

# Verloop energieverbruik op een verhoogde strooiselvloer

*J.H. van Middelkoop, onderzoeker vleeskuikenhouderij en milieu*

**Door het voortdurend beluchten van de geproduceerde mest wordt bij de verhoogde strooiselvloer voorkomen dat er broei ontstaat. De strooisellaag heeft daardoor vrijwel dezelfde temperatuur als de stallucht. Door het wegvallen van broei als warmtebron zal in een koude periode meer bijverwarmd moeten worden.**

## Inleiding

Het beperken van de ammoniakemissie maakt deel uit van het Nationaal Milieubeleidsplan tot vermindering van de milieubelasting. Het reduceren van de ammoniakuitstoot kan op bedrijfsniveau leiden tot een toename van het energieverbruik. Een toename van het energieverbruik past echter niet in de doelstellingen van het milieubeleid. Naar aanleiding hiervan werd bij het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij op basis van medefinanciering door de Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu (Novem) onderzoek gedaan naar de energie-efficiëntie bij het houden van vleeskuikens op een verhoogde strooiselvloer. Dit artikel gaat in op een deel van dat onderzoek. Voor een uitgebreid verslag van het gehele onderzoek wordt verwezen naar PP-uitgave no.9, sept.1 993.

## Proefopzet

Het onderzoek werd uitgevoerd in de periode september 1992 tot maart 1993. De proef bestond uit drie rondes en is uitgevoerd in de vleeskuikenstal van PP. Twee afdelingen waren ingericht met een verhoogde strooiselvloer. Hiervan was één afdeling ingericht zoals dit systeem is ontwikkeld door Hendrix' Voeders. Bij de andere afdeling was de ventilatiekoker op de verhoogde vloer verlengd tot in de nok. Door deze koker te verlengen

werd de warme lucht uit de nok aangezogen voor het beluchten van de strooiselmest. Het energieverbruik voor deze afdelingen werd vergeleken met de controle-afdeling, waarbij de kuikens op een traditionele strooiselvloer gehouden werden. Per afdeling zijn 3.000 kuikens opgezet bij een bezetting van 20 kuikens per m<sup>2</sup>.

Terwille van de vergelijkbaarheid van de resultaten is bij alle afdelingen eenzelfde temperatuurschema aangehouden, met uitzondering van 1 afdeling met een verhoogde vloer bij de laatste (derde) ronde. In analogie met een bedrijf in de praktijk met een verhoogde vloer werd de temperatuur in deze afdeling 2°C hoger gehouden, dan in de andere afdelingen. Dit werd gedaan omdat men in de praktijk het idee heeft dat bij een verhoogde vloer een iets hogere temperatuur moet worden aangehouden i.v.m. de voerconversie.

## Resultaten en discussie

Bij de discussie over het energieverbruik gaat het in feite om de warmte-behoefte, de rol van de verschillende warmtebronnen en de warmte-afvoer bij de verschillende huisvestingssystemen. De belangrijkste warmtebronnen in een vleeskuikenstal bestaan uit het verwarmingssysteem, de dieren en de

broei in het strooisel. Bij dit onderzoek was geen verschil in verwarmingssysteem of in aantal dieren per afdeling. Het verschil bestond in feite uit het voortdurend beluchten van het strooisel om ammoniakvorming tegen te gaan.

#### *Broei als warmtebron*

In de controle-afdeling begint na een paar weken het strooisel warm te worden als gevolg van broei. Deze warmte-ontwikkeling draagt bij aan het verwarmen van de stallucht. In de zomer wordt het warmte-overschot in de stal aan het eind van de mestperiode daardoor nog groter en moet extra geventileerd worden. In koude perioden behoeft daarentegen minder te worden bijverwarmd. De temperatuur in het strooisel in de controle-afdeling loopt door het broeien vanaf 2-3 weken op tot 32-33 graden. In natte plekken waar zich minder zuurstof bevindt, is dat 26-28 graden. De broei in het strooisel werkt in feite als een soort vloerverwarming. Bij een warme strooisellaag door warmte van binnen uit lijkt het er op dat de temperatuur van de stallucht voor het dier niet zo hoog hoeft te zijn, dan wanneer de vloer "koud" is.

