



DIER

Methodisch in plaats van intuïtief

GERICHT

naar een ontwerp voor een

ONT

diervriendelijk houderijsysteem

WERPEN

Willem G.P. Schouten¹, K.H De Greef², C.M. Groenestein²

¹Hoeveweg 29 Balgoij, ²Wageningen UR Livestock Research Lelystad

Inleiding

Het 'Methodisch Ontwerpen' is beschreven door Kroonenberg en Siers (1). De basis van methodisch ontwerpen ligt in de algemene systeemkunde. Bij het oplossen van problemen richt de systeemkunde zich niet op het eindresultaat, maar op de processen binnen het systeem. De processen hebben elk hun eigen dynamiek en discipline en onderlinge wisselwerking. Vanwege die wisselwerking is multidisciplinair werken niet voldoende, maar wordt het methodisch ontwerpen interdisciplinair benaderd.

Methodisch Ontwerpen in een notendop

Methodisch ontwerpen is: het herkennen en begrijpen van behoeftes (A) en het creëren van een systeem om aan die behoeftes te voldoen (B), oftewel, ontwerpen is probleemdefiniëring (A) gevolgd door probleemoplossing (B). Waarbij vanzelfsprekend geldt dat probleemdefinitie (A) belangrijker is dan probleemoplossing (B).

A. Probleemdefinitie

1. identificeer behoeftes
2. definieer probleem aan de hand van behoeftes
3. stel programma van eisen op

B. Probleemoplossing

4. creëer veel ideeën die een passende oplossing bieden
5. evalueer ideeën
6. isoleer het idee dat de beste oplossing biedt
7. implementeer de oplossing van het probleem

Fase A is een objectieve analyse waarbij uitgegaan wordt van bewezen of gestaafde feiten. Een valkuil is het anticiperen op uiteindelijke probleemoplossing. De belangrijkheid van fase A komt ook tot uitdrukking in het effect op het eindresultaat. Wanneer het programma van eisen is geformuleerd is 80% van de klus geklaard.

Fase B en met name item 4 vraagt emotie, subjectiviteit en zelfs frivoliteit. Hier worden ideeën gespuid. De valkuil is het voortijdig oordelen door te snel aan oplossingen te denken.

Ontwerp van een vleesvarkensstal als voorbeeld

Behoeften

Behoeften worden opgelegd door de biologie van het dier omdat ze essentieel zijn om te overleven (behoefte aan voer) of belangrijk zijn voor het dier (bv behoefte aan sociaal contact). Dankzij het grote aanpassingsvermogen van het varken is het mogelijk gebleken deze soort in zeer onnatuurlijke omstandigheden te houden. De steeds grotere gedragsmatige en fysiologische problemen in de varkenshouderij doen vermoeden dat we de grenzen van het aanpassingsvermogen van het varken naderen. De huidige landbouwhuisdieren vertonen nog een groot deel van het gedrag van hun wilde soortgenoten. Door selectie zijn de dieren hanteerbaar geworden, is de productie verhoogd en zijn ze minder angstig dan hun wilde soortgenoten. Deze veranderingen zijn echter meer kwantitatief dan kwalitatief. Daar ons huidige varken nog veel van de gedragskenmerken van het wilde zwijn in zich heeft, is de kennis van de natuurlijke levenswijze en het gedrag van het wilde zwijn van groot belang voor ontwikkeling van huisvestingssystemen voor varkens.

