

Het praktisch en technisch functioneren van grondkanaalventilatie in afdelingen voor guste en drachtige zeugen

Victor van Wagenberg, PV en Mart Smolders, VPB-S

Bij grondkanaalventilatie komt de verse lucht via ondergrondse ventilatiekanalen onder controlegangetjes vóór de ligboxen direct bij de koppen van de zeugen. Het praktisch functioneren van dit ventilatiesysteem is goed, zo blijkt uit onderzoek. De luchtverdeling is zowel bij lage als hoge ventilatieniveaus zeer goed. Onder warme omstandigheden is er echter geen afkoeling van de lucht in het grondkanaal. Er zijn slechts geringe effecten op het energiegebruik. Waarschijnlijk neemt het perspectief van dit ventilatiesysteem toe met een ruimer ondergronds luchtkanaal, door de ruimte onder de dichte ligvloer van de zeugen als ventilatiekanaal te gebruiken.

Het Praktijkonderzoek Varkenshouderij heeft een luchtinlaatsysteem ontwikkeld voor guste en drachtige zeugen in afdelingen met voerligboxen (met uitloop), waarbij de verse lucht via de centrale gang en vervolgens via kanalen onder de controlegang bij de koppen van de zeugen omhoog komt. Dit ventilatiesysteem wordt grondkanaalventilatie genoemd (figuur 1).

Onderzoek

Tussen april 1998 en september 1999 heeft het onderzoek plaatsgevonden. Er zijn drie proefbehandelingen vergeleken, namelijk grondkanaalventilatie met traditionele ventilatie-instellingen, grondkanaalventilatie met verlaagde ventilatie-instellingen (zowel minimum- als maximumventilatie 30% lager) en plafondventilatie (gaatjesplafond) met traditionele ven-

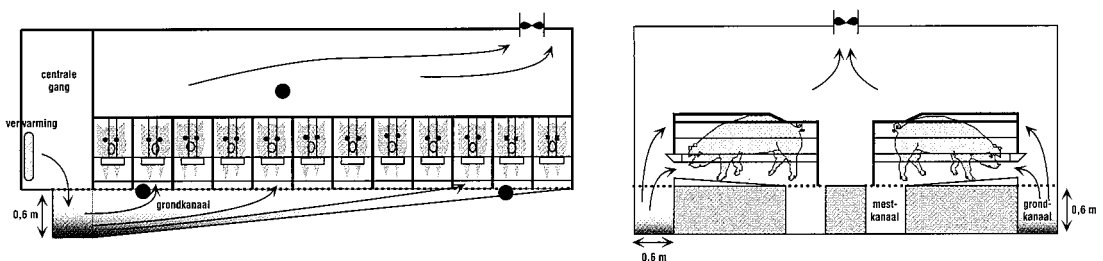
tilatie-instellingen. Lagere ventilatie-instellingen waren mogelijk vanwege de effectievere ventilatie. Het onderzoek heeft plaatsgevonden op het Varkensproefbedrijf "Zuid en West Nederland" te Sterksel.

Elk uur zijn onder andere registraties gemaakt van de afdelingstemperatuur boven de dieren, de luchttemperatuur in het grondkanaal onder de tweede en de elfde trog en van de buitentemperatuur.

Periodiek zijn handmatige metingen aan het binnenklimaat gedaan aan bijvoorbeeld de luchtsnelheid in de ligboxen en de luchtverdeling.

Resultaten

Het praktisch functioneren van grondkanaalventilatie was goed. De luchtverdeling in de afdeling was zeer goed, zowel bij lage als hoge ventilatieniveaus. Verse lucht stroomde met lage luchtsnelheden



Figuur 1: Lengte- en dwarsdoorsnede van de afdeling met grondkanaalventilatie (● = temperatuursensor)

direct naar de koppen van zeugen (de gemeten luchtsnelheden waren altijd lager dan 0,2 m/s). De luchtkwaliteit op diemiveau was goed. Er was echter geen koelende werking van de grondkanalen (figuur 2). Het contactoppervlak met de ondergrond in het grondkanaal was hiervoor te gering, waardoor warmte-uitwisseling (koeling) met de bodem niet voldoende kon plaatsvinden,

Tijdens koude perioden werd de lucht wel opgewarmd in het grondkanaal. Achter in de afdeling (onder de elfde trog) was de opwarming met ongeveer 4 graden groter dan vóór in de afdeling (onder de tweede trog, opwarming 2 à 3 graden) (figuur 3).

