

PROEFBEDRIJF PLUIMVEEHOUDERIJ VZW

ENERGIEVERLIEZEN IN DE VLEESKUIKENHOUDERIJ: VENTILATIE OF ISOLATIE

FOCUS ♀

- > Zuiniger omgaan met grondstof en energie
- > Minder impact, uitstoot en hinder

ING. SOFIE CARDINAELS (PROEFBEDRIJF), PROF. DR. IR. ERIK VRANKEN (K.U. LEUVEN), PROF. DR. IR. DANIEL BERCKMANS (K.U. LEUVEN)

Voor een beter bedrijfsrendement is kostenbesparing in alle sectoren essentieel. Zuiniger omgaan met grondstoffen en energie draagt hiertoe bij. Met een groeiende wereldbevolking, een stijging van het energieverbruik per persoon en de dalende energievoorraden zal de energieprijzen meer dan waarschijnlijk nog stijgen. In de vleeskuikenhouderij zijn de mechanische ventilatie en de energieverliezen die hiermee gepaard gaan grote kostenposten. Zuiniger omgaan met grondstoffen en energie heeft daarenboven ook ecologische effecten. De relatie tussen de uitstoot van broeikasgassen en de klimaatopwarming is wetenschappelijk aangetoond. Daarom zijn er op Europees niveau afspraken gemaakt om op korte en lange termijn belangrijke doelstellingen te behalen. Tegen 2020 zou België t.o.v. 1990 globaal 20% minder energie moeten verbruiken, 15% minder broeikasgassen moeten uitstoten en 13% van zijn totale energieverbruik uit hernieuwbare energie moeten halen.

Met een rekenmodel, ter beschikking gesteld door Prof. Erik Vranken van het Departement Biosystemen Afdeling Dier en Mens van de K.U. Leuven, maakt het Proefbedrijf een simulatie. Hierbij kijken we of de extra energieverliezen worden veroorzaakt door een niet correct ingestelde minimumventilatie of door een minder efficiënte isolatie.

Verloop van de simulaties

Bij de simulaties gaan we uit van een hypothetische vleeskuikenstal van 100 m lang en 20 m breed. De muren van deze stal zijn 2.5 m hoog en de nok is 7.3 m hoog. Een simulatie loopt telkens over een volledig jaar. Hierbij maken we gebruik van de klimaatgegevens van een gemiddeld "Belgisch referentiejaar" gebaseerd op uurlijkse waarnemingen van temperatuur en luchtvochtigheid over 30 jaren in Ukkel.

Ook simuleren we volgens een cyclus van 7 weken. We zetten 42000 vleeskuikens op. Op dag 33 laden we hier 25% van uit en op dag 40 laden we de resterende kuikens weg. Dan volgt er een leegstand van 9 dagen. Op deze manier ronden we 7,5 vleeskuikenrondes op een jaar af.

Verder houden we in het model rekening met de groei van de dieren, de warmteproductie van de dieren, de warmteverliezen door de wanden en het dak en de warmteverliezen door ventilatie, de ventilatiebehoefte en de gewenste staltemperatuur (Vranken E., 1999). Het model berekent dan voor ieder uur de benodigde hoeveelheid warmte die geproduceerd moet worden om de stal op de vraagtemperatuur te houden met de volgende formule:

Benodigde warmtehoeveelheid = warmteverliezen gebouw + warmteverliezen ventilatie – warmteproductie dieren

Bij de benodigde warmtehoeveelheid rekenen we vervolgens ook de verliezen veroorzaakt door het rendement van de verwarmingsketel. Hieruit berekenen we hoeveel bijverwarming er nodig is gedurende een volledig jaar, uitgedrukt in kWh.

