

# Nieuwe waardering voor daglicht in de stal

Daglicht in de stal verlaagt de elektriciteitsrekening, is milieuvriendelijk en wordt gezien als een bijdrage aan het welzijn van de dieren. Maar hoe kun je uiteenlopende daglichtsystemen met elkaar vergelijken en waarden in de Maatlatten Duurzame Veehouderij? Wageningen UR voerde in opdracht van het Ministerie van EZ en Stichting Milieukeur een beknopte studie uit en bedacht een waarderingmethode.

Albert Winkel en Hilko Ellen  
Wageningen UR Livestock Research

Gert-Jan Swinkel  
Wageningen UR Glastuinbouw

**E**r zijn een hoop goede redenen om daglicht te gebruiken voor het verlichten van stallen. Zonlicht is gratis en er zijn geen emissies van broeikasgassen mee gemoeid. Als dieren beschikken over daglicht wordt dat gezien als een bijdrage aan hun welzijn, maar ook voor werkenden in de stal kan het fijn zijn een indruk te hebben van 'buiten', van het landschap, het moment op de dag, het seizoen of het weer. En stallen met ramen of andere daglichtsystemen kunnen er van buiten transparanter en opener uit zien.

## Daglicht in de MDV

In de Maatlatten Duurzame Veehouderij (MDV), certificatieschema's om in aanmerking te kunnen komen voor fiscale voordelen bij de bouw van een stal, wordt daglichttoetreding gewaardeerd vanwege de aspecten

milieu en dierwelzijn. In de Energiemaatlat en in de Dierwelzijnsmaatlat van de MDV kunnen punten worden verdiend wanneer daglicht wordt toegepast. Deze waardering vond tot voor kort plaats op grond van het daglichtdoorlatend oppervlak in dak en/of wanden. Dit oppervlak werd uitgedrukt als percentage van het vloeroppervlak en vervolgens gewaardeerd met punten. Maar de verscheidenheid aan systemen is groot en ontwikkelingen in de systemen gaan snel. Dat maakt waardering steeds lastiger. Hoe kun je nu tot één simpele en doeltreffende waarderingssystematiek komen voor uiteenlopende systemen als daglichtkokers in het dak, een raam met een geperforeerde plaat aan de buitenzijde of een lichtvenster met lamellen in het dak? Wageningen UR voerde een beknopte studie uit en bedacht een nieuwe waarderingmethode.

## Systematiek voor waarden daglichttoetreding

Oppervlak van daglichttoetreding ... m <sup>2</sup>	x	Positie licht opvangend oppervlak Horizontaal: <45° (1) Verticaal: >45° (0,5)	x	Transmissiefactor behorende bij de aard van het oppervlak Geheel open (1) Helder glas (0,8) Transmissiefactor (...) Perforatiegraad (...)	x	Kalibratiefactor 2,5	=	Gestandaardiseerd oppervlak van daglichttoetreding ... m <sup>2</sup>
--	---	---	---	---	---	-------------------------	---	--

Laten we de berekening eens loslaten op een pluimveestal met een raam in een zijgevel van 1,25 m breed en 1,25 m hoog met daarvoor een geperforeerde plaat met een perforatiegraad van 40% (als factor: 0,4). Het 'oude' oppervlak van daglichttoetreding bedraagt voor dit eenvoudige voorbeeld (1,25 × 1,25 =) 1,56 m<sup>2</sup>. In eerdere versies van de MDV werd dit getal uitgedrukt als percentage van het vloeroppervlak en vervolgens gewaardeerd met punten. In de nieuwe systematiek wordt dit oppervlak vermenigvuldigd met de waarde 0,5 voor de positie van het oppervlak, met de perforatiegraad van de plaat van 0,4, met de transmissiefactor van helder glas van 0,8 en met de kalibratiefactor van 2,5. Het 'nieuwe' gestandaardiseerde oppervlak van daglichttoetreding van dit raam bedraagt nu (1,56 × 0,5 × 0,4 × 0,8 × 2,5 =) 0,62 m<sup>2</sup>.

## Bestaande daglichtsystemen

Er worden veel creatieve ideeën toegepast om daglicht op geschikte wijze in de stal te krijgen. Een eenvoudige en bekende methode bij vleesvarkensstallen is het plaatsen van een raam in de buitengevel aan het eind van iedere voergang. Ook lichtstraten worden gebruikt: langgerekte oppervlakken, vaak hoog in de gevel geplaatst en soms in combinatie met een dakoverstek om directe zoninstraling te voorkomen. Bij zogenaamde daglichtkokers wordt zonlicht ingevangen in een koepel op het dak, via een buis met reflectoren naar beneden getransporteerd en in de afdeling uitgestraald. Bij 'tweekappers' (twee varkensstallen naast elkaar met een centrale tussen-gang) worden soms lichtkoepels in het dak van de gang toegepast, waarna het licht de afdelingen bereikt door ramen in de gevels tussen afdeling en centrale gang. In pluimveestallen zie je soms ramen waarbij aan de buitenzijde een geperforeerde plaat is gemonteerd om het licht te verstrooien, maar ook lichtdoorlatende uitloopschuiven of lichtvensters in het dak waarmee de hoeveelheid licht is te regelen met jaloezieën of luiken. In meer open stalsystemen (bijvoorbeeld vleesvee, melkkoeien, geiten en schapen) zijn zijgevels soms geheel open of wordt gebruik gemaakt van spaceboarding of windbreekgaas. Ook transparante dakplaten en lichtnokken worden hier veel toegepast.

