

Luchtconditionering met WKO in varkensstallen

Nevenvoordelen duurzame stalconcepten



Beschrijving stalsysteem

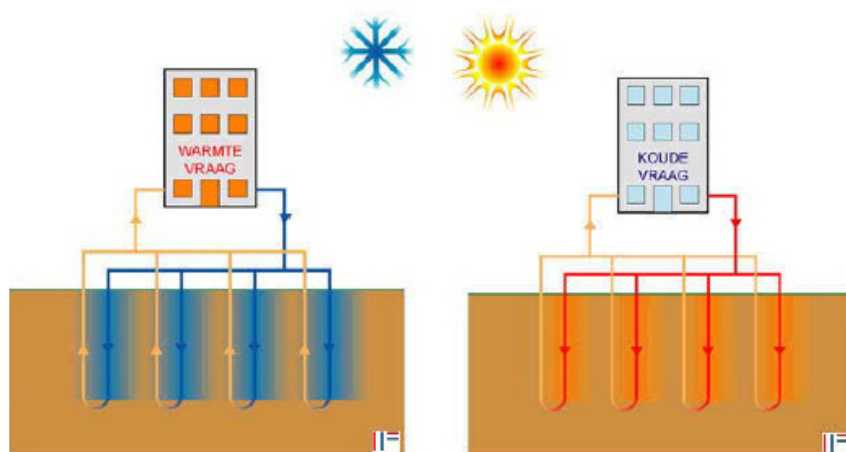
Werking van het systeem

Met behulp van warmtewisselaars in de bodem en in de stal kan er warmte aan de bodem onttrokken worden in periodes waarin verwarming in de stal nodig is. Als koeling gewenst is, kan er warmte aan de stallucht onttrokken worden. Slangen in de grond (horizontaal of verticaal) fungeren in de bodem als warmtewisselaar. De temperatuur van grondwater is redelijk constant en schommelt meestal in de buurt van de 12°C. Warmtewisselaars waar grondwater doorheen stroomt, zijn in staat om binnenkomende stallucht 's winters op te warmen van -10°C tot +8°C. Buitenlucht van 28°C is in de zomer met grondwater te koelen tot zo'n 18°C. In de zomer onttrekken warmtewisselaars bij de luchtinlaten vocht aan de binnenkomende stallucht. Ook dit draagt bij aan een aangenamer stalklimaat.

Door de koeling van binnenkomende lucht kan de maximale ventilatiecapaciteit kleiner zijn.

Verwijderingsrendement emissies

Een warmtewisselaar heeft geen direct emissiereducerend effect. Een indirect effect is dat er in warme perioden minder hokbevuiling en daardoor minder ammoniakemissie kan zijn.



Figuur 1 Schematische weergave warmte- en koudeopslag in de bodem.

Samenvatting

Volgens de ondernemers leidt dit systeem tot een verbetering van het stalklimaat, wat minder luchtwegproblemen geeft. Daarnaast kan met het juiste gebruik van dit systeem hittestress op warme dagen voorkomen worden. Een en ander leidt tot een verbetering van de (re)productie. Op basis van de aangeleverde gegevens is kwantificering niet mogelijk. Op basis van saldoberekeningen blijkt dat ten opzichte van een stal met een wasser gebaseerd op 100% ventilatiecapaciteit, er voor een zeugenbedrijf een voordeel valt te behalen van € 11,- per zeugenplaats. Bij vleesvarkens is er geen berekend economisch voordeel ten opzichte van een 100% luchtcapaciteit wasser. De extra kosten zijn mogelijk terug te verdienen door betere technische resultaten vanwege het stabielere stalklimaat. Daarnaast is er een indicatie dat dit systeem leidt tot minder hokbevuiling.



De combinatie met een chemische, biologische of combi-luchtwasser verlaagt de ammoniak-emissie met 70 tot 95%. De geurreductie bedraagt ongeveer 30% tot 85%. Of een luchtwasser een effect heeft op de emissie van methaan en lachgas is niet duidelijk. De reductie van de emissie van fijn stof (PM10) bedraagt respectievelijk 35% en 75% (bij lange verblijfstijd).

