

35 graden buitentemperatuur of hoger en dan?

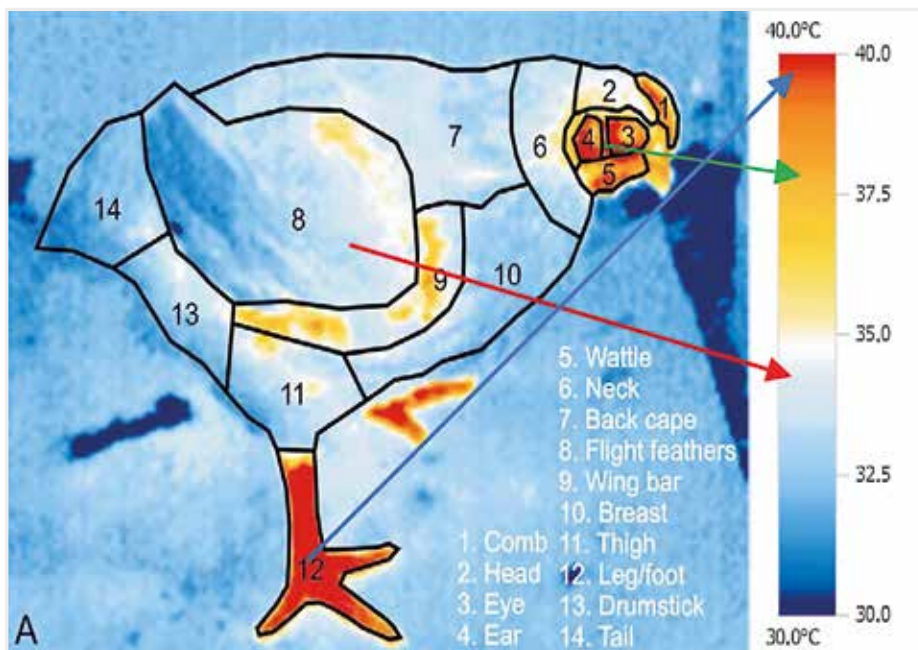
tekst en beeld: Henny de Haas, SKOV

Moeder natuur zoekt altijd naar evenwicht. Water stroomt van hoog naar laag, een band onder druk met een gaatje loopt leeg. Dit zijn zo maar enkele voorbeelden uit het dagelijkse leven. Met warmte en temperatuur is dat niet anders. Tussen twee zaken met een verschillende temperatuur vindt warmteoverdracht plaats. Dat is op zich een bruikbaar principe. Denk maar aan een verwarmingsradiator in huis. Als de radiator warm is geeft hij warmte af aan de lucht en wordt het lekker warm in huis.

Bij ventilatie in kippenstallen gebruiken we dit principe ook. De dieren geven warmte af aan de lucht rond hun lichaam en kunnen zo hun overvloedige warmte kwijt. Met de ventilatie voeren we de opgewarmde lucht af rondom de kippen en brengen er koelere lucht voor in de plaats.

Als we echter eens goed naar het plaatje hiernaast kijken kunnen we zien dat bovenstaand principe van warmteafgifte bij ventilatie niet altijd werkt. De gemiddelde oppervlaktetemperatuur van een volwassen kip ligt rond de 35 °C. Dit betekent dat zolang de lucht rondom het dier lager is dan 35 °C er warmteoverdracht kan plaats vinden naar de omringende lucht en de kip dus overvloedige warmte kwijt kan.

Als de omringende lucht echter boven de 35 °C komt dan gaat deze vlieger niet langer op.



We kunnen dit ook zien in onderstaande tabel aan de opwarming van de stallucht door de dieren bij verschillende buitentemperaturen en ventilatiehoeveelheden. De tabel is gebaseerd op een stal van 24 x 100 meter met 45.000 dieren van 2 kg.