Uitwerking

Vanuit de kennis van natuurlijk, of soorteigen gedrag van het wilde zwijn en vrijlopende varkens, worden behoeften bepaald. Bij dieren die gehouden worden door mensen telt ieder individu en de zorg is dan ook navenant. Dit betekent dat de dieren onder houderijomstandigheden een deel van hun gedrag dat ze onder natuurlijke omstandigheden vertonen niet uit hoeven te voeren. Als voorbeeld, wilde zwijnen leggen per dag wel 50 km af, is dit een behoefte? Van belang is het dan om te weten waarom de zwijnen dit doen. Zwijnen doen dit onder andere om aan voldoende voedsel te komen of soortgenoten te zoeken voor de voortplanting. Is het voedselaanbod voldoende dan worden deze afstanden [dus] niet afgelegd. Vijftig kilometer kunnen lopen is dus geen behoefte van varkens. Om het bewegingsapparaat in goede conditie te houden zal wel een minimale hoeveelheid verplaatsing nodig zijn. Wroeten is een gedrag dat varkens onder alle omstandigheden uitvoeren. Het is een belangrijk onderdeel van het foerageergedrag. Wordt de mogelijkheid tot wroeten beperkt, door afwezigheid van wroetsubstraat of ongeschikt wroetsubstraat, dan wordt dit gedrag gericht op hokgenoten. Wroeten is dus een belangrijke behoefte van varkens. De behoeften van varkens hangen dus voor een deel af van de omgeving. Bieden we de dieren een natuurlijke omgeving dan komen we te weten wat varkens allemaal kunnen (natuurlijk gedrag) maar dat is niet hetzelfde wat varkens willen (behoeften). »

Bij diergericht ontwerpen wordt gestreefd naar houderijsystemen met optimaal welzijn voor de dieren waarin de behoeften van de dieren gedekt zijn. De behoeften zijn gedefinieerd vanuit de motivatie van de dieren, (wat wil het varken) en niet primair vanuit het gedrag onder natuurlijke omstandigheden (wat kan het varken). Vervolgens is literatuur gezocht voor de wetenschappelijke onderbouwing van de behoeften. Bij behoeften waarvan nog geen wetenschappelijke onderbouwing voorhanden is maar die wel als essentieel ervaren worden is het voorzorgsprincipe gehanteerd, d.w.z. dat het ontwerp moet voorzien in deze behoeften.

Behoeften vleesvarkens

De behoeften van vleesvarkens (Tabel 1) zijn samengesteld op grond van het EU-rapport 'The welfare of intensively kept pigs' (2) en 'Modelling of animal welfare: The development of a decision support system to assess the welfare status of pregnant sows' (3).

Behoefte	Trefwoorden
Beweging	Verschillende functiegebieden (rust, eet, mest en exploratiegebieden) Waarbij voldoende beweging gegarandeerd is.
Exploratie	Uitdagende, veranderlijke omgeving. Stimuleren van onderzoekend gedrag. Synchronisatie van gedrag
Dieet	Voer en water vrij toegankelijk, competitie over voer en water vermijden
Excretie	Aparte mestruimte, stroeve vloer en veilige plaats
Gezondheid	Geen ziekte of beschadigingen
Veiligheid	Overzicht stal, geen onverwachte bedreigingen. Controle en voorspelbaarheid
Sociaal contact	Stabiele groepen, gesynchroniseerd kunnen eten en rusten
Thermoregulatie	Klimaatbeheersing, alle dieren moeten tegelijkertijd in zijligging vrij van elkaar kunnen liggen. Binnen de thermoneurale zone kunnen blijven
Zelfverzorging	Schuurpaal en stroeve vloer om zich te kunnen krabben.
Rust	Comfortabele rustplaats (stro) met overzicht over de stal. Voldoende ruimte zodat alle dieren tegelijkertijd in zijligging kunnen rusten.

Tabel 1.

Beweging: Beweging is naast een behoefte ook een middel om zich te verplaatsen van A naar B. De behoefte aan beweging wordt hierdoor voor een groot deel gedekt, zeker als de beweging wordt opgeroepen door het scheiden van functionele ruimten (mest-, rust-, eet-, exploratieruimte).

Exploratie: Deze behoefte komt met name tot uitdrukking in het wroeten en foerageren. Dat dit een belangrijke behoefte is komt tot uitdrukking in veel stereotiep gedrag bij frustratie van dit gedrag en in het feit dat dieren 80% van hun actieve tijd (20% van totale tijd) besteden aan exploratief gedrag. Het varken is een sociaal dier dat een grote mate van synchronisatie van activiteit nastreeft. Er moet voldoende wroetmateriaal aanwezig zijn om alle dieren in een groep tegelijkertijd te kunnen laten wroeten. Geen of te weinig wroetmateriaal leidt tot desynchronisatie omdat slechts enkele dieren tegelijkertijd hiermee bezig kunnen zijn, andere dieren liggen dan meestal. Actieve dieren kunnen liggende dieren dan gaan 'bewerken'. Dit geeft onrust en agressie.



