

Ontwerp van Familiestalsystemen voor de Biologische Varkenshouderij

André Aarnink
Wim Houwers
Ineke Eijck
Fred Borgsteede
Peter Roelofs
Henk Altena

Rapport 085

Colophon

De auteurs zijn werkzaam bij:

- Wageningen UR, Agrotechnology and Food Innovations: A.J.A. Aarnink, H.W.J. Houwers, P.F.M.M. Roelofs
- Wageningen UR, Animal Sciences Group: I.A.J.M. Eijck, F.H.M. Borgsteede, H. Altena

Dit onderzoek is mogelijk gemaakt door financiering vanuit het LNV-programma 'Nieuwe Veehouderijsystemen'.

Title	Ontwerp van Familiestelsystemen voor de biologische varkenshouderij
Author(s)	A.J.A. Aarnink, H.W.J. Houwers, I.A.J.M. Eijck, F.H.M. Borgsteede, P.F.M.M. Roelofs, H. Altena
A&F number	085
ISBN-number	90-6754-760-3
Date of publication	February 2004
Confidentiality	Non
Project code.	650.53619

Agrotechnology & Food Innovations B.V.
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.agrotechnologyandfood@wur.nl
Internet: www.agrotechnologyandfood.wur.nl

© Agrotechnology & Food Innovations B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All right reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for the inaccuracies in this report.

This report is authorised by: N.W.M. Ogink



The quality management system of Agrotechnology & Food Innovations B.V. is certified by SGS International Certification Services EESV according to ISO 9001:2000.

Abstract

A.J.A. Aarnink, H.W.J. Houwers, I.A.J.M. Eijck, F.H.M. Borgsteede, P.F.M.M. Roelofs & H. Altena, 2004. Design of Family Pen Systems for Organic Pig Farming. Report 085, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen UR, 73 pp.

The objective of this project was to come up with designs of houses for organic pigs that fulfil high demands related to animal welfare, animal health, environment, management, labour and economy. Starting point of these designs was the family pen concept as was described by Stolba and Woodgush (1984). These researchers have made a design for a pig house in which the animals could perform their natural behaviours.

Three different variants on this concept have been worked out: the Vechtdal-stal, the Bloem-stal and the Commune-stal. Within the Vechtdal-stal entrances connect the different houses on the farm. The main principle of this variant is that pigs can explore their new housing before they are definitely moved into the new house. A group of pigs consists of approximately 6 sows with their piglets. In the Bloem-stal the sows live in a group of approximately 30 animals. Piglets keep separated from the group of sows. At about 50 kg the piglets directly go from the farrowing pen to the pen for growing-finishing pigs. The Commune-stal is very comparable with the original family pen. Sows (approximately 6) and their piglets stay together within one group until the young pigs go for slaughter and the sows are going to the farrowing room for the next delivery.

It is concluded that by an interdisciplinary approach innovative sustainable housing designs can be developed. The variants of the family pen concept, as developed within this project, can give a big push towards welfare friendly housing systems for pigs, while fulfilling main demands in the area of animal health, environment, management, labour and economy.

Keywords: *pigs, housing, family pen, animal welfare, environment, sustainable pig production*

Inhoud

Inhoud.....	2
1. Inleiding.....	5
2. Het Familiestalsysteem	6
3. Uitgangspunten en eisen voor de ontwerpen.....	9
3.1. Uitgangspunten / eisen dierenwelzijn	9
3.1.1. <i>Eisen EU.....</i>	9
3.1.2. <i>Natuurlijke spenen</i>	12
3.1.3. <i>Stabiele groepen</i>	12
3.1.4. <i>Gebruik stro(oisel).....</i>	12
3.1.5. <i>Uitloop in wei.....</i>	13
3.1.6. <i>Minimaal transport.....</i>	13
3.1.7. <i>Activiteitsruimte</i>	13
3.1.8. <i>Niet castreren</i>	13
3.1.9. <i>Daglicht</i>	14
3.1.10. <i>Wroeten</i>	14
3.1.11. <i>Scheiding functiegebieden.....</i>	14
3.2. Uitgangspunten / eisen diergezondheid.....	14
3.2.1. <i>Reinigen</i>	14
3.2.2. <i>Individuele identificatie en I&R regeling.....</i>	15
3.2.3. <i>Robuust varken.....</i>	15
3.2.4. <i>Gesloten bedrijf.....</i>	16
3.2.5. <i>Minimaal gebruik geneesmiddelen</i>	16
3.2.6. <i>Geen zoönosen.....</i>	16
3.2.7. <i>Parasitaire infecties voorkomen</i>	16
3.3. Uitgangspunten / eisen milieu.....	17
3.3.1. <i>Varkens mesten voornamelijk buiten.....</i>	17
3.3.2. <i>Natuurlijke ventilatie.....</i>	17
3.3.3. <i>Zware metalen.....</i>	17
3.3.4. <i>Additieven.....</i>	17
3.3.5. <i>Geen puntbelasting bodem.....</i>	18
3.3.6. <i>Compost.....</i>	18
3.3.7. <i>Lokaal sluiten mineralenkringloop</i>	18
3.3.8. <i>Reststromen als veevoer.....</i>	19
3.3.9. <i>Impassing in landschap.....</i>	19
3.3.10. <i>Reductie ammoniakemissie</i>	19
3.3.11. <i>Reductie geuremissie.....</i>	19
3.3.12. <i>Reductie methaanemissie.....</i>	20
3.3.13. <i>Reductie fijn stofemissie.....</i>	20
3.3.14. <i>P-bemesting.....</i>	20
3.3.15. <i>N-bemesting.....</i>	20
3.3.16. <i>Duurzame energie.....</i>	20
3.3.17. <i>Duurzame materialen.....</i>	21
3.4. Uitgangspunten / eisen management en arbeid.....	21
3.4.1. <i>Hoeveelheid arbeid.....</i>	21
3.4.2. <i>Arbeidsproductiviteit en kwaliteit arbeid.....</i>	21
3.4.2.1. <i>Arbeidsproductiviteit en automatisering</i>	21
3.4.2.2. <i>Verlichting van fysieke belasting</i>	22
3.4.3. <i>Arbeidsorganisatie en productiesysteem.....</i>	24
3.4.3.1. <i>Wekelijks productiesysteem.....</i>	25
3.4.3.2. <i>Dagelijks productiesysteem</i>	25
3.4.4. <i>Lactatiebronst</i>	25
3.4.5. <i>Diermanagement.....</i>	27
3.4.6. <i>Aantal hokken</i>	28
3.4.7. <i>Biggen eerste weken in kraambok</i>	29
3.4.8. <i>Beer.....</i>	31

3.4.9. Voer- en drinkstelsysteem	31
3.4.10. Veiligheid dierverzorgers	33
3.4.11. Goede luchtkwaliteit	34
3.5. Uitgangspunten / eisen externaliteiten en economie	34
3.5.1 Veilig eindproduct	34
3.5.2 Stal uitnodigend voor publiek	35
3.5.3 Economie	35
4. Ontwerpen familiestalsystemen	36
4.1. Ontwikkeling naar het familiestalconcept	36
4.2. Detaillering van de drie ontwerpen	39
4.2.1. <i>Vechtdal-stal</i>	40
4.2.1.1. Uitgangspunten	40
4.2.1.3. Voer- en drinkstelsysteem	40
4.2.1.4. Management	40
4.2.1.5. Strovoorziening	42
4.2.1.6. Mest(en)	42
4.2.1.7. Ventilatiesysteem	42
4.2.1.8. Uitloop	43
4.2.1.9. Weidegang	43
4.2.1.10. Gezondheidszorg en -controle	43
4.2.1.11. Hygiëne	43
4.2.1.12. Stabiele groepen	44
4.2.1.13. Gebouwontwerp	44
4.2.2. <i>Bloem-stal</i>	46
4.2.2.1. Uitgangspunten	46
4.2.2.2. Voer- en drinkstelsysteem	46
4.2.2.4. Management	46
4.2.2.5. Strovoorziening	48
4.2.2.6. Mest(en)	48
4.2.2.7. Ventilatiesysteem	48
4.2.2.8. Uitloop	48
4.2.2.9. Weidegang	49
4.2.2.10. Gezondheidszorg en -controle	49
4.2.2.11. Hygiëne	49
4.2.2.12. Stabiele groepen	49
4.2.2.13. Gebouwontwerp	50
4.2.3.1. Uitgangspunten	54
4.2.3.2. Voer- en drinkstelsysteem	54
4.2.3.4. Management	54
4.2.3.5. Strovoorziening	56
4.2.3.6. Mest(en)	57
4.2.3.7. Ventilatiesysteem	57
4.2.3.8. Uitloop	57
4.2.3.9. Weidegang	57
4.2.3.10. Gezondheidszorg en -controle	57
4.2.3.11. Hygiëne	58
4.2.3.12. Stabiele groepen	58
4.2.3.13. Gebouwontwerp	58
5. Evaluatie	62
5.1. Algemeen	62
5.2. Diermanagement in de verschillende systemen	62
5.3. Familiestalgehalte van de systemen	63
5.3.1. <i>Eisen vanuit het originele familiestalconcept</i>	63
5.3.2. <i>Vergelijking Vechtdal-stal met Familiestal</i>	64
5.3.3. <i>Vergelijking Bloem-stal met Familiestal</i>	64
5.3.4. <i>Vergelijking Commune-stal met Familiestal</i>	65
5.3.5. <i>Overige zaken</i>	65

5.4 Kritische succesfactoren en dilemma's.....	65
6. Conclusies en aanbevelingen.....	68
Referenties	69
Samenvatting	71

1. Inleiding

Hebben we nog een varkenshouderij in Nederland in 2040? Je zou kunnen opperen van niet, aangezien de ruimte in het dichtbevolkte Nederland steeds schaarser wordt. Echter, uit een dichtbevolkt gebied komt ook veel organisch afval vrij, zoals bij- en afvalproducten uit de voedings- en levensmiddelenindustrie. Varkens zijn altijd belangrijke opruimers geweest van organisch afval. Het opwaarderen van organisch afval tot hoogwaardig vlees zal ook in 2040 als een belangrijke functie worden gezien van de varkenshouderij. Vanwege deze functie zal de maatschappij de varkenshouderij in 2040 waarderen.

We hebben onze blik in eerste instantie gericht op het jaar 2040 om ons voldoende te kunnen distantiëren van de huidige situatie en gericht bezig te kunnen gaan met een nieuw ontwerp van de varkenshouderij, een maatschappelijk gewenste varkenshouderij. We hebben ons hierbij laten leiden door de DTO-aanpak voor een duurzame veehouderij (Ketelaar-de Lauwere e.a., 2000). De voedselveiligheid is een belangrijk aandachtspunt voor de varkenshouderij van de toekomst. Deze mag door de opruimfunctie van de varkenshouderij niet in het geding komen. Transparante (korte) ketens kunnen de voedselveiligheid waarborgen. Men wil kunnen nagaan/controleren hoe het product tot stand komt. Men vindt de kwaliteit van het product en de (doorzichtige) manier waarop het wordt geproduceerd belangrijker dan de prijs. Daarnaast zal de maatschappij onvoorwaardelijk eisen dat de varkenshouderij het milieu niet belast en dat de varkens op een welzijnsvriendelijke manier worden gehouden. Gezondheidszorg is vooral gericht op het ontwikkelen van een hoge natuurlijke weerstand van de dieren. De weerstand tegen ziekten wordt versterkt door het aanbieden van een fris stalklimaat en een omgeving waarin dieren hun natuurlijk gedrag kunnen uitvoeren.

Het voorgaande stelt hoge eisen aan de hele varkensketen, van voedergrondstoffen tot vleesproducten en reststoffen (mest). Het primaire varkensbedrijf is hierbij een zeer belangrijke schakel. Door de consument te laten zien dat het vlees op een duurzame, welzijnsvriendelijke en veilige manier wordt geproduceerd, ontstaat vertrouwen in het product en een sterke verbetering van het imago van varkensvlees.

De doelstelling van dit project was om in een multidisciplinaire werkgroep te komen tot innovatieve ontwerpen van biologische varkensstallen die voldoen aan hoge eisen op het gebied van dierenwelzijn, diergezondheid, milieu, management, arbeid en economie. Uitgangspunt voor deze ontwerpen was het familiestalconcept zoals beschreven door Stolba en Woodgush (1984). Deze onderzoekers hebben op basis van het natuurlijk gedrag van varkens een stalsysteem ontworpen waarbinnen de dieren hun repertoire aan natuurlijke gedragingen kunnen uitvoeren.

De werkgroep bestond uit onderzoekers met verschillende disciplinaire achtergronden (huisvesting, milieu, diergezondheid, economie, arbeid en management). Deze werkgroep kreeg inbreng van verschillende stakeholders (firma's op het gebied van huisvesting, inrichting en mestverwerking, varkenshouders, veevoerleverancier, Dierenbescherming, Platform Biologica en de Provinciale Overheid).

In hoofdstuk 2 worden in het kort de belangrijkste principes van het familiestalconcept geschetst. In hoofdstuk 3 worden de uitgangspunten en eisen die gesteld worden aan het te ontwerpen familiestalsysteem, zoals die naar voren zijn gekomen in discussies met de verschillende spelers in het veld van de (biologische) varkenshouderij en in discussies binnen de multidisciplinaire werkgroep die de ontwerpen heeft gemaakt. In hoofdstuk 4 worden 3 mogelijke ontwerpen van familiestalsystemen beschreven. In hoofdstuk 5 worden deze ontwerpen geëvalueerd en wordt aangegeven in hoeverre ze voldoen aan de gestelde uitgangspunten en eisen zoals beschreven in hoofdstuk 3.

2. Het Familiestalsysteem

Onder familiestalsystemen kunnen die houderijsystemen worden verstaan waarbij dieren de mogelijkheid hebben om bij elkaar in één groep te leven, zoals ze dat onder natuurlijke omstandigheden ook zouden doen. Ze hebben de mogelijkheid om hun natuurlijk gedrag te vertonen. De systemen hebben een aantal specifieke kenmerken (Houwers en Wechsler, 2001):

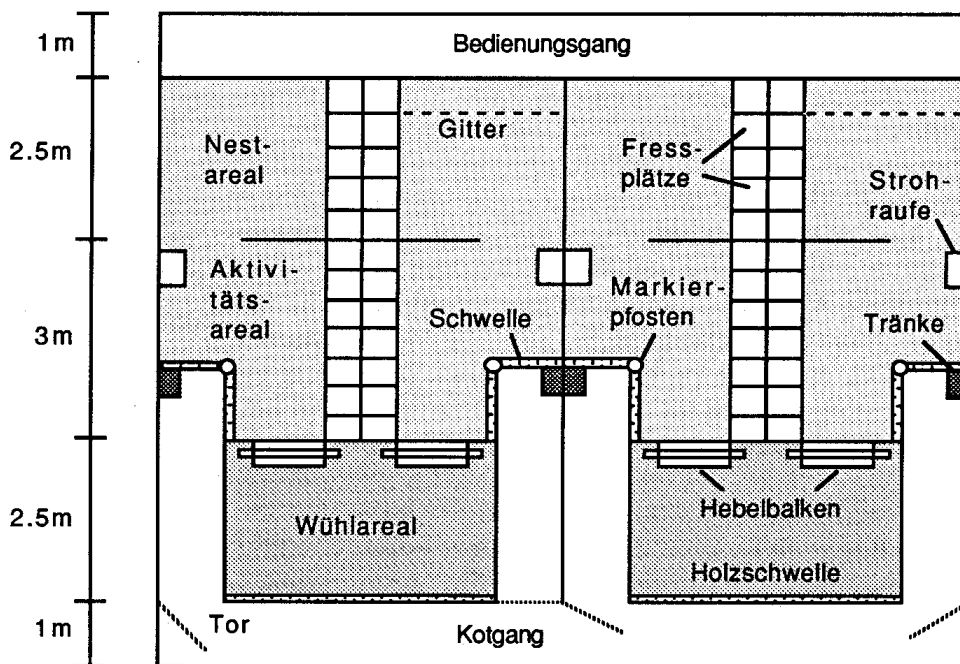
- Een stabiele groep zeugen met haar biggen blijft minimaal 12 weken bij elkaar. In principe blijft de zeug bij de biggen tot vlak voor de volgende werpdatum. In een stabiele groep wordt het mengen van onbekende dieren zoveel mogelijk vermeden.
- Een beer wordt tijdelijk tot deze groep toegelaten.
- De dieren worden in een verrijkte omgeving gehouden. Dit houdt in dat de omgeving voldoende prikkels biedt om exploratief gedrag te ontwikkelen zonder dat dit leidt tot ongewenst diergericht gedrag, zoals oor- en staartbijten en agressie.

In het Stolba-familiestalsysteem worden ca. 4 tot 6 zeugen gedurende hun gehele productieve leven bij elkaar gehouden. Het aantal van 6 is gebaseerd op de bevinding van Wood-Gush (1984) dat in een open omgeving groepjes van ca. 6 zeugen met nakomelingen ontstaan die samen opereren. Deze groepjes worden af en toe door een beer bezocht. De biggen blijven tot de volgende worp bij hun moeder. Doordat deze zeugen hun bronst synchroniseren ontstaan er grote koppels biggen van ongeveer gelijke leeftijd die elkaar vanaf zeer jonge leeftijd al kennen. Van dit systeem zijn ontwerpen gemaakt door o.a. Wechsler (Zwitserland, 1991) en Arey & Sancha (Schotland, 1996). Deze ontwerpen zijn en worden in de praktijk uitgetest.

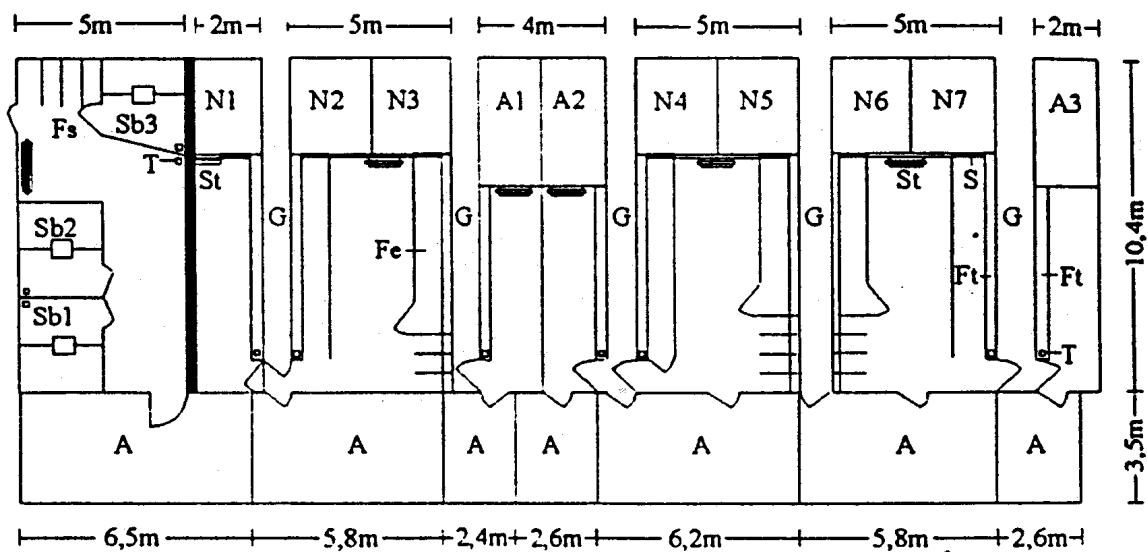
In het begin van de jaren tachtig is een gecombineerd houderijsysteem voor zeugen en vleesvarkens, het 'Family Pen System', ontwikkeld door Stolba en Woodgush (1981, 1984). In dit houderijsysteem werden vier zeugen en hun biggen in familiegroepen gehouden. Ze werden gehuisvest in een verrijkt hok in een openfrontstal. De beer werd drie weken na het werpen bij de groep gevoegd en dekte de zeugen tijdens de zoogperiode. Het berig worden tijdens de zoogperiode wordt lactatiebronst genoemd. De biggen werden niet gedwongen van de moeder gescheiden. Spenen gebeurde op een natuurlijke manier op een leeftijd van ca. 12 weken. Na het spenen bleven de biggen/vleesvarkens in de familiegroep totdat zij werden verkocht als baconvarkens op een gewicht van ca. 85 kg. Kort hierna wierpen de moederzeugen de volgende toom biggen.

De eerste versies van het systeem werden op de universiteiten van Edinburg (1982 tot 1985) en Zürich (1983 tot 1988) getest (Stolba en Wood-Gush, 1984; Kerr et al, 1988, Wechsler e.a., 1991) (zie figuur 1). De zeugen werden vroeg in de lactatie gedekt. De biggensterfte was echter hoog en het systeem was te arbeidsintensief. Een verbeterde versie werd getest op een praktijkbedrijf bij Zürich. Op dit bedrijf werd gevonden dat de 10 zeugen die in het systeem waren opgegroeid betere resultaten gaven dan de 17 aangekochte dieren.

Op dit moment bestaat het systeem op twee bedrijven in Zwitserland en één in Oostenrijk (Wechsler, pers.med. 2001-07-06). Knelpunten bij de acceptatie van het systeem door varkenshouders waren dat slechts 50% van de zeugen lactatieoestrus vertoonden, waardoor de zeugen een lage worpindex hadden. Daarnaast konden groepen niet stabiel worden gehouden als de oestrus niet synchroon optrad. Op bedrijven met een klein aantal zeugen is het daarom moeilijk om de zeugen met een gelijke werpdatum te hergroeperen.



Figuur 1. Het Stolba-Familiesysteem in Edinburg (Wechsler e.a., 1991)



Figuur 2. Plattegrond van de Familiestal in Laab im Walde (Amon e.a., 2001)

A: Uitloop, A1, A2, A3: Afmesthokken; Fe: Biggenruimte, Ft: Voertrog, Fs: Voerboxen, G: Voegang, N1..N7: Nesten, S: Dorpel, St: Storuif, T: Drinkbak

De meest recente ervaringen met het familiestalsysteem zijn verzameld door Amon e.a., (2001) op een bedrijf in Laab im Walde in Oostenrijk. Het eerste familiestalsysteem daar was gesplitst in een kraamstal, drie familiehokken voor 3 à 4 zeugen met biggen, drie afmesthokken en een berenhok (zie figuur 2). Kort voor de geboorte van de biggen werden de zeugen in een kraamhok geplaatst waarin zij zich vrij konden bewegen en ongestoord een nest konden bouwen. In het midden van het kraamhok stond een verwarmd biggenest. Tussen 7 en 10 dagen na de geboorte van de laatste biggen werden de zeugen met biggen gegroepeerd in een

familiehok en 10 dagen later werd een beer voor een periode van 6 weken toegevoegd. De biggen werden op natuurlijke wijze gespeend. Dit gebeurde ongeveer op een leeftijd van 12 weken. De vleesvarkens bleven tot één week voor de geboorte van de volgende toom biggen in de familiegroep en werden daarna afgemest in een aparte ruimte. Amon (2001, pers. med.) meldt dat het systeem hoge eisen stelt aan de kwalificaties van de bedrijfsleider.

3. Uitgangspunten en eisen voor de ontwerpen

Het varkensbedrijf anno 2040 is een gesloten en transparant (familie)bedrijf. Er worden geen varkens van buitenaf aangevoerd. De zeugjes worden zelf opgefokt. De stal is ontworpen op basis van de eisen die het dier stelt aan zijn omgeving. De varkens leven in een familiesysteem, gebaseerd op het onderzoek van Stolba en Wood-Gush (1984) die uitgaan van de primaire behoeften van het dier.

Varkens hebben een substraat (bijvoorbeeld stro) tot hun beschikking als activiteits- en ligmateriaal. Ze worden zo veel mogelijk gevoerd met bij- en afvalproducten uit de humane voedingsindustrie. Het streven is ook dat resten van restaurants en voedingswinkels etc. geschikt kunnen worden gemaakt als varkensvoer¹. Routinematige handelingen op het bedrijf zoals voeren, gezondheidscontrole, selectie van varkens, zijn volledig geautomatiseerd. De varkenshouder hoeft alleen voor niet-routinematige handelingen in de stal te zijn. Voedselveiligheid wordt gegarandeerd. Mest (inclusief urine) wordt bewerkt tot voor de gebruiker (akkerbouwer) aantrekkelijke producten.

Hierna worden in het kort de verschillende uitgangspunten en eisen aangegeven die gehanteerd zijn om te komen tot de ontwerpen van de familiestalsystemen. De uitgangspunten en eisen zijn tot stand gekomen op basis van literatuuronderzoek en op basis van informatie van deskundigen binnen en buiten de werkgroep. De uitgangspunten en eisen zijn onderverdeeld naar dierenwelzijn, diergezondheid, milieu, management en arbeid. Hierbij moet worden bedacht dat de onderverdeling niet altijd even scherp is aan te geven en hier en daar zelfs arbitrair is.

3.1. Uitgangspunten / eisen dierenwelzijn

3.1.1. Eisen EU

- Ontwerp korte termijn: zoveel mogelijk vasthouden aan EU-regels voor de biologische varkenshouderij
- Ontwerp lange termijn: EU-regels worden niet absoluut gehanteerd. Indien noodzakelijk streven naar aanpassing van regels. Bij eventuele aanpassing wordt een afweging gemaakt tussen de bijdrage aan het welzijn en de daarmee gepaard gaande kosten. Aanpassingen mogen niet leiden tot een afname van het welzijn van de varkens.

Hierna worden de belangrijkste eisen voor de Biologische Varkenshouderij volgens de nieuwe EU-regelgeving (Verordening (EG) Nr. 1804/1999) beknopt weergegeven.

Algemene principes

- De Biologische Varkenshouderij is een grondgebonden activiteit. Uitzonderingen daargelaten, moeten de dieren beschikken over een uitloop en moet het aantal dieren per oppervlakte-eenheid beperkt worden teneinde te zorgen voor een geïntegreerd beheer van dierlijke en plantaardige productie op de productie-eenheid. Hierdoor wordt elke vorm van verontreiniging, met name van bodem, oppervlaktewater en grondwater, zoveel mogelijk beperkt.
- Bij de Biologische Varkenshouderij moeten alle dieren van één en dezelfde productie-eenheid worden gehouden volgens de regels van de EU-verordening, mits de andere dieren worden gehouden in eenheden waarvan de gebouwen en percelen duidelijk zijn gescheiden van de biologische eenheden.

¹ Op korte termijn is dit nog niet realiseerbaar in verband met risico's voor diergezondheid en voedselveiligheid.

Omschakeling

- Om varkens onder de aanduiding “Biologisch” te mogen verkopen, moeten ze gedurende tenminste 6 maanden volgens de verordening gehouden zijn.

Herkomst dieren

Bij de keuze van de rassen of stammen moet rekening worden gehouden met het vermogen van de dieren om zich aan de plaatselijke omstandigheden aan te passen, met hun levenskracht en met hun resistentie tegen ziekten. De voorkeur wordt gegeven aan inheemse rassen en stammen.

Voeders

- Met de voeders wordt een kwaliteitsproductie nagestreefd en niet zozeer een maximale productie.
- Dieren worden gevoerd met biologische diervoeders. Daarbij wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van voeder van het bedrijf zelf of, indien dit niet mogelijk is, van voeders van andere eenheden of ondernemingen uit de regio, die voldoen aan de Biologische eisen.
- De voeding van jonge zoogdieren is gebaseerd op natuurlijke melk. Voor biggen geldt dit tot een leeftijd van minstens 40 dagen.
- Het rantsoen voor varkens bestaat voor een deel uit vers gedroogd, of ingekuild ruwvoer.
- In het diervoer zijn geen producten verwerkt die geproduceerd zijn met genetisch gemodificeerde organismen of daarvan afgeleide producten.