Deze berekening maken we voor drie verschillende minimumventilatiehoeveelheden:

- minimumventilatie zoals ingesteld op het Proefbedrijf
- minimumventilatie plus 10% (praktijk)
- minimumventilatie plus 40%

Dit wordt herhaald voor drie verschillende isolatieniveaus:

- K-peil 40
- K-peil 30 (nieuwbouw)
- K-peil 24

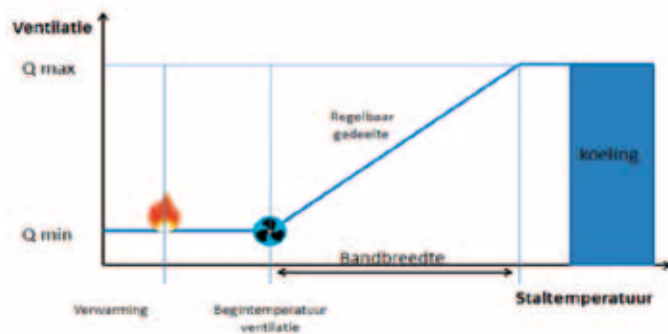
- K-peil 40: stal gebouwd volgens de huidige opgelegde isolatienormen
- K-peil 30: gebouwd volgens betere isolatienormen (nieuwbouw)
- K-peil 24: stal gebouwd volgens minimale EPB-normen geldend voor industriegebouwen

Zo voeren we in totaal negen verschillende simulaties uit.

Uitvoering van de verschillende simulaties

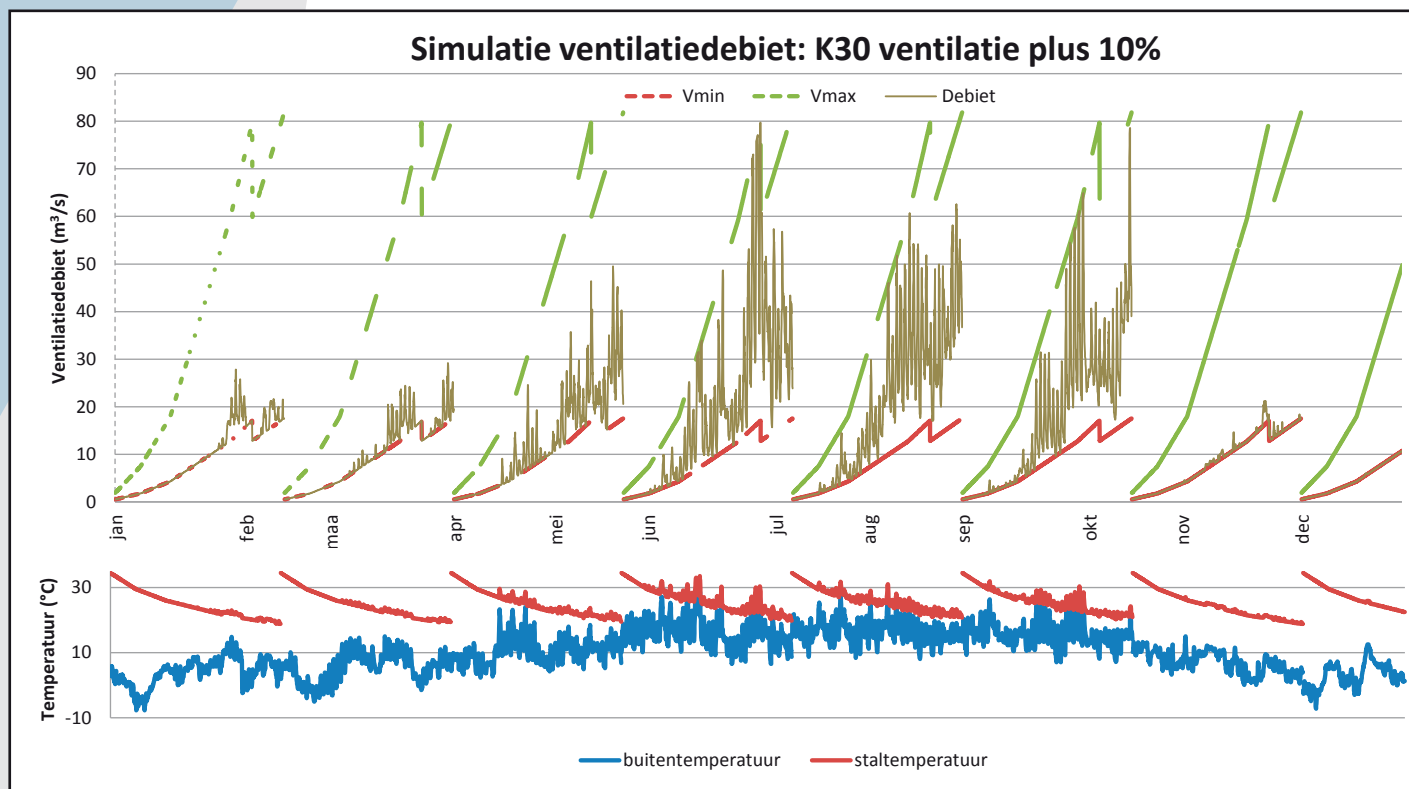
Per simulatie (Figuur 1) geven we voor een volledig jaar de buiten-temperatuur en de berekende staltemperatuur weer over 7,5 rondes. Op basis van het aantal aanwezige vleeskuikens en het gewicht van deze kuikens bepalen we de minimumventilatie en de maximumventilatie. Het ventilatiedebiet van de stal wordt dan berekend op basis van de warmtebalans van de stal en de instellingen van de regelaar in functie van de leeftijd van de dieren. Indien de staltemperatuur onder de gewenste temperatuur blijft, zal de verwarming aanstaan en de ventilatie op een minimum draaien. Wanneer de staltemperatuur stijgt boven de begintemperatuur ventilatie, zal de ventilatie geleidelijk verhogen (Figuur 2). In de winter bij koudere buitentemperaturen blijft de ventilatie zeer lang op een minimum draaien. Een goede minimumventilatie zorgt ervoor dat er verse lucht wordt aangevoerd en dat geproduceerde gassen (CO₂, NH₃, ...) en vocht worden afgevoerd.

