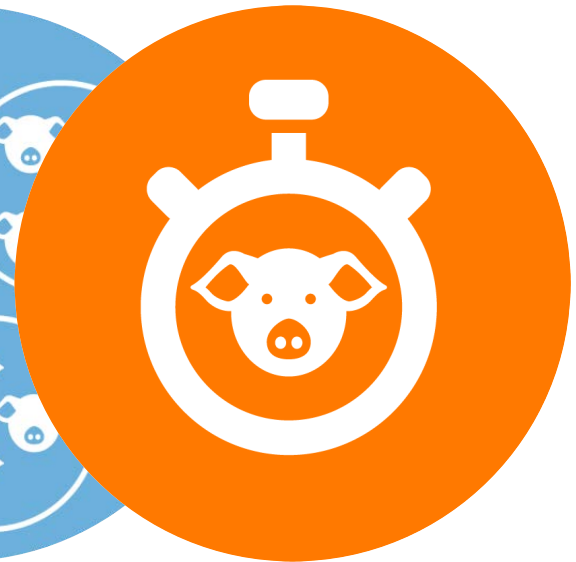


PIGS ON TOILET

Innovatietraject ontwikkeling toiletstal 2011 - 2014

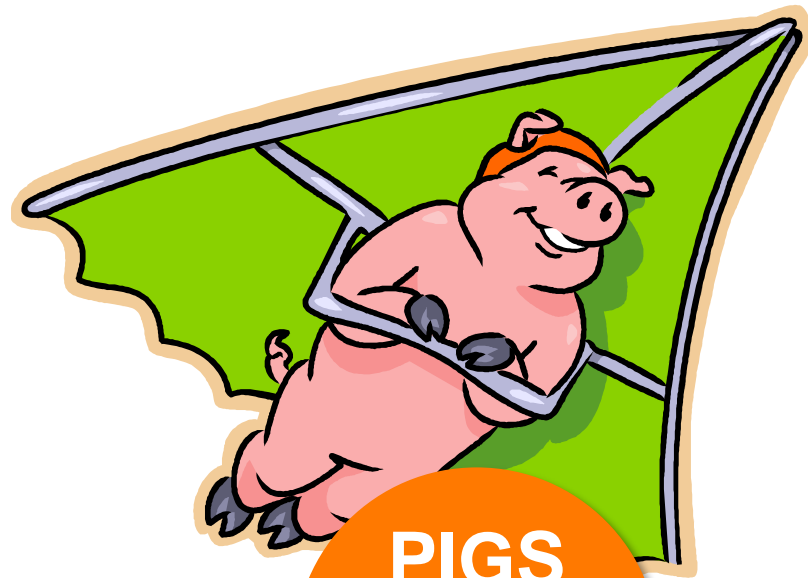
Het hoe en waarom van het varkenstoilet



Innoveren: van ingeving tot uitvoering

DARE.
DREAM.

DO.



PIGS
CAN
FLY!!!



Doel

Een uitontwikkeld en
gevalideerd stalconcept
gebaseerd op
natuurlijk mestgedrag



Het verhaal achter het varkenstoilet

1 Twee zielen één gedachte

Het idee

“Met een toilet voor varkens sla je twee vliegen in een klap; het biedt mogelijkheden om de milieuprestaties van stallen te verbeteren én het komt tegemoet aan het natuurlijk gedrag van een varken. Een varken is namelijk zindelijk. En doordat een varken óók intelligent is moet het mogelijk zijn een varken te leren om gebruik te maken van een toilet.”

Zo dacht onderzoeker Nico Verdoes ruim 10 jaar geleden, en met dit inzicht ging hij aan de slag. Met collega's schreef hij een essay over een nieuw stalconcept waarin varkens hun behoefte doen op een toilet. Dit essay werd gepresenteerd tijdens de jubileumbijeenkomst van de Nederlandse Vereniging van Techniek in de Landbouw, in 2003. Het toilet was dan ook een technisch hoogstandje, inclusief selectiepoort, weegplateau en afsluitende deurtjes. Het toilet was geïntegreerd in een hok voor een grote groep van ongeveer 50 varkens.

Ondertussen was ook Cor Susselbeek, van het bedrijf Dorset Farm Systems, met het concept varkenstoilet bezig. Hij bouwde zelfs een prototype, een groot rond toilet met een kunststof roostervloer. Ook dit ontwerp was bedoeld voor een grote groep dieren.

Maar de tijd voor het varkenstoilet was nog niet rijp. De plannen belandden in de kast, en het prototype achter in de schuur.



