

WARMTETERUGWINNING IN KRAAMOPFOKSTALLEN WEINIG RENDABEL



ing. J.G. Plagge,
proefbegeleider
Varkensproefbedrijf
"Noord- en Oost-
Nederland"
te Raalte

Waarom warmte terugwinnen?

Varkensstallen moeten worden geventileerd om het klimaat in de stal op peil te houden. Als gevolg van deze luchtverversing wordt in de wintermaanden veel warmte en dus energie met de ventilatielucht naar buiten afgevoerd. Wanneer de temperatuur van de aangevoerde lucht beneden de stookgrens ligt, moet de lucht tot de stookgrens worden verwarmd. De stookgrens is de temperatuur van de aanvoerlucht, waar beneden de ruimte moet worden verwarmd om de gewenste staltemperatuur te krijgen.

Met behulp van warmtewisselaars kan een deel van de warmte in de afvoerlucht worden teruggewonnen door overdracht aan de aanvoerlucht.

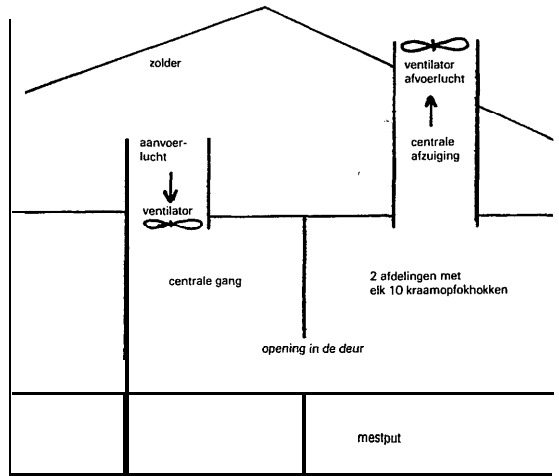
Op het Varkensproefbedrijf te Raalte is in de winter van 1984-1985 onderzoek gedaan met een twee-elementen warmteterugwinningsapparaat in kraamstallen. Een twee-elementensysteem heeft twee wisselaars. Dit twee-elementensysteem is onder vrijwel gelijke omstandigheden vergeleken met een centraal afzuigingsysteem.

Proefopzet

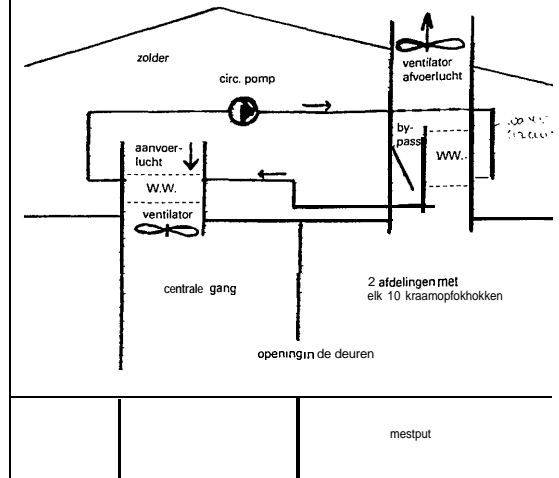
De warmtewisselaars zijn geïnstalleerd in een kraamopfokstal met 2 afdelingen met ieder 10 kraamopfokhokken. De controle-stal met het centraal afzuigingsysteem bestaat eveneens uit twee afdelingen met elk 10 kraamopfokhokken. In deze afdelingen is centrale afzuiging geïnstalleerd om in de winter relatief weinig te kunnen ventileren.

Onderzoekresultaten

Gedurende de proefperiode zijn gegevens



stal met centrale afzuiging



stal met warmteterugwinningsapparaat

verzameld. Uit deze gegevens zijn de resultaten per dag berekend. Uit de daggegevens zijn de resultaten berekend over de hele meetperiode en omgerekend naar een gemiddeld jaar. Uit de resultaten blijkt, dat gedurende de hele meetperiode tijdens het in werking zijn van de warmtewisselaar, de luchtafvoer gemiddeld 43% (ca. 1.700, 1 m³/h) van de maximum (200 m³ per zeug) ventilatie is geweest. Gedurende de hele meetperiode was dit 50% (ca. 2.000 m³/h). De luchtaanvoer in de

centrale gang via de warmtewisselaar bedroeg gemiddeld ongeveer 23% (940 m³/h) van de maximum ventilatie. Bij de controle-stal heeft de gemiddelde ventilatie 48% (ca. 1.900 m³/h) van het maximum bedragen. Bij de controle-stal was de luchtaanvoer in de centrale gang ongeveer 38% (ca. 1.500 m³/h). Er was veel leklucht in de stal.