Energieverbruik

Bij luchtconditionering is minder energie nodig voor ventilatie, maar wel weer voor de pompen. Door de toepassing van bodem-energie, de inzet van een warmtewisselaar voor het koelen en/of verwarmen van de inkomende stallucht en warmteterugwinning via de luchtwasser,

kan mogelijk meer dan 50% van de verwarmingskosten worden bespaard ten opzichte van stallen zonder luchtconditionering.

Gebruikerservaringen

De reden voor de keuze van het systeem is de combinatie van een *constant stalklimaat* waarbij het toepassen van verwarming en koeling op een energiezuinig manier kan en een *kleinere capaciteit van de luchtwasser*.

Productie

De ondernemers ervaren:

- een hogere groei,
- minder longaandoeningen,
- minder hittestress tijdens warme dagen,
- betere conditie zeugen; minder terugkomers,
- lagere voederconversie bij vleesvarkens,
- minder luchtwegproblemen,
- betere voerkwaliteit van brijvoer door koelere omstandigheden.

Doordat er in de winter juist ruimer geventileerd kan worden, blijft een goede luchtkwaliteit gewaarborgd zonder dat het gaat tochten en worden longaandoeningen voorkomen.

Verandering in arbeid

Als gevolg van het constantere en verbeterde klimaat ervaren de ondernemers:

- minder arbeid voor klimaatbeheersing,
- betere arbeidsomstandigheden,
- geen extra onderhoud.





Verandering in emissies

De emissiereductie in dit systeem wordt wettelijk gezien enkel behaald door het gebruik van luchtwassers. Echter, door een lager gemiddeld ventilatieniveau is ook een lagere emissie mogelijk. In de zogenaamde 'Stopperslijst' is een maatregel opgenomen voor enkele diercategorieën waarbij het koelen van de inkomende lucht en een beperking van de ventilatie een reductie geeft van 10%.

Voor- en nadelen van het systeem

- Voorkomen hittestress, waardoor groei van biggen en vleesvarkens op peil blijft
continuïteit in levering geeft marktvoordeel;
- Zeugen beter in conditie tijdens warme dagen
minder terugkomers;
- Lucht komt met lagere luchtvochtigheid stal binnen,
- Stal warmt minder snel op.

Overige factoren

Overheidsmaatregelen speelden geen rol

De voordelen van dit systeem zijn het creëren van een constant klimaat op een energiezuinige manier, doorslaggevend voor de keuze voor dit systeem. Om aan de overheids-eisen te voldoen kan men ook een grotere luchtwasser plaatsen.

Hokbevuiling

Op één bedrijf is met deze luchtconditionering minder hokbevuiling. Het kan zijn dat de andere ondernemers het

verschil niet merken, omdat deze ondernemers in hun oude situatie ook al met koeling werkten.

Verbeterpunten

Er worden niet veel verbeterpunten gezien. Mogelijk zijn er op technische details verbeterpunten en zijn er meer manieren om warmte terug te winnen vanuit de luchtwasser.

Bedrijfstechnisch en financieel resultaat

De bedrijfstechnische en -economische resultaten zijn niet aangeleverd door de ondernemers. Uit de resultaten van het kwalitatieve onderzoek kan men er van uitgaan dat het systeem een positief effect heeft op de dierproductie. Door middel van deskresearch kan een indicatie van de meerkosten en de besparingen op het energieverbruik van het systeem ten opzichte van een traditioneel systeem met een luchtwasser worden gegeven.

Het verschil in kosten wordt tot uitdrukking gebracht tussen een WKO-installatie in combinatie met een luchtwasser en een separate luchtwasser op een varkensbedrijf (zowel zeugenbedrijf als vleesvarkensbedrijf). De mogelijk fiscale voordelen door de regelingen MIA, EIA en VAMIL zijn niet meegerekend, omdat die afhankelijk zijn van de winst die een bedrijf weet te realiseren.