Het prototype van de Pigsy in 2003



Het verhaal achter het varkenstoilet

2 Kunnen we het maken?

Samen in actie

Het zou nog tot 2011 duren totdat er daadwerkelijk onderzoek zou starten naar de mogelijkheden van een varkenstoilet. Nico Verdoes wist overheid en bedrijfsleven te interesseren voor een gezamenlijk innovatietraject, met als doel: een uitontwikkeld en gevalideerd stalconcept waarbij gebruik gemaakt wordt van het natuurlijk mestgedrag van de dieren.

In een creatieve sessie maakten verschillende mensen uit de sector en onderzoek gezamenlijk een plan van aanpak. Kenmerkend aan dit plan was dat het de vorm van een innovatie/ontwikkeltraject kreeg, wat betekende dat vooraf niet alles tot in detail werd vastgelegd. Al doende zou ervaring worden opgedaan, waarbij nieuwe inzichten direct konden worden toegepast. Jaarlijks zou worden besloten of en hoe het traject zou worden voortgezet. Mede op basis van kennis uit de literatuur werden binnen het traject drie sporen benoemd; (1) grote groepen, (2) kleine groepen en (3) training van varkens. Een vierde spoor, technische vloeren, viel af omdat verwacht werd dat de benodigde technieken voor de praktijk te duur zouden worden. Verschillende partners uit het bedrijfsleven werden bij de ontwikkeling betrokken. Zo werd het prototype van Dorset Farm Systems weer van stal gehaald in spoor 1, de grote groepen. In spoor 2 werd samengewerkt met Microfan voor de klimaatregeling en met Inter Continental BV voor de uitvoering van vloer en mestafvoer via zogenaamde mestpannen. In spoor 3 was Nooijen Pig Flooring betrokken partner vanuit het bedrijfsleven.

De locatie voor alle experimenten was Varkens Innovatie Centrum Sterksel, waar verschillende afdelingen speciaal voor het onderzoek werden verbouwd en ingericht. Gedrag van de varkens, hokbevuiling, en stalklimaat werden gemonitord. Naast medewerkers en onderzoekers hadden studenten van Wageningen UR en verschillende agrarische hogescholen hierin een belangrijke taak.

Parallel aan het onderzoekstraject op VIC Sterksel startte in 2011 ook het Praktijknetwerk Varkenstoilet. Dit netwerk met ondernemers, en vertegenwoordigers van onderzoek en bedrijfsleven kwam voort uit het project 'Varkansen'. Het richtte zich op het ontwikkelen van een voor de praktijk pasklare hokinrichting met een varkenstoilet. Door koppeling en uitwisseling van ervaring met het Netwerk werd de aansluiting met de praktijk verder versterkt.

Partners in uitvoering (klik op logo voor meer info)



Meer informatie

3 Ontwikkeling varkenstoilet

Links naar filmpjes en artikelen



Onderzoek toiletstal in 1 minuut
(2012, Engels)



Symposium toiletstal, februari 2013



Artikel Nieuwe Oogst, september 2014

VARKENSTOILET IN HET RIJKSMUSEUM

Een biggetje op het varkenstoilet, een uitvinding afkomstig van het Varkens Innovatie Centrum Sterksel. De foto is indringend: mooi in zijn compositie, maar tegelijkertijd lijkt het biggetje er eenzaam en verloren bij te staan. De afbeelding is een onderdeel van de expositie 'Ons dagelijks brood' die momenteel in het Rijksmuseum te zien is. Fotograaf Henk Wildschut wil daarmee de verschillende, soms tegenstrij-



dige kanten van de hightech voedselproductie in Nederland laten zien, vertelde hij tegen de internetredactie van Wageningen UR. Ook deze foto zet de kijker op het verkeerde been. Hoewel het biggetje misschien zielig lijkt in zijn steriele hok, voorziet het varkenstoilet juist in zijn natuurlijke behoefte om zijn ontlasting bui-

ten het nest te deponeren. Wildschut zelf zegt dat het maken van de expositie voor hem een eyeopener was. 'Ik had een naar beeld van de grootschalige landbouw, maar ik ben gerustgesteld nu ik gezien heb hoe deze boeren met hun efficiënte bedrijven juist oplossingen bieden voor allerlei problemen.' © RG, foto Henk Wildschut

Vijf argumenten vóór een varkenstoilet

1. Dierenwelzijn en natuurlijk gedrag

2. Minder ammoniak in stal en milieu

3. Minder fijnstof

4. Scheiden van mest en urine

5. Lagere bouwkosten



Dierenwelzijn en natuurlijk gedrag

Mestgedrag van nature

Mestgedrag van nature

Varkens werden ongeveer 9000 jaar geleden gedomesticeerd, maar gedragspatronen van wilde zwijnen, verwilderde varkens en varkens die als landbouwhuisdier worden gehouden lijken nog steeds sterk op elkaar. Het gedrag van wilde varkens kan ons dus leren hoe we de huisvesting van varkens beter kunnen aanpassen aan hun natuurlijke behoeftes.

