

Drogen van mest onder het rooster geeft hoge kosten

Ing. H. H. Ellen, onderzoeker bedrijfsuitrusting en klimaat
J.W. van der Haar, onderzoeker vermeerdering

Het verlagen van de ammoniakuitstoot uit stallen waar de mest langdurig wordt opgeslagen, zoals bij scharrelhennen en vleeskuikenouderdieren, is niet eenvoudig. Het Praktijkonderzoek Pluimveehouderij “Het Spelderholt” (PP) doet hiernaar al enige jaren onderzoek. Voor de vleeskuikenouderdieren is in de Uitvoeringsregeling ammoniak en veehouderij (Uav) een systeem opgenomen waarbij de mest onder het rooster wordt belucht. De gebruikte lucht moet daarbij aan bepaalde eisen voldoen. Dit heeft onder andere gevolgen voor de energiekosten. In dit artikel wordt ingegaan op deze kosten.

Inleiding

De in de Uav opgenomen emissiefactor van 0,250 kg/dierplaats/jaar bij ouderdieren voor het systeem met beluchting van de mest onder de roosters, is gebaseerd op een proef uitgevoerd bij het PP. De proef is uitgevoerd in een van de afdelingen van de mechanisch geventileerde donkerstal voor vleeskuikenouderdieren. De afdeling was ingericht met een grondhuisvestingssysteem met circa 30 % strooisel en 70 % roosteroppervlakte.

Er zijn 844 dieren (hennen en hanen) opgezet. De mest onder de roosters werd continu van boven af belucht met behulp van een opgewarmd mengsel van stal- en buitenlucht. Hierbij was het minimale aandeel buitenlucht 50 % en de lucht werd gemengd in een luchtmengkast. Per dier werd 2,5 m³/uur lucht met een minimale temperatuur van 24 °C via buizen over de mest geblazen. De buizen waren in hoogte verstelbaar, hadden een diameter van 125 mm en waren om de 15 cm voorzien van uitstroomgaatjes van 8 mm. Om vervuiling van de gaatjes door het gebruik van de stallucht te voorkomen, was de luchtmengkast voorzien van een stoffilter. De lucht werd opgewarmd met behulp van de in de stal aanwezige cv-installatie.

Op basis van de resultaten van de ammoniakmetingen (uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn voor het verlenen van Groen Label) heeft de firma Rijnvallei voor deze manier van mestbeluchting Groen Label-erkenning aangevraagd.

Schatting energieverbruik

Door zowel de relatief grote hoeveelheid lucht als de hoge temperatuur van de lucht zijn de energiekosten van deze manier van beluchten hoog. In de proefopstelling was het niet mogelijk om het energieverbruik voor het opwarmen van de lucht te registreren. Ook het elektraverbruik van de ventilator is niet vastgelegd. De kosten van het beluchten zijn daardoor niet bekend. Om deze kosten te kunnen inschatten is een benadering gemaakt van het energieverbruik.

Naast de hiervoor genoemde eisen met betrekking tot de drooglucht, zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Leegstand: 48 dagen/jaar.
- Gewenste staltemperatuur: 21 °C (het aandeel stallucht wordt aangezogen in de nok. Daar is de temperatuur 24 °C).
- Verwarming via C.V. (rendement 85 %; brandstof aardgas; prijs/m³ f 0,66).
- Vermogen ventilator (opgenomen): 0,45 kW (prijs kWh f 0,24).

De benodigde energie voor het opwarmen van de lucht kan worden bepaald met behulp van de graadrentabel. In deze tabel is het aantal uren per jaar weergegeven dat een temperatuur gemiddeld in Nederland voorkomt. Hieruit kan het aantal uren worden afgelezen dat verwarming nodig is om de aangevoerde buitenlucht (1,25 m³/uur/dierplaats) op de gewenste temperatuur van 24 °C voor de beluchting te halen.

Samen met het rendement van het verwarmingssysteem wordt uit het aantal graaduren het gasverbruik berekend. Bij het gehanteerde rendement van 85 % is voor de afdeling van de stal bij het PP met 844 dieren, 5.212 m³ gas per jaar nodig. Per dierplaats zijn de kosten voor verwarming van de aangevoerde buitenlucht dan f 4,02.

De kosten voor elektriciteitsverbruik zijn te berekenen door het aantal uren dat de ventilator draait te vermenigvuldigen met het (opgenomen) vermogen en de prijs van een kWh. Voor deze situatie komt dit neer op f 0,97 per dierplaats per jaar. De totale (geschatte) kosten voor deze manier van beluchten zijn f 4,99 per dierplaats per jaar.

Praktijksituatie

De hiervoor genoemde kosten zijn berekend voor de situatie bij het PP. In de praktijk is het aantal dieren per stal veel groter. Hierna is een praktijkvoorbeeld uitgewerkt voor een bedrijf met twee stallen. De totale bedrijfsgrootte is 13.200 dierplaatsen (12.000 hennen en 1.200 hanen). De berekeningen zijn gedaan voor één stal.