Ventilatie m³/h	Buitentemperatuur (°C)			
	20	30	34	36
193.500	25	31,8	34,3	36,1
387.000	22,5	31,1	34,2	36
774.000	21,3	30,6	34,1	36

Als we het temperatuurverschil tussen de lucht en de kip groter maken is het effect van meer luchtbeweging ook groter. Het chill effect is dus groter bij een groter temperatuurverschil.

Als de buitentemperatuur boven de 36 °C komt (> de oppervlaktetemperatuur van de kip) kunnen de kippen geen warmte meer afgeven aan de omringende lucht. Om toch voordeel te hebben van ventilatie en luchtsnelheid is er dan eigenlijk maar één oplossing: de luchttemperatuur moet omlaag!



Koelen kunnen we zeer efficiënt doen met nevelkoeling. Deze koeling wordt in de stal gemonteerd in de luchtstroom van de binnenkomende lucht. Door met hoge druk water door nozzles met kleine gaatjes te persen, ontstaan er veel kleine waterdruppeltjes. Deze water-

druppeltjes verdampen en gaan daarmee van vloeibaar water over in waterdamp. Deze faseverandering, zoals de natuurkundigen dat noemen, kost energie. Deze energie wordt aan de warme binnenkomende lucht onttrokken waardoor deze afkoelt.

Onderstaande grafiek, in een praktijkstal met dieren van 36 dagen oud, laat zien dat de nevelkoeling de staltemperatuur met 5,9 °C verlaagt naar 32 °C.

Deze temperatuur is lager dan de oppervlaktetemperatuur van het dier en zo kan het dier weer warmte kwijt aan de omgevingslucht die dan met de ventilatie afgevoerd kan worden. Het effect van ventilatie en koeling door luchtsnelheid is nu weer aan de orde.

85% luchtvochtigheid neemt het effect van water verdampen in de longen sterk af.

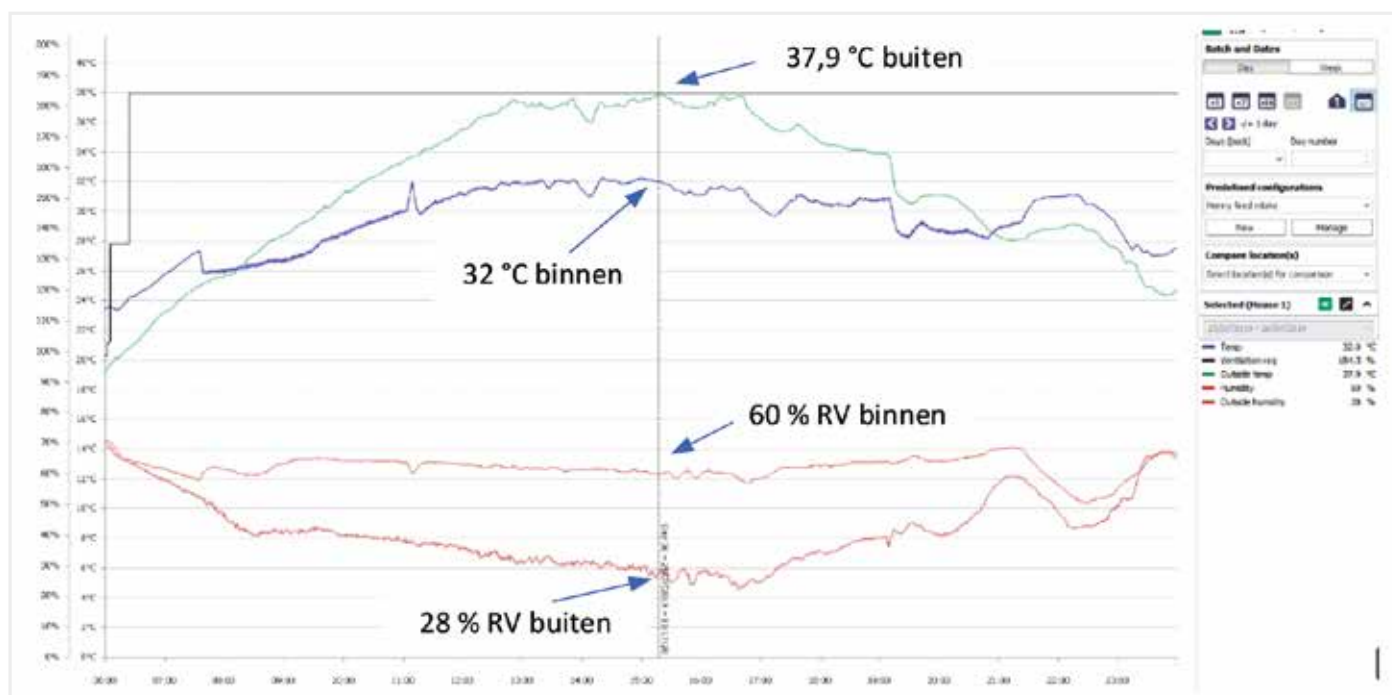
In de grafiek zien we dat de luchtvochtigheid in de stal is opgelopen tot 60 %. Dit is voor de kuikens nog geen enkel probleem. Er zou nog meer gekoeld kunnen worden door meer water te verdampen. Dit zou kunnen door meer nozzles te installeren. Bij deze omstandigheden buiten kan dan zeker tot 10 °C gekoeld worden zonder dat de luchtvochtigheid in de stal boven de 80% komt. Als we de temperatuur rond het dier verder kunnen verlagen wordt het effect van koeling door luchtbeweging (chilleffect) groter.

