningen UR Livestock Research  
Gert-Jan Swinkels  
Wageningen UR Glastuinbouw

Foto: Twan Wiermans

**K**unstverlichting staat niet op nummer één van de grootverbruikers van elektriciteit op veebedrijven, maar maakt toch nog zo'n 5 tot 15 procent uit van het jaarlijkse elektriciteitsverbruik. Met een goed doordachte verlichtingsinstal-

latie is dus nog wel wat te winnen als het gaat om het bedrijfsresultaat en de footprint van het veehouderijbedrijf op het milieu. Vanwege deze aspecten van kunstverlichting is dit thema opgenomen in de Energiemaatlat van de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV), een certificatieschema om in aan-

## Tips voor energiezuinige stalverlichting

- Een nieuwe verlichtingsinstallatie is maatwerk, laat eventueel meerdere opties doorrekenen. Vraag daarbij naar de lumen/watt-verhouding van de gehele verlichtingsinstallatie, rekening houdend met enerzijds het elektriciteitsverbruik van lampen én voorschakelapparatuur en anderzijds de lichtopbrengst van de lampen in een specifiek armatuur.
- Kijk niet naar een hoge lumen/watt-verhouding alleen, kijk ook naar de betrouwbaarheid van de geclaimde lampeigenschappen en de levensduur van lampen.
- Laat bij voorkeur een lichtplan of installatieplan opstellen door een leverancier van stalverlichting of een installateur. Bepaal de verlichtingssterkte (lux) die men wenst en installeer niet meer armaturen dan nodig is om deze te realiseren. Ga daarbij uit van de verlichtingssterkte op vloerhoogte, zodat op dier- en werkhogte de verlichtingssterkte iets hoger zal zijn. Houd er rekening mee dat de lichtopbrengst van de installatie na ingebruikname afneemt.
- Gebruik bij tl-verlichting (hoogfrequente elektronische voorschakelapparatuur). Hiermee wordt het energieverbruik verminderd en de levensduur van de lampen verlengd.

- Beperk het aantal branduren tot het noodzakelijke. Waar verlichting handmatig moet worden in- en uitgeschakeld loopt men kans dat de verlichting langer brandt dan nodig. Regel de in- en uitschakeling automatisch via een aanwezigheidsdetector, tijd klok of lichtsensor buiten de stal gekoppeld aan een dimmer.
- Installeer de verlichting zodanig dat deze in meerdere groepen kan worden in- en uitgeschakeld, bijvoorbeeld in dierverlichting en (extra) controleverlichting of zodat niet alle lampen ontstoken moeten worden wanneer men 's nachts in de stal moet zijn.

merking te kunnen komen voor fiscale voordelen bij de bouw van een stal. In de MDV-systematiek werd het toepassen van energiezuinige kunstverlichting gewaardeerd via het type verlichting, waarbij per type verschillende puntenaantallen werden toegekend. Omdat de mogelijkheden voor verlichting zich snel ontwikkelen, was er behoefte aan een herziening van deze waardering. Want hoe waardeer je in de MDV nu de uiteenlopende typen van kunstverlichting die elk jaar weer energiezuiniger worden? En welke verlichtingsmethoden worden in de praktijk gebruikt en hoe energiezuinig zijn ze? Op zoek naar antwoorden op deze vragen verrichtte Wageningen UR een inventarisatie bij een aantal leveranciers van stalverlichting en de belangrijkste fabrikanten van lampen.

### Lamptypen

De afgelopen jaren is er veel ontwikkeling geweest in de verschillende lamptypen. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de lampen die vandaag de dag in stallen worden gebruikt. Naar hun werkingsprincipe kunnen drie hoofdtypen worden onderscheiden: de filamentlampen, de gasontladingslampen en de ledlampen. Iedere lamp heeft zo zijn voor- en nadelen. De een is dimbaar, de ander niet. De een geeft onmiddellijk licht, de ander heeft een paar minuten opstarttijd nodig. Sommige zijn goed bruikbaar aan lage plafonds of in stallen met veel inrichting, andere moeten op enige hoogte toegepast worden en kunnen zo grote oppervlakken bestralen. De ene heeft een hoge lichtopbrengst, maar een korte levensduur, bij de andere is dat net andersom. De aanschaf van een verlichtingsinstallatie is maatwerk.