De warmteproductie als gevolg van broei kan worden benaderd aan de hand het onderzoek van Van Beek (1993). Op grond hiervan wordt de warmteproductie van de strooiselmest in de controle-afdeling geschat op  $500 \text{ W/m}^3$ . Bij een laagdikte van 5 cm en een vloeroppervlak van  $150 \text{ m}^2$  is er  $7,5 \text{ m}^3$  strooiselmest in de afdeling aanwezig. Omgerekend naar joules/dag bedraagt de warmteproductie door broei 324 MJ/dag. Gelet het temperatuurverloop van het strooisel gedurende de mestperiode, wordt in dit verslag aangenomen dat de broei de eerste twee weken verwaarloosd mag worden. Gedurende een ronde van 6 weken wordt de

warmteproductie door broei in het strooisel bij de controle-afdeling aldus geschat op 11340 MJ. Dit komt overeen met de energie van  $350 \text{ m}^3$  aardgas

#### *De verhoogde vloer*

Bij de verhoogde strooiselvloer wordt het strooisel voortdurend belucht, waardoor de geproduceerde mest meteen gedroogd wordt. Op deze manier worden de microbiële omzettingen tegengegaan om de ammoniakvorming zoveel mogelijk te voorkomen. Niet alleen de ammoniakvorming wordt zodoende sterk gereduceerd, maar ook de broei. De strooisellaag heeft daardoor vrijwel dezelfde temperatuur als de stallucht; soms is het 1-2 graden hoger. In warme perioden werkt de beluchting bij de afdeling met verhoogde strooiselvloer als 'verkoelend', in koude perioden wordt de beluchting ervaren als 'tocht'. Zeker is dat er sprake is van een 'seizoeneffect'. Bovendien moet in koude periodes door het achterwege blijven van broei als warmtebron meer bijverwarmd moeten worden dan bij de controle-afdeling.

#### *Warmteverbruik tijdens mestperiode*

Het blijkt, dat de benodigde stookwarmte bij de controle-afdeling eerst toeneemt om vanaf de tweede week af te nemen. Na 4 weken neemt het warmteverbruik weer toe. Dit patroon wordt als volgt verklaard:

De ventilatiebehoefte neemt toe met het zwaarder worden van de kuikens. Dit komt doordat de dieren steeds meer vocht gaan afgeven en zodoende steeds meer vocht moet worden afgevoerd. Met het opvoeren van de ventilatie wordt met het verloop van de mestperiode niet alleen meer vocht, maar ook meer warmte afgevoerd. Vanaf twee á drie weken is de microbiële ontwikkeling in het strooisel volop op gang gekomen waarbij veel warmte vrij komt. Na 4 weken is bij de

controle-afdeling als gevolg van de noodzakelijke ventilatie de warmte-afvoer zodanig toegenomen, dat in de koude periode waarin dit onderzoek werd uitgevoerd, weer meer moest worden bijverwarmd.

Het warmteverbruik bij de verhoogde strooiselvloer was bij deze proef de eerste twee weken minder en daarentegen op 4 en 5 weken meer dan bij de controle-afdeling. Het voordeel bij de eerste weken wordt verklaard door de goede lucht- en daarmee een goede temperatuursverdeling door de hele stal als gevolg van de recirculatie van de stallucht door de verhoogde vloer. De luchtbeweging door het strooisel wordt in het begin van de mestperiode voor de kuikens echter als een bezwaar gezien, omdat dit een afkoelend effect heeft op de dieren. Het is onvoldoende bekend hoe dit bezwaar het beste kan worden opgelost. Het is in ieder geval aan te bevelen om niet meteen bij het opzetten te beginnen met het beluchten, ook al gaat dat ten koste van de temperatuursverdeling in de stal. Het lijkt verstandig om te proberen het vochtgehalte van de lucht zo hoog mogelijk te houden, waardoor het afkoelend ef-

fect minder wordt (Van Beek, 1988; Ellen 1992). In de tweede helft van de mestperiode neemt het warmteverbruik in het koude seizoen toe in vergelijking met de controle. De toename in warmteverbruik wordt toegeschreven aan de energie die nodig is voor het drogen van de strooiselmest en het wegvallen van de warmte-afgifte van het strooisel als gevolg van broei. Het grootste deel van het water dat verdampt moet worden en de warmteproductie als gevolg van broei valt in het tweede deel van de mestperiode. Juist in dat deel produceren de kuikens zelf veel warmte. In de zomerperiode ontstaat daardoor eerder een probleem met het afvoeren van de warmte; in de winterperiode blijft het nodig om bij te verwarmen en dat zal meer zijn bij de verhoogde vloer. Bij de laatste ronde die in de winter viel, werd bij de verhoogde vloer tijdens de laatste 3 weken ruim 10% meer gas verbruikt voor het bijverwarmen, dan bij de controle-afdeling in die periode. Op zich is dat niet zoveel, gezien de hoeveelheid water die moet worden verdampt en het achterwege blijven van broei.

## Conclusie

De warmte-ontwikkeling als gevolg van microbiële omzettingen in het strooisel is een belangrijke warmtebron bij de traditionele vleeskuikenhouderij. Deze warmtebron is vooral van belang tijdens de tweede helft van de mestperiode. Het voorkomen van broei bij een verhoogde strooiselvloer wordt gezien als de belangrijkste oorzaak voor het verschil in energieverbruik tussen de beide huisvestingssystemen gedurende de mestperiode. □