Vrijlopende varkens op Corsica.

Dieet: Voereigenschappen (zoals goede geur, smaak, consistentie) worden gezien als randvoorwaarden. Synchronisatie van eet- en drinkgedrag, tenminste op subgroepniveau, moet mogelijk zijn. Agressie bij voeder- en drinkplaatsen wordt zo voorkomen.

Excretie: Varkens hebben behoefte aan een aparte mestruimte. Zij moeten daar voldoende plaats hebben om een uitscheidingshouding te kunnen aannemen zonder uit te glijden.

Gezondheid: Varkens hebben behoefte aan een gezonde leefomgeving. De dieren moeten beschermd worden tegen een overmatige hoeveelheid ziektekiemen en een hoge infectiedruk. Een goede hygiëne draagt bij tot een gezonde leefomgeving

Veiligheid: Varkens hebben behoefte aan veiligheid. De inrichting van de stal moet angst, stress, pijn en verwondingen zoveel mogelijk voorkomen. Er moet voldoende ruimte zijn om hokgenoten te kunnen ontwijken.

Sociaal contact: Het varken is een sociaal dier en heeft sterke behoefte aan contact met soortgenoten. Spelen en vechten is bij uitstek sociaal gedrag. De behoefte kan vervuld worden door hiervoor ruimte te reserveren. Omdat varkens in grote groepen subgroepen vormen is de subgroep als uitgangspunt genomen, waarbij subgroep gedefinieerd is als een groep die bijeen is vanaf geboorte (toom).

Thermoregulatie: Varkens hebben de behoefte hun lichaamstemperatuur binnen zekere grenzen te houden. Bij oververhitting zoeken varkens verkoeling (gestrekte zijligging, schaduw, modderbad) bij lage temperaturen beschutting ('huddling').

Zelfverzorging: Varkens hebben de behoefte te kunnen schuren of zich te kunnen krabben bij irritatie van de huid. Voor het schuren kan een schuurpaal gebruikt worden en voor zich krabben moet de vloer voldoende grip geven.

Rust: De behoefte aan rust is groot bij varkens. De dieren rusten ongeveer 80% van de tijd. De dieren prefereren een zachte ondergrond en een rustplaats die dekking en overzicht biedt. »

Programma van Eisen

Het programma van eisen (PVE) is een lijst van eisen waaraan een systeem moet voldoen. Dit zijn eisen die tegemoet komen aan de behoeften van vleesvarkens. Uitgangspunt bij het opstellen was de vraag: doen we dieren tekort als we deze eis niet opnemen? Ten grondslag aan deze vraag ligt de welzijnsdefinitie: de kwaliteit van leven zoals die door het dier ervaren wordt.

In Tabel 2 zijn van twee behoeften de eisen weergegeven. Wanneer van toepassing, is de eis in de kolom 'hoeveelheid' gekwantificeerd, gevolgd door een kolom met de dimensie. De eisen in de tabel zijn niet absoluut. Met voortschrijdend inzicht kunnen eisen worden aangepast of toegevoegd.

Categorie	Eis	Hoeveelheid	dimensie
Rust	voldoende oppervlakte om gelijktijdig te liggen ^a	$\geq n \cdot 0.03 \cdot W^{0.67}$	m ²
	Onverstoorde periode die overeenkomt met bioritmiek	Nvt	
	Het liggebied moet droog zijn en bedekt met substraat (bv. stro, houtsnippers, rubbermatten)	Nvt	
Sociaal contact	Groeps grootte	≥ 2	
	Spel- en vechtcirkel voor twee dieren ^a	$0.11 \cdot W^{0.66}$	m ²
	Aantal dieren dat tegelijkertijd moet kunnen spelen/vechten	2,4,6,8 ^b	
	Stabiele groep garanderen op subgroepniveau	Ja	
	Voldoende grip vd vloer e.d. t.b.v. spel (geen beschadigingen)	≥ 45	Leroux ^c
	Stroefheid van de vloer voldoende om op drie poten te kunnen staan	≥ 45	Leroux ^c
	Ruimte om zichzelf te keren ^a	$\geq n \cdot \pi \cdot (0.15 \cdot W^{0.33})^2$	m ²

Tabel 2. Uitwerking van twee eisen rust en sociaal contact.