Preventie van ziekten en diergeneeskundige behandeling

- In de Biologische Veehouderij is ziektepreventie gebaseerd op de volgende beginselen:
 - Selectie van geschikte rassen.
 - Toepassing van veehouderijpraktijken die bijdragen tot een hoge weerstand tegen ziekten en het voorkomen van infecties.
 - Gebruik van hoogwaardig voeder, alsmede regelmatige lichaamsbeweging.
 - Het waarborgen van een passende veebezetting, om overbevolking en daaruit voortvloeiende gezondheidsproblemen te voorkomen.
 - Het gebruik van chemisch gesynthetiseerde, allopatische geneesmiddelen of antibiotica voor preventieve behandelingen is verboden.
- Het gebruik van groei- of productiebevorderende stoffen of stoffen om de reproductie te regelen is verboden.
- Wanneer geneesmiddelen om curatieve redenen worden gebruikt, wordt het soort product duidelijk geregistreerd tezamen met gegevens betreffende de diagnose, de dosering, de wijze van toediening, de duur van de behandeling en de wettelijke wachttijd.

Veehouderijpraktijken

- In principe is de voortplanting van biologisch gehouden dieren gebaseerd op natuurlijke methoden. Kunstmatige inseminatie is echter toegestaan.
- Staarten couperen en knippen van tanden zijn niet toegestaan.
- Castratie is toegestaan, mits uitgevoerd op de meest geschikte leeftijd en door vakbekwaam personeel en zodanig dat lijden van de dieren tot een minimum wordt beperkt.

Vervoer

- Het vervoer van de dieren gebeurt dusdanig dat stress bij de dieren wordt beperkt.

Identificatie

- Varkens en hun producten kunnen in alle stadia van de productie, de bereiding, het vervoer en het in de handel brengen geïdentificeerd worden.

Dierlijke mest

- De maximale hoeveelheid mest die op een bedrijf wordt gebruikt bedraagt 170 kg stikstof per jaar/hectare cultuurgrond.
- Bedrijven mogen samenwerkingsregelingen treffen met andere bedrijven en ondernemingen met het oog op het uitrijden van mestoverschotten van de biologische productie. De maximumgrens van 170 kg van mest afkomstige stikstof per jaar/hectare cultuurgrond wordt berekend op basis van alle bij een dergelijke samenwerking betrokken biologische eenheden.

Huisvesting

- De huisvestingsomstandigheden voor dieren zijn aangepast aan de biologische en ethologische behoeften van de dieren. De isolatie, de verwarming en de ventilatie van het gebouw zorgen ervoor dat de luchtcirculatie, het stofgehalte, de temperatuur, de relatieve luchtvochtigheid en de gasconcentraties beperkt blijven tot een niveau dat voor de dieren niet schadelijk is. Er kan ruimschoots natuurlijke ventilatie en daglicht in het gebouw komen.
- De minimumoppervlakten voor de verschillende categorieën varkens zijn zoals aangegeven in tabel 1.

Tabel 1. Minimumoppervlakten voor de verschillende categorieën varkens.

<i>Categorie</i>	<i>Binnenruimte (netto-oppervlakte voor de dieren)</i>		<i>Buitenruimte (excl. weide) m² / dier</i>
	<i>Levend gewicht (kg)</i>	<i>m² / dier</i>	
Zogende zeugen met biggen tot 40 dagen oud		7,5	2,5
Vleesvarkens	Tot 50	0,8	0,6
	Tot 85	1,1	0,8
	Tot 110	1,3	1,0
Biggen	Meer dan 40 dagen en tot 30 kg	0,6	0,4
Fokvarkens		2,5 (zeug)	1,9
		6,0 (beer)	8,0

- Uitloop: als de weers- en gezondheidsomstandigheden het toelaten, maximaal 75% overdekt.
- Bij het afmesten mogen vleesvarkens, maar niet langer dan 20 % van hun levensduur, binnen worden gehouden
- De stallen, hokken, uitrusting en gereedschappen worden naar behoren gereinigd en ontsmet om kruisbesmetting en de ontwikkeling van vectororganismen te voorkomen. Alleen de in de verordening genoemde producten worden gebruikt voor het reinigen en ontsmetten.
- Met uitzondering van zieke dieren, hebben alle varkens toegang tot weidegrond of een uitloop in de open lucht, die gedeeltelijk overdekt mag zijn.
- De vloeren van de stallen zijn vlak, maar niet glad. Tenminste de helft van het totale vloeroppervlak is dicht, dat wil zeggen, niet voorzien van een latten- of roosterconstructie.
- In de rustruimte wordt gezorgd voor voldoende en droog strooisel. Het strooisel bestaat uit stro of andere geschikte natuurlijke materialen.

- In de bewegingsruimten kunnen de varkens mesten en wroeten. Voor het wroeten mogen verschillende onderlagen worden gebruikt.

3.1.2. *Natuurlijke spenen*

- Belangrijk uitgangspunt familiestalsysteem
- Gebeurt gemiddeld op ca. 12 weken na werpen
- De productie wordt op peil gehouden door zeugen tijdens de lactatie te dekken.

3.1.3. *Stabiele groepen*

- Belangrijk uitgangspunt familiestalsysteem
- Zo min mogelijk vreemde zeugen bij elkaar voegen
- Optie: zeugen regelmatig met andere zeugen in contact laten komen, buiten de familie om, bijvoorbeeld via uitloop in de wei.
- Goed management:
 - Alleen gelten (1^e worps zeugen) toevoegen.
 - Van zeugen die uit de cyclus lopen wordt een nieuwe groep geformeerd.

3.1.4. *Gebruik stro(oisel)*

- Voor de korte termijn blijven we vasthouden aan stro.
- Voor de lange termijn zoeken naar eventuele alternatieven voor stro die de functies van stro kunnen overnemen, bijvoorbeeld ander wroet- en activiteitsmateriaal. Mogelijkheden: champignoncompost, turf, aarde, snoeiafval (voor nestbouw).
- Gewenste kwaliteiten: absorptie van vocht, lange vezels, kauwmateriaal, exploratie, maagvulling (zeugen), zacht ligbed, isolatie, composteerbaar, stapelbare mest,
- Ongewenste kwaliteiten: stof, vervuiling, besmetting, aanvoer in grote balen, lange vezels, verstopping van toe- en afvoersystemen,
- De vraag is of er op termijn voldoende stro zal zijn in Nederland om aan de behoefte te voldoen.
- Besmetting via stro met bijvoorbeeld Salmonella moet worden voorkomen. We moeten echter accepteren dat we nooit 100 % gegarandeerd kiemvrij stro kunnen aankopen. Daarom zetten we in op een goede controle en behandeling of risico inschatting.
- Tarwestro geeft minder kans op verstopt raken van roosters dan gerstestro.
- Gerstestro is zachter dan tarwestro. Comfortabeler voor biggen en zeug (uier). Veel gebruikt in Engeland. Gerstestro heeft haakjes en dat geeft irritaties.
- Roggestro kan verwerpen veroorzaken.

Voordelen van stro:

1. Stro biedt gelegenheid voor exploratie en draagt bij aan het welzijn van de dieren.
2. Stro is voor de varkens een vorm van ruwvoer.
3. Mest- en liggedrag zijn beter te sturen
4. Het klimaat in de afdeling is minder kritisch wanneer de dieren een droog en warm strobed hebben. Bij een dikke strolaag kunnen de dieren tevens in het stro kruipen, waardoor ze zich kunnen beschermen tegen kou en tocht.

Nadelen van stro:

1. Stro heeft een negatief imago bij de meeste varkenshouders vanwege arbeidsbehoefte en arbeidsbelasting.
2. Voor het toedienen van stro en het verwijderen van stro en stromest moet nog verdere mechanisatie ontwikkeld worden.
3. Door stro wordt meer stof in de stal gebracht, zowel tijdens het instrooien als later.

4. Het stro kan gecontamineerd zijn (microbieel, o.a. salmonella en coccidiose, of toxines van schimmels, o.a. fusarium).
5. Stro heeft een aantrekkingskracht als nestplaats voor ongedierte, o.a. muizen, ratten en vliegen.

3.1.5. *Uitloop in wei*

- Uitloop in de wei is belangrijk voor het imago van de biologische varkenshouderij.
- Problemen:
 - gezondheid (parasieten)
 - vernielen graszode

Gezondheid Parasitaire infectiedruk is te verwachten, vooral van wormen die eieren hebben met grote overlevingsmogelijkheden, zoals *Ascaris* en *Trichuris*. Ook wormen die nu niet meer bij het varken voorkomen kunnen mogelijk weer gaan terugkeren, zoals longwormen en maagwormen (zie 3.2.7). Het zal echter afhangen van het mestgedrag van de dieren. Wanneer het mesten voornamelijk gestuurd kan worden op de roosters en niet binnen in het strobed en beperkt op de weide zal met een eenvoudige ontwormingsstrategie de parasitaire infectiedruk beheersbaar zijn. Hierbij zal het wel nodig zijn dat er op vaste tijdstippen grondig gereinigd wordt. Slakken en regenwormen kunnen als tussengastheer fungeren voor bepaalde wormen (Borgsteede en Jongbloed, 2001), waardoor een monitoring op parasieten gewenst is. Via een goede afrastering van de buitenuitloop moet worden voorkomen dat er andere dieren komen grazen op de weide. Vooral in gebieden waar contactkansen zijn met wilde zwijnen is dit van belang.

Vernielen graszode Methoden om de zode te beschermen zijn het gebruik van een grassoort dat dieper wortelt, graslandbeheer; slepen en zo nu en dan bijzaaien en bij aanhoudend nat weer de dieren geen toegang geven tot het grasland in verband met het kappot trappen van de zode. Wanneer de zode door vertrapping te veel beschadigt, leidt dit weer tot meer wroeten. Mul en Spoolder (2000) hebben onderzoek gedaan naar het effect van beperkt weiden op de kwaliteit van de graszode. Een andere mogelijkheid die onderzocht dient te worden om de zode te sparen is om een bad- en wroetplaats aan te bieden die groot en aantrekkelijk genoeg is. Het is belangrijk dat er geen stenen in het gras liggen, dat nodigt uit tot wroeten en de dieren kunnen er kreupel van worden als er steentjes via de witte lijn de klauw binnen dringen.

3.1.6. *Minimaal transport*

- Van dieren, voer, mestproducten en stro.
- Hiertoe dienen aan- en afvoer zoveel mogelijk regionaal te worden geregeld. De kringloop van mineralen is één van de belangrijke uitgangspunten van de biologische landbouw. Dit betekent een nauwe koppeling tussen akkerbouw en veehouderij (Nauta e.a., 1999). Minimaal transport van dieren is ook uit oogpunt van ziekteverspreiding en dierenwelzijn van belang.

3.1.7. *Activiteitsruimte*

- Speelmateriaal aanwezig.
- Ruimte voor spelen en vechten.

3.1.8. *Niet castreren*

Vanuit het dierlijk welzijn is het uitgangspunt dat beren niet worden gecastreerd. Hiervoor zijn tevens economische argumenten: beren groeien beter en hebben een betere voederconversie en karkaskwaliteit dan borgen. De belangrijkste redenen om wel te castreren zijn het voorkomen van berengeur en het voorkomen dat jonge geslachtsrijpe beertjes gelten of zeugen dekken. In de ganbare varkenshouderij kunnen beren eenvoudig gescheiden van de zeugen worden gemest,

maar zonder concessies te doen aan het familiestalconcept is hier afscheiden van de beren niet mogelijk.

Berengeur is het stinken van vlees van beren tijdens het verwarmen ervan, dus tijdens de bereiding. Het stinken wordt vooral veroorzaakt door skatol en androsteron, hormonale stoffen die vanaf de pubertijd worden gevormd. Onder optimale omstandigheden kunnen beren geslachtsrijp worden vanaf de derde levensmaand (Fokkinga en Felius, 1997), maar de meeste beren worden geslachtsrijp tussen de zesde en de achtste levensmaand.

De kans op berengeur is dus kleiner naarmate beren jonger worden geslacht. Zo is het in Engeland mogelijk veel beren ongecastreerd te houden en te slachten, doordat ze veelal voor baconproductie worden bestemd (hiervoor worden ze relatief jong geslacht), en door de vrij sterke focus van de Engelse consument op dierlijk welzijn (waardoor een kleine kans op berengeur relatief gemakkelijk wordt geaccepteerd). Tot op heden accepteert Duitsland (belangrijk exportland) geen vlees van beren. Naar schatting zou van de Nederlandse beren – als ze niet werden gecastreerd – ongeveer 3% berengeur verspreiden.

3.1.9. Daglicht

- Minimaal 40 lux, gemeten op dierniveau (EU-norm).
- Open stalontwerp waar voldoende daglicht invalt.

3.1.10. Wroeten

Varkens moeten de gelegenheid hebben om te wroeten. Dit kan door ze weidegang te geven of door ze wroetsubstraat aan te bieden.

3.1.11. Scheiding functiegebieden

Varkens moeten in het hok de mogelijkheid hebben om onderscheid te maken tussen de verschillende functiegebieden. De volgende belangrijke functiegebieden zijn te onderscheiden: rustplaats, mestplaats, vreetplaats en een gebied voor activiteit en exploratie.

3.2. Uitgangspunten / eisen diergezondheid

3.2.1. Reinigen

- Na elke ronde reinigen is niet noodzakelijk, maar wel wenselijk en de mogelijkheid moet in ieder geval aanwezig zijn.
- Het voordeel van minder reinigen is minder arbeid en eventueel een lager strogebruik. Echter, het is wenselijk om in ieder geval na elke ronde het stro te verversen, om op deze manier de infectiedruk te verlagen.

- Nadeel minder reinigen: hogere infectiedruk en hogere stofconcentraties

Reinigen verlaagt de infectiedruk aanzienlijk. De oudere dieren zullen geleidelijk weerstand opbouwen tegen bedrijfseigen kiemen, maar er is altijd een jonge populatie in de groep die gevoelig is en die geleidelijk blootgesteld moet worden aan kiemen om geen klinische klachten te vertonen. Kiemen kunnen pathogener worden wanneer er steeds een gevoelige populatie aanwezig is. Kraamhokken moeten in ieder geval steeds gereinigd worden als er een nieuwe zeug in komt om te werpen. Wanneer zich problemen hebben voorgedaan (o.a. hoesten, diarree) dan moet ook worden ontsmet. Het reinigen heeft ook als gevolg dat minder insecten en ongedierte worden aangetrokken. Ook de stofconcentratie in de stal wordt door reinigen verlaagd.

3.2.2. *Individuele identificatie en I&R regeling*

- Varkens in een familiestalsysteem moeten voldoen aan de I&R regeling.
- Het huidige oormerk zal in de toekomst kunnen worden vervangen door een chip.
- Deze chip kan dan tevens worden gebruikt voor het sturen en controleren van dieren in het familiestalsysteem

De huidige I&R regeling voorziet nog niet in een individuele identificatie van varkens. Varkens zijn nu te traceren op bedrijfs- en eventueel op koppelniveau middels visueel leesbare oormerken. Het is evenwel voor de toekomst te verwachten dat deze zullen worden vervangen door een elektronisch oormerk of injectaat.

Op dit moment bestaan er al verschillende systemen om varkens individueel en elektronisch te merken en te herkennen. Deze kunnen nu al gebruikt worden bij het ontwerp van de bedrijfsvoering van familiestalsystemen.

Individuele elektronische dierherkenning, gecombineerd met een handheld apparaat dat transponders kan uitlezen maakt efficiënte registratie mogelijk van behandelingen aan dieren, zoals veterinaire behandelingen. Door deze gegevens te combineren met inkoopgegevens van geneesmiddelen en voedermiddelen kunnen desgewenst boekhoudingen van genees- en voedermiddelen sluitend worden gemaakt.

3.2.3. *Robuust varken*

Bij de keuze van de rassen of stammen moet rekening worden gehouden met het vermogen van de dieren om zich aan de plaatselijke omstandigheden aan te passen. De Nederlandse varkens – ook het Nederlands Landras- zijn allemaal samengesteld uit geïmporteerde lijnen. Varkens komen over de hele wereld voor en passen zich vrij goed aan omstandigheden. Varkens binnen het familiestalsysteem hebben specifieke eigenschappen nodig om goed te functioneren. Door gericht te fokken op gewenste eigenschappen zal snel een gewenst type Landvarken kunnen ontstaan.

Gewenste eigenschappen van varkens in het familiestalsysteem:

- Sterk beenwerk, niet stressgevoelig. Dit zijn kenmerken waar altijd wel op geselecteerd is, maar die wellicht zwaarder gewogen kunnen worden ten opzichte kenmerken als groei, voederconversie en vleespercentage dan op dit moment gebeurt. Er zijn aanwijzingen dat een vetter varken ook robuuster is.
- Lactatiebronst (zie paragraaf 3.4.4).
- Goede moedereigenschappen.
- Rustig, niet agressief varken.
- Goede smaak van het vlees.

Een zeug met goede moedereigenschappen zal de biggen willen verdedigen, en dientengevolge als agressief kunnen worden bestempeld. Deze zeugen moeten evenwel niet worden wegeselecteerd. Het systeemontwerp, inclusief de verzorging, zal in dit geval zorg moeten dragen voor de veiligheid van de dierverzorger. Op dit moment is er nog geen betrouwbare methode van verzorgen waarmee wordt voorkomen dat een loslopende zeug met biggen zich agressief naar de verzorger kan gaan gedragen. Daarom moet het hok zo worden ingericht dat de verzorger de zeugen en de biggen kan behandelen zonder zelf in gevaar te komen en waarbij stress door opsluiten voor de zeugen beperkt blijft en geen langdurige gevolgen heeft.

3.2.4. Gesloten bedrijf

Om ziekte-insleep te voorkomen wordt het begrip gesloten bedrijf streng doorgevoerd. Opfok van gelten gebeurt op het eigen bedrijf. Bij natuurlijke dekking zal alleen een beer van buiten naar binnen gebracht moeten worden. Deze zal eerst in een quarantaine stal worden opgevangen. Een vervolgstap naar een nog verder gesloten bedrijf is dat beren als embryo vanaf een kiemvrij fokbedrijf worden binnengehaald. Een andere mogelijkheid is om de voordelen van natuurlijke dekking te combineren met de voordelen van KI door een gevasectomiseerde beer tussen de zeugen te laten lopen en voor de bevruchting KI te gebruiken. In dat geval moet de varkenshouder er verzekerd van zijn dat sperma ziektevrij wordt aangevoerd.

3.2.5. Minimaal gebruik geneesmiddelen

In de biologische veehouderij mogen geneesmiddelen alleen curatief worden gebruikt. Door het aanbieden van diervriendelijke huisvesting met een goed stalklimaat en weinig stress wordt een hoge natuurlijke weerstand van de varkens gestimuleerd. Belangrijk is dat er bij de opstart van een familiesysteem een populatie varkens wordt ingezet met een hoge gezondheidsstatus, en dat vergaande maatregelen worden getroffen om ziekte-insleep te voorkomen. De verwachting is dat hiermee het medicijngebruik kan worden teruggedrongen, ondanks het feit dat de ziektedruk in een familiestelsysteem waarschijnlijk hoger zal zijn.

3.2.6. Geen zoönosen

- Zoönosen zijn moeilijk volledig uit te bannen. De risico's zijn echter wel te verkleinen.
- Toxoplasma: geen katten daar waar varkens lopen en bestrijding van muizen en ratten; moeilijke eis in het open familiestelsysteem. Toxoplasma kan bij mensen klinische problemen veroorzaken. Toxoplasme kan zich bij toeval in het oog nestelen. Dit kan blindheid veroorzaken. Bij zwangere vrouwen geeft besmetting met Toxoplasma kans op een afwijking van de foetus. Bij invriezen van het vlees bij -20°C overleeft toxoplasma niet. Op dit moment wordt geïnventariseerd in hoeverre toxoplasma meer voorkomt op biologische dan op reguliere bedrijven.

3.2.7. Parasitaire infecties voorkomen

- Ontwikkeling tussen eitje en spoelworm: 4 weken
- Eitjes gedragen zich als stofdeeltjes
- Belangrijk: opstarten met wormvrije varkens.
- Via mestonderzoek bepalen of systeem schoon is
- Eventueel ook steekproefsgewijs serologische testen uitvoeren.
- Effect spoelworminfectie:
 - verminderde groei
 - afkeuring lever
 - primaire longbeschadigingen door spoelwormlarven met kans op secundaire virale of bacteriële infecties
- Trichinella komt, voor zover we nu weten, niet meer voor bij gedomesticeerde varkens in Nederland

In een open systeem zoals het familiestelsysteem is het moeilijk om parasitaire besmettingen volledig te voorkomen. Regelmatig omweiden van dieren kan de infectiedruk verlagen. De dieren zullen regelmatig op parasieten moeten worden gecontroleerd. Indien nodig zal een curatieve behandeling, liefst op natuurlijke basis, worden toegepast. De behandeling zal echter in een vroegtijdig stadium moeten plaatsvinden, al voordat er klinische verschijnselen optreden. De scheidslijn tussen preventief en curatief behandelen vervaagt hierdoor enigszins.

3.3. Uitgangspunten / eisen milieu

3.3.1. *Varkens mesten voornamelijk buiten*

- Er wordt naar gestreefd dat alle varkens buiten mesten op een uitloop. Dit geeft een belangrijke vereenvoudiging van de mestverwijdering. Uit onderzoek op het Praktijkcentrum in Raalte bij scharrelvarkens en biologische varkens blijkt dat de varkens vrijwel alle mest buiten op de uitloop produceren. Onder koude omstandigheden gaan varkens met een lage warmteproductie, zoals biggen en guste en dragende zeugen, meer binnen mesten.

3.3.2. *Natuurlijke ventilatie*

- Streven is natuurlijke ventilatie. Past goed in het open karakter van de biologische stal.
- Geen absolute eis, indien het lage (fossiele) energiegebruik en de beperkte geluidsemissie ook op een andere manier kunnen worden bewerkstelligd.

Voordelen van natuurlijke ventilatie zijn:

- Laag energiegebruik
- Lage geluidsemissie
- Er kan meer worden geventileerd zonder extra kosten. Een hoger ventilatieniveau geeft een betere luchtkwaliteit in de stal.
- Robuust systeem. Minder afhankelijk van stroomvoorziening. Automatisch gestuurde natuurlijke ventilatiesystemen zijn eenvoudig met de hand te bedienen in het geval de stroom uitvalt. Echter, gezien de hoge graad van mechanisering en automatisering in de familiestal zal een noodaggregaat op het bedrijf aanwezig moeten zijn.

Nadelen van natuurlijke ventilatie zijn:

- Ventilatieniveau minder nauwkeurig te regelen. Vooral regeling van het minimumventilatie niveau in de winter is moeilijk. Om te voorkomen dat er extra moet worden verwarmd is het aan te bevelen om voor jonge varkens een microklimaat te creëren in de stal (onderkomen of kist). Geen geforceerde luchtstroom mogelijk voor reiniging van de uitgaande lucht in een biowasser of nadrogen van mest.

Overige zaken:

- Voor een goed functioneren van een natuurlijk ventilatiesysteem is het van belang dat de luchtinlaat en -uitlaat automatisch worden geregeld. De regeling kan worden gestuurd op de staltemperatuur en het CO₂-gehalte.

3.3.3. *Zware metalen*

De belangrijkste bijdrage aan de belasting van de bodem in landbouwgebieden met zware metalen wordt geleverd door koper, zink en cadmium. Voorkomen moet worden dat zware metalen via het voer en via de mest op het land terechtkomen. Grondstoffen met een hoog gehalte aan zware metalen moeten niet aan de varkens worden verstrekt.

De voeding heeft een directe invloed op de mestsamenstelling en de mestkwaliteit. Met de voeding van de dieren moet daarom al rekening worden gehouden met de eisen die de biologische akkerbouwer, die de mest afneemt, aan deze mest stelt.

3.3.4. *Additieven*

Additieven die de voedselveiligheid in gevaar kunnen brengen of het milieu kunnen belasten worden niet aan het voer toegevoegd.

3.3.5. Geen puntbelasting bodem

- Voorkomen moet worden dat als gevolg van het feit dat varkens op een beperkt oppervlak mesten mineralen uitspoelen naar het grondwater. Mogelijke oplossingen om dit te voorkomen zijn:
 - verharde uitloop
 - zorgen voor verspreiding mest, bijvoorbeeld mobiele afrastering of mobiele stallen
 - onverharde uitloop draineren

3.3.6. Compost

Belangrijk is dat de geproduceerde mest voldoet aan de wensen van de akkerbouwer. Compost speelt een belangrijke rol bij het handhaven van een gezonde bodem. De volgende elementen spelen hierbij een rol (Hamelers, 2001):

- Compost beschikt over biologische activiteit.
- De organische stof in de compost stimuleert het bodemleven.
- De organische stof heeft een positief effect op de plantenziektewerendheid.
- De organische stof verbetert de bodemstructuur.
- De compost bevat nutriënten voor plantengroei.
- De compost is vrij van ziektekiemen en onkruidzaden.
- De massa reductie gedurende compostering leidt tot verminderde transport- en opslagkosten.

Het Louis Bolk Instituut heeft de laatste 25 jaar veel kennis verkregen over mest- en compostgebruik in de biologische landbouw (Bokhorst, 1991).

Een belangrijk probleem voor de biologische varkenshouderij in Nederland is de beschikbaarheid van stro. Er zal gezocht moeten worden naar alternatieven voor stro om ook in de toekomst te kunnen voldoen aan de grote vraag naar stro(oisel).

3.3.7. Lokaal sluiten mineralenkringloop

- Tussen regio's geen verstoring van mineralenbalansen
- Belangrijk uitgangspunt biologische landbouw
- Nauwe koppeling akkerbouw – veehouderij

De voedselproductie dient wereldwijd zodanig plaats te vinden dat tussen regio's geen verstoringen van mineralenbalansen plaatsvinden (NMP 4, 2001). De landbouw is een economische sector die op mondiale schaal functioneert. De import van grondstoffen heeft naast effecten op het ruimtegebruik en de biodiversiteit in andere landen tot gevolg dat er een continue stroom van mineralen uit die landen naar Nederland plaatsvindt. Deze grondstoffen worden in ons land gebruikt, bijvoorbeeld als veevoer. Via de dierlijke mest komen deze mineralen in de bodem op een schaal die hier tot problemen leidt, zoals ophoping van zware metalen. In de andere landen is er sprake van onttrekking van mineralen, die daar leidt tot verarming en uitputting van de bodem. In internationale context moet worden nagedacht over het stimuleren van het sluiten van mineralenkringlopen (NMP 4, 2001).

Dit sluit goed aan op de visie van de biologische landbouw. De kringloop van mineralen is één van de belangrijke uitgangspunten van de biologische landbouw. Dit betekent een nauwe koppeling tussen akkerbouw en veehouderij (Nauta e.a., 1999). Bij het toewerken naar een gebruik van 100% biologische mest zal er eerder sprake zijn van een mesttekort dan een overschot. Naast een duidelijk milieu- en imago belang, kent de biologische landbouw dus ook een economisch belang om zuinig te zijn op de beschikbare mineralen. Om de noodzaak van minerale input van buitenaf te beperken, moeten de verliezen (emissies) in de stal, bij bewaring, verwerking en transport naar de lucht en naar het grondwater zoveel mogelijk worden voorkomen (MacNaedhe, 1994).