Resultaat zeugenbedrijf

Warmtewisselaars met warmte en koude opslag in combinatie met een luchtwasser (chemisch of biologisch) op een zeugenbedrijf vergen een investering van € 260,- per zeugenplaats. Dit is ca. 5% extra ten opzichte van een zeugenstal met alleen een luchtwasser. Daarbij is rekening gehouden met een 40% lagere capaciteit van de luchtwasser en het achterwege laten van een verwarmingssysteem in de kraamstal.

De vaste jaarkosten hieraan bedragen € 34. De besparing op verwarming bedraagt 30 kuub gas (€ 18). De besparing van elektriciteit voor ventilatoren en elektra voor rondpompen van water vallen tegen elkaar weg. Er is een kleinere luchtwasser nodig, waardoor de variabele jaarkosten van luchtwassers 25% (€ 7 per zeug) lager zijn. De investering in een WKO systeem geeft een

positief rendement van € 11 per zeugenplaats per jaar ten opzichte van een traditioneel systeem met een luchtwasser op basis van 100% ventilatiecapaciteit. Daarbij is het mogelijk met de WKO-installatie meeropbrengsten te realiseren door het betere stalklimaat. Iedere big die hiermee extra kan worden afgeleverd, levert een (langjarig) saldo op van € 30,- per gemiddeld aanwezige zeug. Het is echter vrij zeker dat het gunstige effect (koelere stallen in de zomer) voor een belangrijk deel teniet zal worden gedaan als je de maximum ventilatie zo ver gaat terugbrengen dat de warmteproductie van de dieren onvoldoende kan worden afgevoerd en de staltemperatuur toch op gaat lopen. Er moet dus voldoende koelcapaciteit worden geïnstalleerd.

Tabel 1 Kostenvergelijking WKO en luchtwasser op zeugenbedrijf.

	WKO i.c.m. luchtwasser (60% capaciteit)	Luchtwasser (100% capaciteit)
Investering	per zeugenplaats	
Warmte-koude opslag	€ 175,00	
Luchtwasser	€ 127,00	€ 160,00
Besparing verwarmingssysteem kraamstal	€ -25,00	
Totaal	€ 277,00	€ 160,00
Jaarlijkse kosten		
rente (over 50% van investering)	4,5%	
onderhoud	2%	
afschrijving	8%	
Resultaat	per zeugenplaats/jaar	
Rente, afschrijving, onderhoud	€ 34,00	€ 20,00
Variabele kosten luchtwasser (elektra, zuur, (spui)water)	€ 17,50	€ 24,50
Besparing gas/elektra	€ -18,00	
Totaal kosten	€ 33,50	€ 44,50
Voordeel WKO t.o.v. luchtwasser*	€ 11,00	

* Mogelijke verbetering technische resultaten is niet meegerekend.

Resultaat vleesvarkensbedrijf

De investering van het conditioneren van ingaande lucht in combinatie met een chemische luchtwasser bedraagt € 70,- per vleesvarkensplaats (met een biologische combi-wasser € 75,-). Dit is ca. 7% extra ten opzichte van een vleesvarkensstal met alleen een luchtwasser. Daarbij is rekening gehouden met een 40% lagere capaciteit van de luchtwasser en een besparing op het verwarmingssysteem (alleen vloerverwarming, geen ruimteverwarming meer).

De vaste jaarkosten van deze investering zijn € 8,60 per vleesvarkensplaats (€ 9,20 bij een biologische combi-wasser). Als op verwarming 100% bespaard kan worden, dalen de verwarmingskosten met € 2,- per dierplaats. De variabele jaarkosten van de luchtwasser zijn ruim 30% lager, wat een besparing oplevert van € 2,30 per

jaar per vleesvarkensplaats (€ 1,60 bij een biologische combi-wasser). De investering in een WKO systeem kost € 0,10 per vleesvarkens-plaats per jaar ten opzichte van een traditioneel systeem met een chemische luchtwasser op basis van 100% ventilatiecapaciteit. Voor een biologische combi-wasser bedragen deze kosten € 0,50 per dierplaats per jaar.