### Lumen/watt-verhouding

De energiezuinigheid van een lamp kan worden uitgedrukt als de verhouding tussen het opgenomen elektrisch vermogen (in watt) en het uitgestraalde zichtbare licht (de 'lichtstroom', uitgedrukt in lumen). Deze verhouding wordt 'lumen/watt-verhouding', 'specifieke lichtstroom' of 'lichtrendement' genoemd. Het is de hoeveelheid licht die een lamp kan produceren uit één watt. Leveranciers van stalverlichting gaven aan deze grootte een geschiktere grond te vinden voor waardering in de MDV dan een indeling in type verlichting. Binnen elk type kan de lumen/watt-verhouding van diverse lampen immers nog aanzienlijk uiteenlopen en de lamptypen blijven voortdurend in ontwikkeling. Met de lumen/watt-verhouding

Tabel 1

Overzicht van verschillende lamptypen die in stallen worden toegepast en enkele duurzaamheidseigenschappen

Lamptype	Lumen/watt-verhouding (range)	Gem. technische levensduur <sup>1)</sup> (branduren)	Lumenbehoud over technische levensduur (%)
<b>1. Filamentlampen</b>			
Gloeilampen/halogenelampen	5-25	1000-3000	80
<b>2. Gasontladingslampen</b>			
Lagedrukgasontladingslampen			
Fluorescentielampen			
• Spaarlampen	40-70	10.000-20.000	60-70
• TL-buis (T8/TL-D, 26 mm; excl. vsa <sup>2)</sup> )	40-90	10.000-15.000	70-90
• TL-buis (T5, 16 mm; excl. vsa)	80-100	10.000-25.000	70-90
• Cold Cathode Fluorescent (CCF) lampen	70-80	30.000-40.000	70
• Inductielampen	80-100	30.000-100.000	70-90
Hogedrukgasontladingslampen			
• Metaalhalidelampen (100-400 W)	60-120	10.000-25.000	50-70
• Hogedruknaatriumlampen (100-400 W)	80-150	15.000-40.000	80-95
<b>3. Ledlampen</b>			
Lampen, buizen, slangen	20-120	15.000-100.000	70-80

<sup>1)</sup> Geformuleerd als het aantal branduren waarbij 50% van de lampen is uitgevallen. De economische levensduur bij daadwerkelijke vervanging ligt doorgaans lager.  
<sup>2)</sup> vsa: voorschakelapparaat

kan de energiezuinigheid van lampen eerlijk worden vergeleken.

### Armatuur en voorschakelapparatuur

Om een lamp te kunnen gebruiken in een stal moet die in een armatuur worden geplaatst. De armatuur zorgt voor bescherming tegen het agressieve milieu (ammoniak, stof) en reinigingswater. De vorm, kleur en de toepassing van reflectoren in de armatuur beïnvloeden in hoeverre de lichtopbrengst van de lamp daadwerkelijk de te verlichten ruimte instraalt. Deze verhouding wordt uitgedrukt in het zogenaamde armatuurrendement. De lichtopbrengst van een lamp én armatuur is daarom lager dan vermeld voor de lamp alleen. Verder hebben lampen soms voorschakelapparatuur (vsa) nodig. Het opgenomen vermogen van de vsa is doorgaans zo'n 10 tot 15 procent van dat van de lamp en loopt dus uiteen van een enkele watt tot enkele tientallen watts. Dit verbruik moet nog opgeteld worden bij die van de lamp. Het is daarom aan te bevelen om de energiezuinigheid van verlichting te vergelijken op basis van de lumen/watt-verhouding van de totale verlichtingsinstallatie: lamp, armatuur én vsa.

### Aandachtspunten bij kunstverlichting

De lumen/watt-verhoudingen in tabel 1 zijn afkomstig uit de factsheets van veelgebruikte lampen. Hierin worden de lampeigenschappen weergegeven voor een optimale omgevingstemperatuur van bijvoorbeeld 25 graden Celsius. Worden tl-lampen echter toegepast bij lagere temperaturen (bijvoorbeeld in een open stal in de winterperiode), dan kan de lichtopbrengst met tientallen procenten teruglopen. Verder zijn leveranciers voorzichtig met het toepassen van ledlampen. Zij wijzen op de uiteenlopende kwaliteit van ledlampen en de onzekerheid rondom de werkelijke levensduur wanneer men ze toepast in stallen, bij een hoge luchtvochtigheid en hoge concentraties ammoniak en stof. Voor alle lamptypen geldt dat de lichtopbrengst met zo'n 10 tot 30 procent afneemt tijdens het gebruik (zie Tabel 1, lumenbehoud). De afname is enigszins groter voor de metaalhalidelampen. Het lumenbehoud voor de inductielampen en ledlampen is niet bijzonder hoog, maar strekt zich wel uit over een lange levensduur.