3.3.8. Reststromen als veevoer

- Streven naar gebruik van zoveel mogelijk rest- en bijproducten
 - Leveranciers: HACCP-gecertificeerd
 - Deze rest- en bijproducten moeten afkomstig zijn uit de biologische landbouw
- Het verwerken van rest-, bij- en afvalproducten is al eeuwenlang een belangrijke functie geweest van de varkenshouderij. In het dichtbevolkte Nederland zal deze functie in de toekomst alleen maar belangrijker worden. In het familiestalon ontwerp zal de mogelijkheid aanwezig moeten zijn om deze producten te kunnen voederen. Met de uitbreiding van de biologische landbouw zullen ook steeds meer biologische rest-, bij- en afvalproducten beschikbaar komen. Het is belangrijk dat de herkomst en de samenstelling van de producten bekend is. Leveranciers dienen HACCP gecertificeerd te zijn.

3.3.9. Inpassing in landschap

- Landschapsbeheer is één van de functies van biologische landbouw in Nederland.
- Stal moet mede vormgeven aan door de burger en recreant gewenst landschap .

3.3.10. Reductie ammoniakemissie

- Doelstelling van 80% ten opzichte van het referentiejaar 1980, zoals geformuleerd in NMP 4 (2001) is waarschijnlijk te ambitieus voor de korte termijn. Voor de langere termijn is dit misschien wel realiseerbaar.
- Het reduceren van emissies is een belangrijk aandachtspunt in het ontwerp.

Er zullen twee sporen bewandeld worden om de NH₃-emissie te reduceren:

- Via het stalontwerp.
- Via het voer.

Sturing van het mestgedrag van de dieren is een belangrijke manier om de emissie van ammoniak te reduceren. In de biologische varkenshouderij is dit extra gecompliceerd vanwege het grote oppervlak wat de dieren ter beschikking hebben. Gestreefd wordt om 90% van de mest buiten te laten produceren op de uitloop. Deze uitloop heeft een roostervloer of een sleuenvloer. Bij een sleuenvloer wordt de urine snel afgevoerd via gaatjes in de sleuven en wordt de vaste mest regelmatig afgeschoven. Op deze manier wordt een vrij goede scheiding van de mest verkregen (Aarnink e.a., 2000).

3.3.11. Reductie geuremissie

- Belangrijk aandachtspunt, mede i.v.m. het streven naar een publiek vriendelijk platteland.
- Voldoende strogebruik geeft een lagere geuremissie.

Momenteel wordt voor veehouderijbedrijven de Richtlijn Veehouderij en Stankhinder 1996 toegepast. De basis van deze richtlijn vormt de afstandssystematiek met de volgende drie hoofdelementen:

1. De geuremissie van een veehouderijbedrijf wordt vastgesteld in mestvarkenseenheden op basis van een tabel met omrekeningsfactoren voor de verschillende diercategorieën.
2. Een afstandsgrafiek die de minimale afstand tot een geurgevoelig object bij een gegeven geuremissie aangeeft.
3. Een onderverdeling van deze afstanden naar vier omgevingstypes met uiteenlopende geurhindergevoeligheden.

Momenteel worden door de ministeries van VROM en LNV voorstellen ontwikkeld voor een aangepaste stankhinder-regulering. Uitgangspunt daarbij is dat de voorgestelde richtlijn aansluit op de NMP-doelstelling van maximaal 12% gehinderden in 2000 en geen ernstige hinder in 2010.

3.3.12. Reductie methaanemissie

- Lange termijn doelstelling NMP 4 (2001): 70% reductie broeikasgassen
- Op korte termijn is dit moeilijk te realiseren.
- Een deel van methaan is afkomstig vanuit de dieren en een deel is afkomstig uit de geproduceerde mest. De emissie van de dieren kan gereduceerd worden via een uitgekiende voerstrategie. De emissie vanuit de mest kan op verschillende manieren worden gereduceerd. Eén van de mogelijkheden in de biologische varkenshouderij is het gescheiden opvang van de mest, waarbij de vaste mest vervolgens wordt gecomposteerd.

3.3.13. Reductie fijn stofemissie

Binnen NMP 4 (2001) wordt een lange termijn doelstelling voor reductie van fijn stof emissie aangegeven van 80%. Fijn stof is stof dat met name deeltjes bevat met een diameter kleiner dan 10 μm . Ca. 20% van fijn stof emissies in Nederland is afkomstig uit de landbouw. Hiervan is ca. 75% afkomstig uit stallen. Binnen de EU worden de volgende normen voorgesteld:

- Voorgestelde EU-norm in 2005
 - Jaargemiddeld: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - Daggemiddelde: 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ met 35 overschrijdingen. In 1998 zijn 61 en in 1999 zijn 48 overschrijdingen gemeten van 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Voorgestelde EU-norm 2010:
 - Jaargemiddelde: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Conclusie: de norm in 2005 is zonder al te grote inspanning haalbaar. Om de norm in 2010 te halen zal een flinke inspanning gepleegd moeten worden.

3.3.14. P-bemesting

Om de lange termijn natuurdoelen te realiseren en verdere oplading van de bodem met fosfaat te voorkomen is een verlaging wenselijk van 20 kg fosfaat per hectare naar slechts 1 kg per hectare. Dit betekent voor heel Nederland dat 30 tot 40 miljoen kg fosfaat niet meer plaatsbaar is en uit de markt genomen moet worden via verwerking of krimp (NMP4, 2001).

3.3.15. N-bemesting

Op korte termijn wordt vastgehouden aan de EU-norm van 170 kg N/ha. Deze norm gaat in op 20 dec. 2002. Nederland heeft een verzoek liggen bij de EU om deze norm voor grasland te verruimen tot 250 kg/ha. In de biologische landbouw wordt getracht zo zuinig mogelijk om te gaan met mineralen. De norm van 170 kg/ha moet daarom voor biologisch grasland haalbaar zijn, zonder al te grote productieverliezen.

3.3.16. Duurzame energie

- Reductie totaal energiegebruik
- Verschuiving fossiele energie → duurzame energie

Volgens Boot e.a. (1994) was de verdeling van het energieverbruik op het gangbare varkensbedrijf over de verschillende posten als volgt:

- Verwarming: 76%
- Ventilatie: 11%
- Voeren + mestverwerking: 6%
- Overig elektriciteit: 7%

In de familiestal is het energiegebruik lager door de volgende maatregelen:

- Gebruik van natuurlijke ventilatie, of een combinatie van natuurlijke en mechanische ventilatie, waardoor het energiegebruik voor ventilatie zeer laag is. Tevens is het energiegebruik voor verlichting lager door voldoende daglicht in de stal.
- Strogebruik en het toepassen van onderkomens voor jonge varkens, waardoor het energiegebruik voor verwarming belangrijk wordt gereduceerd.

3.3.17. Duurzame materialen

- Het uitgangspunt in het ontwerp is het gebruik van duurzame materialen.
- Definitie duurzame materialen:
 - Laag energiegebruik bij productie, tijdens gebruik en voor verwijdering
 - Milieuvriendelijk verwijderbaar / afbreekbaar / recyclebaar
 - Geen milieubelasting bij productie, gebruik of verwijdering

3.4. Uitgangspunten / eisen management en arbeid

Met familiestalsystemen wordt beoogd op een duurzame manier varkens te houden, met speciale aandacht voor het dierlijk welzijn. Bij de realisatie ervan speelt het management een belangrijke rol. Het managen van het Stolba systeem stelt bovendien hogere eisen aan de varkenshouder dan het managen van meer traditionele varkensbedrijven (Amon e.a., 2001).

3.4.1. Hoeveelheid arbeid

Resultaten met het Stolba familiestalsysteem hebben in de literatuur tot op heden alleen betrekking op vrij kleinschalig onderzoek, met een maximum van 12 zeugen. Het is onbekend of het systeem zonder grote problemen kan worden opgeschaald. Amon e.a., (2001) geven aan dat het succes voor een groot deel zal afhangen van de capaciteiten van de manager (varkenshouder) en van het aantal zeugen dat tijdens de lactatie kan worden gedekt of geïnsemineerd.

De arbeidsbehoefte voor een gesloten varkensbedrijf met 200 zeugen volgens het familiestalsysteem is niet bekend. In de gangbare varkenshouderij is de arbeidsbehoefte voor gemiddeld gemechaniseerde gesloten bedrijven met 200 zeugen bijna 2 VAK (Bens e.a., 1995). Spoolder e.a., (2001) schatten de werktijd voor een gesloten biologisch varkensbedrijf met 100 zeugen, afhankelijk van mechanisatiegraad en andere bedrijfsomstandigheden, op 60 tot 76 uur per week. Een verdubbeling van deze bedrijfsomvang kost waarschijnlijk minder dan het dubbele aantal arbeidsuren, zodat verzorging van deze dieren met maximaal 3 VAK aannemelijk is. In de familiestal wordt echter gewerkt met kleine eenheden van 3 tot 6 zeugen, waardoor de arbeidsbehoefte zal toenemen. Bovendien is de arbeidsbehoefte in systemen met groepszogen groter dan in systemen met individuele huisvesting tijdens de kraamperiode (Weber, 2000). Verwacht mag worden dat een bovengemiddelde mechanisatiegraad nodig is om een gesloten varkensbedrijf met 200 zeugen in het familiestalsysteem met maximaal 3 VAK te kunnen verzorgen.

3.4.2. Arbeidsproductiviteit en kwaliteit arbeid

3.4.2.1. Arbeidsproductiviteit en automatisering

Zoals in de voorgaande paragraaf is gesteld zullen familiestalsystemen sterk gemechaniseerd moeten zijn om een voldoende hoge arbeidsproductiviteit te kunnen behalen. Uitgangspunt is dat er optimaal gebruik gemaakt wordt van de mogelijkheden die mechanisatie en automatisering nu en in de toekomst bieden. Hierbij wordt bijvoorbeeld gedacht aan de volgende zaken:

- Automatisering van voer- en drinkwaterverstrekking. De gegevens die over voer- en wateropname worden verzameld van individuele dieren dienen tevens voor gezondheidscontrole.
- Automatisering van het uitmesten. Hierbij kan voor de toekomst ook gedacht worden aan een uitmestrobot. Deze kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat mest dat in het stro terecht komt automatisch wordt verwijderd.
- Automatisering van separatie en verplaatsing van dieren.
- Controle op voer- en wateropname ten behoeve van de gezondheidscontrole.

Behalve voor verhoging van de arbeidsproductiviteit wordt ook geautomatiseerd ter verlichting van de fysieke belasting van de varkenshouder, voor het diermanagement (o.a. toegang geven dan wel ontzeggen tot bepaalde ruimten en voorzieningen) en ten behoeve van tracking en tracing.

3.4.2.2. Verlichting van fysieke belasting

Verlichting van de fysieke belasting dient primair gericht te zijn op de meest belastende bewerkingen. In de afgelopen vijf jaar zijn twee inventarisaties van fysiek belastende bewerkingen op Nederlandse varkensbedrijven uitgevoerd.

Hartman e.a. (1999) hebben zich gericht op belasting van de rug van (reguliere) varkenshouders. Volgens hun inventarisatie zijn de meest belastende bewerkingen ‘verplaatsen van biggen’ (naar biggenopfokstal of naar meststal), ‘afvoer van dode varkens’, ‘handmatig voeren’, ‘castreren’ en ‘wassen van zeugen’ (Hartman e.a., 1999). ‘Reinigen met hogedrukspuit’ werd niet direct fysiek belastend genoemd maar door de betrokkenen wel het meest in verband gebracht met lichamelijke klachten, terwijl ook de algemene term ‘tillen’ erg vaak werd genoemd. Een inventarisatie in 2001 was behalve op de rug tevens gericht op de nek/schouderregio en de ledematen (Roelofs e.a., 2003). Ook uit deze inventarisatie kwamen het verplaatsen (zowel van biggen als van vleesvarkens) en castreren naar voren als meest rugbelastende bewerkingen, en bleek dat het reinigen behalve tamelijk belastend voor de rug vooral belastend te zijn voor de nek/schouders en de armen/handen.

Bedacht moet worden dat beide inventarisaties ad random zijn uitgevoerd onder Nederlandse varkensbedrijven, waar destijds nauwelijks met stro en ruwvoer werd gewerkt. In de familiestal gebeurt dit wel en het is te verwachten dat ook de bewerkingen ‘instrooien’, ‘uitmesten’ en ‘ruwvoerverstrekking’, zonder vergaande mechanisatie fysiek belastend zullen zijn. Derhalve ligt het voor de hand de ontwikkeling van technieken te stimuleren om ook deze bewerkingen te verlichten.

Mogelijke oplossingsrichtingen ter vermindering van de fysieke belasting:

- Verplaatsen van varkens
Het verplaatsen van varkens kan voor een deel geautomatiseerd worden door alle varkens te voorzien van elektronische transponders met individuele dierherkenning en doorgangen tussen verschillende ruimten voor bepaalde groepen dieren te openen (zie 3.2). Indien Nederland over gaat naar een elektronische I&R-regeling kunnen de hiervoor goedgekeurde transponders worden gebruikt.
Behalve elektronisch bedienbare deurtjes, die al op korte termijn beschikbaar zullen zijn, moeten hiervoor doorloopherkenning en -poortjes worden ontwikkeld die voorkomen dat varkens (met name biggen en vleesvarkens) ongeoorloofd meelopen met dieren (meestal een zeug) die wel toegang hebben tot een bepaalde ruimte.
- Afvoer van dode varkens
Het uit de stal halen van dode zware varkens is zeer zwaar werk, dat aanzienlijk kan worden

verlicht door gebruik te maken van een kadaverwagen². Verdere mechanisatie is mogelijk door de kadaverwagen te combineren met een elektrokar. Als een varken sterft op de uitloop kan het met kar of een laadbak aan een trekker worden weggehaald.

- Krachtvoerverstrekking en gezondheidscontrole

Er zijn diverse systemen beschikbaar om krachtvoer mechanisch, al dan niet automatisch, te verstrekken. Dit kan zowel met mengvoer als met bijproducten, en zowel met nat voer als met droog voer. Door de voeropname te registreren - ook bij onbeperkt gevoerde dieren - worden ook de controle van de voeropname en daarmee een deel van de gezondheidscontrole gedeeltelijk geautomatiseerd.

- Castreren

Castreren is fysiek belastend werk, dat in principe achterwege gelaten kan worden zodra handelsbelemmeringen zijn opgeheven (zie 3.1.9). In de korte ketens waarvan binnen dit onderhavige project sprake is zijn deze handelsbelemmeringen wellicht niet aan de orde. Om problemen met de afzet van vers vlees te voorkomen moet er zekerheid zijn omtrent het afwezig zijn van berengeur of de gescheiden verwerking van berenvlees waaraan wel een geur hangt. De kans op berengeur wordt beperkt door varkens jong te slachten (= sneller groeien en op een vrij laag gewicht afleveren), zoals bij baconvarkens gebeurt.

- Wassen van zeugen

Veel varkenshouders wassen hun zeugen kort voor het werpen, om de overdracht van ziektekiemen naar hun biggen te beperken.

Dit kan worden geautomatiseerd door zeugen op weg naar de kraamruimte via een doucheruimte te leiden. In de praktijk wordt het wassen vaak gecombineerd met een behandeling tegen parasieten, opdat de zeugen 'schoon' in de kraamstal komen.

In de familiestal zou er voortdurend gelegenheid kunnen zijn voor het wassen, al of niet gecombineerd met water/modderbaden. Individuele behandelingen tegen parasieten hebben in continue systemen als de familiestal geen zin omdat direct weer herbesmetting optreedt. Het is dan beter de hele groep en stal ineens te behandelen. Op dit moment is er geen informatie over het effect van – gezamenlijke - modderbaden op het voorkomen van ectoparasieten.

- Reinigen met hogedrukspuit

In de gangbare varkenshouderij wordt veelal all in-all out toegepast, waarbij na elke ronde afdelingen worden gereinigd en in veel gevallen ontsmet. In een niet gesynchroniseerd familiestalsysteem zoals bij IPC Dier te Horst wordt niet gereinigd tussen elke 'ronde', alleen één of tweemaal per jaar om de stal visueel aantrekkelijk te houden. Onduidelijk is wat hiervan de veterinaire gevolgen zijn op de langere termijn. Indien wordt besloten de familiestal frequent te reinigen is het in het kader van de efficiënte arbeidsinzet (zie 3.4.2.1) wenselijk dit te doen met een robot, waarvoor het bedrijfsleven al initiatieven heeft ontwikkeld (Roelofs e.a., in voorbereiding)

- Instrooien

Voor het instrooien van hokken zullen op korte termijn volledig gemechaniseerde technieken beschikbaar komen, waarbij de varkenshouder niet in de in te strooien ruimte aanwezig hoeft te zijn. Dit vermindert zijn fysieke belasting en de blootstelling aan stof in de lucht. Met name het gebruik van grote balen stro is gunstig, omdat die zo zwaar zijn dat handmatig werken niet mogelijk is. Grote balen worden doorgaans verplaatst met een voorlader op de trekker of met een bobcat. Verdelen gebeurt op verschillende manieren: de varkens verdelen het stro zelf of het stro wordt verdeeld met een hakselaar, een stroblazer of een doseersysteem met buizen.

- Uitmesten

Uitmesten van roostervloeren met stromest en van al dan niet ingestrooide 'mestruimten'

² Een kadaverwagen is speciaal gemaakt voor het transport van dode dieren zoals zeugen, vleesvarkens en kalveren. Het kadaver wordt met een lier op een tweewielige 'kruiwagen' getrokken, waarvan het zwaartepunt zodanig ligt dat er relatief gemakkelijk mee kan worden gewerkt.

moet automatisch en mechanisch gebeuren. Mestruimten dienen zo te worden ingericht dat ze kunnen worden gereinigd met een mestschuif (diverse mogelijkheden: kettingen, heen en weer bewegende stangen, vijzel) of met een zelfstandig opererende mestschuif die over de roosters rijdt (zoals het prototype in de High Tech stal van het Praktijkonderzoek Veehouderij). Daarnaast moeten mest en natte plekken gericht uit de ligruimte gehaald worden. Momenteel gebeurt dit handmatig, maar ook hier is automatisering gewenst. Gedacht kan worden aan een robotarm die mest in de ingestrooide ruimten detecteert en weg schept of zuigt.

- Ruwvoerverstrekking

Biologische varkens moeten ruwvoer verstrekt krijgen. Als ruwvoer worden alle toegestane voedermiddelen gerekend, behalve wat is gedefinieerd als krachtvoer. Krachtvoer is: CCM, maiskolvenschroot, perspulp, bierbostel, aardappelvezels, gras- en luzernebrok en alle andere voedermiddelen met meer dan 900 VEM/kg ds, een structuur $\leq 0,3$ en een ds-gehalte $\geq 80\%$ (Skal, 2000). Uit deze definitie blijkt dat ruwvoer per definitie een vrij lage voederwaarde heeft, en dat er derhalve veel drogestof nodig is om in de behoefte te voorzien. Omdat ook het percentage ds doorgaans lager is dan dat van krachtvoer kenmerken de meeste ruwvoerders zich door veel massa en volume. Handmatige ruwvoerverstrekking is daarom ongewenst. Ondanks dat ruwvoerders doorgaans onbeperkt kunnen worden verstrekt is de dosering van groot belang, omdat ruwvoer gevoelig is voor bederf. Doorgaans kan volstaan worden met het verstrekken van ruwvoer op een voor alle dieren te bereiken plaats (bijvoorbeeld een voerhek aan de uitloop) die met machines goed te bereiken is. Dit biedt tevens het voordeel dat voerresten eenvoudig kunnen worden weggehaald. Ook dosering in voerbakken in de stal zijn technisch mogelijk.

- Controle bij werpen

Controle op het werpen en eventuele assistentie bij het werpen kan zonder veel belasting worden uitgevoerd als de achterhand van de zeug vanaf de werkgang goed te zien en te bereiken is. Door de voerbakken (binnen een reikwijdte van de verzorger, maximaal 0,7 m vanaf de voergang, te plaatsen kunnen opgesloten zeugen en biggen zonder grote inspanning worden gevoerd. In een biggenest aan de zijde van de werkgang zijn de biggen goed zichtbaar als dit niet overdekt is en kunnen zij gemakkelijk en buiten bereik van de zeug gepakt worden (Houwers en Lippus, 1995).

De breedte van de werkgang op vloerniveau wordt bepaald door de breedte van rijdend materiaal, bijvoorbeeld de voerkar of de hogedrukreiniger. Vanaf kniehoogte wordt deze bepaald door de ruimte die de verzorger nodig heeft om met zijn materiaal, bijvoorbeeld biggen of een schep, door de gang te lopen. In het ontwerp wordt als eis gesteld dat de gang op vloerniveau minimaal 0,8 m breed is en vanaf kniehoogte 1,20 m.

Uit onderzoek van PV en IMAG (Van den Heuvel e.a., 2003) op bedrijven met strooisel blijkt dat het werken met strooisel (instrooien, uitmesten) zo sterk gemechaniseerd kan worden dat er weinig sprake is van fysieke belasting.

3.4.3. Arbeidsorganisatie en productiesysteem

Op varkensbedrijven dient onderscheid te worden gemaakt tussen arbeidsorganisatie en het gehanteerde productiesysteem. Arbeidsorganisatie heeft betrekking op de volgorde en tijden dat de varkenshouder het werk verricht. Bij de arbeidsorganisatie op varkensbedrijven wordt onderscheid gemaakt tussen dagelijkse werkzaamheden (voeren, diercontrole, etc.), periodieke werkzaamheden (verplaatsen, spenen, etc.) en incidentele werkzaamheden (bijvoorbeeld onderhoud). Het productiesysteem heeft betrekking op het verschil in reproductiestadium van twee opeenvolgende dekgroepen van de zeugen. Zo kan er bijvoorbeeld wekelijks of éénmaal per drie weken worden gespeend (dit heet het wekelijkse respectievelijk het drieweekse productiesysteem), waardoor de reproductiestadia en dus ook de verwachte werpdata van de

opeenvolgende productiegroepen één respectievelijk drie weken verschillen. De arbeidsorganisatie en het productiesysteem hangen nauw met elkaar samen. De frequentie waarmee veel van de periodieke werkzaamheden worden uitgevoerd (arbeidsorganisatie) hangt af van de speenfrequentie (productiesysteem).

Het periodieke werk kan dagelijks, wekelijks of nog minder vaak (bijvoorbeeld twee- of driewekelijks) worden uitgevoerd. Voor en nadelen zijn beschreven in Roelofs (1989) en Roelofs e.a. (1994). In het algemeen gaat een langere interval tussen productiegroepen samen met een grotere variatie in aflevergewichten binnen koppels af te leveren biggen en een geringere arbeidsbehoefte. De invloed op de huisvestingskosten, de opbrengstprijzen voor de biggen (koppelgroottoeslagen) en op de inseminatiekosten is groot, en sterk bedrijfsafhankelijk. Hoewel het onderscheid tussen dagelijkse, periodieke en incidentele werkzaamheden is gebaseerd op het wekelijkse productiesysteem (in Nederland op veel zeugenbedrijven toegepast) is het praktisch om dit onderscheid ook te hanteren bij een dagelijks of drieweeks productiesysteem.

3.4.3.1. Wekelijks productiesysteem

Een wekelijks productiesysteem uit zich in gangbare houderijsystemen onder andere door het wekelijks op een vaste werkdag spenen, verplaatsen (inleggen in kraamhok et cetera) en reinigen. Minder zichtbaar, maar wel essentieel is dat de varkenshouder in weekgroepen denkt. Zo moet bijvoorbeeld een vast aantal zeugen per week worden gedekt, en moeten op de dag dat zeugen worden verplaatst naar de kraamstal alle zeugen die mogelijk in de komende zeven dagen zullen werpen worden meegenomen. Inclusief variatie in drachtlengte zijn dat, afhankelijk van de dag waarop wordt ingelegd en de dag waarop de meeste zeugen werpen, ongeveer de zeugen die vier tot elf dagen voor de verwachte werpdatum zijn. In het wekelijks productiesysteem moet een vrij strakke planning worden aangehouden om alle zeugen tijdig in een kraamhok te kunnen zetten en de kraamafdeling zo efficiënt mogelijk te gebruiken.

3.4.3.2. Dagelijks productiesysteem

Bij een dagelijks productiesysteem is er veel minder onderscheid tussen dagelijkse en wekelijkse werkzaamheden, omdat een groot deel van het 'periodieke' werk dagelijks wordt uitgevoerd. Zo worden bijvoorbeeld op verschillende dagen zeugen die mogelijk gaan werpen in een kraamhok gezet. Een voordeel van het dagelijkse productiesysteem is de flexibiliteit (variatie in het aantal zeugen dat moet werpen kan gemakkelijker worden opgevangen door één of twee zeugen één of enkele dagen vroeger te spenen, terwijl bij een wekelijks productiesysteem de spendatum meteen een week moet worden verschoven) en een betere ruimtebenutting. Nadelen zijn de grotere arbeidsbehoefte en het moeilijk kunnen toepassen van all-in all-out.

3.4.4. Lactatiebronst

Om bij een lange zoogperiode de productie op peil te houden zijn lactatiebronst en het dragend krijgen van de zeugen tijdens de lactatie een belangrijke voorwaarde.

- De volgende factoren hebben een positieve invloed op lactatiebronst:
 - Hoge voeropname
 - Weinig zogende biggen
 - Gedeeltelijk spenen
 - Groepshuisvesting (multi-suckling)
 - Beerstimuli: dit betekent dat de zeug de beer moet kunnen horen, zien en evt. voelen.
- Een verlengde lactatie hoeft geen nadelige invloed te hebben op de energiebalans van zeugen. Indien de zeugen goed worden gevoerd, hoeven ze tijdens de lactatie niet te vermageren.
- Synchronisatie van lactatiebronst is moeilijk.
- De familiestal lijkt een optimale situatie te creëren voor lactatiebronst.

- Het regelmatig introduceren van een beer heeft een positieve invloed op LH pieken en daarmee op het optreden van (lactatie)bront.
- Lactatiebront komt waarschijnlijk al meer voor dan varkenshouders denken. Het wordt meestal niet opgemerkt.
- Er moet meer naar de zeug gekeken worden t.a.v. het optimale moment van dekken. Bij magere zeugen moet bijvoorbeeld worden overwogen om een cyclus over te slaan. Indien er in het familiestelsysteem (vrijwel) voortdurend een beer tussen de zeugen aanwezig is, is overslaan van een cyclus niet eenvoudig uitvoerbaar.
- Voor het veilig vertonen van brontverschijnselen zoals onderling bespringen moet er voldoende ruimte aanwezig zijn die voorzien is van een tredvaste en droge vloer. De diameter van de ruimte moet minimaal twee maal de zeuglengte zijn. Brontige zeugen die slecht ter been zijn moeten afgezonderd kunnen worden om verdere beschadigingen te vermijden.
- Aangezien het gedrag van de zeugen gedurende de bront voor de biggen onvoorspelbaar kan zijn, moet voorkomen worden dat zij worden betrap. De biggen moeten zich dan snel uit de voeten kunnen maken. Obstaten op bighoogte, bijvoorbeeld een dikke laag stro of hoge drempels, moeten vermeden worden in het ontwerp.