Uit de voorgaande cijfers blijkt, dat in beide situaties het ventilatieniveau gemiddeld (43 tot 50%) aanzienlijk hoger is geweest, dan voor praktijkomstandigheden wordt aangenomen.

Uit metingen is gebleken, dat de natuurlijke trek door de afvoerkanalen (met stilstaande ventilatoren) ongeveer 600 m³ per uur bedroeg.

Praktische ervaringen

De luchtstroom ondervindt bij het passeren van de warmtewisselaar extra weerstand.

Door de grotere onderdruk, die hierdoor ontstaat lekt er lucht via kieren en openingen in de stal. Dit leidt tot een minder efficiënt gebruik van de wisselaar. Via een steunventilator kan de onderdruk in de afdeling verminderd of opgeheven worden.

Bij het gebruik van een warmtewisselaar moeten dus hoge eisen worden gesteld aan de stal en aan de afstelling van de ventilatoren in de aan- en afvoer van de lucht.

Nadat in de winter was gebleken, dat er veel condens in de warmtewisselaar in de afvoer optrad en dat deze daardoor sterk vervuilde, is in maart een automatisch werkende sproei-installatie boven de warmtewisselaar aangebracht.

Gelijktijdig zijn voorzieningen aangebracht voor de afvoer van het condenswater.

Als gevolg van deze vervuiling liep de ventilatiehoeveelheid terug en werd de temperatuur in de stal te hoog. Hierdoor nam de ventilatie toe en opende een bypass-klep. De warmtewisselaar was dan buiten werking. Daardoor is de tijd dat de warmtewisselaar in werking is geweest geringer dan deze had kunnen zijn bij een schone wisselaar.

Uit het aantal uren dat de warmtewisselaar in werking is geweest (2.333 uur) en het aantal dat deze per jaar in werking moet zijn (minstens 3.000 uur), blijkt dat deze te weinig uren heeft gewerkt door reeds genoemde vervuiling.

Voor het goed functioneren van een warmtewisselaar moeten wisselaar en stal

aan hoge eisen voldoen. Daarnaast is ook een goede opstelling van de ventilatie en een goede controle en reiniging van de wisselaar noodzakelijk.

Economische aspecten

Het temperatuuruitwisselingsrendement is gedurende de hele meetperiode 0,44 is geweest voor de wisselaar in de aanvoerlucht. Bij de berekeningen is uitgegaan van de veronderstelling, dat alle energie door verwarming moet worden toegevoerd.

Voor het op temperatuur houden van de afdelingen zonder warmteterugwinning (gemiddeld 22,2 graden) is bij deze luchtafvoerhoeveelheid (2.000 m³/h) nodig per jaar:

10.857 m³ aardgas

De energiebesparing in de aanvoerswisselaar (920 m³/h) bedraagt:

2.577 m³ aardgas

Nodig voor bijverwarming per jaar

8.280 m³ aardgas

De energiebesparing door het twee-elementensysteem bedraagt 2.577 m³ aardgas bij een ventilatieniveau van 23%.

Bij een prijs van f 0,456 per m³ aardgas betekent dit f 1.175,- per jaar.

Nodig voor electriciteit voor het circulatiepompje 298 kWh/jaar à f 0,22/kWh = f 66,-.

Waterverbruik voor reiniging 250 dagen x 25 liter x f 0,60/m³ = f 3,75.

Financiële besparing door het twee-elementensysteem f 1.175 - 66 - 3,75 = ca. f 1.100,- per jaar.