^a W = diergewicht in kg; n is aantal dieren dat tegelijkertijd gedrag uitvoert

^b bij groeps grootte tot 10, tot en met 50, tot en met 100 en meer dan 100 dieren

^c maat voor stroefheid

Vloeroppervlakte

Verskillende behoeften stellen eisen aan de oppervlakte die een dier tot zijn beschikking heeft. De vloeroppervlakte die gedragingen vragen hangt af van de oppervlakte die het dier in beslag neemt, de mate waarin dat gedrag plaatsvindt en de aard van het gedrag. Sommige eisen aan vloeroppervlakte zijn ondeelbaar, zoals de ligruimte: alle dieren moeten ten alle tijden kunnen liggen. Ook exploratiegedrag moet gesynchroniseerd kunnen worden. De ruimte die de behoeften aan vechten en spelen in beslag neemt is beperkt. Het blijkt dat bij een groeps grootte kleiner dan tien dieren wel eens een koppel in vechtende/spelende positie is. Zelden werden twee koppels zo aangetroffen.

Ten aanzien van de oppervlakte die nodig is voor voeropname wordt gesteld dat synchro-

nisatie op subgroepniveau (een toom, circa tien varkens) noodzakelijk is en dat de dieren tijdens daglicht moeten kunnen eten. Experimenten wezen uit dat op tien varkens in ieder geval een voerbak moet zijn en dat bij grotere groepen met minder volstaan zou kunnen worden. Om de grootte van de mestruimte te berekenen is ervan uitgegaan dat niet alle dieren tegelijkertijd hoeven te mesten, maar dat het aantal dieren dat tegelijkertijd eet, ook tegelijkertijd moet kunnen mesten. Echter, de dieren willen niet tegen elkaar aan staan tijdens het mesten. Aangenomen wordt dat de ruimte die ze nodig hebben, twee maal de oppervlakte is die hun lichaam inneemt.

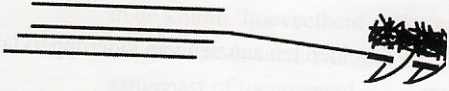








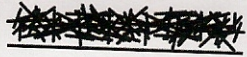


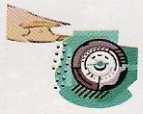
Samenvattend zijn de aannames die naast het PVE gelden ten aanzien van vloeroppervlakte, hieronder nog eens puntsgewijs weergegeven:

- alle dieren kunnen tegelijkertijd exploreren op een oppervlakte die 1,5x hun eigen oppervlakte is.
- het aantal dieren dat tegelijkertijd vreet, kan ook tegelijkertijd mesten, met een oppervlakte van tweemaal hun eigen maat.
- de dieren moeten op subgroepniveau tweemaal per dag tijdens de lichtperiode synchroon kunnen eten gedurende 2 uur, en de tijd tussen maaltijden van verschillende groepen is 30 minuten.

Morfologisch diagram

Wanneer het PVE is vastgesteld is de probleemdefiniërende fase van het ontwerpen afgerond en volgt de probleemoplossende fase. Hiervoor worden alle voor het dierenwelzijn van belang zijnde functies, zoals ligcomfort bieden, wroetmateriaal bieden, in de vleesvarkenshouderij geïnventariseerd. Vervolgens worden bij elk van die functies werkwijzen of taken bedacht waarmee die functies uitgevoerd kunnen worden. Dit is de creatieve fase van het ontwerpproces. Omdat beelden soms duidelijker zijn dan woorden, worden de werkwijzen ook zoveel mogelijk uitgebeeld. Dit wordt geïllustreerd in Tabel 3, het morfologisch diagram. »



