

Stalklimaat op High-techbedrijf goed voor elkaar



Hendrik Jan van Dooren en Klaas Blanken

Op twee bedrijven van de Waiboerhoeve, het High-tech-bedrijf en het Voermelkbedrijf, is in de zomer van 1999 een klimaatmeetsysteem geïnstalleerd. Het High-techbedrijf is voorzien van een geïsoleerd dak en vrijwel volledig open zijwanden om in de zomerperiode hittestress te voorkomen. Om het effect van de ruimere ventilatiemogelijkheden en het geïsoleerde dak te bepalen zijn rookproeven en klimaatmetingen gedaan. Uit vergelijking van deze bedrijven bleek dat de genomen maatregelen effect hebben.



Rookproef.

Waarom is klimaat zo belangrijk?

Door het produceren van melk ontwikkelt een koe warmte. Deze warmte moet afgevoerd worden naar de omgeving omdat anders de lichaamstemperatuur stijgt. Wanneer er onvoldoende mogelijkheden zijn om de warmte kwijt te raken ontstaat hittestress. Het dier neemt minder voer op en gaat minder produceren om zo de warmteproductie te verlagen. Ook het welzijn van koeien wordt negatief beïnvloed door hoge temperaturen. Om de productie te optimaliseren en het welzijn te verhogen is het dan ook belangrijk een stalklimaat te creëren dat overeenkomt met de eisen die het dier stelt. Belangrijk daarbij zijn luchttemperatuur, relatieve luchtvochtigheid en luchtsnelheid. Luchttemperatuur en relatieve luchtvochtigheid hangen nauw samen. Vandaar dat ze vaak gecombineerd worden tot THI (Temperature-Humidity-Index). Deze index kan dienen als maat voor hittestress. Ook THI heeft echter zijn beperkingen: zonnestraling en luchtbeweging worden niet meegenomen, maar zijn wel van invloed op het

thermisch welzijn en het voorkomen van hittestress. Luchtbeweging kan bijdragen aan de afvoer van warmte maar kan ook tocht veroorzaken. Tocht ontstaat door een te hoge luchtsnelheid ($>0,5$ m/s) in combinatie met een verschil tussen binnen- en buitentemperatuur van meer dan 5°C .

Waarin verschillen de twee stallen?

Het stalklimaat op het High-techbedrijf is vergeleken met dat op het Voermelkbedrijf. Zowel het Voermelkbedrijf als het



Het High-techbedrijf heeft een zaagtanddak met geïsoleerde dakplaten.

High-techbedrijf heeft een stalontwerp dat afwijkt van de traditionele ligboxenstal. Het verschil zit vooral in het dak. Het Voermelkbedrijf is voorzien van een zogenaamd ventilatiedak. Dit dak bestaat uit twee delen met een verschillende dakhelling. Het eerste deel vanaf de goot is bijna een verlengde zijwand en heeft een helling van 60 graden. Het tweede deel tot aan de nok heeft slechts een helling van 3 graden. Zo blijft de nokhoogte ondanks de grote overspanning beperkt. Tussen alle golfplaten is een opening van 4 cm gelaten zodat over het gehele dakoppervlak ventilatiemogelijkheden zijn. Onder deze openingen is een goot bevestigd om inregenen te voorkomen. De kopgevels zijn voorzien van spaceboarding. Ook het High-techbedrijf heeft een bijzonder dak. Het heeft de vorm van een zaagtand waarbij de noklijnen dwars op de lengterichting lopen. Hierdoor ontstaan ruime dakopeningen, die naar het noorden wijzen en zijn af te sluiten met zeildoek. Hierdoor wordt directe instraling van zonlicht voorkomen. De dakplaten zijn uitgevoerd als geïsoleerde sandwichpanelen.

De zijwanden zijn vrijwel geheel open en voorzien van windbreekgaas.

De verschillen in stalontwerp tussen het Voermelkbedrijf en een traditionele ligboxenstal zijn kleiner dan tussen het High-techbedrijf en een traditionele stal.

Welke metingen zijn gedaan?

De sensoren voor het meten van luchttemperatuur, luchtvochtigheid en luchtsnelheid werden op dierniveau net buiten het bereik van de koeien in de stal opgehangen. Verder is één sensor voor de stralingstemperatuur en één voor de daktemperatuur geïnstalleerd. Aan de buitenmuur van het High-techbedrijf is verder een mast met sensoren voor het buitenklimaat bevestigd waar ook nog windrichting en -snelheid en zonnestraling gemeten is. Op het High-techbedrijf werden verder een zevental rookproeven uitgevoerd om de ventilatie te beoordelen. In dit artikel wordt eerst ingegaan op de resultaten van de rookproeven en daarna wordt het stalklimaat op het High-techbedrijf en het Voermelkbedrijf besproken.