De grotere stal heeft met name consequenties voor de ventilator die nodig is. Deze moet veel meer vermogen hebben, omdat de buizen langer zijn. Voor een stal met 6.600 dieren (hennen en hanen) is een ventilator nodig met een (opgenomen) vermogen van circa 3,5 kW. Ondanks de zwaardere ventilator zijn de kosten voor elektriciteit gelijk aan die bij de proef bij het PP.

Het gasverbruik per dierplaats blijft gelijk, omdat de hoeveelheid lucht per dier en de temperatuur gelijk blijven. Omdat de overige uitgangspunten (leegstand, rendement verwarming, e.d.) ook niet veranderen, zijn de (geschatte) totale kosten per jaar voor energie f 4,98 per dierplaats.

Een mogelijkheid om de kosten te beperken is de buitenlucht aan te voeren via de ruimte tussen de golfplaten op het dak en de isolatieplaten. Hoeveel hierdoor kan worden bespaard op de verwarmingskosten is moeilijk te berekenen, omdat er

geen officiële cijfers zijn van de opwarming van de lucht op deze manier. Besparing op de kosten voor het opwarmen zijn ook mogelijk door te kiezen voor een verwarmingsketel met een hoger rendement. Deze vraagt wel een hogere investering.

De berekeningen voor de proef bij het PP en de praktijksituatie zijn gedaan met een gewenste staltemperatuur van 21 °C. Niet alle vermeerderingsbedrijven houden deze staltemperatuur aan. Bij een lagere staltemperatuur zal ook de temperatuur in de nok lager zijn. Dit betekent dat er ook verwarming nodig is om deze lucht op 24 °C te brengen. Hoeveel is echter moeilijk in te schatten. Het gevolg van het inblazen van drooglucht van 24 °C is dat de staltemperatuur hoger wordt als de ventilatiecapaciteit gelijk blijft.

Warmtewisselaar

In plaats van een luchtmengkast kan men ook een warmtewisselaar gebruiken om de lucht op te warmen.

Voordeel van een warmtewisselaar is dat er altijd wordt voldaan aan de eis van minimaal 50 % buitenlucht. Belangrijkste is dat er wordt bespaard op de benodigde energie voor het opwarmen van de lucht. Ook zal de lucht uit een warmtewisselaar droger zijn bij dezelfde temperatuur als bij een luchtmengkast, omdat er geen menging plaatsvindt met vochtige stallucht. In hoeverre dit een effect heeft op de droog snelheid, en daarmee de ammoniakemissie, is niet bekend.

Nadeel van een warmtewisselaar is dat er meer en zwaardere ventilatoren nodig zijn. In plaats van alleen een ventilator voor het inblazen, zijn ook ventilatoren nodig voor het afzuigen van de stallucht door de warmtewisselaar. Deze ventilatoren nemen natuurlijk wel een deel van de normale stalventilatie voor hun rekening.

De 2,5 m³/dier/uur is voldoende voor de minimumventilatie (circa 15 % van de maximale capaciteit). De elektriciteitskosten voor de normale stalventilatie nemen daardoor af met ongeveer hetzelfde bedrag als de kosten voor de afzuigventilatoren in de warmtewisselaar (zie tabel 1).

Tabel 1: Energiekosten* bij beluchting van mest van bovenaf onder de roosters bij vleeskui kenouderdieren

	Beluchting via		
	Luchtmengkast (proef PP)	Luchtmengkast (praktijk)	Warmte wisselaar (praktijk)
Aantal dieren	844	6.600	6.600
Vermogen (kW):			
• inblaasven tila tor	0,45	3,5	5,5
• afzuigven tila toren	n.v.t.	n.v.t.	1,3
Rendement (%)	n.v.t.	n.v.t.	80 70
Kosten voor (f/dierpl./jr):			
• verwarming	4,02	4,02	1,61 2,41
• ventilatie:			
- inblaasvent.	0,97	0,97	1,52 1,52
- afzuigven t.	n.v.t.	n.v.t.	0,36 0,36
Totale kosten** (f/dierpl./jr):	4,99	4,98	3,49 4,29

Alle bedragen zijn inclusief BTW.

** Verschillen in optellingen veroorzaakt door afrondingen.

De kosten van het energieverbruik bij een warmtewisselaar zijn ook geschat voor de praktijksituatie. Voor een stal met 6.600 dieren is uitgegaan van een warmtewisselaar met een inblaasventilator met een opgenomen vermogen van 5,5 kW. De uitblaasventilatoren hebben samen een opgenomen vermogen van totaal 1,3 kW. Voor het bepalen van de kosten voor het naverwarmen van de lucht is een rendement voor de warmtewisselaar aangehouden van 80 %. Door de hoge gewenste uitblaas temperatuur zal er echter vrijwel steeds extra verwarming nodig zijn. Verder zijn dezelfde uitgangspunten (leegstand, rendement verwarming e.d.) gehanteerd als bij de luchtmengkast.