## Daglichttoetreding nader bekeken

Het daglicht van buiten bestaat uit een oneindige hoeveelheid lichtstralen waarvan de hoeken van inval op een raam of een ander oppervlak een bepaalde verdeling hebben. Bij een onbewolkte hemel kan de zon een oppervlak direct bestralen. Direct zonlicht bestaat uit stralen met nagenoeg dezelfde invalshoek uit de richting waarin de zon staat. In Nederland is het echter vaker bewolkt dan onbewolkt en ook als de zon uitbundig schijnt is er altijd een schaduwzijde aan te wijzen. Dan bestaat daglicht vooral uit diffuus licht. Hierbij komen de lichtstralen uit alle mogelijke richtingen, waarbij de invalshoek van 45 graden domineert. Daglicht bestaat altijd uit een combinatie van direct en diffuus licht waarvan de fractie direct licht oploopt naar de zomer, terwijl de fractie diffuus licht oploopt naar de winter. Daglichtstralen die een open deel van een gevel beschijnen, zullen ongehinderd verder stralen. Maar voor lichtdoorlatende materialen, zoals glas, kunststof of windbreekgaas zal een deel van het licht worden weerkaatst of geabsorbeerd.



## Een uniforme waardering

Geprobeerd is één waarderingssysteem te bedenken waarin de meeste daglichtsystemen te scoren zijn, die uitgaat van diffuus daglicht en eenvoudig te hanteren is. De bedachte waarderingssystematiek is weergegeven in Tabel 1. Het uitgangspunt hierbij is nog steeds het oppervlak van daglichttoetreding, zoals gebruikt in eerdere versies van de MDV. Dit oppervlak wordt echter vermenigvuldigd met drie factoren om te komen tot het zogenaamde 'gestandaardiseerde oppervlak'. (Zie kader)

**Factor 1.** Allereerst wordt vermenigvuldigd met een factor voor de positie van het oppervlak. Oppervlakken in een min of meer horizontaal vlak (zoals het dak) worden daarbij hoger aangeslagen dan oppervlakken in een verticaal vlak (zoals de gevel). De gedachte hierachter is dat een horizontaal oppervlak tweemaal zoveel diffuus daglicht opvangt als een verticaal oppervlak.

**Factor 2.** De tweede factor standaardiseert voor de mate waarin het materiaal het opgevangen daglicht doorgeeft (in plaats van reflecteert of absorbeert): de zogenaamde lichttransmissiefactor. Bij een geheel open oppervlak bedraagt deze factor 1: het licht kan dan vrijelijk doorstralen. Voor helder glas is de transmissiefactor circa 0,8. Onder deze factor kan echter ook een transmissiefactor van een daglichtkoker of de perforatiegraad van een plaat, windbreekgaas of spaceboarding worden ingebracht.

**Factor 3.** Tot slot wordt vermenigvuldigd met een kalibratiefactor van 2,5. Deze factor is slechts bedoeld om het niveau van de uitkomst weer gelijk te trekken met de oude niveaus uit eerdere versies van de MDV.

## DAGLICHT DOOR DE OVERKAPPING

Er worden veel creatieve ideeën toegepast om daglicht op geschikte wijze in de stal te krijgen.

Foto: Geesje Rotgers

Deze kalibratie is uitgevoerd voor de situatie van een stal met ramen in de gevels.

## Puntenwaardering

Met deze vrij eenvoudige rekensystematiek is het mogelijk om de meeste systemen voor daglichttoetreding met elkaar te vergelijken en te waarden. In voorgaande versies van de MDV werd het oppervlak van daglichttoetreding uitgedrukt als percentage van het vloeroppervlak en vervolgens gewaardeerd met punten. Door de kalibratiefactor in de nieuwe methodiek kan deze werkwijze blijven bestaan.

## Aandachtspunten

Daglicht heeft voordelen, toch zijn er ook aandachtspunten. In een eerder artikel (*V-focus juni 2011, pagina 36-37*) is aandacht besteed aan problemen rondom onder andere hittestress en ventilatieverstoring bij varkens en hoe je dit kunt beperken. Bij open melkveestallen kunnen daglichtsystemen in de duistere avonden zorgen voor lichthinder wanneer lamplicht naar buiten kan stralen (*V-focus december 2011, pagina 24-26*). Het is aan te bevelen met deze punten rekening te houden bij het toepassen van daglicht in stallen.