Bij jaarkosten van 30% (afschrijving 20%, gemiddelde rente 5%, onderhoud 5%) bedraagt de investering dan 100/30 x f 1.100 = f 3.600,- voor het gehele twee-

elementensysteem op grond van deze proefresultaten. Uitgaande van de veronderstelling dat 80 tot 100 zeugen per jaar gebruik maken van deze twee afdelingen met 2 tot 2,1 worpen per zeug, betekent dit een energiegebruik zonder warmteterugwinningsapparaat van 10.857/ (40 tot 47) zeugen = 230 tot 270 m³ aardgas per zeug. Bij een aardgasprijs van 0,456 gld/ m³ betekent dit aan stookkosten f 105,- tot f 123,- per zeug.

Bij toepassing van dit twee-elementensysteem is de energiebehoefte nog $8.280 / (40 \text{ tot } 47) = 176 \text{ tot } 207 \text{ m}^3$ aardgas, oftewel $f 80,-$ tot $f 94,-$ per zeug. Een besparing van $f 25,-$ tot $f 29,-$ per zeug.

Uit voorgaande blijkt dat de stookkosten ver boven het landelijk gemiddelde liggen, hetgeen een gevolg is van het gemiddeld hoge ventilatieniveau (ruim 50%). Het landelijk gemiddelde is 100 m^3 per zeug, waarbij 50 m^3 wordt gebruikt voor de biggenruimte.

Samenvattend

Met een warmteterugwinningsapparaat kan op energiekosten bespaard worden. Er waren gedurende de proef echter veel problemen met vervuiling van het apparaat en met luchtlekkages in de stal, waardoor er geen optimaal rendement kon worden behaald.

Een uitgebreider verslag van deze proef vindt U in het jaarverslag van Raalte 1985.

BREDE OPZET PRAKTIJKONDERZOEKVARKENSHOUDERIJ IN 1987



ir. J.A.M. Voermans,
adjunct-directeur
Proefstation voor de
Varkenshouderij
te Rosmalen

Als U in dit boekje een verslag leest van een afgesloten proef, dan is er een aantal jaren geleden iemand geweest, die de onderzoeksvraag heeft gesteld. Duidelijk is, dat onderzoek veel tijd vergt. Dit is één van de redenen, dat veel varkenshouders regelmatig de proefbedrijven te Raalte en/of Sterksel bezoeken. Want naast het bekijken van nieuwe onderdelen in de bedrijfsuitrusting, is dit de manier om op de hoogte te komen van de tussentijdse proefresultaten.

Deze bijdrage heeft als bedoeling U op de hoogte te brengen van het onderzoeksprogramma 1987, zodat U weet welk onderzoek er gaande is op het Proefstation en op de regionale Varkensproefbedrijven in 1987.

Bij het langlopen van alle projecten, valt allereerst de breedte van het programma op. Dit is zowel een gevolg van de vele vraagstukken, die er in de varkenshouderij leven, als van de uiteenlopende specialiteiten van de onderzoekers. Ondanks de breedte van het programma, is het onderzoek

duidelijk in te delen in thema's. Deze thema's worden voor U in het nu volgende schema toegelicht en zijn:

- * actuele problematiek;
- * verbetering houderijsystemen;
- * economische beschouwing.

Actuele problematiek

Met name komen hier de mestproblematiek en de kwaliteit van het eindproduct aan de orde. Ten aanzien van de mestproblematiek heeft het praktijkonderzoek zich bewust beperkt tot het zoeken van oplossingen, die op de varkensbedrijven zelf toekomstmogelijkheden bieden. Voorbeelden zijn:

I. Kwaliteitsverbetering van de mest door indikken;

Dit wordt bereikt via een scheiding van de dunnevarkensmest in een dikker deel en een zeer dunne vloeistof. Voor bedrijven, die over enige landbouwgrond beschikken, kan dit een oplossing betekenen door de dunne fractie zelf te gebruiken en de dikkere mest (de dikkere mest bevat het grootste deel van de fosfaat) elders af te zetten. Om tot een goede scheiding te komen, krijgt het onderzoek de beschikking over de volgende mogelijkheden:

- a. scheiding door een mechanische mestscheider (VPB-Raalte);
- b. scheiding door bezinking van de dikke fractie (VPB-Sterksel en VPB-Raalte);
- c. scheiding door het aanbrengen van hellende keldervloeren onder de roosters, waardoor de gier wegloopt en de dikke