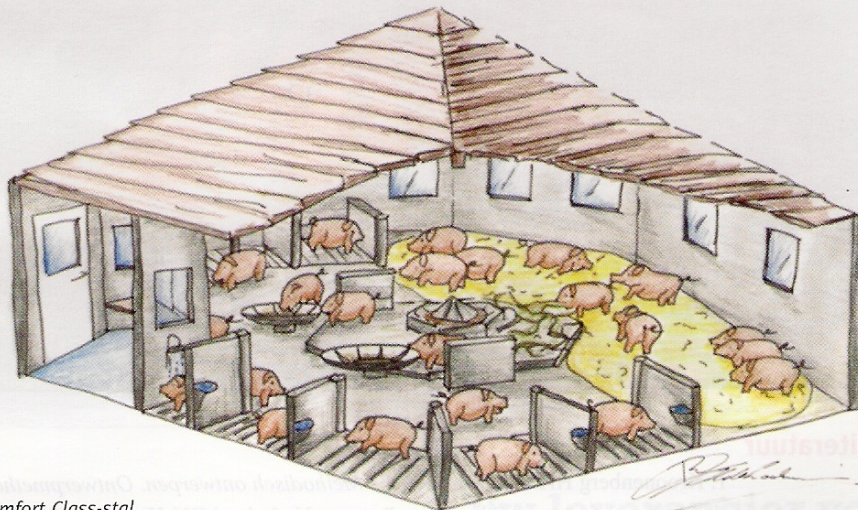
Natte vloer voorkomen	Ligcomfort bieden	Geschikt wroetmateriaal bieden	Thermoneutrale zone bieden
roosters en wroetkuil met onderafzuiging 			lage luchtinlaat, verwarmen* 
warme lamp boven natte vloer 	zachte rubber vloer	recyclebaar zand of grind 	vloerverwarming
sleufvloer met schuif	verschillende vloertemperaturen	bakken gevuld met aarde 	glas-milieu
(potstal) stro met geperforeerde vloer 	rubbermat + noppen 		varken aankleden 
doorlaatbaar bodem-materiaal met drainage 	hooi op vloer 		biosensoren voor microklimaat
roosters 	aarde op vloer 		dier bedient thermostaat 
vloerverwarming	stro op vloer		koelen en verwarmen

Tabel 3. Morfologisch diagram.

Per functie kan nu een taak gekozen worden. Hierbij moet uiteraard het PVE in het oog worden gehouden. Elke combinatie van gekozen taken vormt zo een houderijsysteem. Het zal duidelijk zijn dat op deze manier vele systemen gevormd kunnen worden. Om een indruk te geven van een van de resultaten zonder de suggestie te wekken dat dit dé oplossing is, is het volgende schetsontwerp gemaakt.

Schetsontwerp

Een mogelijk ontwerp voor een diervriendelijk houderijsysteem dat voortvloeit uit het PVE, geformuleerd aan de hand van de behoeften van vleesvarkens is te vinden in de publicatie Welzijn in de toekomst (4) waar dit ontwerp wordt aangeduid als 'Comfort Class' (Afb.1). Bij het schetsontwerp is uitgegaan van een groep van 50 vleesvarkens. Bij kleinere groepen is relatief veel ruimte nodig, bij grotere groepen is de ruimtewinst groter. Volgens het PVE is bij een groepsgrootte van 50 varkens met een levend gewicht van 110 kg 1.9 m² per dier nodig. De hoeveelheid ruimte voor rusten, mesten, exploreren, eten en controle wordt ingevuld volgens het PVE. De vloeren zijn voldoende stroef om de dieren onder alle omstandigheden goede grip te bieden.