Bij nieuwbouw worden pluimveestallen momenteel zodanig geïsoleerd dat men na de berekening van de isolatiewaardes uitkomt op een K-peil 30. Uit onderzoek blijkt dat het minimumventilatiepercentage in de praktijk niet altijd juist ingesteld is, of juist gemeten wordt. Bij de simulaties gaan we er dus van uit dat het model met K-peil 30 met een extra minimumventilatie van 10% als referentie gebruikt kan worden.

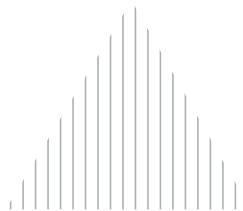


Figuur 2: Ventilatiegrafiek

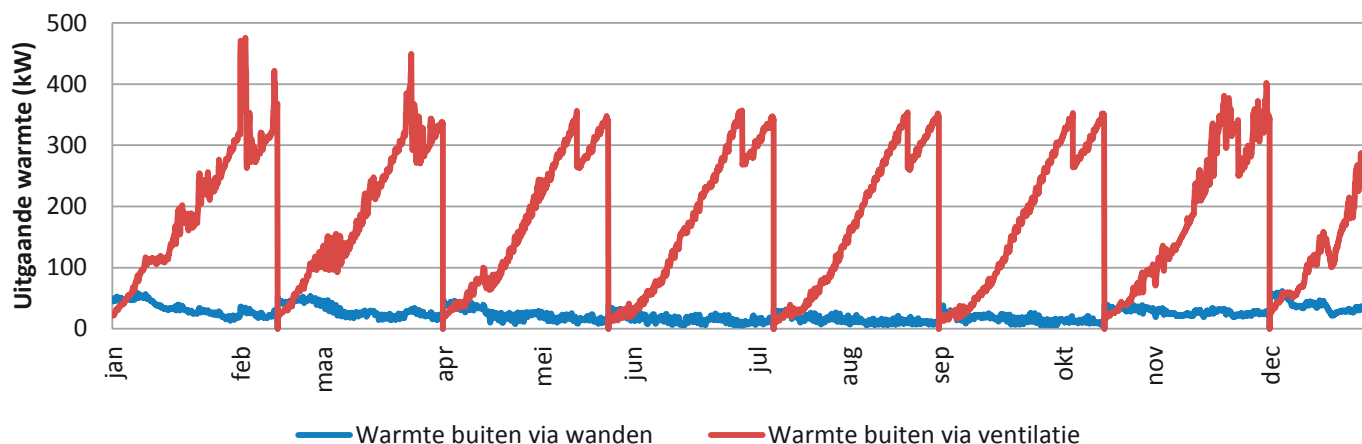
De warmtehoeveelheid die de "standaardstal" verlaat via ventilatie, is vele malen groter dan de warmtehoeveelheid die de "standaardstal" verlaat via de wanden en het dak (Figuur 3). Hierbij moet je wel rekening houden met het feit dat dit niet allemaal warmteverliezen zijn. We kunnen enkel over warmteverliezen spreken wanneer de stal wordt bijverwarmd, dus wanneer de minimumventilatie draait. Wanneer de ventilatie harder draait, is dit om de extra warmte geproduceerd door de dieren af te voeren. Op dit moment verwarm je dus ook niet bij.