Hoe is de luchtbeving op het High-techbedrijf?

De ventilatieopeningen op het High-techbedrijf zijn veel ruimer dan bij de meeste ligboxstallen in Nederland. Drie van de vier zijwanden zijn vrijwel geheel open en ook de nokopeningen zijn beduidend ruimer dan gebruikelijk. Het is nog niet duidelijk hoe de luchtbevingen in de stal zijn. Om het patroon van de luchtbeving te kunnen beoordelen zijn daarom onder verschillende weersomstandigheden rookproeven gedaan. Uiteraard speelt de windrichting een belangrijke rol bij de ventilatie, maar ook de oriëntatie van de stal ten opzichte van andere gebouwen of bomen kan het stromingspatroon in de stal beïnvloeden. Als vuistregel wordt aangehouden dat de stal binnen 3 minuten weer rookvrij moet zijn om van een goede luchtverversing te spreken.

Gebleken is dat de nokopeningen van het zaagtanddak zowel luchtinlaatopening als luchtuitlaatopening zijn. In de stal ontstond echter geen koude luchtval door de openingen in de nok; ook niet bij harde noordenwind. De rook verdween altijd binnen een minuut weer via het zaagtanddak of zijwand naar buiten. Bij elke zaagtand is het ventilatiepatroon vrijwel hetzelfde. Ook bij windstil weer is de luchtverversing voldoende. Bij hogere windsnelheden krijgt de dwarsventilatie een steeds groter aandeel. Toch blijkt uit de rookproeven dat het dan in het liggedeelte veel rustiger is dan op het voerpad en in de voerkeuken. De scheidingswanden met een hoogte van 1,25 m en het windbreekgaas zwakken de wind dus voldoende af.

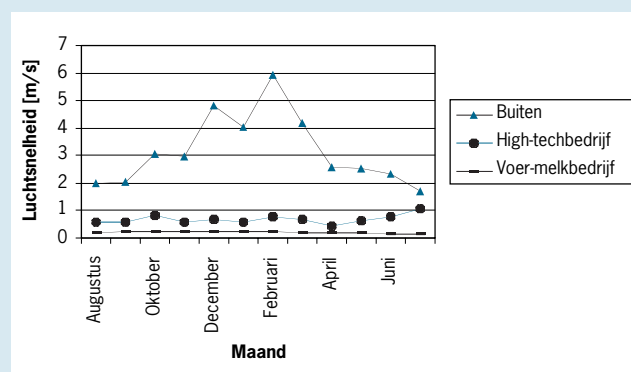
Wat zijn de verschillen in binnenklimaat tussen het High-techbedrijf en het Voermelkbedrijf?

Figuur 1 laat de gemiddelden per maand van luchtsnelheid, luchttemperatuur en luchtvochtigheid voor het High-techbedrijf en het Voermelkbedrijf zien samen met de waarden van het buitenklimaat.

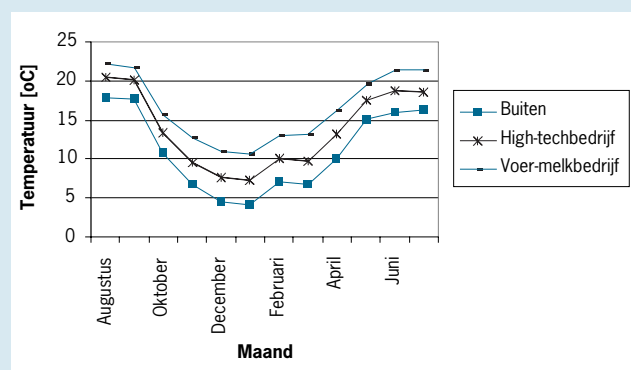
Het hele jaar door is de gemiddelde maandtemperatuur het hoogst op het Voermelkbedrijf. Het verschil met de buiten-temperatuur is rond de 5°C. De luchttemperatuur op het High-techbedrijf ligt gemiddeld 2°C hoger dan de buiten-temperatuur.

De relatieve luchtvochtigheid is op het Voermelkbedrijf echter steeds ongeveer 10 % lager dan de relatieve luchtvochtigheid buiten. De relatieve luchtvochtigheid op het High-techbedrijf komt overeen met de waarden die buiten gemeten zijn.

