

De eerste serrestallen werden met argwaan bekeken, maar inmiddels zijn er steeds meer dakvormen met folie. Veel licht is aantrekkelijk, maar hoe zit het met de ontwikkeling van warmte? Het gros van de veehouders kiest nog gewoon voor de vertrouwde golfplaten of sandwichpanelen in combinatie met lichtstraten of kunstlicht.

**F**oliedaken overspoelen de markt in verschillende vormen en afmetingen en vooral onder verschillende merknamen. Eenvoudig een lichte en ruime stal bouwen is de insteek bij de leveranciers, maar de praktijk lijkt de nieuwe systemen nog niet te omarmen.

Het eerste waar een veehouder naar kijkt bij de keuze van een staldak zijn nog altijd de kosten, stelt Jan Anne Kuipers van LTO Vastgoed, Bouwadvies en -begeleiding. Volgens hem is dat ook de reden waarom de golfplaten nog steeds het meest gebruikt worden. 'Uitzondering hierop vormen de nieuwbouwbedrijven die hun koeien jaarrond op stal houden. Die kiezen vaak voor de sandwichpanelen die extra warmte door zonnestraling buiten houden', geeft Kuipers aan. Hoewel LTO Vastgoed de serrestallen in de bouwbegeleiding opneemt, heeft adviseur Kuipers een belangrijke aanmerking op de foliedaken: 'Er zit geen nok in. Op windstille dagen is dit echt een nadeel door een gebrekkige luchtverversing. Aan de andere kant kun je je afvragen hoeveel van die dagen je hebt in een jaar. Maar bij een hoogproductieve veestapel kunnen een paar van deze dagen voor een behoorlijke daling in de melktank zorgen.'

#### Verticale ventilatie in foliestal

Een foliedak dat toch ventilatiemogelijkheden heeft kan in het najaar zijn werking in de praktijk tonen. In Limburg is de eerste boogstal in aanbouw; dit ontwerp van DLV en de Technische Universiteit Eindhoven heeft net zoals de serrestal een foliedak. Het dak van

de boogstal onderscheidt zich echter door de laag met schaduwzeil die zestig centimeter boven de laag dunne folie zit. Door de folie bij de spanten van insparingen te voorzien, kan de stijgende lucht vanuit de stal naar de tussenlaag in het dak stromen en van daaruit het gehele dakvlak ventileren. De vrijwel stilstaande lucht zorgt op die plek voor een isolerende werking.

Eric Pijnappels, projectleider bouw bij DLV, legt het nieuwe systeem uit en geeft aan dat deze vorm van verticale ventilatie een belangrijk voordeel van de boogstal ten opzichte van de serrestallen vormt. Pijnappels: 'Ik verwacht in de boogstal een temperatuurstijging van hooguit één of enkele graden in de zomer. Dit weliswaar zonder wetenschappelijke onderbouwing, maar wel gebaseerd op onze modelberekeningen, ervaringen met andere foliestallen en de testopstelling met de boogstal.'

#### Zadeldak met foliebedekking

Terwijl de boogstal in aanbouw is, betreedt nog een type foliestal de Nederlandse markt. Day Light Roofing Company werkt op basis van Canadees concept met een foliedakbedekking op een zadeldak. Deze puntige dakvorm geeft de mogelijkheid om te werken met de ventilatiemogelijkheden van een traditionele stal, zoals bijvoorbeeld de open nok.

Volgens leverancier Willem Smit bevat de folie een UV- en infraroodwerende werking waardoor de warmte buiten de stal gehouden wordt. 'De folie neemt nauwelijks warmte op waar

door het langer nastralen van warmte, zoals bij andere systemen gebeurt, voorkomen wordt. Een ander voordeel van deze folie is dat de lichtstraling gelijkmatig verdeeld in de stal komt.' Het stalontwerp van Smit is in de Nederlandse melkveehouderij nog niet te aanschouwen. Wel werd begin dit jaar van dit type een varkensstal op het praktijkcentrum in Raalte in gebruik genomen.

#### Geen licht op het ligbed

Veehouders met een golfplattendak krijgen van Kuipers het advies om de gewone platen en de lichtplaten om en om te monteren. 'En let vooral ook op de plaats van de lichtplaten in het dak. De lichtinval wil je niet rechtstreeks op de ligbedden van de koeien hebben. Kies dan voor een plaats boven de mestgang.' Bij de sandwichpanelen is een brede lichtnok gewenst om voldoende licht in de stal te krijgen. LTO Vastgoed houdt hiervoor een verhouding van tien centimeter lichtnokbreedte per meter stalbreedte aan. Bij een veertig meter brede stal is een lichtnok van vier meter breed voldoende zonder extra lichtplaten tussen de panelen.

'In het dak kan wel een lichtstraat gemaakt worden, maar de isolerende werking van de panelen gaat daardoor deels verloren en het dak wordt duurder. Bovendien is de levensduur en de kwaliteit van de lichtplaten iets minder, hoewel de garantie waarschijnlijk hetzelfde zal zijn', stelt Kuipers. André Meijer van Wildeboer, de leverancier van dit soort lichtplaatnokken, bestrijdt de stelling van Kuipers. 'Wanneer je met enkelwandige platen zou werken, ontstaat er door de zon een brandpunt waardoor de stal inderdaad opwarmt. Door meerwandige lichtdoorlatende platen te plaatsen verspreidt het zonlicht door reflectie in de kanalen van de plaat. Dit heeft een hogere lichtopbrengst met duidelijke minder opwarming tot gevolg.'

Om ook de laatste opwarming van de stal tegen te gaan, bestaan de zogenaamde IR-platen (infrarood) die een reflecterende werking hebben. In moderne stallen, met goede ventilatie, is dat type platen volgens Meijer een onnodige investering.

#### Maximale hoogte bereikt

Het verrijzen van bijzondere staldaken in het landschap valt bij de ene gemeente beter dan bij de ander. Het bestemmingsplan kan vanwege bijvoorbeeld hoogte-eisen grote invloed hebben op de uiteindelijke bouwplannen terwijl juist de hoogte en het totale volume van belang zijn voor een goede thermische trek, meent Kuipers. Wat betreft de boogstal heeft Pijnappels niet de illusie dat iedere gemeente dit bouwsel zal accepteren, maar de geringe hoogte maakt dat hij minder problemen verwacht. Afhankelijk van de breedte van de stal, die tot maximaal vijftig meter breed gebouwd kan worden, varieert het hoogste punt van de stal bij deze maximale breedte tussen de tien en twaalf meter.

Om de totale stalhoogte te beperken kan het zadeldak met folie van Day Light Roofing Company als dubbelkapper gebouwd worden. Bij deze stal kan echter de witte dakbedekking roet in het eten gooien bij de vergunningaanvraag. 'Door een dubbelkapper te bouwen kunnen de buitenste zijden waar je tegenaan kijkt ook met grijs, groen of zandkleurig folie bedekt worden', licht Smit toe. 'Maar werken met een andere kleur heeft wel invloed op de lichtdoorlatendheid. De witte folie laat 18,3 procent door en de zandkleurige bijvoorbeeld 12 procent.'

De variatie in dakvormen en -bedekkingen lijkt dus nog lang niet ten einde. Al rijst hierdoor wel de vraag of de overheidsregulering volstaat voor het behoud van een aangenaam landschap.

*Christel van Raay*

Veel licht en weinig warm te door hetzelfde dak lijkt illusie

# Staldaken doorgelicht