Veel dieren die in familiegroepen leven hebben geen vaste plek om te mesten. Varkens hebben dat wel; het zijn zindelijke dieren die hun lig- en voerplaats vrij willen houden van mest en urine. Varkens brengen een groot deel van hun tijd rustend door. Een comfortabele ligplaats heeft dus prioriteit. In hun leefgebied kiezen varkens als eerste de ligplaats. De mestplaats ligt hier vervolgens zo ver mogelijk vandaan. Dit is vaak een beschutte, lichte, tochtvrije en vochtige plek. Biggen stoppen al met bevullen van het nest als ze ongeveer 4 dagen oud zijn.

Een varken mest in de zogenaamde 'hurkzit'. Dit is een ongemakkelijke houding waardoor het varken zich in een kwetsbare positie bevindt. Varkens proberen daarom een beschermde plek te vinden om te mesten waardoor ze voorkomen dat ze onverwachts van achteren aangevallen worden door een soortgenoot.



Een comfortabele ligplaats heeft prioriteit



Kwetsbare positie tijdens het mesten



Dierenwelzijn en natuurlijk gedrag

Mestgedrag in de stal

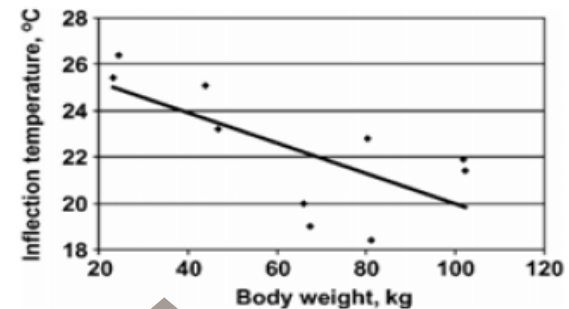
Een varkenstoilet in de stal voorziet in de behoefte van het varken om zijn leefomgeving in te delen in verschillende functiegebieden (rusten, vreten en mesten). Met een varkenstoilet kan de hokoppervlakte die nodig is voor mesten bovendien worden verkleind, waardoor er meer ruimte is voor andere functies en voor verrijkmateriaal zoals strooisel.

De huidige varkensstallen hebben vaak een deel roostervloer en een deel dichte vloer. Minimaal 40% dichte vloer is wettelijk verplicht. Normaalgesproken kiest het varken de warmste plek, de dichte vloer, om te liggen. De koelste plek, de roostervloer met daaronder de mestkelder, wordt dan de mestplaats. Hierdoor blijven hok en varkens schoon.

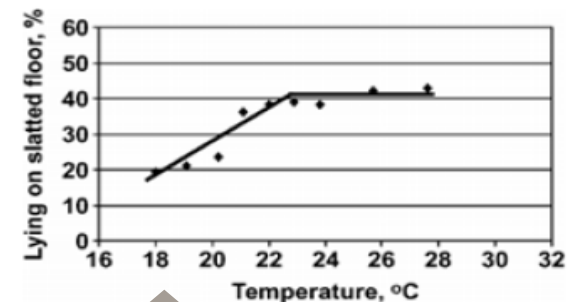
Wanneer het klimaat op de dichte vloer niet optimaal is kunnen de varkens hun ligplaats op de roosters kiezen. De dichte vloer wordt dan mestplaats waardoor hok én varkens enorm vuil worden. Dit kan gebeuren bij te hoge staltemperaturen, ongewenste luchtstromingen of vochtigheid op de ligplaats. De temperatuur waarbij het varken zich comfortabel voelt, de comfortzone, ligt niet vast, maar is afhankelijk van factoren als gewicht, hokbezetting, luchtvochtigheid en luchtstromingen.

Uit onderzoek is gebleken dat varkens ook in stallen het liefst rusten op plekken met een lage lichtintensiteit. Als ze kunnen kiezen tussen een lichte of een donkere plek zullen ze dus het liefst mesten op de lichte plek.

Door de onstabiele houding tijdens het mesten zoekt het varken hiervoor een zo rustig mogelijke plek. Meestal is dit langs wanden en niet bij de voerplaats. Hoe hoger de hokbezetting, hoe minder rustige plekken er zijn en hoe meer de varkens op willekeurige plaatsen mesten.