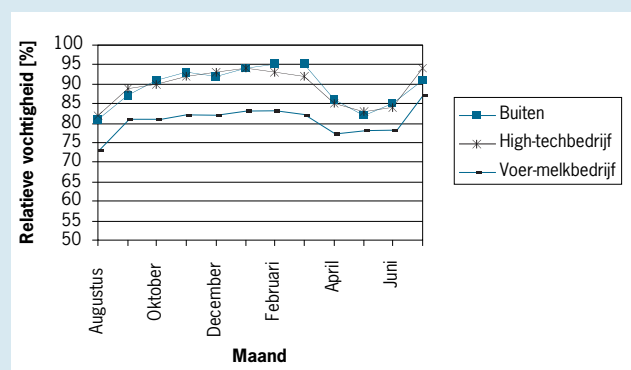
Figuur 1 Verloop luchtsnelheid door het jaar



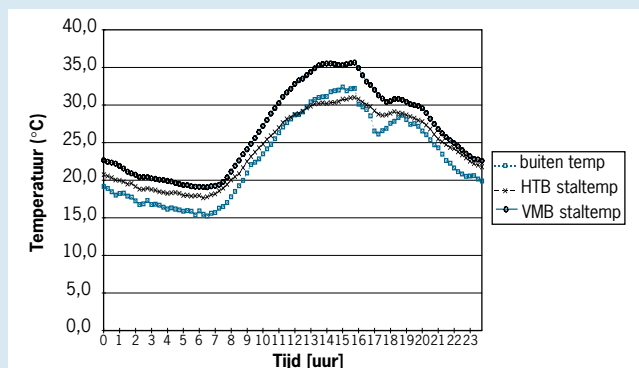
Verloop luchttemperatuur door het jaar



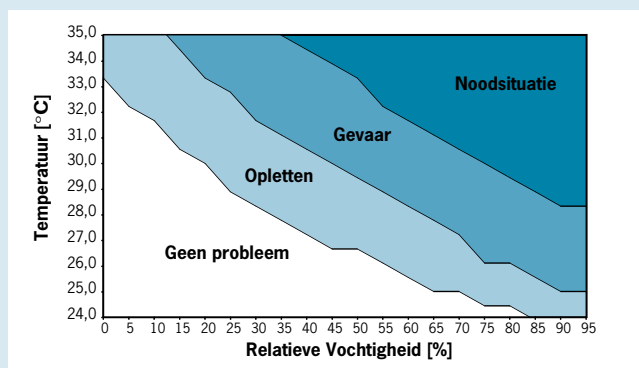
Verloop relatieve luchtvochtigheid door het jaar



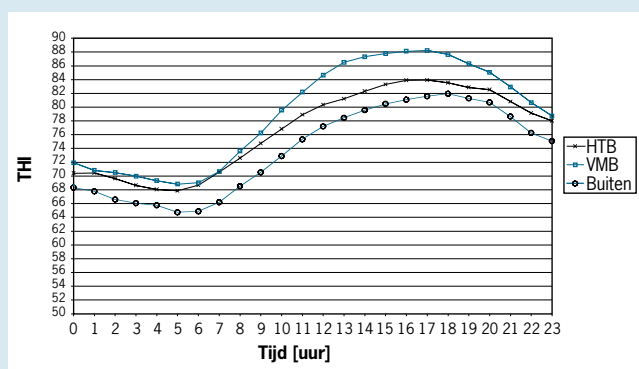
Figuur 2 Voorbeeld van een zeer warme dag op 31 juli 1999



Figuur 3 Temperatuur Humidity index



Figuur 4 Verloop van de THI op 19 juni 2001



De luchtsnelheid op het High-techbedrijf is 15 % tot 30 % van de luchtsnelheid buiten, terwijl de luchtsnelheid op het Voermeelkbedrijf slechts 5-10 % bedraagt van de luchtsnelheid die buiten gemeten is. De gemiddelde luchtsnelheid op het High-techbedrijf is aan de hoge kant, maar door de kleine temperatuurverschillen met buiten is er volgens de definitie geen sprake van tocht. Op het Voermeelkbedrijf zijn de temperatuurverschillen hoger, maar is de luchtsnelheid beduidend lager, waardoor er ook hier geen sprake is van tocht.

Naast vergelijking van de gemiddelden per maand of per dag is het interessant te kijken naar de situatie tijdens warme dagen. Vooral het heetste moment van de dag (tussen 12 en 14 uur) is dan van belang. Gekozen is voor 31 juli 1999. De maximum buitentemperatuur liep op die dag op tot bijna 35°C. In figuur 2 is het verloop van zowel de buitentemperatuur als de staltemperatuur weergegeven. Wat daarbij opvalt is dat op de warmste momenten van de dag de luchttemperatuur op het High-techbedrijf onder de buitentemperatuur blijft. Tijdens de nacht daarentegen is de staltemperatuur hoger dan de buitentemperatuur. Op het Voermeelkbedrijf ligt de staltemperatuur altijd boven de buitentemperatuur. Op andere warme dagen is het verloop van de temperatuur vergelijkbaar.