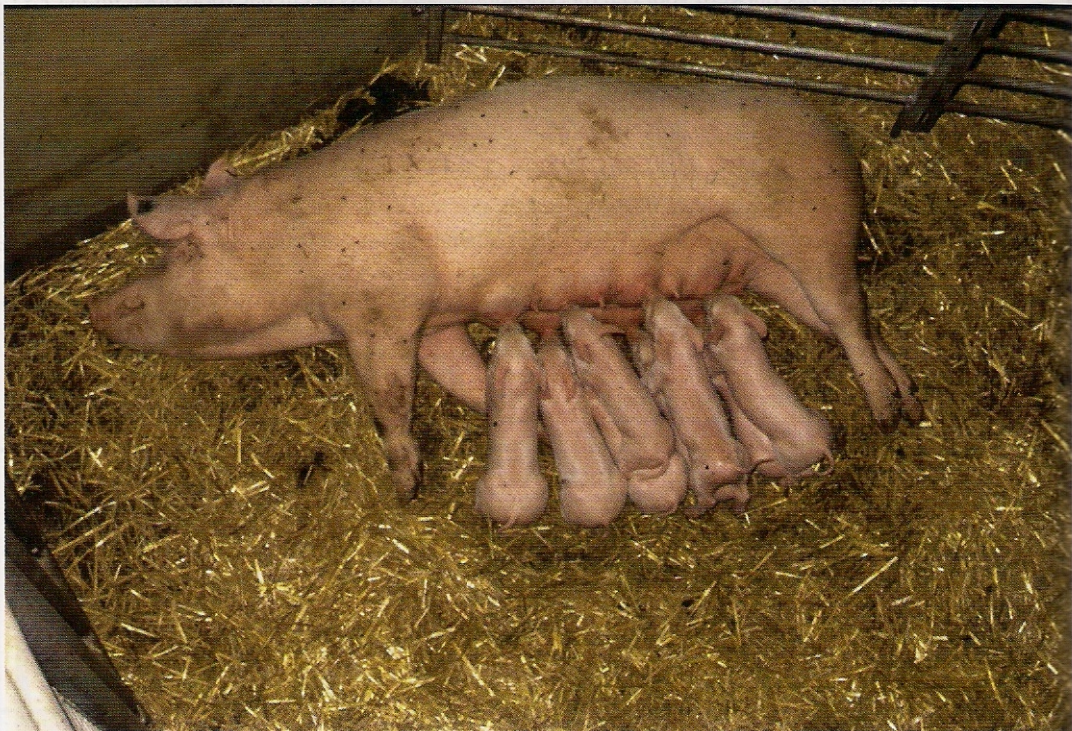


Afbeelding 1. Comfort Class-stal

De ligruimte bestaat uit een strobed en er is voldoende ruimte voor alle varkens om tegelijkertijd op de zij liggend te rusten. Voor de mestruimte is gekozen voor volledig rooster om natte vloer en mestophoping te voorkomen. De mestruimte ligt tegen de wanden van de stal, gescheiden van rust- en eetplaatsen. Op de mestplaats zijn dichte schotten geplaatst zodat de dieren ongestoord en veilig kunnen mesten. Op de kopse kant van deze afscheidingen zijn schuurpalen gemonteerd. In het midden van de ruimte is een exploratieruimte waar materiaal als takken, turf, compost, eikels etc. aangeboden kunnen worden. De voertroggen zijn rond en aan een voerplaats kunnen tien dieren tegelijkertijd eten. In de loop- en exploratieruimte zijn dichte schotten geplaatst zodat de dieren zich tijdelijk kunnen verbergen. In de loop- en exploratieruimte kunnen alle dieren tegelijkertijd bezig zijn. »

In de mestruimte hangen drinkbakken en op twee plaatsen in de mestruimte is een doucheruimte gecreëerd. De douche wordt door de dieren zelf, geactiveerd. Daglicht komt binnen via ramen in de wanden of als de afdelingen geschakeld worden via dakramen.

Bij het ontwerp wordt er van uit gegaan dat de kwaliteit van voer en water voldoen aan de gestelde eisen. Het klimaat in de stal is zodanig dat de temperatuur binnen de thermoneutrale zone van de dieren valt en tocht voorkomen wordt. Er is voldoende luchtverversing om grenswaarden van concentraties van gassen niet te overschrijden.



Literatuur

1. Kroonenberg HH van den, Siers FJ *Methodisch ontwerpen. Ontwerpmethoden, voorbeelden, cases oefeningen*. Educatieve Partners Nederland BV, Houten, ISBN 90 1104529 7, 1999.
2. Scientific Veterinary Committee. *The welfare of intensively kept pigs*. Report to the Directorate General XXIV of the European Commission. Adopted 30, September 1997. Doc. XXIV/ScVc/0005/97, Scientific Veterinary Committee, Animal Welfare Section. Brussels, 1997.
3. Bracke MBM. *Modelling of animal welfare: the development of a decision support system to assess the welfare status of pregnant sows*. PhD thesis Wageningen University, 2001.
4. WUR. *Welzijn in de toekomst: over varkenswensen voor varkensstallen*. Wageningen, ISBN 90-6754-677-1, 24 pp, 2003.