Omdat er tijdens warme dagen geen afkoeling was in het grondkanaal leidden de verlaagde ventilatie-instellingen tot een hogere afdelingstemperatuur dan de traditionele ventilatie-instellingen. De afdeling met plafondventilatie en traditionele ventilatie-instellingen was wat betreft afdelingstemperatuur vergelijkbaar met de afdeling met grondkanaalventilatie met traditionele ventilatie-instellingen (figuur 4). Tijdens warme perioden gingen bij grondkanaalventilatie de zeugen verder naar voren in de ligboxen liggen,

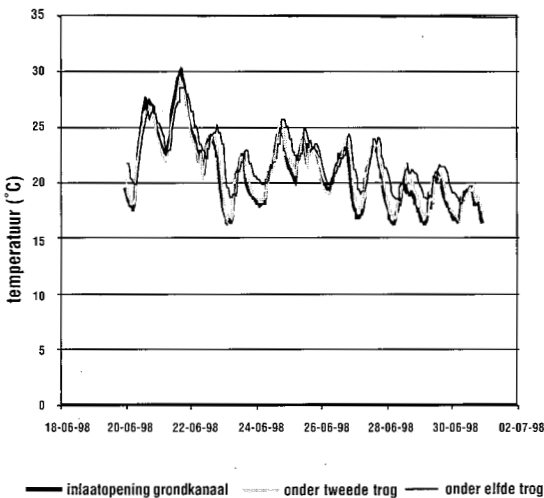
waardoor ze met de neus direct in de frisse lucht lagen. Hierdoor is een hogere afdelingstemperatuur mogelijk minder snel problematisch.

Voorverwarmen

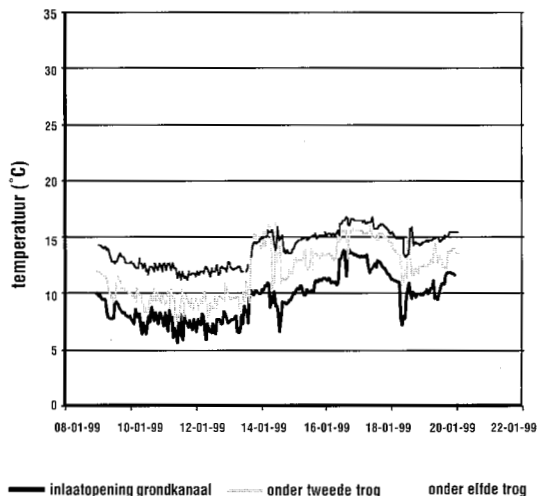
De voorverwarming op de centrale gang heeft tot gevolg gehad dat er in de drie proefafdelingen nauwelijks op het minimum-ventilatie-niveau is geventileerd. Voor in de voerligboxen, vlakbij de luchtinlaat, was de luchttemperatuur onder koude omstandigheden laag (minima van 8°C). Om problemen hiermee te voorkómen is voorverwarming van de lucht bij grondkanaalventilatie (tot 5°C) in de geteste uitvoering noodzakelijk. Voorverwarming van de lucht kan plaatsvinden op de centrale gang. Alléén naverwarming in de afdeling is bij grondkanaalventilatie niet toereikend, aangezien dit nauwelijks effect heeft op de temperatuur van de lucht die naar de dieren stroomt.

Energie

In het kader van dit onderzoek zijn energiebalansen opgesteld waarmee een nauwkeurig inzicht is ver-



Figuur 2: Temperatuurverandering van de lucht in het grondkanaal tijdens enkele warme dagen



Figuur 3: Opwarming van de lucht in het grondkanaal tijdens enkele koudere dagen

kregen in de optredende warmtestromen in en uit een afdeling. De resultaten van deze theoretische berekeningen geven hetzelfde beeld als de waarnemingen in de praktijkproef. De opgestelde energiebalansen zijn gebruikt om energie- en klimaatberekeningen uit te voeren.

Berekeningen met behulp van de energiebalansen geven aan dat het energiegebruik per zeugenplaats per jaar 39,8 kWh is bij grondkanaalventilatie met verlaagde ventilatie-instellingen. Bij grondkanaalventilatie met traditionele ventilatie-instellingen is dit 45,1 kWh en bij plafondventilatie 45,5 kWh.

Uit zowel de metingen als de berekeningen blijkt dat er geen afdelingsverwarming nodig is wanneer de lucht op de centrale gang wordt voorverwarmd tot 5°C (bij alle drie de proefbehandelingen). Bij plafondventilatie zonder voorverwarming is wel afdelingsverwarming nodig.