Toelichting

Onder semi-natuurlijke omstandigheden, waarbij niet werd gestuurd in het spenmoment, zogen zeugen hun biggen tot ongeveer 88 dagen, al hebben de sterkste biggen zichzelf voor die tijd al gespeend (Stolba and Good-Gush, 1989). Bij dergelijke lange zoogperiodes is het moeilijk lactatiebront te voorkomen, maar is dat ook niet nodig. In feite is lactatiebront gewenst om tot een acceptabele productiviteit te komen.

Als de zeugen gemiddeld pas 5 dagen na het spenen zouden worden geïnsemineerd resulteerde dit in een worpindex van slechts 1,8. Bij een dergelijke lage worpindex is een hoge biggenproductie onwaarschijnlijk. Een aantal zeugen wordt echter al berig voor het spenen, zodat het worpinterval kan worden teruggebracht door zeugen tijdens lactatiebront te dekken. In de Stolba familiestal in Dürrenroth (Zwitserland) realiseerden 13 zeugen op deze manier een worpindex van 2,05 (Amon e.a., 2001), wat betekent dat de zeugen gemiddeld 59 dagen na het werpen (tijdens de lactatie) drachtig waren. Dit interval komt vrijwel exact overeen met de zeugen in de semi-natuurlijke omgeving waar Stolba and Wood-Gush (1989) het gedrag van varkens hebben bestudeerd. In die semi-natuurlijke omgeving begonnen de beren tussen week 3 en week 5 post partum interesse te krijgen voor de lacterende zeugen.

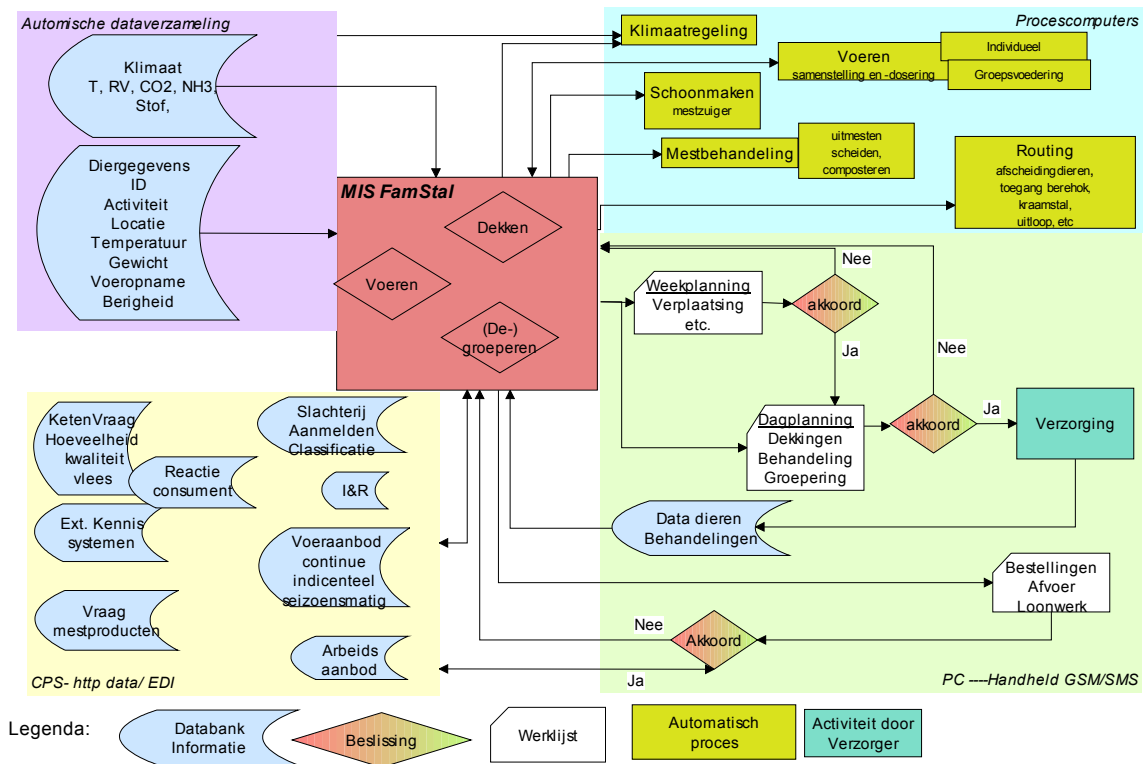
Bij bedrijfsmatig gehouden varkens kan het optreden van lactatiebront worden gestimuleerd (Kemp, 2002), onder andere door beïnvloeding van de genetische aanleg, verlaging van de zoogfrequentie en -intensiteit (endorfineproductie), verhoging van de energiebalans, beerstimuli en door de zeugen tijdelijk te confronteren met onbekende situaties. De genetische aanleg van de varkensstapel wordt beïnvloed door de rassenkeuze van het fokmateriaal. Vruchtbare rassen met een kort interval spenen-dekken laten vaker lactatiebront zien. De zoogfrequentie en -intensiteit kunnen onder andere worden beïnvloed door biggen tijdelijk of gedeeltelijk te spenen. De energiebalans hangt sterk samen met de voeropname, die onder andere afhangt van de voergift en de omgevingstemperatuur. Het al dan niet blootstellen aan beerstimuli en aan onbekende situaties is afhankelijk van het management.

Een nadeel van lactatiebront is dat deze weliswaar te stimuleren is, maar zeer moeilijk te sturen (Kemp, 2002). Het is daarom onwaarschijnlijk dat zeugen die tijdens lactatiebront worden gedekt of geïnsemineerd, synchroon blijven.

3.4.5. Diermanagement

Voor het realiseren van een management informatiesysteem (Lokhorst, 1990) op bigniveau is het nodig dat de biggen individueel geïdentificeerd kunnen worden. Technisch is dit mogelijk met behulp van transponders, oormerken of oorkerven. Gebruik van transponders heeft voordelen als de gegevens worden gebruikt in de automatisering van het bedrijf (registraties en toegang geven tot bepaalde ruimten of voeders), maar transponders worden vooralsnog niet gebruikt als I&R merk. Om op dierniveau te kunnen traceren dienen de biggen identificeerbaar te zijn voordat met groepszogen wordt begonnen.

Figuur 3 geeft model van een management informatie systeem dat is gebaseerd op individuele en elektronische dierregistratie, met metingen aan dieren en procesbesturing, continue web-informatie en interactieve procesbesturingen die de komende decennia gerealiseerd zullen kunnen worden. De varkenshouder zal hierin nauwelijks fysieke belastende arbeid verrichten, maar met alle beschikbare informatie door de stal kunnen lopen, verzorging van dieren uitvoeren en beslissingen nemen. Een aantal vaste gebeurtenissen kan door de computer worden gepland en voor akkoord of uitvoering middels werklijsten aan de varkenshouder worden gepresenteerd.



Figuur 3: Management Informatie Model gebaseerd op individuele en elektronische dierregistratie en procesbesturing, continue web-informatie en interactieve procesbesturingen

Elektronica biedt een aantal mogelijkheden om de fysieke arbeid benodigd voor diermanagement te verminderen. Dit is reeds beschreven in par. 3.4.2.2. Daarnaast zijn er mogelijkheden om de controle te automatiseren. Deze worden hierna beschreven:

- **Berigheidscontrole.** Voor het waarnemen van berigheid kan een aantal parameters worden gecombineerd, zoals:
 - De frequentie en duur van bezoeken aan een poort waar de beer kan worden gezien, gehoord en geroken

- De activiteit van de zeug. Dit kan worden gemeten met een activiteitsmeter (soort stappenteller).
- Voeropname van de zeug
- Verandering in lichaamstemperatuur van de zeug (te meten met een geïmplanteerde transponder)
- Veranderingen in hormoonspiegels. Dit is op dit moment nog niet mogelijk, maar zou in de toekomst gerealiseerd kunnen worden.
- Gezondheidscontrole. De gezondheid van de dieren kan via verschillende parameters worden gecontroleerd. Hiervan zijn de voer- en drinkwateropname voor de korte termijn de belangrijkste. De techniek is reeds aanwezig om de voer- en drinkwateropname van alle categorieën varkens individueel te registreren. Door het vergelijken van de opname tijdens één dag of enkele dagen met een voortschrijdend gemiddelde of met een curve kunnen afwijkingen worden gesignaleerd, die onder andere kunnen wijzen op gezondheidsproblemen. Ramaekers e.a. (1996) melden dat abnormaal lage voeropnames goed kunnen worden opgespoord via de geregistreerde eettijd. Zieke vleesvarkens konden door registratie van water- en voeropname twee dagen eerder worden gesignaleerd dan bij visuele controle.
- Partuscontrole. Het vroegtijdig signaleren van de partus zou via de volgende parameters gerealiseerd kunnen worden:
 - Meten van de activiteit
 - Registeren van de plaats waar de zeug relatief veel verblijft (nestbouwen).
 - Verandering in lichaamstemperatuur.
 - Hormonale veranderingen.
 De eerste drie zijn technisch al mogelijk. De vierde mogelijkheid zal moeten worden ontwikkeld. In de toekomst zal het wellicht mogelijk zijn om elektronisch of door beeldanalyse waar te nemen hoeveel biggen er zijn geboren en hoe lang de intervallen zijn tussen de geboorte van verschillende biggen. De varkenshouder kan dan direct worden geattendeerd op eventuele afwijkingen in de voortgang van het werpproces.

Daarnaast biedt automatisering de mogelijkheid tot een efficiënte registratie van behandelingen aan dieren, zoals veterinaire behandelingen (zie 3.2.2). Dit beperkt het administratieve werk en voorkomt fouten. Tevens kan het ondersteunend werken om de dierstromen te registreren. Met behulp van detectiepoortjes kan worden bepaald welke dieren het bedrijf verlaten en wanneer, op welke vrachtwagen ze geladen worden en waar ze weer worden gelost. Bij gebruik van individuele dierherkenning kunnen varkens op deze manier gedurende hun hele leven (en daarna, tijdens het slachtproces) worden gevolgd.

3.4.6. Aantal hokken

Om het benodigde aantal hokken in de verschillende diercategorieën voor familiestalsystemen te kunnen bepalen is inzicht nodig in de lengte van de tussenwortprijd. Deze wordt op zijn beurt sterk beïnvloed door het al dan niet optreden van lactatiebronst. Hierover is weinig duidelijkheid, en ervaringen zijn niet met elkaar in overeenstemming. Uitersten zijn het onderzoek in Edinburg, waar zeugen gemiddeld 33 dagen post partus drachtig waren en de ervaringen in Horst, waar geen lactatiebronst is waargenomen. In Horst liepen zeugen en biggen vanaf 2 à 3 weken na het werpen in de groep, werden de zeugen onbeperkt gevoerd en liep een beer tussen de zeugen, maar is geen lactatiebronst waargenomen en werden geen lacterende zeugen gedekt (Jansen, persoonlijke mededeling³). In tabel 2 wordt een samenvatting gegeven van de onderzoeksresultaten tot nu toe ten aanzien van de behaalde worpindex in familiestalsystemen.

³ De heer Walter Jansen is docent welzijn en gedrag, en voortrekker ten aanzien van de Familiestals bij IPC Dier te Horst.

Tabel 2. Overzicht van technische resultaten in familiestalsystemen.

<i>Locatie</i>	<i>worpen</i>	<i>worpinde</i>	<i>tussenworptijd</i>	<i>bron</i>
Dürrenroth	13 zeugen	2,05		Amon e.a. (2001)
Edinburgh	72	2,47	147	Wechsler e.a. (1991)
Horst	4 zeugen*	± 2		Jansen, pers. Mededeling ³

* Sinds eind 1997 is de familiestal, die ongeveer conform Wechsler e.a. (1991) was opgezet, bevolkt geweest met 4 zeugen en hun vervanging en nakomelingen. Er zijn geen exacte productiegegevens vastgelegd, daarom zijn hier gebruikservaringen weergegeven.

Capaciteit

Gesteld wordt in de onderhavige berekeningen dat op korte termijn weinig effect van lactatiebronst verwacht moet worden, en gerekend dient te worden met een worpinde van ongeveer 2,0. Op langere termijn zijn de perspectieven van lactatiebronst gunstiger (fokdoel, stimulatie) en wordt, inclusief effecten van terugkomers en slecht berig wordende zeugen, een vergelijkbare worpinde verwacht als in meer reguliere houderijsystemen, en zal 2,25 haalbaar zijn.

Als zeugen gemiddeld 1,5 week voor de verwachte werpdatum de beschikking krijgen over een kraamhok en gemiddeld 85 dagen zogen (Wechsler e.a., 1991) hebben ze 95 dagen per cyclus de beschikking over een kraam- of opfokruimte. Bij een worpinde van 2,0 of 2,25 is dat 52% respectievelijk 59% van de tijd, hetgeen betekent dat 52% (korte termijn) tot 59% (op de langere termijn) van de productieve (dekruipe) zeugen een dergelijke ruimte beschikbaar moet hebben. Voor 48% (korte termijn) tot 41% (langere termijn) van de zeugen moet een goede ligruimte voor niet-zogende drachtige zeugen beschikbaar zijn.

In de reguliere varkenshouderij zijn extra kraamhokken nodig om variaties in het wekelijkse aantal dekkingen en in het afbigpercentage op te vangen. In het Communesysteem en in het Levensgroepsysteem verlaten de biggen het kraamhok op een veel hogere leeftijd, waardoor incidenteel wat vroeger spenen acceptabel is en de reservecapaciteit minder nodig is. Hierdoor is een stal met kraam- of opfokruimten voor 60% van de zeugen op korte termijn ruim bemeten en op langere termijn nog steeds voldoende.

Het voorgaande geldt waarschijnlijk voor het Bloemsysteem(4.2.2), maar niet voor het Communesysteem (4.2.3). In het laatste systeem blijven de zeugen en biggen ongeveer vier weken in het kraamhok. Inclusief enkele dagen vooraf en achteraf is de bezettingsduur van de kraamhokken dan vijf tot zes weken per ronde.

3.4.7. Biggen eerste weken in kraamhok

- Het kraamhok heeft 3 zones:
 - Biggenest: ontoegankelijk voor de zeug, ligruimte voor biggen.
 - Nest: toegankelijk voor zeug en biggen, ligruimte en zoogruimte voor de zeug, activiteitenruimte voor de biggen.
 - Mestruimte: toegankelijk voor zeug en de biggen; evt. tijdelijk afgesloten voor zeug en/of biggen.
- Zeug wordt rond het werpen opgesloten in een kraamhok.
- Iedere toom heeft de eerste paar weken een eigen kraamhok.
 - Hierdoor goede controle op biggen mogelijk.
 - Hierdoor wordt verdringing van biggen door multi-suckling voorkomen.

Toelichting

Zeugen die gaan werpen zonderen zich van nature af. Vaak treedt tijdens het nestbouwen/-zoeken agressie op tussen zeugen doordat zij een plek willen veroveren of verdedigen. Zeugen die slecht ter been zijn zullen moeilijk op een beheerste manier kunnen gaan liggen. Deze hebben voor hun eigen bescherming en die van de biggen steun nodig als ze gaan liggen. Een opgesloten zeug blijft echter rustiger als zij andere zeugen kan zien. Vooral bij eerste worps zeugen komt het wel eens voor dat zij voor het geboorteprocés uit het kraamhok proberen te ontsnappen. Dit is minder zodra er andere zeugen in de buurt zijn. Het nestbouwgedrag kan 24 uur voor de geboorte beginnen. Conclusie: wel afzonderen, maar met overzicht over de groep.

Voor het werpen moet in het nest voldoende nestbouw materiaal aanwezig zijn. Na het werpen kan dit een obstakel zijn voor de biggen.

De zeugen worden in ieder geval rond het werpen in het kraamhok opgesloten en verzorgd. Bij het ontwerp moet de keuze worden gemaakt om de zeugen wel of niet kort na de geboorte van de biggen te groeperen met de andere zeugen. Technisch is het mogelijk om de biggen in het hok of het nest te houden en de zeug vrij in en uit het hok te laten bewegen. Zodra de zeug hiertoe in staat is en de biggen er niet onder lijden kan de zeug haar voer en water weer buiten het kraamhok ophalen, bij voorkeur uit een voerbox of een voerstation. Een bezwaar of risico kan zijn dat de berigheidsimpuls door groeperen minder zal zijn en dat sommige zeugen zich vroegtijdig spenen. Dit zijn gedragskenmerken die wellicht door selectie zijn te veranderen/verbeteren.

Ruimte voor de zeug.

De zeug moet in het hok met gestrekte benen kunnen liggen en zich gemakkelijk op een andere zij kunnen keren. Hiernaast moet er voldoende ruimte overblijven om beknelling van de biggen te voorkomen. Ook mag de zeug niet bekneld raken door delen van het hok. Om languit op de zij te liggen moet het hok een minimum breedte hebben van de hoogte van de grootste zeug. Om van ligzijde te wisselen moet er, in het gebied dat de zeug kan bestrijken, direct boven de vloer een ruimte van minimaal de hoogte van de romp zijn. Verder moet de zeug kunnen staan. Hiertoe moet er over minimaal één zeugbreedte een vrije hoogte van één meter aanwezig zijn. In noodgevallen moeten twee zeugen elkaar in het hok kunnen passeren. Er is een poortje nodig dat de biggen tegen houdt en de zeug laat passeren. Het is al mogelijk gebleken met een in hoogte beweegbare rol met een laagste stand van 25 cm en een hoogste stand van 60 cm biggen tot 3 weken oud in het hok te houden.

Ruimte voor de biggen

Biggen hebben gedurende de eerste weken voldoende, bijverwarmde, ligruimte buiten het bereik van de zeug nodig. Daarnaast moet er rondom het gebied waar de zeug kan komen een "vluchtstrook" zijn met een breedte van minimaal één lengte van een big. Dit geeft de biggen gelegenheid om weg te komen als de zeug gaat liggen. Een breedte van deze "vluchtstrook" van ongeveer 25 centimeter voldoet. In principe lopen alle biggen in de buurt van een actieve zeug gevaar om doodgelegen of doodgetrapt te worden. De hoogte van dit risico wordt vooral bepaald door de soort beweging en de controle die de zeug hierover heeft. Als de zeug zich langzaam laat zakken hebben de biggen tijd om weg te komen. In verschillende situaties is al aangetoond dat zeugen een wand gebruiken als steun bij het "afliggen". Deze moet voldoende weerstand geven. Tevens moet ook de vloer voldoende tredvast zijn, om wegglijden tijdens het gaan liggen en opstaan te voorkomen.

De onderkant van de biggenbeschermer mag voor de zeug 25 cm hoog zijn. De biggen kunnen hier tot ongeveer 1 week na de geboorte, en dit is de meest kritieke periode, onderdoor lopen. Hierna kunnen de biggen er slechts onderdoor kruipen. Dit maakt een dergelijke buis minder geschikt in een veel belopen gebied. Bij een scheiding tussen biggenest en de ruimte voor de

zeug door verticale buizen met een minimale hoogte van 45 cm en een onderlinge afstand van 20 cm kunnen de biggen altijd onbelemmerd de zeug bereiken.

Vanaf de 10^{de} dag van de zoogperiode moeten de biggen vast voer op kunnen nemen. Hierdoor kan het darmkanaal van de big vast wennen aan ander substraat dan melk. Naar het einde van de zoogperiode vermindert de melkgift van de zeug geleidelijk. Bij natuurlijk spenen, zoals in het familiestelsysteem, zal gedurende de zoogperiode melk geleidelijk worden vervangen door ander voedsel.

Hygiëne

De dieren worden verzorgd vanuit een werkgang, waar geen zeugen komen. Deze werkgang blijft hierdoor in principe schoon. In de mestruimte kunnen de zeugen zich omdraaien. Als de zeugen al in de kraamstal gegroepeerd worden, kunnen afscheidingen tussen hokken bij de mestruimte weggenomen worden. De zeugen moeten elkaar dan kunnen passeren en er moet voldoende ruimte zijn voor zeugen om een confrontatie zonder schade te kunnen uitvoeren. Bovendien mesten en urineren de zeugen hier zodra zij het kraamnest verlaten hebben. De breedte van de zeugengang wordt minimaal een draaicirkel van 1,5 m, maar bij voorkeur de volle lengte van een grote zeug van 1,8 m.

3.4.8. Beer

- Voorlopig is een beer nodig in de familiestal om bronst te stimuleren en om berige zeugen te kunnen detecteren.
- Natuurlijke bevruchting is geen harde eis. De beer kan rouleren tussen groepen en dagelijks een rondgang maken om berige zeugen op te sporen.

3.4.9. Voer- en drinkstelsel

- Gelijktijdig vreten bij tenminste 1 voersoort met een aantal zeugen (dus niet persé de hele groep)
- Opties:
 - Krachtvoer via voerstation en ad lib ruwvoer.
 - Krachtvoer via voerstation en beperkt ruwvoer in combinatie met gelijktijdig vreten.
 - Krachtvoer in voerboxen en daarnaast onbeperkt ruwvoer.
 - Ervaring Praktijkcentrum Raalte: onbeperkt mengvoer met hoog gehalte droge perspulp leidt tot hoge opname en vervetting grote zeugen.
- Water onbeperkt beschikbaar.
- Minstens 1 drinkplaats per 10 dieren.
- Bij droogvoer moet er in de trog een weinig water bijgedoseerd worden en moet er op enige afstand een drinkgelegenheid aanwezig zijn.

Toelichting

Het opruimen van bij- en restproducten door de varkenshouderij zal in de toekomst verder in belang toenemen. Bij het ontwerp van het voersysteem zal hier rekening mee moeten worden gehouden. Daarnaast is een uitgangspunt dat het voersysteem tegemoet komt aan de eisen die gesteld worden vanuit het welzijn van de varkens. Belangrijke ontwerpeisen zijn:

- Voeren van bij- en restproducten mogelijk.
- Mogelijkheid tot het apart of gemengd verstrekken van krachtvoer en ruwvoer.
- Mogelijkheid tot individueel (beperkt) voeren van zeugen en zo mogelijk vleesvarkens.
- Controle op voeropname van de varkens mogelijk.

Guste en dragende zeugen, gelten en beren kunnen meer voer opnemen dan met het oog op groei en conditie gewenst is. Dit geldt ook, maar in mindere mate, voor vleesvarkens. Sommige

traditionele typen vleesvarkens worden te vet bij onbeperkte voeding in de laatste fase van de mestperiode. Belangrijke nadelen van vervetten zijn: verminderde vruchtbaarheid en beenproblemen bij zeugen, lage voerefficiëntie en lagere opbrengstprijzen ten gevolge van een slechte classificatie bij vleesvarkens.

Was in het verleden de tendens om varkens met zo min mogelijk vet te produceren, op dit moment is er een tendens naar een hoger gehalte aan intramusculair vet. De varkens die hierop worden geselecteerd zullen waarschijnlijk ook gevoelig zijn voor algehele vervetting. Het voersysteem zal hierop in moeten kunnen spelen, door van het begin tot het eind van de mestperiode een uitgekiend rantsoen aan te kunnen bieden.

De volgende voermethoden zijn mogelijke opties binnen het familiestalconcept:

- Beperkte krachtvoeding in combinatie met onbeperkte ruwvoeding. Het voersysteem geeft één of meerdere keren per dag een afgemeten en beperkte hoeveelheid voer, bijvoorbeeld in een voerstation of aan een voerloket. Bij een voerloket is de vreetplaats niet afgeschermd voor andere varkens, maar kan de hoeveelheid wel per individueel varken worden ingesteld en gecontroleerd. Dit kan alleen succesvol werken, indien de varkens vrijwel onbeperkt krachtvoer krijgen verstrekt of naast het krachtvoer tevens aantrekkelijk onbeperkt ruwvoer krijgen. Het ruwvoer is nodig om het foragegedrag van de varkens te stimuleren en om voldoende maagvulling te bereiken. Voorgaande voermethode is vooral relevant voor gulle en dragende zeugen, opfokzeugen en beren. Het kan ook toegepast worden bij vleesvarkens tijdens de laatste fase van de mestperiode om vervetting tegen te gaan.
- Onbeperkte voeding van krachtvoer via een voerloket. Deze voermethode is vooral geschikt voor snel groeiende varkens, zoals biggen en vleesvarkens tot ca. 60 kg. In het familiestalconcept zullen deze dieren ook de mogelijkheid hebben om ruwvoer op te nemen.
- Onbeperkte voeding van een mengsel van krachtvoer en ruwvoer.

Het hiervoor genoemde krachtvoer bestaat bij voorkeur uit een mengsel van bij- en restproducten aangevuld met een premix om de tekorten aan te vullen. In alle gevallen wordt lang stro in de hokken verstrekt. Hier wordt echter geen voedingswaarde aan toegekend.

Afhankelijk van de keuze van voergrondstoffen (droge of natte producten) kan het voer in droge vorm of als brij worden verstrekt. Bij beide vormen is nauwkeurige dosering technisch mogelijk.

Het is technisch mogelijk om een mengsel van droge en vochtige producten met een droogvoerinstallatie te voeren via een kabeltransportsysteem. Er zijn praktijkbedrijven die met een kabelsysteem een mengsel van krachtvoer, CCM, soja, tarwe, chips, koekjes- of snoepmix voeren. Uit proeven bleek dat het voeren van mengsels van perspulp en krachtvoer met droge stof percentages van 60 en 70 % geen problemen opleverden met een kabelsysteem. Dit mengsel moet, echter, voordat het getransporteerd wordt enkele uren blijven staan om het vocht uit de perspulp over te laten gaan naar het krachtvoer. Het is voornamelijk niet mogelijk om mengsels met vochtige producten in krachtvoersilo's op te slaan of via een brijbak te voeren omdat het mengsel blijft plakken en hangen in de voorraadbak. Dit heeft ook nadelige gevolgen voor de hygiëne in het systeem. Sensorgestuurde voeding zal wel mogelijk zijn omdat dan steeds kleine porties voer worden gedoseerd en de verblijftijd in de stal kort is, waardoor bederf wordt voorkomen.

Verzadiging, exploreren en, bij voorkeur gelijktijdig, bezig zijn met voer zoeken en voeropname worden als positief gezien voor het welzijn van de varkens. Belangrijk is vooral te voorkomen dat er teveel competitie plaatsvindt rond de vreetplaats. Dieren teveel beperken in de voergif in combinatie met een beperkt aantal vreetplaatsen leiden tot een hoge mate van competitie en agressie. Dit veroorzaakt vermorsing van voer, beschadiging van dieren en varkens die

achterblijven in groei. Voorlopig gaan we ervan uit dat er zowel bij brijvoeding als bij droogvoeding van bijproducten voorgemengd voer naar het hok gaat. In de toekomst valt te denken aan het apart aanbieden van verschillende producten. Apart stro verstrekken is hier al een voorbeeld van.

Bij beperkte voeding is tenminste één eetplaats per 4 dieren nodig om ook de zwakste dieren voldoende voer op te laten nemen. Bij onbeperkte voeding is één vreetplaats per 8 dieren voldoende. Varkens prefereren om veel en kleine porties voer op te nemen en dit vooral gedurende de dagperiode.

Voer verstrekken kan op een aantal manieren:

Brijvoer: voermengsel met ca. 20 % droge stof

Transport: door buizen met behulp van pompen.