Nevelkoeling vs pad koeling

Het koeleffect van pad-koeling berust ook

af. Tot 27 °C wordt 50 % van de warmte via het lichaamsoppervlak afgevoerd en de andere 50% via de luchtwegen. Als dit gepaard gaat met pompen kost dit extra energie en is dit nadelig voor groei en voerconversie. Door al bij een lagere temperatuur gedoseerd te koelen kan de staltemperatuur lager dan 27 °C gehouden worden en kan samen met luchtbeweging de gevoels temperatuur op de optimale waarde gehouden worden.

Een ander voordeel van nevelkoeling boven pad-koeling is dat als de koelpomp stopt er geen na-ijleffect meer is en de luchtvochtigheid niet meer verder oploopt. Bij pad koeling is dat wel het geval omdat de natte koelpads eerst op moeten drogen voordat het koeleffect ophoudt. Bovendien geven koelpads



De dieren hebben nog een 2^{de} manier om bij hoge temperaturen warmte af te voeren. Door water te verdampen in hun longen en luchtzakken kunnen ze ook overtollige warmte afvoeren. Door verhoogd ademhalingsritme (pompen) zullen de dieren dit mechanisme versterken. Daarbij moet wel opgemerkt worden dat dat energie kost omdat er voor pompen spierbeweging nodig is en dus een negatief effect heeft op groei en voerconversie. Het is belangrijk dat de luchtvochtigheid in de stal door de koeling niet te hoog oploopt. Boven de

op het principe van warmteonttrekking door verdamping van water.

De hoeveelheid water die verdampt bepaald hoeveel er gekoeld wordt. Pad-koeling koelt dus niet beter dan nevelkoeling. Het voordeel van nevelkoeling boven pad-koeling is dat de koeling gedoseerd kan worden. Dit betekent dat we ook al bij lagere temperaturen een beetje kunnen koelen. Boven de 27 °C neemt het aandeel van koelen via de luchtwegen toe en het koelen via de buitenkant van de kip

extra weerstand waardoor de capaciteit van de afzuigventilatoren afneemt. Ook kunnen de koelnozzles gemakkelijk netjes over de lengte van de stal verdeeld worden zodat het koeleffect voor alle dieren gelijk is.

Tenslotte kan een hogedruk nevel koelsysteem ook gebruikt worden om in het begin van de ronde bij lage stal-luchtvochtigheid de luchtvochtigheid te verhogen wat uitdroging van luchtwegen vermindert.