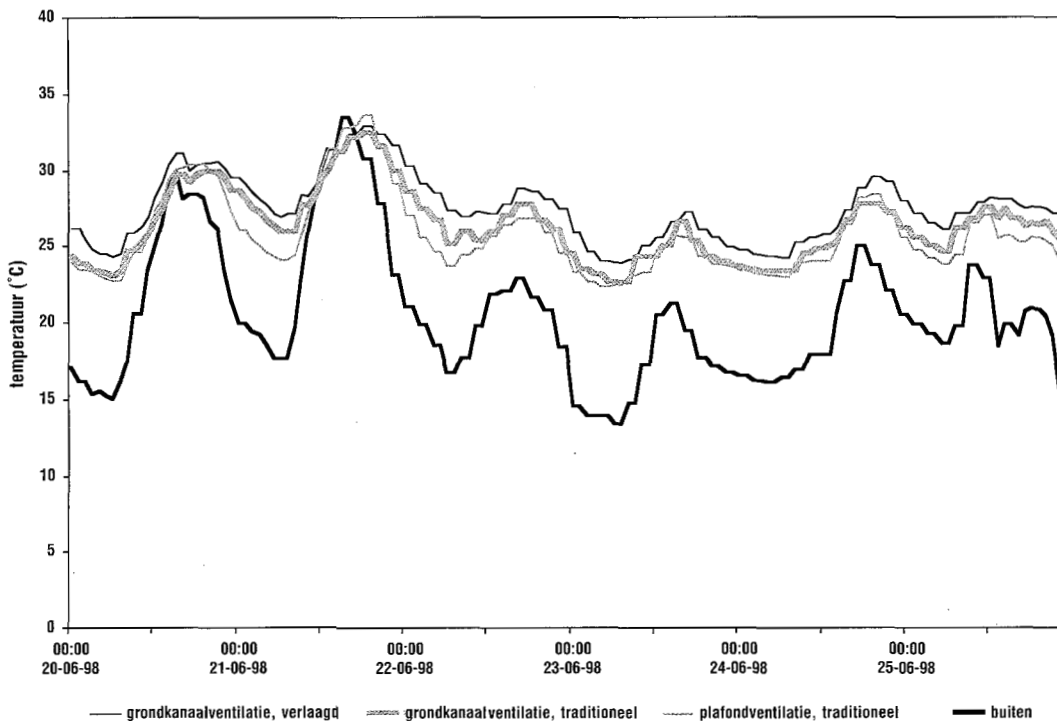
In tabel I is een overzicht gegeven van de berekende energiekosten bij twee ventilatiesystemen.

Plafondventilatie zonder voorverwarming heeft de laagst berekende energiekosten. Uitgangspunten hierbij zijn dat de warmte die door het plafond heen gaat geheel ten goede komt aan de voorverwarming en dat het dak perfect geïsoleerd is.

Het berekende verschil in jaarkosten (afschrijving, rente, onderhoud, exclusief energiekosten) voor toepassing van grondkanaalventilatie in plaats van plafondventilatie is met ongeveer f 0,25 verwaarloosbaar.

Perspectief van het systeem

Bij grondkanaalventilatie in de geteste uitvoering wordt slechts beperkt gebruik gemaakt van het conditionierend effect van een verlaagde luchtinlaat. Een



Figuur 4: De afdelingstemperatuur in de drie afdelingen gedurende enkele warme dagen

voordeel waarvan wel gebruik wordt gemaakt is de effectievere ventilatie, waarbij de verse lucht direct bij de dieren wordt gebracht en waardoor de concentraties vervuilende stoffen op diemiveau lager zullen zijn dan bij plafondventilatie. Daarnaast is de luchtverdeling in de afdeling bij alle ventilatieniveaus zeer goed en is grondkanaalventilatie prima te combineren met de beschikbare Groen-Labelsystemen voor zeugen in groepshuisvesting. De conditionerende werking van het grondkanaal is echter gering.

Op basis van ervaringen bij vleesvarkens en bij kraamhokken met mestpannen kan verwacht worden dat, bij gebruik van de ruimte onder de dichte vloer als luchtinlaatkanaal, de voordelen toenemen en daarmee ook het perspectief van dit ventilatiesysteem. In dat geval is er ook geen speciale ventilatiegang vóór de zeugen meer noodzakelijk, maar kan de lucht via een smalle spleet binnenkomen. Bij effectieve ventilatiesystemen kunnen veelal de ventilatienormen naar beneden. ■

Tabel 1: Berekende energiekosten met energiebalans bij verschillende ventilatiesystemen voor guste- en drachtige-zeugenafdeling (per zeugenplaats per jaar)

Systeem	Grondkanaalventilatie		Plafondventilatie	
	ja	nee	ja	nee
Voorverwarming tot 5°C	ja	ja	ja	nee
Afdelingsverwarming	nee	nee	nee	ja
Verlaagde vent. instellingen (V)	V			
Traditionele vent. instellingen (T)		T	T	T
ventilatie	<i>f</i> 8,69	<i>f</i> 9,01	<i>f</i> 9,10	<i>f</i> 9,15
verwarming				
- centrale gang*	<i>f</i> 3,65	<i>f</i> 3,92	<i>f</i> 4,79	-
- afdeling	-	-	-	<i>f</i> 0,70
totaal	<i>f</i> 12,34	<i>f</i> 12,93	<i>f</i> 13,89	<i>f</i> 9,85

* gecorigeerd voor de transmissie van warmte door de afdelingsmuur naar de centrale gang