Vreetplaats:

- Lange trog: één vreetplaats per dier, i.h.a. beperkte voeding
- Korte trog met sensor: één vreetplaats per 4 dieren; beperkte en onbeperkte voeding mogelijk.
- Brijautomaat (Vario-Mix) met sensor: één vreetplaats per 8 dieren; onbeperkte voeding
- Nippelvoeding: één of enkele drinknippels in het hok die aangesloten zijn op een circuit waarin gedurende een bepaalde tijd van de dag een drinkmix wordt rondgepompt. De rest van de dag wordt water verstrekt. De drinkmix is een aanvulling op het droogvoer.

Droogvoer: gepelleteerd, verkruid of meel

Transport: door buizen met behulp van vijzels of kabels

Vreetplaats:

- Lange trog: één vreetplaats per dier, i.h.a. beperkte voeding
- Korte trog: ca. 1 vreetplaats per 4 dieren; beperkte en onbeperkte voeding mogelijk.
- Eénvakbakken: één vreetplaats per 8 dieren; onbeperkte voeding

Stapelbaar: stro en/of vezelig ruwvoer en bijproducten.

- Vloervoeding: Activiteitspiek, hoge nieuweidswaarde, enige bevuiling stro en ligruimte
- Trog: dieren eten tegelijk
- Ruif (met trog) voor lang materiaal zoals stro en hooi. Varkens zijn langer bezig om het ruwvoer te bemachtigen, waardoor het verbruik afneemt. Het risico bestaat dat het ruwvoer onvoldoende doorstroomt, muf wordt en daardoor minder aantrekkelijk wordt voor de dieren. Het dagelijks verversen is daarom aan te bevelen.

Methoden om stro en/of ruwvoer te transporteren, doseren en voeren:

- Pijpen met luchtdruk
- Open trogvijzel
- Voerketting
- Transportband
- Voerrobot

3.4.10. Veiligheid dierverzorger

In groepshuisvesting hebben de zeugen een goede gelegenheid om hun moederzorg te tonen. Dit uit zich echter ook wel eens in het bijten naar een verzorger die het biggenest nadert of die rondloopt met bijvoorbeeld een gillende big of een injectiespuit in de hand. Er moet daarom

voortdurend, maar vooral in ongewone situaties gewaakt worden voor agressie van de zeugen ten opzichte van de verzorger. Hierbij moet worden bedacht dat zeugen veel situaties als ongewoon kunnen ervaren.

Vooral de eerste dagen na het werpen zijn de zeugen zeer alert en is hun moedergedrag erg sterk. Onrust kan dan gemakkelijk leiden tot stress, met doodliggen/trappen van de biggen of bijten naar verzorger als gevolg. Als er in het kraamhok gewerkt moet worden verdient het aanbeveling de zeug in 'de gang' (de ruimte met de trog voor krachtvoer) in te sluiten. Na een week of acht neemt de verdedigingsdrang af, maar blijft het gevaarlijk om aan de biggen te komen (Jansen, persoonlijke mededeling).

Feitelijk reageren vrijwel alle varkens als hechte groep. Als iemand een big of varken probeert 'aan te vallen' neigt de hele groep naar vluchten of naar gezamenlijke verdediging (aanval). Ondanks rustig optreden van de verzorger kan er dan een gevaarlijke situatie ontstaan. Werken in een ruimte waarin tevens een beer aanwezig is veroorzaakt nog grotere risico's.

Problemen kunnen worden voorkomen door te behandelen zeugen, beren of biggen te separeren, of door bij algemeen werk in de leefruimte van de dieren de zeugen, de beer en de zwaardere vleesvarkens tijdelijk buiten de ruimten te sluiten waarin moet worden gewerkt. Om dit praktisch uitvoerbaar te maken zijn voorzieningen nodig, zoals automatisch opsluiten of afscheiden.

Anderzijds kan teveel hekwerk blessures bij de varkenshouder veroorzaken, en het moeilijk voor hem maken om snel te kunnen ontsnappen indien daar aanleiding toe is. Blessures van de varkenshouder, bijvoorbeeld door veel bukken of stoten, kunnen worden vermeden door het hok zo open mogelijk te houden. De verzorger kan zich dan tevens in geval van gevaar snel uit het bereik van de zeug terugtrekken. Daarnaast moet er een voorziening zijn die ervoor zorgt dat er snel gealarmeerd en ingegrepen wordt wanneer de verzorger in nood is of onwel wordt.

3.4.11. Goede luchtkwaliteit

De stal moet voldoende worden geventileerd om een goede luchtkwaliteit te waarborgen. In traditionele stallen moeten voor de gezondheid van de varkenshouder met name de concentraties van stof en schadelijke gassen, zoals waterstofsulfide en ammoniak, worden beperkt. In ingestrooide stallen, zoals de familiestalsystemen, is de stofproductie doorgaans nog hoger dan in gangbare stallen (Aarnink e.a., 2003). Er zijn echter ook onderzoeken bekend, waaronder dat van Van den Heuvel e.a., (2003) waarbij in stallen met een dikke laag stro(oisel) juist lagere stofconcentraties zijn gemeten. Dit laatste hangt waarschijnlijk samen met hogere ventilatieniveaus in deze vaak natuurlijk geventileerde stallen en met het feit dat het stof zich bindt in de vochtige onderlagen van het dikke strooiselbed.

3.5. Uitgangspunten / eisen externaliteiten en economie

3.5.1 Veilig eindproduct

1. Producten moeten vrij zijn van organismen die zoönosen veroorzaken.
2. Producten moeten vrij zijn van schadelijke additieven.
3. Producten moeten vrij zijn van mycotoxines en andere toxines.
4. Consument moet overtuigd zijn van de veiligheid van de producten.

Ad 1. Bedrijven moeten zoveel mogelijk gevrijwaard zijn van de pathogenen die zoönosen veroorzaken, zoals salmonella en mycoplasma. In de keten moeten controlemomenten worden ingebouwd t.a.v. zoönosen.

Ad 2. Verbod op gebruik van additieven die de voedselveiligheid in gevaar kunnen brengen of het milieu kunnen belasten.

Ad 3. Preventie van schimmelgroei op elk ogenblik van de productie en de verwerking. Het voer wordt gecontroleerd op aanwezigheid (myco)toxines.

Ad 4. Vertrouwen ten aanzien van voedselveiligheid kan gewonnen worden door een transparante productiewijze (bijvoorbeeld via openstellen bedrijven). Daarnaast moet de herkomst van de producten volledig helder en duidelijk zijn en op elk moment beschikbaar kunnen zijn. Het Identificatie- en Registratiesysteem dient volledig nageleefd te worden, zodat volledige tracking en tracing mogelijk is. Er wordt gestreefd naar certificering van de biologische keten. Korte regionale ketens kunnen tevens een bijdrage leveren aan het vertrouwen van de consument in het product.

3.5.2 Stal uitnodigend voor publiek

- Belangrijk voor demo-project. Hoeft niet voor elke stal.
- Publiek mag niet in contact komen met dieren. Dit kan worden bewerkstelligd door:
 - Een bezoekersgang te maken.
 - Bezoekers via camera's zicht geven op de dieren en op de stal. Met behulp van webcams zouden deze beelden ook breder via het internet verspreid kunnen worden.

Het biologische varkensbedrijf moet letterlijk transparant zijn en uitnodigend voor de burger/consument. De biologische varkenshouder is trots op zijn bedrijf en op de manier zoals zijn varkens worden gehuisvest en verzorgd. Dit laat hij zien door zijn bedrijf open te stellen voor het publiek. Dit laatste hoeft echter niet voor alle bedrijven het geval te zijn. Door het open en transparante karakter zal het imago van de biologische varkenshouderij verder verbeteren.

3.5.3 Economie

Vanuit milieu-oogpunt, maar ook uit maatschappelijke en economische overwegingen is het aantrekkelijk om veel bij- en restproducten uit de voedingsindustrie op te waarderen tot hoogwaardig vlees in de biologische varkenshouderij. Hiervoor moet echter wel worden geïnvesteerd in uitgebreidere voeropslag en voertechniek.

Daarnaast is het van belang om de investeringskosten zo laag mogelijk te houden. Door gebruik te maken van stro en door een micro-klimaat te creëren voor de biggen hoeft de stal minder te worden geïsoleerd dan in de gebruikelijke systemen, en kan gebruik worden gemaakt van goedkope materialen, bijvoorbeeld folie of doek. Verder worden de kosten voor de ruwbouw gedrukt door voor de romp van de stal zoveel mogelijk uit te gaan van een hal met volledig vlakke vloer.

Het stalsysteem van de toekomst vereist echter wel een hoge mate van automatisering, zoals hiervoor reeds aangegeven, om een voldoende hoge arbeidsproductiviteit te halen en om zwaar fysiek werk uit handen te nemen. Lagere kosten voor de stalbouw worden dus waarschijnlijk gecompenseerd door hogere kosten voor de inrichting, met name voor automatisering en voersystemen. Als met een dergelijke stal een economisch haalbaar bedrijfsplan kan worden opgesteld is het te verwachten dat de financiering relatief gemakkelijker zal zijn dan financiering van een traditionele stal, omdat een groter deel van de investering op een kortere termijn wordt afgeschreven, en omdat inventaris bij eventueel faillissement gemakkelijker te verkopen is dan een stal.

4. Ontwerpen familiestalsystemen

De Werkgroep Stalontwerp heeft drie varianten van het familiestalconcept uitgewerkt. De verschillende varianten kunnen gezien worden als tussenstadia tussen de huidige varkenshouderij (regulier of biologisch) en het ultieme familiestalconcept zoals beschreven door Stolba en Woodgush (1984). De verwachting is dat op termijn ook onderdelen van het systeem te implementeren zijn in de reguliere varkenshouderij.

De drie varianten van het familiestalconcept hebben de volgende namen gekregen:

- Vechtdal-stal
- Bloem-stal
- Commune-stal

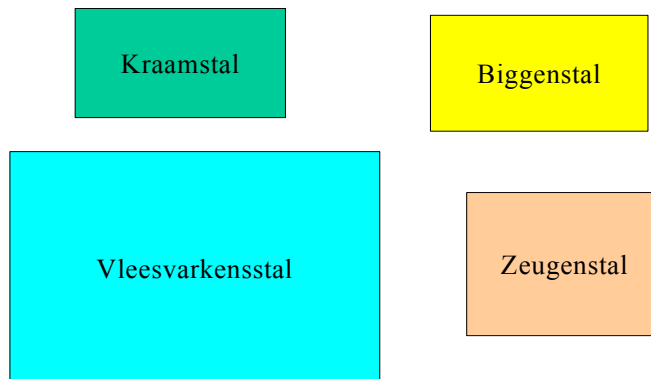
De Vechtdal-stal ontleent zijn naam aan de streek waar de eerste stal volgens dit concept gebouwd zal gaan worden, namelijk in de Vechtdal-streek in Overijssel. De Bloem-stal ontleent zijn naam aan de vorm van de stallen en van het gehele bedrijf. In een helicopterview heeft dit bedrijf de vorm van een bloem. De Commune-stal ontleent zijn naam aan het feit dat kleine groepen zeugen inclusief hun nakomelingen bij elkaar leven, maar deze zeugen in het algemeen niet, zoals in het originele concept, familie van elkaar zijn.

Hierna wordt schematisch de ontwikkeling weergegeven van traditionele huisvesting naar het 'ultieme' familiestalconcept, zoals beschreven door Stolba en Woodgush (1984). Tevens wordt hier aangegeven hoe de drie hiervoor genoemde varianten passen in dit ontwikkelingstraject. In paragraaf 4.2 worden de verschillende ontwerpen beschreven. In hoofdstuk 5 worden de systemen geëvalueerd ten aanzien van de belangrijkste ontwerpeigenschappen. Hierbij wordt tevens aangegeven op welke manier en waarom het ontwerp afwijkt van het originele concept van Stolba. Belangrijk bij de verschillende keuzes is geweest dat het systeem efficiënt moet kunnen draaien in een commerciële omgeving. Bij de verschillende ontwerpen zijn echter geen essentiële concessies gedaan ten aanzien van het welzijn van de dieren. Belangrijk uitgangspunt voor de verschillende ontwerpen was dat de varkens hun natuurlijk gedrag moeten kunnen uitoefenen. In hoeverre de verschillende varianten daadwerkelijk commercieel met succes kunnen draaien zal in de praktijk moeten worden getest.

4.1. Ontwikkeling naar het familiestalconcept

Vanwege gezondheids-, arbeidstechnische- en management-redenen is er in het verleden een ontwikkeling geweest naar het scheiden van de verschillende diercategorieën in de varkenshouderij. De situatie die zich als gevolg hiervan heeft ontwikkeld wordt schematisch weergegeven in figuur 4.

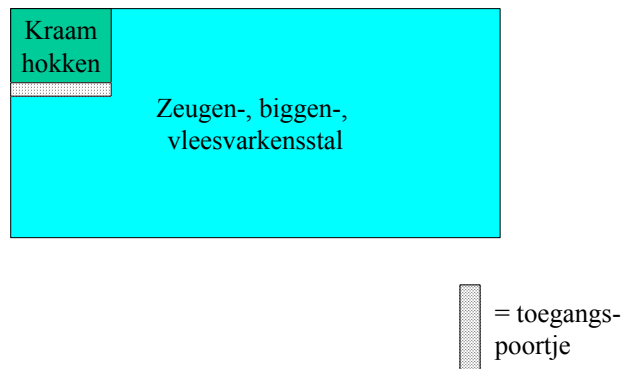
Traditionele huisvesting



Figuur 4. De huidige situatie in de varkenshouderij met scheiding van de verschillende diercategorieën in verschillende stallen of afdelingen.

Eén van de belangrijke kenmerken van de familiestal is dat de verschillende diercategorieën in één groep, in één familie bij elkaar blijven. Schematisch wordt deze situatie weergegeven in figuur 5. De zeugen in het familiestalconcept kunnen zich tijdens de kraamperiode gedurende een kortere of wat langere tijd afzonderen van de rest van de groep.

Ontwerp: Familiestal

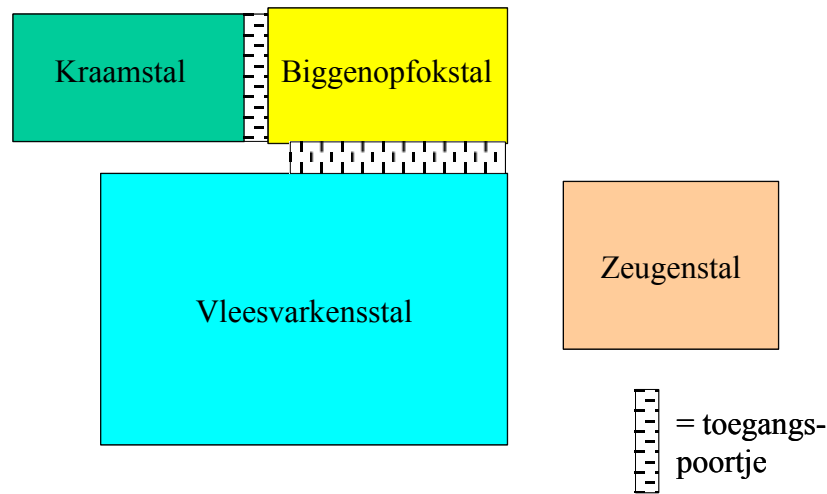


Figuur 5. Schematische weergave van het ontwerp van Stolba en Woodgush (1984) van de Familiestal.

De ontwerpen die binnen dit project zijn gemaakt en in dit rapport worden beschreven zijn tussenvormen tussen de traditionele huisvesting en het familiestalconcept. In figuur 6 wordt de Vechtdal-stal schematisch weergegeven.

In de Vechtdal-stal zijn de kraamstal, biggenopfokstal en de vleesvarkensstal met elkaar verbonden via poortjes (figuur 6). Hierdoor is het mogelijk om het principe van de familiestal voor een belangrijk deel toe te passen. Aan de andere kant is het ook vrij eenvoudig om weer terug te gaan naar traditionele huisvesting. Alle tussenvormen zijn eventueel ook mogelijk. Het principe van dit ontwerp is dat de biggen en zeugen een nieuwe stal eerst kunnen verkennen

Ontwerp: Vechtdal-stal

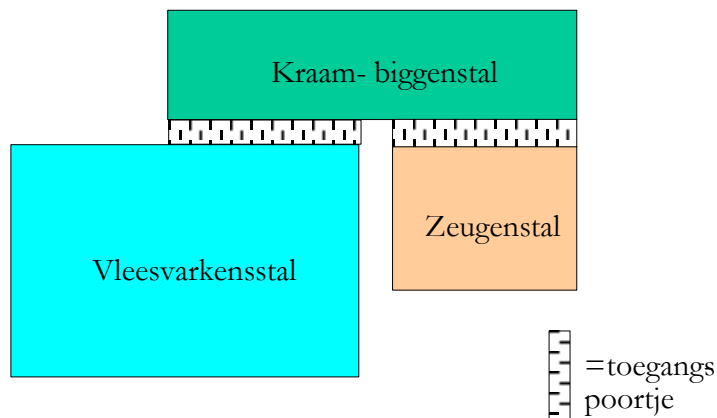


Figuur 6. Schematische weergave van het ontwerp van de Vechtdal-stal.

voordat ze er definitief in worden geplaatst. Zeugen gaan vanuit de kraamstal met de biggen mee naar de biggenopfokstal. Gedurende de eerste week kunnen ze zowel in de kraamstal verblijven als in de biggenopfokstal. Na deze week wordt de toegangspoort naar de kraamstal afgesloten en kunnen de zeugen en de biggen alleen nog in de biggenopfokstal verblijven. Ongeveer zes zeugen met biggen worden bij elkaar in één groep geplaatst. In de kraamstal worden stimuli toegepast (o.a. beercontact, hoog voerniveau) om de zeug berig te krijgen en te laten dekken. De zeug kan in principe op elk gewenst moment worden gescheiden van de biggen. Een goed moment zou kunnen zijn als de biggen 30 kg zijn. Op dat moment worden de biggen niet meer gezoogd door de zeug. Ook speelt dit moment goed in op de oppervlakte normen, gesteld door de EU (zie par. 3.1.1). De overgang naar de vleesvarkensstal verloopt ook geleidelijk met behulp van toegangspoortjes. Kijkend naar de EU-normen zouden de biggen efficiënt kunnen worden overgeplaatst naar de vleesvarkensstal bij een gewicht van 50 kg.

In figuur 7 is de Bloem-stal schematisch weergegeven. In de Bloem-stal blijven de biggen tot ca. 50 kg in hetzelfde kraam-biggenhok. De zeug heeft via een toegangspoortje continue toegang tot dit hok. De tomen biggen kunnen mengen met andere biggen uit naastgelegen kraam-biggenhokken op de biggen-uitloop. De biggen kunnen niet met de zeug mee naar de zeugenstal. Bij 50 kg gaan de biggen naar de vleesvarkensstal, waar ze in grote groepen worden gehouden. De overgang van de biggen naar de vleesvarkensstal kan automatisch worden gestuurd. Hierbij is er een overgangperiode waarin de biggen zowel in het kraam-biggenhok als in het vleesvarkenshok kunnen verblijven. Aan het eind van de overgangperiode kunnen de biggen niet meer terug naar het kraam-biggenhok. De zeugenstal is een eenheid van ca. 30 zeugen die continue als één grote familie bij elkaar blijven. Aan te houden zeugjes worden al op jonge leeftijd (50 kg) in de groep gebracht en zijn nakomelingen van zeugen die al in de groep verblijven.

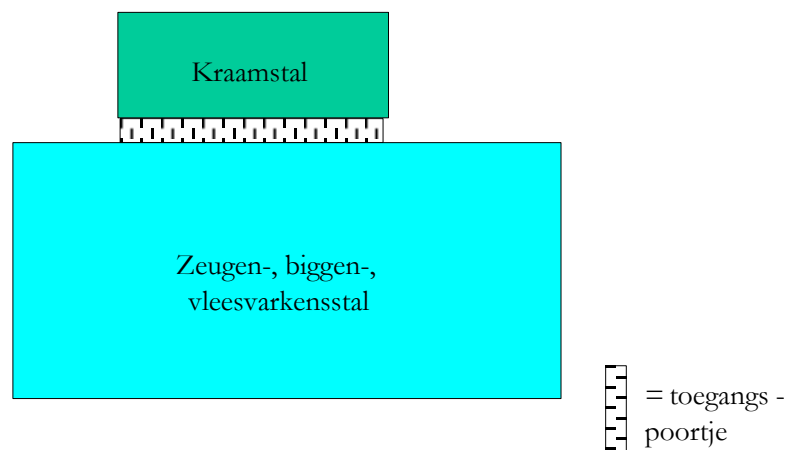
Ontwerp: Bloemstal



Figuur 7. Schematische weergave van het ontwerp van de Bloem-stal.

In figuur 8 wordt de Commune-stal schematisch weergegeven. De Commune-stal lijkt in veel opzichten op de Stolba familiest. Het belangrijkste verschil is dat de kraamhokken in een aparte ruimte zijn geplaatst en geen onderdeel vormen van de familiegroep. Zes zeugen met biggen worden op ca. 4 weken na werpen vanuit de kraamstal in de familiegroep geplaatst. Eén week voor de volgende werpdatum gaan de zeugen weer naar de kraamstal. Op het moment dat de zeugen met de nieuwe tomen biggen in de familieruimte worden geplaatst zijn net vleesvarkens afgeleverd.

Ontwerp: Communest



Figuur 8. Schematische weergave van het ontwerp van de Commune-stal.

4.2. Detaillering van de drie ontwerpen

In de volgende paragrafen worden de belangrijkste aspecten ingevuld van de hiervoor genoemde varianten op het familiestalprincipe: de Vechtdal-stal, de Bloem-stal en de Commune-stal. In familiestal-systemen blijven zeugen en biggen in principe aanzienlijk langer bijeen dan in gangbare systemen. In de vorige paragraaf is aangegeven dat zeugen en biggen in het

Vechtdalsysteem bij elkaar blijven totdat de biggen circa 30 kg zijn, in het Bloem-stalsysteem totdat ze circa 50 kg wegen en in de Commune-stal tot één week voor de volgende worp van de zeugen (bij ca. 75 kg). Dergelijke systemen zijn alleen realiseerbaar als de zeugen tijdens de lactatie berig en drachtig worden.

In het vervolg is aangenomen dat de zeugen gemiddeld zes weken na het werpen weer drachtig zijn, dat 83% van de eerste inseminaties leidt tot een worp en dat het interval 1^e tot laatste inseminatie gemiddeld 6 dagen bedraagt. Verder wordt aangenomen dat 13% van de zeugen wordt geherinsemineerd en 4% niet werpt. Deze laatstgenoemde zeugen veroorzaken twee extra verliesdagen per worp⁴. Het aantal dagen per cyclus bedraagt dan 42 (werpen – 1^e dekking) + 6 (1^e – laatste dekking) + 2 + 115 (dracht) is 165. Dit resulteert in een worpindex van 2,21.

4.2.1. Vechtdal-stal

De Vechtdal-stal is een stal die volgens planning op korte termijn in de praktijk op commerciële basis gebouwd zal gaan worden. Het ontwerp van deze stal is tot stand gekomen in onderlinge discussies en overleg tussen Varkenshouder De Lange, die de stal wil bouwen, leverancier van biologische voeders Reudink (onderdeel van Nutreco) en onderzoekers van Wageningen-UR.

De stal is onderdeel van een uit te werken keten. Varkenshouder De Lange wil een product van topkwaliteit leveren voor het hoge marktsegment (zie ook Donkers e.a., 2004). Voor de betere delen is hiervoor een goede afzet te vinden, voor de mindere delen is dit (nog) niet mogelijk. Er is reeds contact met een SKAL gecertificeerde slager, die nu ook al regulier varkens voor De Lange verwerkt.

4.2.1.1. Uitgangspunten

- Zeugen en biggen worden gemengd in eenheden van zes zeugen en/of tomen. Om wekelijks zes zeugen te laten werpen op een bedrijf met een worpindex van 2,21 zijn ongeveer 140 zeugen nodig. Er is gerekend met een bedrijf van 280 zeugen, waarin wekelijks twee eenheden van 6 zeugen werpen.⁵
- Voeding: droogvoer, evt. gecombineerd met het voeren van bijproducten.

4.2.1.3. Voer- en drinkstelsel

De kraamzeugen worden individueel en gedoseerd gevoerd middels een droogvoersysteem met boven iedere trog een dosator. De biggen worden in de kraamstal vanaf 2 tot 6 weken gevoerd.

4.2.1.4. Management

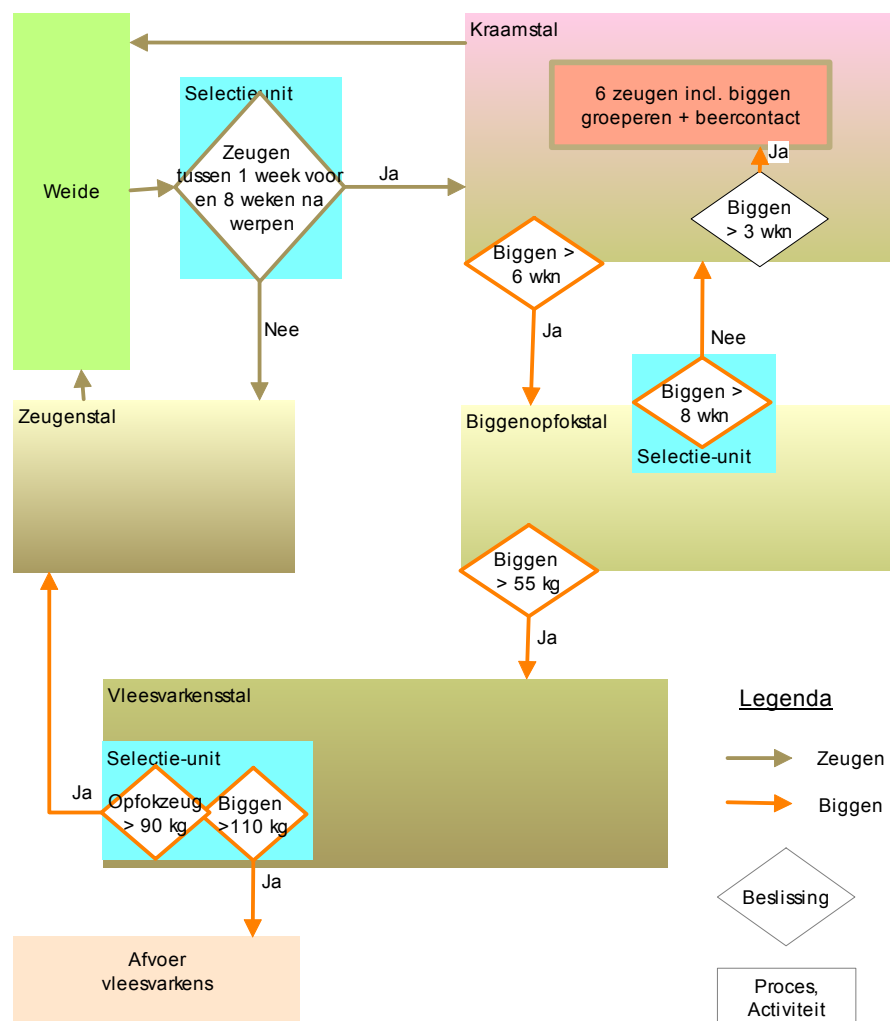
Routing varkens

In figuur 9 is de routing van de varkens in het Vechtdal systeem schematisch weergegeven. Zeugen worden een week voor de verwachte werpdatum in het kraamhok geplaatst. Hier werpen en zogen ze de biggen. Vanaf de zesde week krijgen de biggen de gelegenheid om via een sluis naar de biggenopfokstal te gaan en terug. Wanneer de biggen 8 weken oud zijn kunnen ze niet meer terug naar de kraamstal. Hierdoor worden de biggen min of meer natuurlijk gespeend. De zeugen gaan op dit moment, ze zijn dan ongeveer vier weken drachtig, terug naar de zeugenstal. De biggen wegen dan ongeveer 30 kg. Gedurende het speenproces van twee weken krijgen de zeugen weidegang tezamen met de zeugen in de zeugenstal. Op deze manier kunnen ze alvast wennen aan de groep zeugen waar ze aan toe worden gevoegd. Selectiepoorten met herkenning zorgen voor de dierstromen vanuit de wei weer terug naar de stal.