In tabel 2 staat een overzicht van de resultaten van de berekeningen. Ter vergelijking zijn ook de berekeningen opgenomen voor de luchtmengkast, zowel in de situatie bij het PP als in de voorbeeldstal in de praktijk.

Uit de tabel blijkt dat bij het gebruik van een warmtewisselaar met een rendement van 80 %, de kosten voor het opwarmen van de lucht duidelijk lager zijn dan bij een luchtmengkast. De kosten voor de ventilatie zijn hoger. Dit wordt veroorzaakt door het vermogen van de ventilatoren bij een warmtewisselaar. Zelfs als de kosten voor de afzuigventilatie niet wordt meegenomen, maar toegerekend aan de stalventilatie, zijn deze kosten nog hoger. De totale kosten voor het energieverbruik zijn lager dan bij een luchtmengkast.

Het rendement van een warmtewisselaar is sterk afhankelijk van de mate van vervuiling. In de tabel is ook een berekening opgenomen bij een rendement van de warmtewisselaar van 70 %. De kosten worden dan ongeveer f 0,80 per dierplaats per jaar hoger. Hieruit blijkt dat goed onderhoud en regelmatige reiniging van een warmtewisselaar nodig zijn.

Tabel 2: Investerings en jaarlijkse kosten* voor installaties bij beluchting van mest van bovenaf onder de roosters bij vleeskuikenouderdieren

Onderdeel	Investering (f)	Jaarlijkse kosten	
		%**	f/dierpl./jr.
Beluchtingsbuizen	12.000,-	5+1+3	0,16
Verwarmingssysteem	10.000,-	7+3+3	0,20
Luchtmengkast	22.500,-	7+2+3	0,41
Warmtewisselaar	40.000,-	7+3+3	0,79

Alle bedragen zijn inclusief BTW.

** Afschrijving + onderhoud + rente.

Investerings

Tot nu toe zijn met name de kosten van het energieverbruik voor het beluchten bekeken. Daarnaast zijn er kosten voor de investeringen in de benodigde apparatuur en eventuele aanpassingen aan de stal. De proef bij het PP is uitgevoerd bij een roosteroppervlakte van circa 70 % van de totale beschikbare vloeroppervlakte.

In de praktijk hebben veel stallen ongeveer 50 % roosteroppervlakte. Ook moet rekening worden gehouden met extra mestopslagcapaciteit onder de roosters, omdat droge mest minder 'inklinkt' en er minder omzettingen in plaatsvinden. Het aanpassen van de vloer, en met name de mestput onder de roosters, vraagt een behoorlijke investering. Bij nieuwbouw kan men al met deze aspecten rekening houden.

Voor het beluchtingssysteem zijn de volgende onderdelen nodig:

- Beluchtingsbuizen inclusief ophanging onder de roosters en aansluiting op luchtmengkast of warmtewisselaar.

- Verwarmingssysteem; HR-ketel met verwarmingselement.
 - Luchtmengkast met regelapparatuur, stoffilters, ventilator en aanvoersysteem,
- of
- Warmtewisselaar met regelapparatuur, ventilatoren en aanvoersysteem.

De beluchtingsbuizen en het verwarmingssysteem zijn zowel nodig bij een luchtmengkast als een warmtewisselaar. De investeringen voor deze onderdelen zijn vergelijkbaar. Een warmtewisselaar vraagt een hogere investering dan een luchtmengkast. Ook is er meer onderhoud nodig bij een warmtewisselaar, en moet rekening worden gehouden met de afvoer van condens- en reinigingswater. In tabel 2 is een indruk gegeven van de investeringen en bijbehorende kosten voor de hiervoor genoemde onderdelen.

De investeringen zijn gebaseerd op de stal in het praktijkvoorbeeld met 6.600 dierplaatsen.

Samenvatting

In de Uav is voor vleeskuikenouderdieren een systeem opgenomen met een emissiefactor van 0,250 kg ammoniak/dierplaats/jaar. Deze waarde is gebaseerd op het beluchten van de mest onder de roosters van boven af. Door de eisen aan de hoeveelheid (2,5 m³/uur/dier) en temperatuur (24 °C) van de lucht, zijn de energiekosten hoog. Voor een stal met 6.600 dierplaatsen kan dit oplopen tot ongeveer f 5,- per dierplaats per jaar. Ook de benodigde installaties vragen extra investeringen. De jaarlijkse kosten hiervan zijn ongeveer f 0,95 tot f 1,15 per dierplaats per jaar. De kosten zijn afhankelijk van de keuze of een luchtmengkast of een warmtewisselaar wordt toegepast.