Figuur 1: Simulatie ventilatiedebiet hypothetische stal met 42000 vleeskuikens bij K-peil 30 en minimumventilatie + 10% op jaarbasis (buitentemperatuur en staltemperatuur weergegeven in onderste grafiek)



Uitgaande warmte op jaarbasis in referentiestal



Figuur 3: Uitgaande warmtehoeveelheid op jaarbasis in een hypothetische stal met 42000 dieren

Bij het in kaart brengen van de warmteverliezen, houden we enkel rekening met de momenten waarop de ventilatie op een minimum draait en de stal aan het bijverwarmen is. Na simulatie van de negen modellen tellen we de warmteverliezen op en zetten ze naast elkaar. De benodigde warmteproductie van het model met een isolatie met K-peil 30 en een ventilatie waarbij de minimumventilatie 10% hoger ligt, zetten we als referentie vast op 100%.

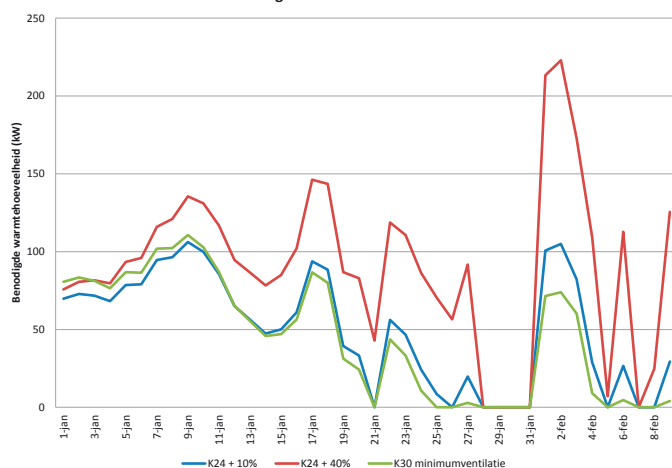
Zowel het verbeteren van de isolatie als het verbeteren van de ventilatie heeft een effect op het energieverbruik van de verwarming. Een juiste afstelling van de minimumventilatie verlaagt de benodigde warmtetoevoer in de stal sterker dan een betere isolatie van de wanden en het dak (Tabel 1).

		Ventilatie		
		ideaal	V _{min} + 10%	V _{min} + 40%
Isolatie-peil	K24	66	84	158
	K30	80	100	177
	K40	102	124	204

Tabel 1: Benodigde warmtehoeveelheid op jaarbasis via bijverwarming voor verschillende ventilatie- en isolatiewaarden uitgedrukt in percentages ten opzichte van referentie (K30 met minimumventilatie +10%)

Uit de simulaties blijkt dat er zowel via isolatie als via ventilatie nog energiewinst te behalen is. De energiewinst die te halen is uit een efficiënte ventilatie blijkt wel groter te zijn dan die uit een betere isolatie. Zeker wanneer je er rekening mee houdt dat de