⁴ Behalve de eerste dekking op gemiddeld zes weken na werpen zijn de uitgangspunten afgeleid van het Nederlandse gemiddelde van 2001. De rekenwijze is wat vereenvoudigd.

⁵ Grotere bedrijven zijn mogelijk door meer 'eenheden' gelijktijdig te verplaatsen, kleinere bedrijven door te werken met een twee- of drieweeks productiesysteem. Deze varianten zijn niet doorgerekend.

Ook de verplaatsing van de biggenopfokstal naar de vleesvarkensstal kan geleidelijk verlopen. De biggen kunnen vanaf een leeftijd van gemiddeld (59 + 63) 122 dagen naar de vleesvarkensstal. Na twee weken kunnen ze ook dan niet meer terug. Ze blijven in de vleesvarkensstal totdat ze slachtrijp zijn. Het gevolg van het geleidelijk verplaatsen van de varkens is dat met name de biggenopfokstal een zeer grote capaciteit nodig heeft (zie tabel 3). De biggenopfokstal is



Figuur 9. Routing van de zeugen in het Vechtdalsysteem.

gedurende 9 (groei-traject van de biggen) + 2 (overloop kraamstal – biggenopfokstal) + 2 (overloop biggenopfokstal – vleesvarkensstal) = 13 weken per ronde bezet, waarvan 4 weken naast een tweede afdeling.

Tabel 3. Bezetting van de verschillende stallen in het Vechtdalsysteem.

Stal	Traject	Groei (kg)	Groei (g/ dag) ¹	Groei-dagen	Dgn na werpen	Weken bezet
Kraamstal	groei 1,5 tot 23 kg	21,5	365	59	-7 tot 56	9
Biggenopfokstal	groei 23 tot 55 kg	32	508	63	42 tot 136	13
Vleesvarkens	groei 55 tot 110 kg	55	873	63	122 – 185	9
Drachtige zeugen	4 tot 16 weken dracht					

¹ Omdat de langzaamste groeiers bepalend zijn voor de bezettingsduur van de afdelingen is gerekend met de desbetreffende groeicijfers.

Productiesysteem

Het Vechtdalsysteem heeft geen beperkingen met betrekking tot het toepassen van een productiesysteem. Een dagelijks productiesysteem is niet zinvol, omdat verplaatsingen met een grote overlap plaatsvinden. Afhankelijk van de bedrijfsomvang en de gewenste bedrijfsvoering behoren een wekelijks, een tweeweeks of een drieweeks productiesysteem tot de mogelijkheden.

Lactatiebronst.

Lactatiebronst is noodzakelijk om de worpindex op peil te houden. Lactatiebronst kan worden gestimuleerd door te zorgen voor een positieve energiebalans bij de zeugen. De doelstelling is dat de zeugen op gemiddeld 6 weken weer drachtig zijn. Het Vechtdalsysteem biedt uit zichzelf geen sterke impulsen om bronst te induceren. Gerichte prikkels, zoals tijdelijk spenen en periodiek beercontact, zijn daarom noodzakelijk.

Vervanging zeugenstapel

Opfokzeugjes met goede moedereigenschappen worden geselecteerd uit de tomen van productieve zeugen met goede moedereigenschappen, maar zonder agressie naar de verzorgers.

Veiligheid dierverzorger

- Agressieve zeugen worden uitgeselecteerd.
- Bij verzorging biggen in kraamhok wordt de zeug opgesloten op de uitloop.

Flexibiliteit

De flexibiliteit van het Vechtdalsysteem is wat groter dan dat van reguliere systemen. Enig extra aanbod van hoogdrachtige zeugen wordt gemakkelijker opgevangen in de groepsruimte voor drachtige zeugen. Ook kan er relatief gemakkelijk wat sneller plaats worden gemaakt in de kraam- of biggenopfokstal, door de gewenningsperiode waarin dieren de beschikking hebben over meerdere stallen tijdelijk te verkorten. Er dient echter voor gewaakt te worden om dit structureel te doen, omdat daarmee het principe achter de Vechtdal-stal teniet wordt gedaan.

4.2.1.5. Strovoorziening

Een lorrie hangend aan een rail rijdt door de stal voor het verstrekken van stro. Met deze lorrie kunnen desgewenst ook andere materialen, bijvoorbeeld verplaatsbare hokinrichting, door de stal worden getransporteerd. De lorrie kan ook gebruikt worden voor vervoer van de dierverzorger tijdens de gezondheidscontrole en verzorging van de dieren. Aan deze rail kan ook een spuitrobot of een mestzuiger worden gehangen. Deze zijn op dit moment echter nog niet praktijkrijp.

4.2.1.6. Mest(en)

In de kraamstal, biggenstal en vleesvarkensstal wordt de mest met een mestschuif onder het rooster weggeschoven. Stortkokers zijn aanwezig voor afvoer van vuile stromest. De mest wordt naar een centrale afvoerband onder de middengang geschoven. Voordat de vaste mest op deze band wordt gestort, wordt de dunne fractie apart opgevangen via een rooster. Het uitmestsysteem is aan het eindpunt en bij de afstort toegankelijk voor onderhoud en reparatie. Tussen verschillende afdelingen is de ruimte onder roosters afgescheiden met flappen. In de drachtige zeugenstal ligt een sleufvloer. Bij een sleufvloer wordt de urine via sleuven in een dichte vloer afgevoerd en wordt de vaste mest verwijderd met een schuif. De dunne mest wordt opgeslagen in een mestsilo totdat het aangewend wordt op het eigen bedrijf of in de directe omgeving van het bedrijf. De vaste mest gaat naar een composteerunit. De gecomposteerde mest wordt afgezet naar biologische akkerbouwers.

4.2.1.7. Ventilatiesysteem

Alle stallen worden natuurlijk geventileerd middels beweegbare ventilatiegordijnen en windbreekgaas in de zijgevels. De ventilatie kan worden verhoogd door gordijnen en nok verder

te openen. Inlaatopeningen worden automatisch geregeld op basis van staltemperatuur. De minimumventilatie wordt bij voorkeur geregeld op basis van CO₂-concentratie. Dit minimum is vooral afhankelijk van de hoeveelheid vervuilende stoffen die geproduceerd worden, zoals ammoniak en stof. De CO₂-concentratie is een goede maat voor minimum ventilatie. Deze mag bij voorkeur niet boven de 0,20 vol% uitkomen. Voorkomen moet worden dat koude lucht rechtstreeks van buiten in de ligruimte valt. Daar waar dit wel gebeurt, moet de ligruimte worden afgedekt met een geïsoleerde plaat. Om een voldoende schoorsteeneffect in de stal te krijgen moet de dakhelling minimaal 25° zijn.

4.2.1.8. Uitloop

Tenzij alle dieren wormvrij worden gehouden, zal de uitloop een bron van nieuwe besmetting zijn. Indien met wormen besmette dieren gebruik maken van de uitloop, dient het mestgedrag zoveel mogelijk gestuurd te worden, zodanig dat de mest op een klein oppervlak wordt geproduceerd en daarvandaan gemakkelijk te verwijderen is. Om met zekerheid de ontwikkeling tot infectieuze eieren te voorkomen dient dit reinigen grondig te gebeuren minimaal om de drie weken plaats te vinden.

4.2.1.9. Weidegang

Ook voor de weide geldt dat bij wormvrije dieren de wei een veilig graasgebied is. Bij weidegang van met wormen besmette varkens raakt de weide steeds zwaarder geïnfecteerd. Zolang ontworming met ontwormingsmiddelen is toegestaan, kan, indien een besmetting is geconstateerd, het beste hiervan gebruik gemaakt worden om dieren met weidegang zo schoon mogelijk te krijgen. Door een regelmatige controle van de mest kan de wormbesmetting in een vroegtijdig stadium worden vastgesteld.

4.2.1.10. Gezondheidszorg en -controle

Door de gescheiden compartimenten is het een overzichtelijk systeem. Hierdoor is de visuele controle op de diergezondheid goed uit te voeren. Als de dieren een chip hebben is via de voer- en drinkwater opname de gezondheid te monitoren. De diercategorieën zijn qua leeftijd gescheiden wat in principe goed is om transmissie van infectieuze agentia te minimaliseren. De insleep van ziekten is slecht te controleren als er diermateriaal wordt aangekocht, stro wordt binnen gehaald en er gebruik wordt gemaakt van uitlopen waar ook andere dieren ongewild op terecht kunnen komen. Er zal met name een beheersplan opgesteld moeten worden waarin monitoring en preventieve gezondheidszorg veel aandacht dienen te krijgen.

Zeugen moeten standaard ontwormd worden, voor de biggen en vleesvarkens zal dat niet nodig zijn als wormvrij wordt opgestart. Salmonella zal moeilijk buiten te houden zijn omdat alle dieren buitenuitloop krijgen. Door de vleesvarkens aangezuurd water te verstrekken is het mogelijk om toch varkens te leveren met een lage Salmonella besmetting. Preventieve vaccinaties tegen het Porcine parvo virus en Vlekziekte zijn aan te raden.

Regelmatig mestonderzoek (6x jaar) van vleesvarkens en zeugen geeft informatie over de wormstatus van het bedrijf.

4.2.1.11. Hygiëne

Door het scheiden van de compartimenten is het mogelijk om tussentijds te reinigen. Zeker bij de jongere dieren is dit aan te bevelen. Hierdoor is de infectiedruk laag te houden en wordt ophoping van stof voorkomen. Alle verharde uitlopen zijn ook te reinigen.

Personeel gaat het gebouwcomplex binnen via de douche. Er is een strikte scheiding tussen het 'schone' en het 'vuile' gedeelte van het bedrijf. De bezoekers kunnen via een bezoekersgang een kijkje nemen in stal. Bezoekers mogen niet in contact komen met de dieren.

4.2.1.12. Stabiele groepen

De biggen en de vleesvarkens leven in redelijk stabiele groepen. Ze worden in de vierde levensweek (op het moment dat ze vast voer krijgen) gemengd met vijf andere tomen, en blijven de rest van hun leven in deze groep. Ze worden geleidelijk verplaatst naar andere stallen, zodat ook verplaatsingen niet belastend zijn.

De zeugen leven daarentegen niet in een stabiele groep. Een week voor het werpen worden (veelvouden van) zes zeugen naar de kraamstal verplaatst, waar ze aanvankelijk individueel worden gehuisvest. Na vijf weken worden deze zes zeugen gemengd, maar pas na 11 weken komen ze terug in de wisselgroep van drachtige zeugen. Ze zijn dan weer vier weken drachtig.

4.2.1.13. Gebouwontwerp

In figuur 10 wordt een mogelijk gebouwontwerp weergegeven. Dit ontwerp is gemaakt voor een nieuw op te zetten biologisch varkensbedrijf van Mts. De Lange.

Het ontwerp voorziet in een stal voor dragende zeugen, een stal voor kraamzeugen met biggen tot 9 weken, een opfokstal voor biggen van 20 tot 55 kg en een stal voor vleesvarkens vanaf 55 kg.

Zeugenstal

Stal van 28,6 m bij 16 m. Diepe (9 m) ingestrooide ligvakken van 4,2 m breed. Ligvakken monden uit in een mest- en voerruimte van 7 meter diep. In het midden van deze ruimte is een verhoging van 1 m breed waarop in één lijn drie voerstations zijn geplaatst. Wanden eventueel met strobalen uit te voeren. In de zomer dan de meeste ventilatie. Gevaar: schimmelvorming in het stro, waardoor dit niet meer geschikt is als strooisel.

Kraamstal

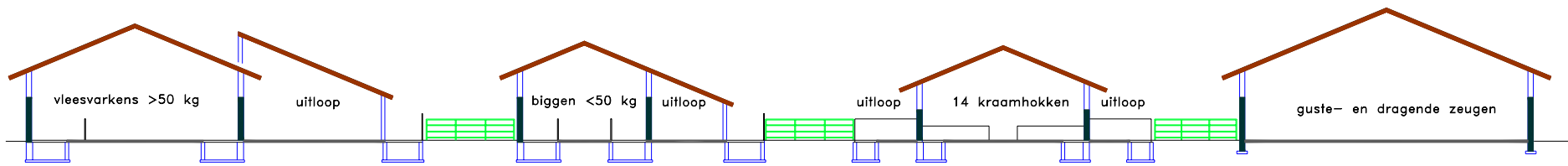
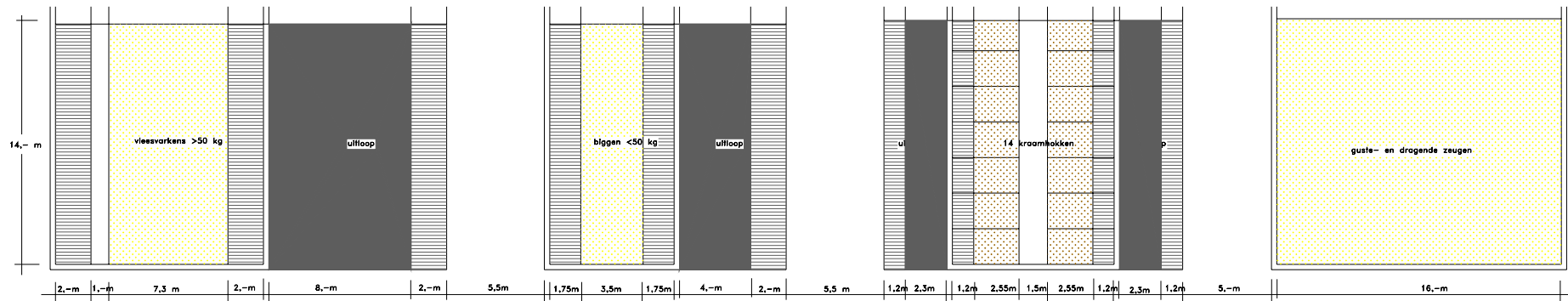
Er wordt uitgegaan van een dubbele opstelling van het Raalter kraamhok, 2,0 m breed, ligruimte en nest 2,3 m diep en mestruimte van 1,2 m. met een brede (1,5 m) voergang in het midden. Er is een uitloop van 2,3 m dicht en 1,2 m rooster. De zeugen worden in de kraamstal gedekt. Hiervoor wordt in de vierde week na werpen bronst opgewekt door 6 zeugen samen te voegen en de beer op de voergang te laten lopen. Eventueel wordt dit gecombineerd met tijdelijk spenen. Vanaf dit moment worden de biggen bijgevoerd en komen 6 verschillende worpen met elkaar in contact.

Biggenopfokstal

De biggenopfokstal is vanuit de kraamstal voor de biggen toegankelijk vanaf een uitloop van 6,0 m breed. De stal is 12,25 m lang en 8,0 m breed. In het midden is een ingestrooide ligruimte van 4,0 meter breed. Aan beide zijden van de ligruimte is een rooster van 2,0 m. Het rooster aan de uitloopzijde is bedoeld als mestruimte. Het voersysteem wordt op het andere rooster geplaatst. Dit rooster is met een muurtje afgescheiden van de ligruimte en is alleen toegankelijk via een sluis (Sorti), waarmee de dieren desgewenst afgescheiden kunnen worden.

Vleesvarkensstal

De vleesvarkensstal heeft dezelfde indeling als de biggenstal. De ligruimte is echter 8 m breed. Het Sorti-systeem moet zeugjes en borgen kunnen scheiden om deze apart te kunnen voeren. Daarnaast moeten slachtrijpe dieren afgezonderd kunnen worden om zelfstandig de weg naar de gereed staande vrachtcontainer te laten vinden.



Figuur 10. Ontwerp van de Vechtdal-stal. Tekening boven: plattegrond; tekening onder: dwarsdoorsnede.

4.2.2. Bloem-stal

4.2.2.1. Uitgangspunten

- Veelvoud van 30 zeugen. Voorlopig wordt uitgegaan van 5 groepen van 30.
- Zeugen in dezelfde stal vormen één vaste groep waar alleen door vervanging of uitval zeugen uit verdwijnen, en via aanfok gelten bij komen.
- Kraamhok is voorzien van dierherkenning.
- Biggen blijven in het kraamhok met uitloop tot 12 weken leeftijd. Op een leeftijd van 3 weken kunnen biggen via de verharde uitloop naar de andere biggen gaan in aangrenzende kraamopfokhokken.
- Rond het werpen wordt de zeug opgesloten in het kraamhok.
- De eerste 3 weken na het werpen worden de zeugen in het kraamhok gevoerd. Vanaf 3 weken worden de zeugen in de grote groep gevoerd.
- Mestplaatsen van zeugen en biggen zijn gescheiden om transmissie van ziekten via fecaliën te voorkomen.
- Ronde opstelling van kraamhokken, zodat de opgesloten zeugen zicht hebben op de groep.

4.2.2.2. Voer- en drinksysteem

Zoals vermeld in de vorige paragraaf worden zogende zeugen gedurende de eerste 3 weken in het kraamhok gevoerd, en worden ze na deze 3 weken in het voerstation in de grote groep gevoerd.

Uit berekeningen is gebleken dat bij een dagelijkse rustperiode van 8 uur en een 90% benutting van het voerstation ongeveer 30 zeugen per station kunnen worden gehouden (Houwens e.a., 1996). Deze berekeningen zijn gebaseerd op een groep zeugen die in verschillende stadia van de cyclus verkeren, dus zowel guste, dragende als zogende zeugen.

4.2.2.4. Management

Groepering zeugen

Op activiteits- en temperatuur indicatie worden hoogdrachtige zeugen zo kort mogelijk, ca. 16 uur, voor het werpen, opgesloten in een kraamhok. In een grote groep is het zinvol de zeugen automatisch van de groep af te kunnen scheiden. Dit pleit voor voeren met een voerstation met separatiemogelijkheid. In figuur 11 wordt de routing van de zeugen met beslismomenten weergegeven.

Dit systeem stelt grote eisen aan de moederzorg van de zeugen. Zeugen kunnen de biggen ontwijken. Er bestaat een kans op 'niet terugkomen/zichzelf spenen' van de zeugen. Zeugen zullen zelf voortdurend de keuze maken tussen de behoefte om gezoogd te worden, de interesse voor het voer en het gezelschap van andere zeugen. Gedurende de lactatieperiode zullen de prioriteiten wellicht verschuiven. Het moment en de norm waarop wordt geaccepteerd dat een zeug niet meer terug komt bij de biggen moeten daarom goed gekozen worden. Een belangrijke voorwaarde is dat de biggen zich met vast voedsel goed kunnen redden. Voorafgaand aan dat moment moet de mogelijkheid bestaan om de zeug bij de biggen op te sluiten en te verzorgen. In het Bloemsysteem wordt er voor gekozen de zeugen rond het werpen op te sluiten bij de biggen in het kraamhok. Een paar dagen na het werpen kan de zeug terug keren naar de groep. Ze wordt tot 3 weken na werpen nog wel in het kraamhok gevoerd. Dit om er voor te zorgen dat de zeugen teruggaan naar het kraamhok. Na deze 3 weken wordt de zeug in het voerstation in de familiegroep gevoerd. Ze krijgt tot haar biggen 12 weken oud zijn de mogelijkheid om via een selectiepoort naar haar kraamhok terug te gaan.

Vervanging zeugenstapel

Opfokzeugjes ter vervanging worden geselecteerd uit de tomen van zeugen met goede moedereigenschappen en komen in de zeugengroep, waar de moeder ook deel van uitmaakt(e) op het moment dat andere biggen naar de vleesvarkenshokken gaan. Op dit moment vormen zij geen bedreiging voor de andere zeugen en agressie zal beperkt blijven. Deze dieren worden in het voerstation gevoerd. De eerste bronst wordt vastgelegd in het managementsysteem en zij worden gedekt zodra zij nodig zijn voor vervanging.

Veiligheid dierverzorger

In dit systeem zal de dierverzorger moeten oppassen. Er zijn echter mogelijkheden om het risico te beperken. Als een dierverzorger de biggen wil verzorgen kan de zeug even naar buiten worden gelokt naar de dragende zeugen ruimte, zodat de dierverzorger veilig zijn werkzaamheden kan uitvoeren in het kraamhok. Zeugen die behandeld moeten worden kunnen worden afgezonderd in een ziekenhok in de afdeling voor drachtige zeugen, waar deze zeugen middels open hekwerk contact kunnen houden met de groep. Het behandelen van dieren in een ziekenboeg kan vaak van buiten het hok gebeuren en is dan een stuk veiliger.

4.2.2.5. Strovoorziening

Er zijn verschillende mogelijkheden van stroverstrekken in het Bloemsysteem:

1. Grote balen stro inbrengen met een voorlader op de trekker of met een bobcat.
2. Lorriesysteem (zie 4.2.1.5).
3. Doseersysteem met buizen.

De eerste 2 opties zijn vooral geschikt voor grote ruimten zoals de familieruimte voor de zeugen en de vleesvarkenshokken. Voor kraamhokken is de 3^e optie het meest geschikt.

4.2.2.6. Mest(en)

In de zeugenstal wordt de stromest met behulp van een mestschuif verwijderd. Dit kan zowel op een dichte (sleuven)vloer als onder de roostervloer. Onder de roostervloer wordt de mest niet direct gescheiden, dit in verband met aankoeken van mest aan de keldervloer. Op de dichte vloer kan worden overwogen om de mest direct te scheiden door de urine te laten wegstromen via sleuven in de vloer. Ook hier zal dan mest aankoeken aan de vloer, maar op een dichte vloer is deze gemakkelijker te verwijderen.

4.2.2.7. Ventilatiesysteem

Alle stallen worden natuurlijk geventileerd middels beweegbare ventilatiegordijnen en windbreekgaas. Voor de verdere beschrijving zie 4.2.1.7.

4.2.2.8. Uitloop

Zeugen

De uitloop van de zeugen bestaat uit een verhard overdekt gedeelte (water en zonwerend) en een stuk open grasland. Het overdekte verharde gedeelte kan worden afgesloten van de onverharde uitloop bij slecht weer en als het gras niet groeit. Het verharde gedeelte bevat een wroetbak waarin allerlei wroetmateriaal (zand, takken etc) gedaan kan worden en er is een waterbad aanwezig op de uitloop dat aangesloten is op de afvoer en zo ook regelmatig gereinigd kan worden en gevuld kan worden met vers water. Het waterbad heeft een diepte van ongeveer 30 cm en een zodanige oppervlakte dat er ongeveer 3 à 4 zeugen tegelijk in kunnen liggen.

Indien dieren wormvrij worden gehouden, zal de uitloop geen bron van nieuwe besmetting zijn. Bij een aanwezige besmetting zal een verharde uitloop met roostervloer en afvoer van mest de infectiedruk op aanvaardbaar niveau houden.

Beren

De beren krijgen een verharde uitloop van minimaal 8 m² per beer.

Biggen

De biggen kunnen enkel gebruik maken van een verharde uitloop. In eerste instantie van de uitloop achter de kraamopfokhokken en later ook van het pad naar de vleesvarkenstal toe. De uitloop van de biggen bestaat uit een roostervloer achter het kraamopfokhok.

Vleesvarkens

De vleesvarkens hebben ook enkel een verharde uitloop tot hun beschikking, dit is een deel dichte vloer (aangrenzend aan de binnenhokken) en een deel roostervloer. Bij de vleesvarkens wordt ook een deel van de uitloop overkapt. Voor verharde uitloop met deels roostervloer wordt gekozen omdat de uitlopen op deze manier het best te beheersen zijn, voor wat betreft bevuilding en hygiëne.

4.2.2.9. Weidegang

Alleen de zeugen krijgen weidegang. Omdat deze groep het langst op het bedrijf aanwezig is, geeft een zachte uitloop voor deze diercategorie het grootste welzijnsvoordeel. De zeugen zullen dan wel regelmatig ontwormd moeten worden, omdat de infectiedruk op de zachte uitloop anders op kan lopen. Ontworming is uiteraard niet nodig als uit de regelmatige fecescontroles blijkt dat er geen infectie aanwezig is.

4.2.2.10. Gezondheidszorg en -controle

Via individuele dierherkenning is de gezondheid te monitoren (zowel via de wateropname als via de voeropname). Wanneer met een hoge gezondheidsstatus gestart wordt zijn niet veel problemen te verwachten. Het betreft een gesloten systeem waar de gelten opgefokt worden in de groep waarin ze later zelf zeug worden. Het enige dat het bedrijf binnen komt is sperma. Omdat eigen gelten gefokt worden zullen er verschillende lijnen in stand gehouden moeten worden. Zowel de vermeerderingsdieren als de foklijnen moeten aanwezig zijn in dezelfde groep. Een andere mogelijkheid is om met rotatiekruisingen te werken.

Zeugen moeten standaard ontwormd worden, voor de biggen en vleesvarkens zal dat niet nodig zijn als wormvrij wordt opgestart. Salmonella zal moeilijk buiten te houden zijn omdat alle dieren buitenuitloop krijgen. Door de vleesvarkens aangezuurd water te verstrekken is het mogelijk om toch varkens te leveren met een lage Salmonella besmetting. Preventieve vaccinaties tegen Porcine parvo virus en Vlekziekte zijn aan te raden.

Regelmatig mestonderzoek (6x/jaar) van vleesvarkens en zeugen geeft informatie over de wormstatus van het bedrijf.

4.2.2.11. Hygiëne

Door het scheiden van de verschillende diercategorieën is het mogelijk om de verschillende compartimenten te reinigen en indien nodig te ontsmetten. Alle verharde uitlopen zijn ook te reinigen. Personeel gaat het gebouwcomplex binnen via de douche. Er is een strikte scheiding tussen schoon- en vuil gedeelte van het bedrijf. De bezoekers kunnen via een glazen overloop een kijkje nemen in de dragende zeugenstal, in de kraamopfokhokken en op de uitloop van de zeugen. De bezoekers komen dus nooit in contact met de dieren.

4.2.2.12. Stabiele groepen

De zeugen leven continue in een stabiele 'familiegroep'. Alleen in de periode rond het werpen worden ze opgesloten in het kraamhok. Bij terugkeer in de groep worden geen moeilijkheden verwacht. Jonge zeugen worden al op een leeftijd van 12 weken toegevoegd aan de groep, waaruit de moeder afkomstig is. Op deze manier wordt geen agressie verwacht bij de introductie

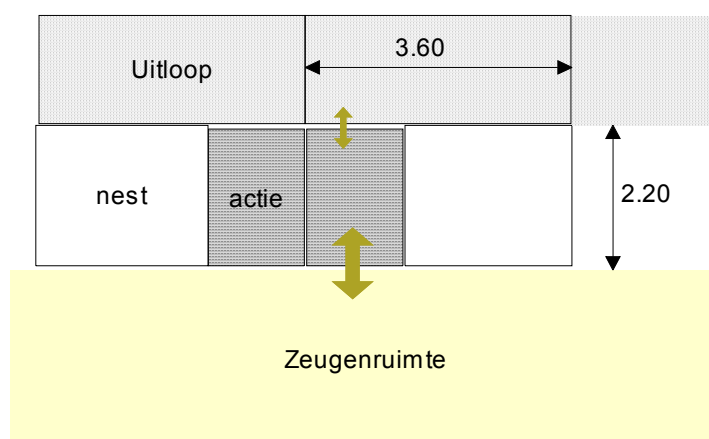
van deze zeugjes. Bij natuurlijke dekking moeten de beren regelmatig doorgeschoven worden naar andere groepen om inteelt te voorkomen.