Is er gevaar voor hittestress?

De THI wordt berekend uit de luchttemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid en is een indicatie voor hittestress. In figuur 3 wordt de THI-index voor rundvee weergegeven bij verschillende temperaturen en relatieve luchtvochtigheden. In de grafiek worden vier categorieën onderscheiden respectievelijk:

- Opletten (75-78) betekent dat er voorzorgsmaatregelen nodig zijn om de THI te verlagen en daarmee productieverliezen te voorkomen.
- Gevaar (79-83) betekent dat er maatregelen moeten worden getroffen om productieverliezen te voorkomen.
- Noodsituatie (>84) betekent dat een gevaarlijke situatie is ontstaan. Alle handelingen die stress kunnen veroorzaken moeten tot het minimum worden beperkt. Er moet voldoende lucht langs de dieren stromen, er moet schaduw zijn en er moet een uitstekende watervoorziening aanwezig zijn.
- Wanneer de THI waarden > 100 bereikt is de kans groot dat er koeien dood gaan.

Deze aanduidingen gelden vooral wanneer de dieren gedurende lange tijd aan deze waarden worden blootgesteld.

Om de situatie op het High-techbedrijf en het Voermeelkbedrijf te kunnen beoordelen is weer een hete dag gekozen, ditmaal 19 juni 2001. Uit figuur 4 blijkt dat de THI op het Voermeelkbedrijf in de gevarenzone komt en tijdens de middaguren zelfs een 'noodsituatie' ontstaat. Ook de THI op het High-techbedrijf komt in de gevarenzone, zij het gedurende kortere tijd. Hoewel deze situaties slechts gedurende een deel van de dag voorkomen kan een daling in de melkproductie verwacht worden wanneer een warme periode meerdere dagen aanhoudt. Eén van de verdere doelen van dit onderzoek is het effect van deze warme perioden op de melkproductie vast te stellen.

Wat is hieruit te leren?

Hoewel Nederland niet bekend staat om zijn warme klimaat kan tijdens warme perioden in de zomer hittestress optreden. Zeker wanneer de ventilatie in de stal onvoldoende is, kunnen luchttemperatuur en luchtvochtigheid snel oplopen. Is het in uw stal vaak benauwd en ruikt het er sterk naar ammoniak,

dan kan het zijn dat de ventilatie onvoldoende is. Het doen van rookproeven kan dan meer duidelijkheid geven over de luchtstromen. Hoge luchttemperatuur in combinatie met een hoge relatieve luchtvochtigheid kan aanleiding zijn voor productiedalingen. Daarnaast heeft langdurig hittestress nadelige gevolgen voor de reproductie.

Zorg tijdens warme dagen voor een uitstekende watervoorziening. Het water moet schoon, fris en onbeperkt beschikbaar zijn. Ook in de weide is water noodzakelijk.

Hebt u nieuwbouwplannen, dan is het verstandig ruim aandacht te geven aan het stalklimaat. Ruime ventilatieopeningen en een geïsoleerd dak vallen te overwegen, zeker wanneer u van plan bent uw koeien het hele jaar door binnen te houden. Een geïsoleerd dak zorgt voor een lagere luchttemperatuur in de stal. Ruime ventilatie-openingen zorgen voor een goede afvoer van warmte en vocht. Bedenk daarbij dat een boer het eerder koud heeft dan een koe. 🐄

Conclusies

- De ventilatie in de melkveestal van het High-techbedrijf is, ook bij windstil weer, goed te noemen.
- Bij hoge windsnelheden overheerst de dwarsventilatie. Er is geen sprake van tocht.
- Het geïsoleerde dak heeft een positief effect op de luchttemperatuur in de stal. Die ligt op het High-techbedrijf tijdens warme dagen beneden de buitentemperatuur. Gemiddeld is de luchttemperatuur 3 graden lager dan op het Voermelkbedrijf.
- Ook de THI is lager dan op het Voermelkbedrijf. Verwacht kan worden dat hierdoor de effecten van hittestress minder zullen zijn. Door de hoge THI zijn op het Voermelkbedrijf productiedalingen te verwachten.



Het VoerMelkbedrijf heeft een dak met twee verschillende dakhellingen.