Simulaties benodigde warmtehoeveelheid winterronde

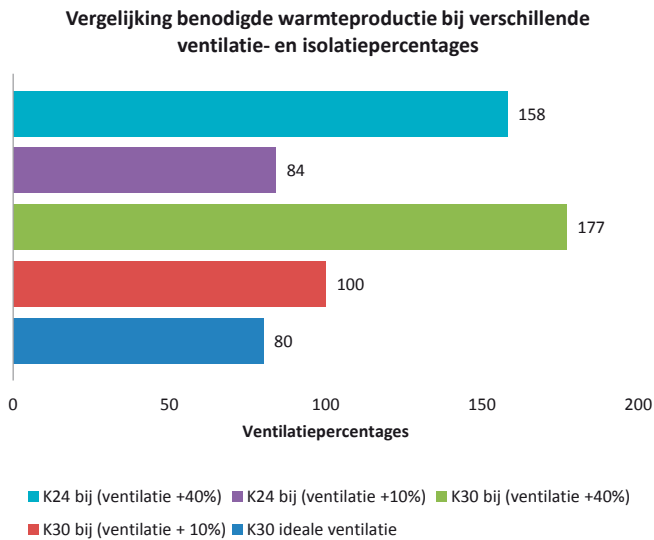


ventilatieverliezen op sommige bedrijven zelfs op kunnen lopen tot 40% (Figuur 4).

Figuur 4: Vergelijking energieverbruik op jaarbasis voor de verwarming bij verschillende ventilatie- en isolatiewaarden uitgedrukt in percentages ten opzichte van de referentie (K30 met minimumventilatie +10%)

Het energieverbruik voor de verwarming van een goede isolatie (K24) met een minimumventilatie + 10% is 4% hoger dan het energieverbruik voor de verwarming van een standaardisolatie met een ideale minimumventilatie (Figuur 5). De kost voor het beter isoleren zal waarschijnlijk ook groter zijn dan deze voor het juist afstellen van de ventilatie. Het is dus zeker de moeite waard om eerst de ventilatie na te kijken en de ventilatiesystemen te voorzien van debietsturing met meetwaaiers.

Figuur 5: Simulaties energieverbruik verwarming tijdens een winterperiode voor verschillende ventilatie- en isolatiewaarden



Warmteverliezen beperken

Een goede werking, afstelling en instelling van de minimumventilatie is in de praktijk belangrijk om warmteverliezen te beperken. Kijk dus de instellingen in de computer goed na. Maak een vergelijking van de staltemperatuur met de ingestelde vraagtemperatuur. Meet het toerental en het debiet van de ventilator na. Zorg er voor, zeker in koudere periodes, dat je de minimumventilatie berekent op het juiste diergewicht en op het juiste aantal dieren, ook na het uitladen.

Volgende keer...

In een volgende mededeling graven we nog dieper! Via berekeningen gemaakt met het model vonden we immers veel interessante gegevens. Met het model kunnen we bijvoorbeeld theoretische berekeningen maken van het effect van een warmtewisselaar. Verder zagen we ook dat de warmteproductie in een vleeskuikenstal enorm is. Als deze warmte in de toekomst gebruikt zou kunnen worden, levert dit een grote energiewinst op. Binnenkort geven we je over deze zaken uitgebreidere informatie.

Besluit

Naast een goede isolatie van de stal is een goede afstelling en regeling van de minimumventilatie essentieel om warmteverliezen te beperken. De ventilatie heeft ook een grote invloed op het elektriciteitsverbruik in de vleeskuikenhouderij. Door een goede keuze, afstelling en instelling van de ventilatie, kun je dus ook hier nog op besparen.

Bedanking

Ten slotte willen wij nog een extra woord van dank richten aan Prof. Erik Vranken voor de uitleg bij het model en aan het Departement Biosystemen Afdeling Dier en Mens van de K.U. Leuven voor het ter beschikking stellen van dit model.

Referenties

Vranken E. (1999) Analysis and optimisation of ventilation control in livestock buildings, KU Leuven

KU LEUVEN