De biggen worden éénmalig gemengd met een aantal andere tomen op een leeftijd van 3 weken. Deze groep blijft vervolgens tot het moment van afleveren bij elkaar. Stress als gevolg van de overgang naar de vleesvarkensstal wordt voorkomen door de dieren gedurende 2 weken de mogelijkheid te geven om het vleesvarkenshok te verkennen.

4.2.2.13. Gebouwontwerp

De stal is zo ingedeeld dat de mestruimte en uitlopen van de zeugen en de biggen gescheiden zijn. De kraamhokken hebben de minimaal benodigde oppervlakte voor een zeug met biggen, namelijk 7,5 m². Naarmate de biggen groter worden zal de zeug steeds minder aanwezig zijn in het kraamhok. Bij een gemiddelde groei van 450 gram per dag zijn de biggen bij 37,5 kg 12 weken oud. Op deze leeftijd hebben de biggen of de zeug zichzelf in het algemeen al gespeend. Vanaf 10 weken leeftijd (ca. 25 kg) kunnen de biggen al naar de vleesvarkensstal lopen. Vanaf 12 weken leeftijd krijgen de biggen en de zeug geen toegang meer tot het kraamhok. Inclusief schoonmaken is elk hok dan per cyclus 13 weken in gebruik. Voor 30 zeugen zijn dan ca. 18 kraamhokken nodig.

In figuur 12 wordt schematisch een plattegrond van een kraamhok in de Bloem-stal weergegeven.

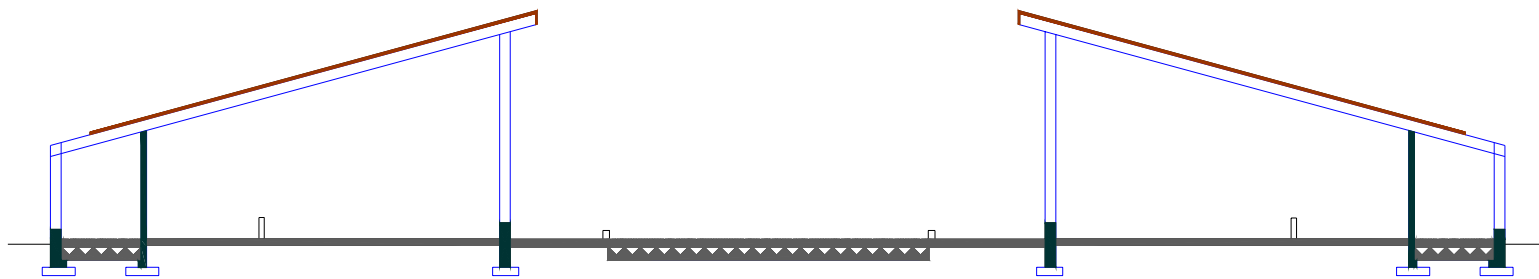


Figuur 12. Plattegrond kraamhok (er zijn 2 kraamhokken naast elkaar getekend).

Het kraamhok (figuur 12) bestaat uit een nest van 2,2 bij 2,0 m, en een activiteitsruimte van 2,2 bij 1,6 m en een uitloop van 3,60 bij 1,7 m. Volgens de biologische normen zou de uitloop 2,5 m² mogen zijn en in dit geval 0,70 m diep, echter dit is een maat waarbinnen een zeug zich niet kan keren. De zeug betreedt het hok vanuit de zeugenruimte in de activiteitsruimte. Er wordt verwacht dat de meeste mest van de biggen op de uitloop terechtkomt, maar een deel zal in het activiteitsgebied vallen. Hier wordt dan ook bij voorkeur, mede uit hygiëne oogpunt, een roostervloer gemaakt. Een opgesloten zeug rond het werpen krijgt toegang tot de uitloop bij het kraamhok. Zodra de zeug weer in de groep wordt gelaten, wordt de toegang tot de biggenuitloop voor haar geblokkeerd en wordt verwacht dat zij in de mestruimte van het zeugenverblijf mest. Volgens het voorstel worden de kraamhokken rondom de zeugenruimte gesitueerd. Dit betekent dat er een cirkel/ovaal moet worden gevormd met een omtrek van 64 meter. De ligruimte komt dan tegen de kraamhokken aan en verder naar binnen de verhoogde mestruimte die overloopt in de uitloop. Deze loopt via een sluis naar een weide. Vanaf 3 weken krijgen enkele tomen biggen met opeenvolgende werpdata onderling contact via de uitloop achter de kraamopfokhokken. Deze groepen vormen later samen een koppel in de

vleesvarkenshokken. In dit systeem worden de biggen dus maar één maal gemengd op 3 weken leeftijd.

In figuur 13 wordt een plattegrond gegeven van de Bloem-stal. De zeugen zijn gehuisvest in de 5 bladeren van de bloem. De kraamopfokhokken zitten in de buitenring van deze bladeren. De vleesvarkensstallen liggen tussen de bladeren in. Biggen en vleesvarkens hebben een verharde uitloop ter beschikking. De zeugen hebben de mogelijkheid tot uitloop in de wei. In figuur 14 wordt een detailtekening gegeven van een doorsnede van één van de 'bladeren' waar de zeugen en biggen zijn gehuisvest.



Figuur 14. Doorsnede van de zeugenstal in het Bloemsystem.

4.2.3. Commune-stal

4.2.3.1. Uitgangspunten

Bij het ontwerp van de Commune-stal is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

- Veelvoud van 6 tot 10 zeugen. Voorlopig wordt uitgegaan van 24 familiegroepen van 6 zeugen, dus van 144 zeugen. Hierdoor werpt iedere week tenminste 1 groep zeugen.
- Gedurende de kraamperiode, van 1 week voor tot 4 weken na werpen, worden zeugen in een kraamafdeling geplaatst.
- Zeugen hebben ook tijdens de kraamperiode contact met de andere zeugen van dezelfde 'communegroep'. Ze kunnen eventueel wel tijdelijk vast worden gezet in het kraamhok.
- Behalve de kraamruimte is er alleen een ruimte voor de 'communegroep'. Op een leeftijd van 4 weken gaan de biggen en de zeugen naar deze communeruimte.
- Voordat de zeugen naar de kraamafdeling gaan worden ze eventueel gehergroepeerd, mocht dit noodzakelijk zijn, gezien de te verwachten werpdata.

4.2.3.2. Voer- en drinksysteem

- Het voer wordt buiten op de uitloop verstrekt, behalve voor de kraambiggen.
- Alle dieren krijgen onbeperkt een zelfde basisrantsoen dat bestaat uit bijproducten en hoogwaardige ruwvoerders, evt. aangevuld met granen. Dit mengsel wordt dagelijks aangemaakt en sensorgestuurd naar de voerplaatsen gebracht. De voerplaats is een trog met één eetplaats per ca. 6 dieren. Eetplaatsen voor zeugen staan ca. 1,20 m uit elkaar. Daartussen, afgescheiden met buiswerk kunnen de kleinere dieren eten. De troggen zijn vanaf de activiteit/mestruimte toegankelijk. Door de troggen uit te rusten met weegsensoren en individuele herkenning kan de opname per dier worden geregistreerd.
- Per diersoort worden de dieren op verschillende plaatsen of individueel bijgevoerd met een aan hun behoefte aangepast voedermengsel of premix. Zeugen worden gevoerd via een voerstation of 'loket' met individuele herkenning. Vleesvarkens en gelten gaan naar een gemeenschappelijke eetruimte via een selectiepoort en de biggen via kruipgat. Op deze manier wordt voorkomen dat zeugen voer kunnen opnemen van biggen of vleesvarkens of dat vleesvarkens voer kunnen opnemen van biggen.
- Mogelijkheid moet aanwezig zijn om vleesvarkens, vanaf ca. 60 kg, beperkt te voeren.
- Biggen en vleesvarkens mogen ruwvoer opnemen.
- Water is *ad libitum* beschikbaar in de activiteits-/mestruimte.
- Drinkbakjes met druknippel op verschillende hoogten en groottes.
- In kraamhok: drinkbakje voor biggen in het hok.
- Daar waar droogvoer wordt verstrekt moet ook gelegenheid zijn tot drinken.

Keuze producten

Bij een regionaal en biologisch systeem kan niet worden uitgegaan van een constant en groot aanbod van verschillende producten. Naast een vrij constant aanbod van producten als wei zal er een variërend aanbod zijn van producten uit de biologische voedingsindustrie, bijvoorbeeld mislukte yoghurt. Het voersysteem zal hier flexibel op in moeten kunnen spelen.

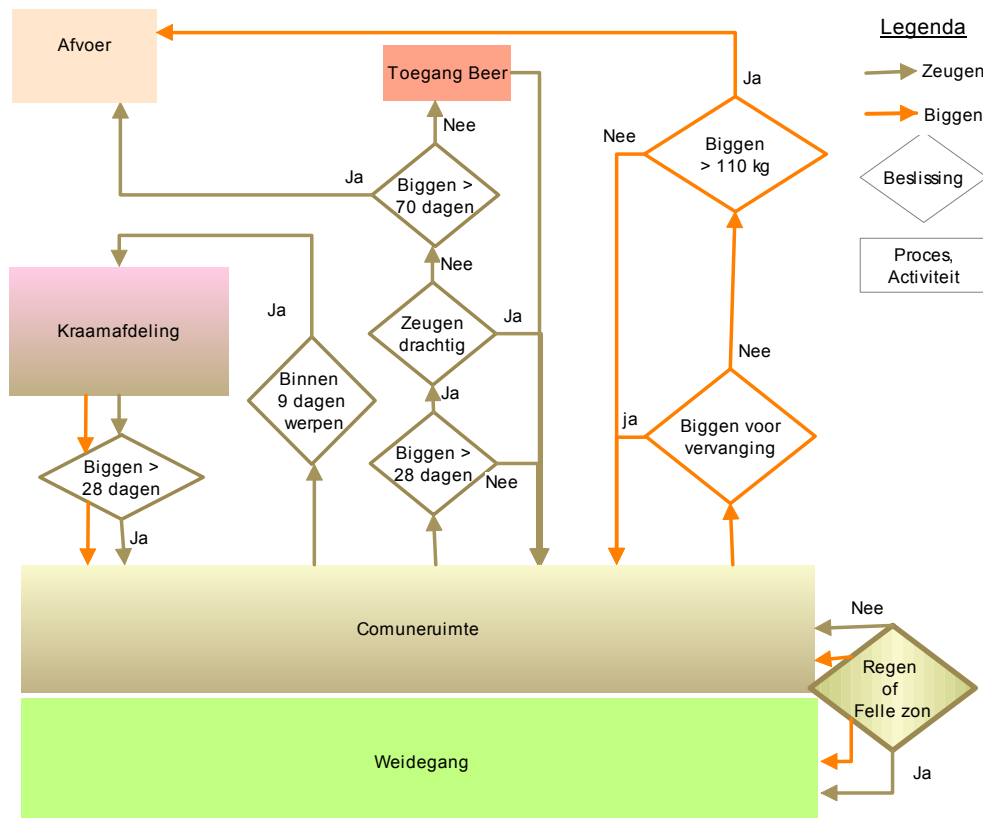
4.2.3.4. Management

Groepering zeugen.

De familiegroep bestaat uit 6 zeugen. Als de biggen van deze zeugen 4 weken oud zijn, worden de tomen met de zeugen samengebracht in de communeruimte. Omdat de biggen dan al vast voedsel op kunnen nemen is er vanaf dat moment minder risico dat biggen achterblijven. Er kan

op dat moment ook een beer worden bijgevoegd. Zeugen kunnen eventueel tijdelijk worden gescheiden van de biggen gedurende bepaalde delen van de dag. Al deze veranderingen moeten ervoor zorgen dat de zeugen ca. 5 dagen hierna in bronst komen. Regelmatig worden ook cyclische gelten toegevoegd aan de verschillende groepen die dan tegelijk met de zeugen in de groep moeten worden gedekt.

Zeugen die niet in de vijfde week berig worden blijven langer in de groep en vormen later met andere zeugen een andere familiegroep. Zeugen die helemaal niet drachtig worden, worden na 70 dagen *post partum* afgevoerd.



Figuur 15. Routing- en beslisschema van zeugen en biggen in het Communesysteem.

Routing varkens

Het Communesysteem bestaat uit zes stallen met elk vier groepen van zes zeugen, in totaal 144 zeugen. De varkens uit de verschillende stallen kunnen gebruik maken van een gezamenlijke onverharde uitloop. Ca. 1 week voor de verwachte werpdatum wordt de groep van zes zeugen overgebracht naar de schoongemaakte kraamruimte in de stal waar ze verblijven. Een paar dagen voor de verwachte werpdatum worden de zeugen opgesloten in een kraamhok. Enkele dagen na het werpen kunnen de zeugen, maar niet de biggen, het kraamhok verlaten om zich in een gezamenlijke uitloop bij de andere zeugen van deze kraamafdeling te voegen. Als de biggen 4 weken oud zijn worden de zeugen en biggen van dezelfde kraamafdeling bij elkaar gevoegd in de comunieruimte. In Figuur 15 wordt de routing van zeugen en biggen met de beslissingen die daarbij steeds worden genomen in het Communesysteem schematisch weergegeven.

Productiesysteem

In het Communesysteem wordt gewerkt volgens een wekelijks productiesysteem, hetgeen onder andere inhoudt dat wekelijks zes zeugen op ongeveer 7 dagen⁶ voor de verwachte werpdatum naar de lege en schoongemaakte kraamruimte gaan in dezelfde stal.

Lactatiebronst

Lactatiebronst wordt geïnduceerd door de zeugen en haar tomen bij een leeftijd van de biggen van 4 weken samen te voegen in de communeruimte. Daarnaast wordt op dat moment een beer geïntroduceerd in de groep. Verder zouden de zeugen gedurende bepaalde perioden per dag automatisch gescheiden kunnen worden van de biggen. Dit tijdelijk spenen heeft ook een positieve invloed op het optreden van lactatiebronst.

Vervanging zeugenstapel

Opfokzeugjes ter vervanging worden geselecteerd uit de tomen van de zeugen met goede moedereigenschappen. Opfokzeugjes worden in een aparte stal geplaatst op het moment dat de toomgenoten als vleesvarkens worden afgeleverd, of eventueel wat eerder om vervetting van deze zeugjes te voorkomen. Deze zeugjes krijgen gezamenlijke uitloop met de andere zeugen in de wei. Op deze manier kunnen ze alvast integreren in de groep. Afhankelijk van de behoefte worden berige gelten gedekt. Ze worden bij een communegroep geplaatst op het moment dat ze naar de kraamstal gaan om te werpen.

Veiligheid dierverzorger

- Agressieve zeugen worden uitgeselecteerd.
- Bij verzorging van de biggen in het kraamhok wordt de zeug opgesloten op de uitloop.
- In de familiegroep worden de biggen ingesloten in het biggenest of worden de zeugen opgesloten op de uitloop

Flexibiliteit

De flexibiliteit van het bedrijf is enigszins beperkt. Evenals in gangbare bedrijfssystemen is het belangrijk dat wekelijks zes zeugen met ongeveer dezelfde verwachte werpdatum in het kraamhok komen. Minder dan zes zeugen veroorzaakt onderbezetting, terwijl bij meer dan zes zeugen geen ruimte is om de zeugen te laten werpen. Bedrijfsuitbreiding is wat moeilijker dan in gangbare bedrijfssystemen. In een ideale situatie wordt de bedrijfsomvang in stappen van 24 zeugen uitgebreid. Om de verplaatsmomenten te kunnen handhaven is het daarbij van belang dat de zesweekse cyclus (éénmaal per zes weken een nieuwe groep zeugen in de kraamafdeling) wordt gehandhaafd. Dit betekent dat, afhankelijk van de grootte van de uitbreiding, in één of meer weken gedurende de zesweekse cyclus, niet één, maar 2 groepen zeugen in dezelfde week werpen.

4.2.3.5. Strovoorziening

- Moet van goede kwaliteit zijn (ziektekiemvrij).
- Gebruik van lang stro.
- Bij start een laag van ca. 10 cm aanbrengen.
- Dagelijkse toevoeging van stro: naar behoefte (ca. 100 g per aanwezig dier).

⁶ Volgens Wechsler (1991) gaan zeugen in (semi-)natuurlijke omstandigheden 'enkele dagen' voor het werpen op zoek naar een geschikte plaats om te werpen, en beginnen ze pas vier tot zes uur voor het werpen met het bouwen van een nest. Ze zijn dan agressief tegen andere zeugen die te dichtbij komen. De eerste dagen na het werpen verlaat de zeug kortstondig het nest om voedsel te zoeken maar blijven de biggen in het nest. In week twee volgen ze de zeug over korte afstanden, maar komt de zeug elk uur tot anderhalf uur terug om te zogen. Aan het eind van de tweede week zoeken zeugen met even oude biggen elkaar op, overnachten soms zelfs in één nest, maar is er nauwelijks sprake van multi-suckling. In de derde maand neemt de zoogintensiteit sterk af, na gemiddeld 88 dagen staan de zeugen droog.

- Stro wordt ook verstrekt in de kraamstal. De hoeveelheid moet voldoende zijn voor het bouwen van een nest door de zeug.
- Voorkeur soort stro: in de kraamstal bij voorkeur gerstestro, omdat dit stro relatief zacht is.

4.2.3.6. Mest(en)

- 90% van de mest wordt op de verharde uitloop geproduceerd.
- De 10% mest die in de stal wordt geproduceerd moet regelmatig worden verwijderd, liefst dagelijks. Dit zou (deels) geautomatiseerd kunnen worden bijvoorbeeld door het op te zuigen met behulp van een centraal mest-afzuigsysteem. Verwijdering van de feces in het stro zou ook met een robot-arm gedaan kunnen worden. Zolang deze systemen echter nog niet rendabel ingezet kunnen worden, wordt in de stal een mestruimte met roosters of met een mestschuif gepland.
- Om er voor te zorgen dat de meeste mest buiten wordt geproduceerd moet de afstand tussen ligruimte en uitloop klein zijn, max. ca. 6 à 7 m.
- De mest wordt direct gescheiden in urine en feces. Deze scheiding bij de bron zal worden bewerkstelligd met een sleufvloer met mestschuif (zie ook Uitloop). De dikke mest wordt afgevoerd met een schuif en de gier wordt afgevoerd via de sleuven. Op regelmatige afstand zitten er gaten in de sleuven die de gier in giergoten laat afstromen. De giergoten worden regelmatig gespoeld. Het spoelen gebeurt 's nachts om geurhinder overdag te voorkomen.
- De vaste mest wordt gecomposteerd.
- De dunne mest wordt verder verdund met water en over het land gespreid.

4.2.3.7. Ventilatiesysteem

Alle stallen worden natuurlijk geventileerd middels beweegbare ventilatiegordijnen en windbreekgaas. Voor de verdere beschrijving zie 4.2.1.7.

4.2.3.8. Uitloop

- De uitloop is verhard.
- De uitloop is voorzien van een sleufvloer met schuif. De sleuven in de vloer zorgen voor de snelle afvoer van de urine. De mestschuif zorgt voor afvoer van de vaste mest.
- De mogelijkheid is aanwezig om de uitloop bij regenval te overdekken met een folie.
- De uitloop biedt schaduw aan de varkens. Indien mogelijk wordt dit automatisch geregeld afhankelijk van het weer. Het gebruik van schaduwdoeken, zoals in de glastuinbouw, kan een mogelijkheid zijn.

4.2.3.9. Weidegang

- De dieren krijgen beperkt de mogelijkheid tot weidegang, bijvoorbeeld enkele uren per dag. Het bedrijf kan besluiten, mede afhankelijk van de beschikbare grond, om alleen de zeugen, of ook de biggen en vleesvarkens weidegang te verlenen.
- Weidegang wordt mede afhankelijk gesteld van de kwaliteit van de graszode. Na tijden van zware regenval bijvoorbeeld wordt er tijdelijk geen weidegang verleend. Bij sterke zonnestraling wordt ook geen weidegang verleend, om verbranding van de dieren te voorkomen.

4.2.3.10. Gezondheidszorg en -controle

De normale dagelijkse visuele gezondheidscontroles worden uitgevoerd en ondersteund via het managementsysteem. Dit systeem registreert van alle dieren de voer- en wateropname. Daarnaast wordt via mestonderzoek regelmatig op parasieten gecontroleerd.

In dit systeem zijn de jongste dieren niet van de oudste dieren gescheiden en lijkt het zinvol om ook een monitoring op te zetten voor veel voorkomende ziekten die niet pathogeen zijn voor de

oudere dieren maar wel voor de jongste dieren te monitoren. Hier zullen zowel de zeugen als de oudere biggen ontwormd moeten worden. Vaccinatieschema hangt af van de ziekten die binnen komen op het bedrijf. Preventieve vaccinaties tegen het Porcine parvo virus en Vlekziekte zijn aan te raden.

4.2.3.11. Hygiëne

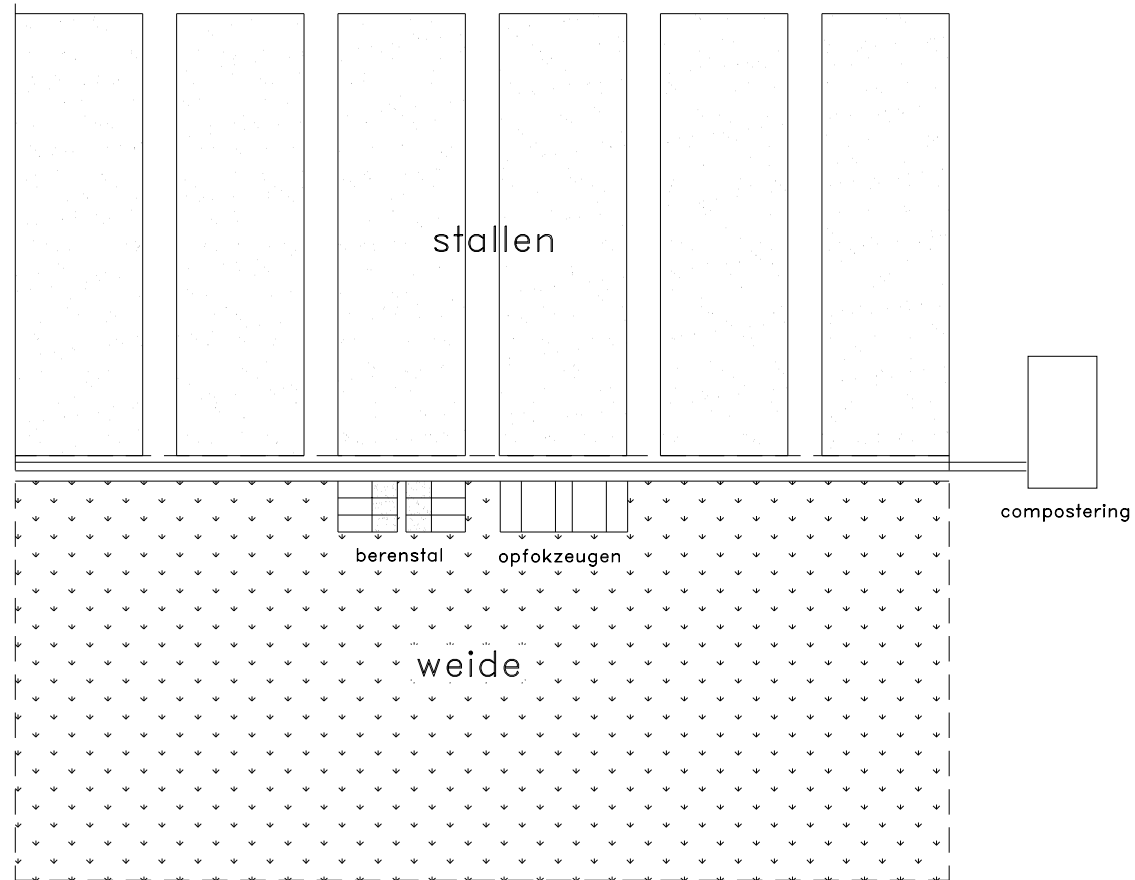
- Er is een hygiënesluis aanwezig, waarin medewerkers zich moeten douchen en omkleden.
- Voor demonstratiebedrijven wordt een bezoekersgang gemaakt voor het publiek. Hierdoor kunnen de mensen het bedrijf zien zonder in contact te komen met de dieren.
- Belangrijks is dat de uitloop en de weide ook gescheiden zijn van het publiek.
- De stal moet moeilijk toegankelijk worden gemaakt voor ongedierte. Aan deze eis is echter moeilijk tegemoet te komen gezien het open karakter van de stal.
- De kraamafdeling en de familieafdeling worden volledig schoongemaakt na elke ronde.
- De vraag is of via regelmatig omweiden van de dieren de parasitaire infectiedruk kan worden verlaagd. Op dit moment is daar nog onvoldoende over bekend. Wel is bekend dat eieren lang kunnen overleven, zoals die van ascari suim (spoelworm).

4.2.3.12. Stabiele groepen

- De familiegroep in het systeem bestaat uit een groep van 6 zeugen met de nakomelingen.
- De biggen worden natuurlijk gespeend. Dit gebeurt op een leeftijd van ca. 12 weken.
- De biggen blijven in de familiegroep totdat ze worden afgeleverd voor de slacht. Als de biggen ca. 80 kg zijn moeten de zeugen in de groep naar de kraamstal voor de volgende worp. Na 5 weken in het kraamhok komen de zeugen terug in dezelfde familieafdeling. De vleesvarkens zijn dan inmiddels afgeleverd.
- Om flexibiliteit te hebben bij het formeren van groepen van 6 zeugen krijgen de zeugen een gezamenlijke uitloop in de wei. De zeugen van de verschillende familiegroepen leren elkaar op deze manier kennen en kunnen dan zonder veel problemen ingevoegd worden in een andere familiegroep, mocht dat nodig zijn.
- Op het moment dat de zeugen naar de kraamstal gaan worden eventueel nieuwe groepen geformeerd. Indien de zeugen binnen de familiegroep synchroon blijven is een nieuwe formatie niet nodig. Echter het zal ook regelmatig voorkomen dat een zeug niet synchroon berig wordt of weer terugkomt. Gelten of zeugen uit een andere groep worden dan ingevoegd.