Bij deze berekening zijn de eventuele meeropbrengsten door het betere stalklimaat niet mee berekend. Het is mogelijk dat met dit systeem de groei, uitval en voederconversie verbeterd. Uit onderzoek blijkt dat een toename van 30 gram groei per dag mogelijk is door vloerkoeling tijdens een zomerronde van vleesvarkens. Uit cijfers van Agrovision blijkt dat biggen in de zomer 15 gram per dag minder groeien dan in de winter. Voor vleesvarkens is dat

circa 20 gram. De waarde van genoemde kengetallen is als volgt:

- 1 gram groei = € 0,10 per gemiddeld aanwezig vleesvarken per jaar;
- 1% uitval = € 2,76 per gemiddeld aanwezig vleesvarken per jaar;
- 0,01 EW = € 0,27 per afgeleverd vleesvarken per jaar.

Stel dat de groei met 10 gram toeneemt, de uitval met 0,5% afneemt en de hoeveelheid opgenomen energie per kg groei via het voer (EW) met 0,05 afneemt, dan levert dat € 3,76 per afgeleverd vleesvarken per jaar op.

Tabel 2 Kostenvergelijking WKO en luchtwasser op vleesvarkensbedrijf.

	WKO i.c.m. luchtwasser (60% capaciteit)	Luchtwasser chemisch (100% capaciteit)	WKO i.c.m. luchtwasser (60% capaciteit)	Luchtwasser biologisch combi (100% capaciteit)
Investering	per dierplaats		per dierplaats	
Warmte-koude opslag	€ 60,00		€ 60,00	
Luchtwasser	€ 25,00	€ 34,00	€ 30,00	€ 42,00
Besparing verwarmingssysteem	€ -15,00		€ -15,00	
Totaal	€ 70,00	€ 34,00	€ 75,00	€ 42,00
Jaarlijkse kosten				
rente (over 50% van investering)	4,5%		4,5%	
onderhoud	2%		2%	
afschrijving	8%		8%	
Resultaat	per vleesvarkensplaats/jaar		per vleesvarkensplaats/jaar	
Rente, afschrijving, onderhoud	€ 8,60	€ 4,20	€ 9,20	€ 5,10
Variabele kosten luchtwasser (elektra, zuur, (spui)water)	€ 4,70	€ 7,00	€ 4,40	€ 6,00
Besparing gas/elektra	€ -2,00		€ -2,00	
Totaal kosten	€ 11,30	€ 11,20	€ 11,60	€ 11,10
Voordeel WKO t.o.v. luchtwasser*	€ -0,10		€ -0,50	

* Mogelijke verbetering technische resultaten is niet meegerekend.

Over het project

In opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO, voorheen Agentschap NL) met financiering vanuit het convenant Schone en Zuinige Agrosectoren hebben Wageningen UR Livestock Research, Projecten LTO-Noord en Flynth accountants en adviseurs een studie uitgevoerd naar de nevenvoordelen van milieubesparende maatregelen stalsystemen. Het doel van deze opdracht was *Het inventariseren en integreren van technische en bedrijfseconomische resultaten van praktijk-bedrijven met nieuwe duurzame stalconcepten.*

Op basis van een inventarisatie van de beschikbaarheid van voldoende gegevens zijn interviews gehouden op bedrijven met:

- Luchtconditionering met Warmte en Koude Opslag (WKO) in varkensstallen
- TerraSea bij vleeskuikens
- V-vormige mestband bij vleeskalveren
- Vrije Keuzestal melkkoeien

Naast een factsheet per stalsysteem, zijn de resultaten van de studie te vinden in rapport 736 van Wageningen UR Livestock Research.

Uitgever
Wageningen UR Livestock Research
Postbus 65
8200 AB Lelystad
www.wageningenUR.nl/livestock

Auteur(s)
Hilko Ellen
Joan Jansen (Flynth)
Arnoud Smit (Projecten LTO Noord)
Izak Vermeij

Contactpersoon
Hilko Ellen
T (0320) 29 35 04
E hilko.ellen@wur.nl