Omslagtemperatuur waarbij varkens meer op de dichte vloer gaan mesten.



Percentage varkens dat op de roostervloer ligt bij een gewicht van 85 kg (Aarnink et al, 2006).



Dierenwelzijn en natuurlijk gedrag

Eisen aan lig- en mestplek op een rij

Prioriteit 1:

Comfortabele ligplek

- Comfortzone temperatuur
- Schoon
- Droog
- Rustig
- Donker

Prioriteit 2:

Mestplek

- Zover mogelijk verwijderd van ligplek
- Beschermd
 - vaak in een hoek
- Territorium
 - grens met ander hok
- Stabiele bodem

Prioriteit 3:

Duidelijk onderscheid tussen lig- en mestplek



Dierenwelzijn en natuurlijk gedrag

Meer informatie



Mest- en urineer gedrag van varkens, Van Weeghel et al., 2011



Diergericht ontwerpen voor varkens, 2009



Minder ammoniak

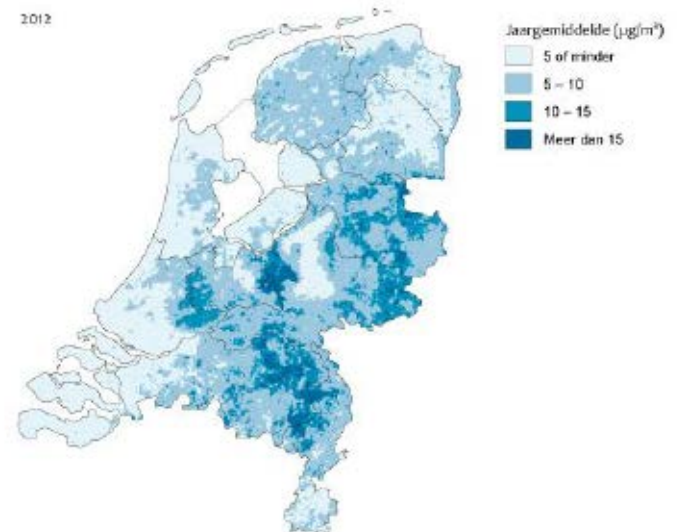
Ammoniak

De ammoniakuitstoot in Nederland is vrijwel volledig afkomstig uit de veehouderij, waarvan ongeveer een derde uit de varkenshouderij. Ammoniak komt vrij uit stallen en mestopslagen, tijdens beweiding en aanwending van mest. Het draagt bij aan de depositie van zuur en stikstof en aan de concentratie van fijnstof in de lucht. Het beleid van de overheid is erop gericht om via middelvoorschriften de emissie van ammoniak uit de veehouderij te beperken. Voor vleesvarkens geldt vanaf 2013 een maximale emissie van 1,4 kg NH₃ per dierplaats per jaar (Compendium voor de leefomgeving)

Beperken van het emitterend oppervlak is één van de mogelijkheden om de emissie te beperken (Aarnink et al., 2010). Bij een goed functionerend varkenstoilet is de vervuilde oppervlakte per dierplaats kleiner dan in een traditionele stal met een deel roostervloer. Bovendien worden in de Pigsy urine en vaste mest gescheiden opgevangen. Door de snelle scheiding wordt de vorming van ammoniak sterk verminderd. Door de gescheiden opslag van de dikke en dunne fractie buiten de stal wordt de totale emissie beperkt. Andere systemen met gescheiden mestopvang in de varkenshouderij leveren een emissiereductie van 64%. De Pigsy zou hierdoor toegepast kunnen worden in nieuwe emissie-arme stalconcepten.

Ammoniakconcentratie

2012



Bron: RIVM, 2013.

PR.Japn3/0jes
www.compendiumvoorleefomgeving.nl



Minder Fijnstof

Fijnstof is de verzamelnaam voor alle kleine deeltjes die in de lucht zweven. Meestal worden de kleinste deeltjes bedoeld die bij inademing diep in de luchtwegen en longen terecht kunnen komen, en die kleiner zijn dan 10 μm . Inademing hiervan kan tot gezondheidsschade leiden, zeker op de langere termijn.

Fijnstof in het milieu wordt vaak geassocieerd met verkeer en industrie, maar ook de veehouderij draagt bij aan fijnstof in de lucht. De varkenshouderij in Nederland is verantwoordelijk voor 30-35% van de totale fijnstof emissie door de landbouw (Ellen, 2010)

Doordat er steeds meer gevallen bekend werden van veehouders met longproblemen is de aandacht voor fijnstofproblematiek sterk toegenomen. Zowel de sector als de overheid wil de concentratie fijnstof in stallen én in het milieu verlagen door de bron ervan aan te pakken.

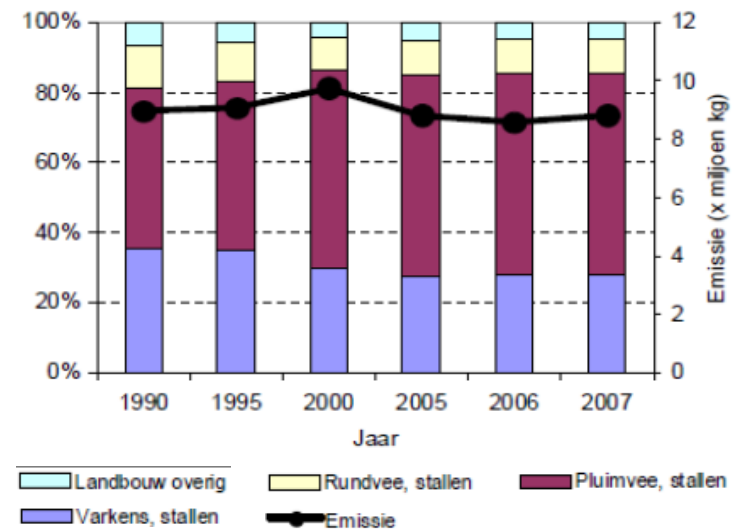
Deze bronnen zijn het dier zelf (huidschilfers), voer én mest. Uit recent onderzoek blijkt dat mest sterk bijdraagt aan de vorming van fijnstof (Winkel, 2011). Dit komt doordat mest indroogt en door de dieren tot kleine deeltjes wordt vermalen. Stofvorming door mest kan verminderd worden door de hokhygiëne te verbeteren. Dus door het mestgedrag te sturen, roosters te gebruiken met een goede mestdoorlaat en mestophopingen te verwijderen. Een varkenstoilet zou dus een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de vermindering van de fijnstofproblematiek.

Emissie van primair fijnstof in Nederland, 2010 (bron: RIVM)

Fijn stof (PM ₁₀)	
miljoen kg	
Land- en tuinbouw	6,1
Industrie, raffinaderijen en energie	8,7
Verkeer en vervoer	9,3
Huishoudens	3,3
Bouw en HDO ¹⁾	2,3
Totaal	30

¹⁾ HDO: Handel, Diensten en Overheid.

Bijdrage van landbouwsectoren aan emissie fijnstof (%)



Meer informatie

2 Stalklimaat, ammoniak en fijnstof



Compendium voor de leefomgeving



Reductie ammoniakemissie op vleesvarkensbedrijven via gecombineerde maatregelen, Aarnink, 2010



Mestverwerking varkenshouderij, Melse et al., 2002



Ontwikkeling en evaluatie van technieken ter verlaging van stofconcentraties in varkensstallen, Winkel et al., 2012



Plan van aanpak voor ontwikkeling van fijnstofreductiemethoden in varkensstallen, Winkel et al., 2011



Dossier Fijnstof in de Varkenshouderij



Mestscheiding

Voordelen mestscheiden:

1. Betere afzetmogelijkheden mest
2. Lagere transportkosten
3. Goedkopere opslag van stapelbare dikke fractie
4. Gerichte bemesting mogelijk
5. Efficiënter gebruik nutriënten



Lagere bouwkosten

Goedkoper bouwen met varkenstoilet:

1. Meer dichte vloer, minder kelderoppervlak

2. Geen luchtwasser nodig bij lagere emissienorm

3. Bij huisvesting in grote groepen:

- Kleinere oppervlakte per dier mogelijk
- Lagere kosten voor hokinrichting
- Minder arbeid
- Automatisering eenvoudiger en goedkoper



Colofon

- **Auteurs** Wageningen UR Livestock Research | Marleen Plomp, Loes van de Pas, Nico Verdoes
- **Redactie** Wageningen UR Livestock Research | Marleen Plomp
- **Projectmanagement, ontwerp & vormgeving** Communication Services en MB3
- **Fotografie & illustraties:** Wageningen UR, VIC Sterksel | Loes van de Pas, Marjolein van Genugten en studenten, Dorset Farm Systems, Microfan, Resource, Henk Wildschut, Shutterstock, Contour i.d.s.

Vragen naar aanleiding van deze publicatie:

Nico Verdoes | nico.verdoes@wur.nl

Loes van de Pas | loes.vandepas@wur.nl

© **juni 2015** Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53,
E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.