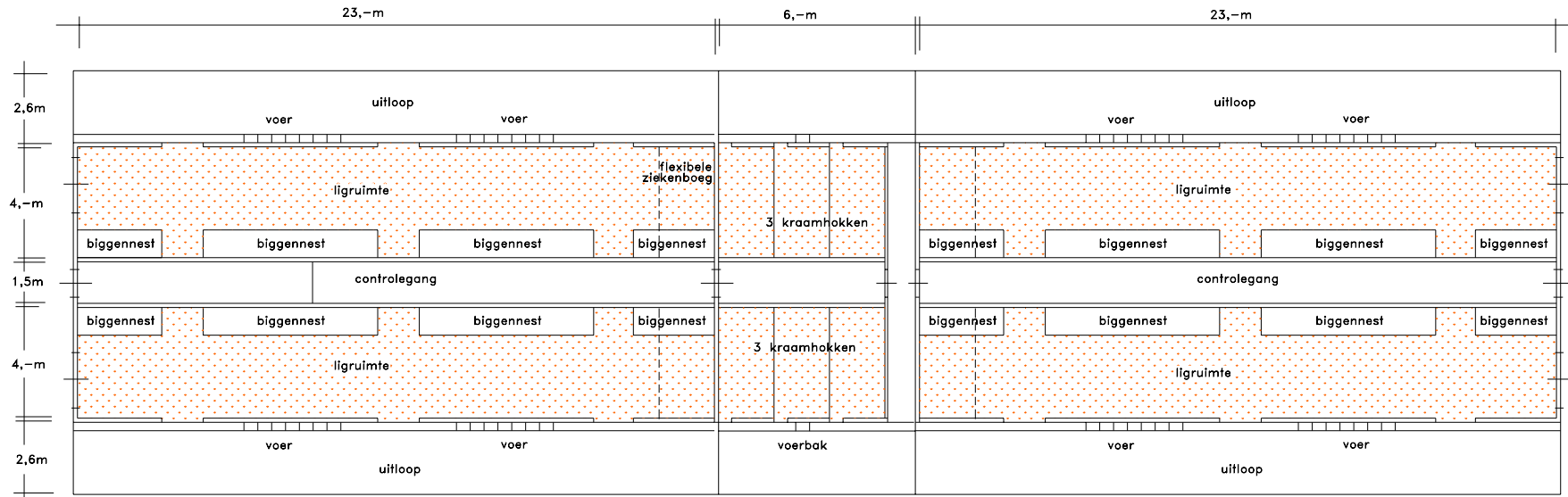
4.2.3.13. Gebouwontwerp

In Figuren 16, 17 en 18 wordt een mogelijk ontwerp gegeven van het bedrijf en van de stal. In dit ontwerp is uitgegaan van 24 familiegroepen van 6 zeugen. In elke stal kunnen 4 familiegroepen worden gehuisvest. Elke stal heeft 1 kraamafdeling ter beschikking voor 6 zeugen. De zeugen hebben een uitloop naar de wei.

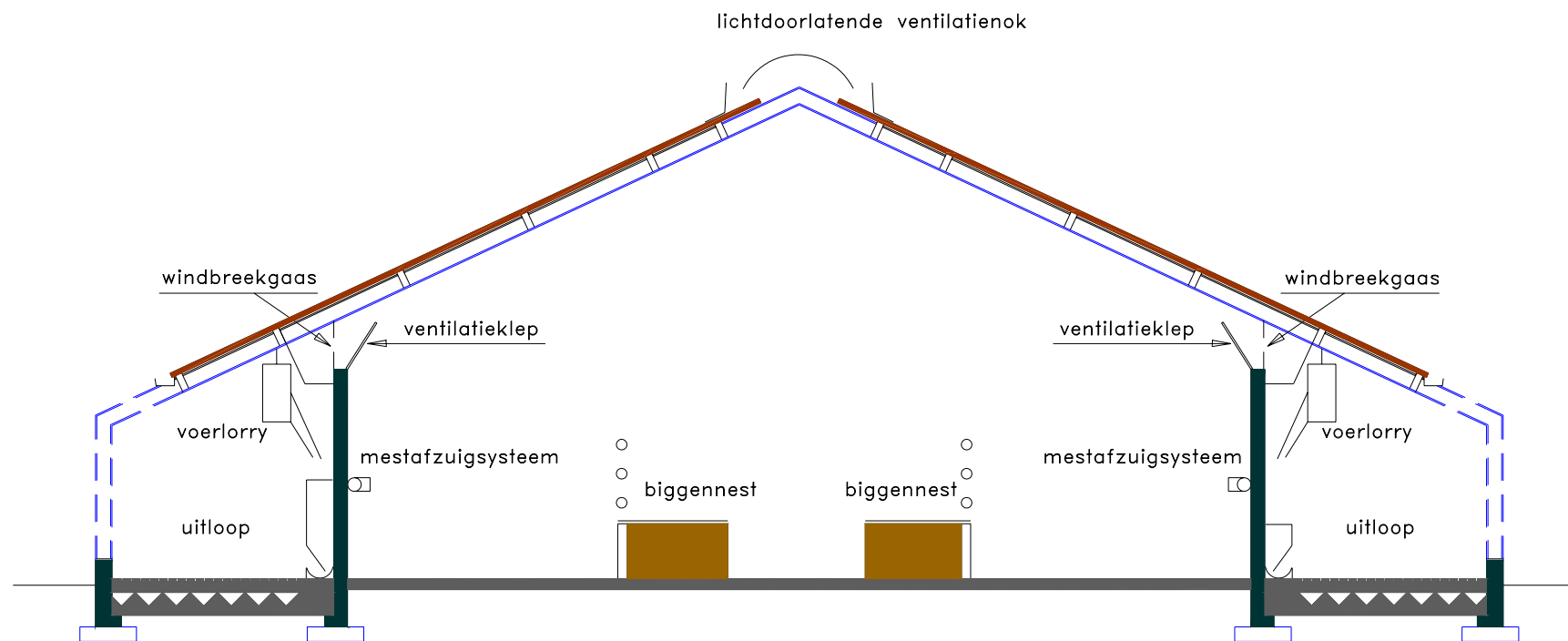


bedrijfsituatie

Figuur 16. Bedrijfsituatie voor het Communesysteem.



Figuur 17. Plattegrond van de stal met communegroepen en de kraamstal binnen het Communesysteem.



Figuur 18. Doorsnede van de stal met communegroepen in het Communesysteem.

5. Evaluatie

5.1. Algemeen

Het Communesysteem lijkt het meest op de "Stolba family pen" zoals beschreven door o.a. Amon e.a. (2001) en gebaseerd op ethologisch onderzoek door Stolba en Wood-Gush (1989). Het Bloemsysteem bevat kenmerken van het geïntegreerde stalsysteem voor varkens, zoals beschreven door Houwers e.a. (1996). Beide systemen zijn innovatief en stellen het welzijn van de varkens centraal. In de Commune-stal zijn de accenten vooral gericht op het voorkomen van stress door familierelaties (zeug - nakomelingen) zo lang mogelijk in stand te houden. De Bloem-stal gaat uit van het principe dat de biggen gezonder blijven wanneer ze niet in aanraking komen met zeugenmest. Het belangrijkste principe van de Vechtdal-stal is dat alle overgangen geleidelijk verlopen om stress te verminderen.

5.2. Diermanagement in de verschillende systemen

Als gevolg van het stalconcept hoeven in het Bloemsysteem en Communesysteem minder vaak varkens verplaatst te worden dan in de reguliere varkenshouderij. In het Communesysteem worden alleen zeugen verplaatst bij het vormen van nieuwe groepen in de kraamruimte. In het Bloemsysteem worden alleen gespeende biggen verplaatst en dat doen ze zelf, wanneer ze op een leeftijd van ca.10 weken toegang krijgen tot de vleesvarkensstal. Kenmerkende verschillen tussen de twee houderijsystemen zijn dat in het Communesysteem wordt gewerkt met een redelijk strak wekelijks productiesysteem, terwijl in het Bloemsysteem sommige activiteiten op meerdere dagen voor kunnen komen. Dit laatste is ongunstig voor de totale hoeveelheid arbeid, en komt waarschijnlijk ook de planbaarheid van de werkzaamheden niet ten goede. Het voorgaande heeft wel als voordeel dat werkzaamheden redelijk flexibel in te plannen zijn. In het Vechtdalsysteem is het aantal verplaatsingen gelijk aan dat in de reguliere varkenshouderij. De verplaatsingen gebeuren echter automatisch met behulp van toegangspoortjes. Het diermanagement in het Vechtdalsysteem is enigszins vergelijkbaar met die van de reguliere varkenshouderij. Er is in het Vechtdalsysteem wel wat meer controle nodig in verband met de geleidelijke overgangen.

In het Communesysteem blijven de nakomelingen langer bij de zeugen dan in het Bloemsysteem en het Vechtdalsysteem. In het Bloemsysteem is geen (her-)groepering nodig voor elke worp en kunnen binnen de grote groep kleinere sub-groepen blijven bestaan.

In het Bloemsysteem wordt het moment van spenen meer door de zeugen bepaald dan door de biggen. Er moet worden geregistreerd hoe vaak een zeug haar biggen opzoekt en er moet een grens worden getrokken bij welke combinatie van leeftijd van de biggen en bezoekfrequentie er ingegrepen moet worden. Indien nodig kan een zeug worden opgesloten in een kraamhok en daar ook gevoerd worden. Het systeem is sterk afhankelijk van een hoge mate van automatisering. Hetzelfde geldt voor het Vechtdalsysteem. De overgangen van de ene naar de andere stal worden namelijk bij voorkeur geautomatiseerd. Tevens moeten bij een gezamenlijke uitloop in de wei, de zeugen via selectiepoortjes weer teruggestuurd worden naar de juiste stal. In het Communesysteem is automatisering minder noodzakelijk, maar wel wenselijk om de zeugen vanaf een gezamenlijk uitloop naar de juiste stal terug te sturen.

Flexibiliteit

De flexibiliteit van het Bloemsysteem is wat groter dan dat van het Communesysteem en dat van reguliere systemen. Enig extra aanbod van hoogdrachtige zeugen wordt gemakkelijker opgevangen, door één of enkele tomen die ongeveer de speenleeftijd hebben bereikt en zich

goed hebben ontwikkeld iets eerder naar de vleesvarkensstal te verplaatsen. Uitbreiding van de zeugenstapel in het Bloemsysteem en het Communesysteem is mogelijk door een extra stal te bouwen, die een omvang kan hebben van 20 tot 50 zeugen. Een nadeel van deze systemen is dat er ten allen tijde in elke stal zeugen moeten werpen, waardoor de geboortecontrolle verdeeld moet worden over meerdere stallen. Dit in tegenstelling tot het Vechtdalsysteem. Hier werpen alle zeugen in dezelfde stal.

Beheersbaarheid

Aangezien de varkens in het familiestalconcept veel meer vrijheid hebben, is het overzicht en de beheersbaarheid minder dan in traditionele systemen. De varkenshouder zal meer moeten controleren en meer moeten bijsturen. In het familiestalconcept is het echter vooral van belang om gebruik te maken en in te spelen op het natuurlijke gedrag van de varkens. Het ontwerp moet dusdanig zijn dat het goede/gewenste gedrag aan de varkens wordt ontlokt.

5.3 Familiestalgehalte van de systemen

5.3.1. Eisen vanuit het originele familiestalconcept

Volgens Stolba en Woodgush (1984) moet een familiestal aan een aantal eisen voldoen om tegemoet te komen aan de behoeften van varkens om bepaalde gedragingen uit te voeren. De belangrijkste zijn:

- Een afgedekt gedeelte van de stal met uitzicht over de rest van de stal.
- De vreetplaatsen zijn op afstand geplaatst van het biggennest.
- Een biggennest met 3 afschermd wanden en één open gedeelte met uitzicht over de stal.
- Een nestruimte met een diameter van 2 à 3 meter.
- Een plaats voor het mesten in de morgen gesitueerd op 4,5 tot 11 m afstand van het biggennest.
- Een aan beide zijden afgeschermd gang voor het mesten gedurende de dag.
- Turf of schors en een hefboom in het wroetgebied om in te rollen en te wroeten.
- Een storuif en een schuurpaal in de activiteitsruimte.
- Afscheidingen tussen vreetplaatsen.
- Mogelijkheid om te vluchten achter (verplaatsbare) hokafscheidingen.

Stolba en Woodgush (1984) geven aan dat in conventionele huisvesting sociale problemen ontstaan als gevolg van het uit elkaar halen van groepen dieren en de beperkte mogelijkheden van groepsvorming. Op basis van hun observaties komen ze tot de conclusie dat varkens de neiging hebben om familiegroepen te vormen, als ze daartoe de mogelijkheid krijgen. In hun onderzoek aan varkens in een semi-natuurlijke omgeving concluderen ze dat varkens in een groep de neiging hebben om sub-groepen te vormen. Deze neiging is groter bij grote groepen dieren. Subgroepen worden gevormd op basis van familiale banden tussen dieren. Op basis van deze waarnemingen zijn ze tot het familiestalconcept gekomen. Aan dit familiestalconcept gaven ze de volgende invulling:

- Om het bij elkaar voegen van vreemde zeugen in een (familie)groep te voorkomen worden 2 oude en 2 jonge zeugen zo lang mogelijk bij elkaar gehouden. Bij uitval worden de zeugen bij voorkeur vervangen door familieleden (opfokzeugen) uit dezelfde groep.
- De band tussen zeugen en nakomelingen wordt niet verbroken totdat de vleesvarkens worden afgeleverd voor de slacht.
- Een familie-eenheid is beperkt tot sub-groep niveau, dat wil zeggen dat een beperkt aantal zeugen in een familiegroep worden gehouden, dit om sociale spanningen te voorkomen.

- De fokbeer rouleert tussen 3 tot 4 bekende familiegroepen. De beer wordt ca. 3 weken na het werpen van de zeugen in de familiegroep gebracht en blijft daar gedurende ca. 1,5 maand.
- De fokbeer wordt niet vervangen voordat een nieuwe beer is geaccepteerd als groepslid van de betreffende familiegroepen.

Hierna wordt voor de verschillende ontwerpen aangegeven in welke mate ze voldoen aan de hiervoor genoemde ontwerpeisen. Indien het ontwerp afwijkt zal de reden hiervoor worden aangegeven.

5.3.2. *Vergelijking Vechtdal-stal met Familiestal*

Biggen blijven bij elkaar van geboorte tot afleveren en worden samen en geleidelijk gespeend en verplaatst. Als zeugen synchroon blijven, blijven ze hun hele productieve leven, behalve de 3 weken dat zij iedere cyclus in de kraamhokken zijn opgesloten bij elkaar. Na de zoogperiode komen de zeugen steeds weer in een grote groep met zeugen. Uit deze groep worden wekelijks aan de hand van dekdata en voorgaande groepering, en in mindere mate grootte en gedrag, 2 groepen van 6 zeugen samengesteld.

De belangrijkste verschillen met het originele familiestalconcept zijn:

- De zeugen worden gedurende 3 weken in een kraamhok opgesloten met de biggen. De belangrijkste redenen om dit te doen zijn:
 - Voorkomen van multi-suckling. Uit onderzoek van Wechsler e.a. (1991) blijkt dat bij een leeftijd van de biggen van 2 weken multi-suckling al nauwelijks meer optreedt. Dus de periode van 3 weken zou misschien enigszins ingekort kunnen worden.
 - Door het groeperen van zeugen na 3 weken kan lactatiebronst worden gestimuleerd. Voor het stimuleren van lactatiebronst lijkt echter een groepering na 4 weken optimaler.
- Biggen blijven bij de zeug tot een leeftijd van 8 weken, ze zijn dan ca. 15 kg. Dit is voor de natuurlijke spendatum van de biggen. De reden hiervan is om de dure kraamhokken efficiënt te gebruiken. Een mogelijkheid bestaat om de zeugen met de biggen mee te laten gaan naar de biggenopfokafdeling. Ze kunnen dan bij de biggen blijven totdat de biggen naar de vleesvarkensstal gaan, op een leeftijd van ca 16 weken en een gewicht van ca. 50 kg. Uit oogpunt van oppervlakte-normen is het aantrekkelijk om de zeugen bij een gewicht van de biggen van 30 kg over te plaatsen naar de dragende zeugenafdeling. De biggen worden vervolgens bij een gewicht van 50 kg overgeplaatst naar de vleesvarkensafdeling.
- Zeugen in een groep lopen synchroon in de cyclus. Zeugen die niet meer synchroon lopen worden vervangen door andere zeugen. Stress als gevolg van hergroepering wordt voorkomen door alle zeugen een gezamenlijke uitloop te geven in de wei. Behalve tijdens de 3 weken dat de zeug is opgesloten in het kraamhok heeft de zeug continue toegang tot de gemeenschappelijke uitloop in de wei. Selectiepoortjes brengen de zeugen terug in de juiste kraamafdeling.

5.3.3. *Vergelijking Bloem-stal met Familiestal*

Zeugen blijven hun hele productieve leven bij elkaar en kunnen zelf sub-groepen vormen. De biggen worden natuurlijk gespeend, waarbij het moment van spenen vooral door de zeug wordt bepaald, namelijk of deze al dan niet terug keert naar het kraamhok.

De belangrijkste verschillen met het originele familiestalconcept zijn:

- De zeugen leven in één grote groep, terwijl in het originele concept de zeugen in groepjes van 4 tot 6 zeugen zijn gehuisvest. Alhoewel de zeugen binnen de grote groep subgroepen

kunnen vormen, is de ruimte enigszins beperkt om andere zeugen ook daadwerkelijk te kunnen mijden.

- De biggen worden op een leeftijd van maximaal 12 weken van de zeug gescheiden. Dit kan ook eerder zijn als de zeug besluit om niet terug te gaan naar het kraamhok.
- Het initiatief tot spenen ligt alleen bij de zeug in plaats van de interactie tussen de biggen en de zeug.

5.3.4. *Vergelijking Commune-stal met Familiest*

De Commune-stal lijkt qua uitvoering het meest op het originele familiestalconcept. Groepjes van ca. 6 zeugen blijven continue bij elkaar, behalve bij vervanging of als een zeug asynchroon wordt in de cyclus t.o.v. de groep. De biggen blijven bij de zeug totdat deze weer naar de kraamstal gaat voor de volgende worp.

Het belangrijkste verschil met het originele familiestalconcept is:

- De zeugen in de communegroep moeten synchroon lopen in de cyclus. Hierdoor kan in de kraamstal en in de communeruimte het all in – all out principe worden toegepast. Waardoor de mogelijkheid bestaat om deze ruimten na iedere ronde schoon te maken. Asynchrone zeugen worden vervangen door gelten of door asynchrone zeugen uit andere communegroepen.

5.3.5. *Overige zaken*

Belangrijk in alle concepten is dat er voldoende aandacht wordt besteed aan de ‘verrijking’ van de huisvesting, zoals dat ook is gebeurd in het familiestalconcept. Daarbij kan men denken aan turf of schors om in te rollen en te wroeten en een hefboom in het wroetgebied. Daarnaast kan een strouf en een schuurpaal in de activiteitsruimte worden aangebracht. Deze zaken zijn niet opgenomen in de huidige globale ontwerpen, maar bij verdere detaillering van de systemen moeten deze wel worden meegenomen. Ze bepalen immers mede of varkens hun natuurlijke gedragingen kunnen uitvoeren.

5.4 Kritische succesfactoren en dilemma’s

Lactatiebronst

Een heel belangrijke kritische succesfactor voor de praktijkintroduktie van het familiestalconcept is het kunnen induceren van lactatiebronst bij de zeugen. Zoals reeds aangegeven in paragraaf 3.4.4 lijkt het familiestalconcept een optimale situatie te creëren voor het optreden van lactatiebronst. Belangrijk is in ieder geval dat de zeugen ruim gevoerd worden, zodat ze een positieve energiebalans hebben. Zeugen die desondanks vermageren tijdens de zoogperiode, moeten worden ontzien en pas later weer gedekt worden. Vermageren van zeugen zou voorkomen kunnen worden door de biggen niet gedurende de gehele dag bij de zeug te laten (tijdelijk spenen). Dit alles vergt een goede kijk van de varkenshouder op de dieren. Automatisering kan hierbij ondersteunend werken, bijvoorbeeld via automatische spekdiktemeting. Ook het tijdelijk spenen van de biggen kan automatisch geregeld worden. Er zou zelfs een directe link gelegd kunnen worden tussen de spekdiktemeting en het automatisch tijdelijk spenen van de biggen. Naast de positieve energiebalans moeten stimuli, zoals verplaatsing van de zeugen, uitloop naar de wei, beercontact, zorgen voor de extra prikkels voor de zeug om in lactatiebronst te komen.

Op dit moment is een uitgebreid onderzoek gestart door Wageningen-UR en de Faculteit Diergeneeskunde om meer inzicht en kennis te verkrijgen op het gebied van lactatiebronst bij zeugen.

Klimatisering en mestgedrag

Alhoewel het geen strikte voorwaarde is voor het functioneren van het familiestalconcept, wordt de familiestal gekenmerkt door zijn open karakter. Dit betekent dat de stal natuurlijk wordt geventileerd, dat er voldoende openingen zijn van de stal naar de uitloop en dat er voldoende daglicht naar binnen valt. Dit alles vraagt aandacht voor de klimatisering van de stal. De kleine biggen zijn hierbij de kritische groep. De biggen hebben bij voorkeur een onderkomen, dat zoveel mogelijk is afgesloten zodat de warmte die de biggen produceren binnen deze ruimte blijft. De biggen in de kraamstal zullen in dit onderkomen extra worden bijverwarmd. Een dikke laag stro in de ligruimte moet ervoor zorgen dat de biggen kunnen wegkruipen in het stro om minder warmte te verliezen.

Het voordeel van een grote ruimte voor de varkens is dat de dieren de keuze hebben om voor zichzelf de meest geschikte ligplek te kiezen. Dieren die weinig voer opnemen en weinig warmte produceren zullen een warmere plek opzoeken dan de dieren die veel voer opnemen en veel warmte produceren. Een nadeel van een grote ligruimte is dat de varkens de ruimte die ze niet benutten om te liggen vaak gaan gebruiken om te mesten. Daarom dient de varkenshouder gericht te sturen. Dit kan door bepaalde klimaatzones aan te bieden: onderkomens voor de biggen en beschutte ligplaatsen voor de zeugen. Tocht en koude val moeten ten allen tijde worden voorkomen. Daarnaast verdient het aanbeveling om de grootte van de ligruimte aan te passen aan de behoefte van de dieren.

Het voorgaande is een belangrijk dilemma bij het in acht nemen van de huidige EU-regels. De ruimte in de stal zou eigenlijk alleen bedoeld moeten zijn om de dieren te beschermen tegen de kou. Dus een aangename ruimte voor de dieren om te liggen in de winterperiode. De huidige EU-normen zijn echter veel ruimer. Deze zijn gebaseerd op het uitgangspunt dat de dieren binnen ook moeten kunnen mesten en het uitvoeren van bepaalde activiteiten, zoals eten en drinken. Mesten, eten en drinken kunnen echter ook op een (deels) overdekte uitloop plaatsvinden. De stalruimte kan hierdoor kleiner zijn. Dit geeft lagere kosten voor de varkenshouder en tevens veel minder kans op bevuilding van de ligruimte in de stal.

Overkappen uitloop

De Skal-richtlijn voor de biologische varkenshouderij geeft aan dat maximaal 75% van de uitloop overkapt mag zijn. Zoals hiervoor reeds aangegeven, zou het aantrekkelijk zijn om de stalruimte alleen te benutten als ligruimte en alle andere activiteiten op de uitloop te laten plaatsvinden. Dit vraagt dan wel om een goede uitvoering van de uitloop. Bij regenachtig weer is het beter om de uitloop volledig overkapt te hebben. De dieren hoeven dan niet in de regen te lopen om bijvoorbeeld te mesten en de mest wordt niet verdund met regenwater. Bij guur en koud weer is het zelfs beter om de gehele uitloop af te scherm, zodat de dieren niet gedwongen zijn om binnen te blijven. Een uitloop die flexibel overkapt en afgesloten kan worden afhankelijk van het weer, heeft daarom veel voordelen.

Beren mesten

In een welzijnsvriendelijk productiesysteem zouden beren niet gecastreerd moeten worden. Op dit moment zijn er echter nog geen goede methoden beschikbaar om beren met berengeur te detecteren. Het lichter afleveren van beren (als bacon varken) kan het optreden van berengeur in ieder geval belangrijk beperken. Dit voorkomt ook onrust en ongewenste dekkingen tegen het eind van de mestperiode.

Uniformiteit

In het familiestalconcept blijven de biggen van geboorte tot afleveren bij elkaar. Dit betekent dat de uniformiteit van de varkens op het moment van afleveren minder zal zijn dan in de reguliere varkenshouderij, waarbij de dieren één keer worden gehegroepeerd (meestal tijdens spenen of tijdens de overgang naar het vleesvarkenshok). Indien uniformiteit ook in de toekomst een

belangrijke eis blijft van de afnemers, dan is het aan te bevelen om voor achterblijvers een aparte ruimte te reserveren.

Veiligheid dierverzorger

In het familiestalsysteem verblijven de biggen en de zeugen in één ruimte. In het Communesysteem komt daar ook nog de beer bij op het moment dat de zeugen uit de kraamstal komen. Dit vergt speciale aandacht voor de veiligheid van de dierverzorger. Indien de biggen behandeld moeten worden, dan moet de mogelijkheid aanwezig zijn om de zeugen en de beer af te zonderen van de biggen of andersom. De zeugen en de beer zouden tijdelijk op de uitloop kunnen worden opgesloten of de biggen kunnen tijdelijk in het biggenest worden opgesloten.

Capaciteiten dierverzorger

De geheel andere manier van varkens houden binnen het familiestalconcept vergt andere capaciteiten van de dierverzorger. De dierverzorger moet nog beter oog hebben voor het dier(gedrag) dan in traditionele huisvesting, waarin de varkens meer beheerst kunnen worden. In het familiestalconcept hebben de varkens veel meer vrijheid en probeert de varkenshouder via een uitgekiend stalontwerp en via sturingsmiddelen, o.a. selectiepoortjes, het gewenste gedrag van de varkens te ontlocken.

6. Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de studie in dit rapport kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Via een interdisciplinaire aanpak, waarbij vanuit de verschillende invalshoeken de eisen worden geformuleerd voor een duurzame varkenshouderij, kunnen perspectiefvolle innovatieve huisvestingsconcepten tot stand worden gebracht.
- Het familiestalconcept kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verbeteren van het welzijn van varkens, aangezien het varkens de mogelijkheid biedt om hun natuurlijk gedrag uit te voeren.
- Kritische succesfactoren voor implementatie van het familiestalconcept in de praktijk zijn:
 - het in lactatiebronst komen van zeugen;
 - een goed klimaat kunnen realiseren in een open stal;
 - een goed mestgedrag kunnen realiseren in een ruime stal;
 - de veiligheid van de diervoorzorg kunnen garanderen;
 - vergaande automatisering voor een goede controle en om extra arbeidsbehoefte te compenseren;
 - een zeer goed op het familiestalconcept afgestemd management. Het familiestalconcept vraagt een geheel ander management. Het gedrag van de varkens wordt veel minder beheerst dan in gangbare systemen. Beheersing maakt plaats voor aansturing en ontlocking van gewenst gedrag. Via goede controle en management moet dit proces worden bewaakt.
- Dilemma's ten opzichte van de bestaande regelgeving en eisen zijn:
 - de verplichting om permanent een gedeelte van de uitloop niet overkapt te hebben;
 - het niet mogen afleveren van beren (eis slachterijen);
 - de gewenste uniformiteit van de dieren (eis slachterijen);
 - een verplichte ruime binnenruimte, waardoor er extra kans op bevuilding aanwezig is.

Op basis van deze studie worden de volgende acties aanbevolen:

- Via pilot onderzoek op proefbedrijven komen tot verbeteringen in en optimalisatie van het familiestalconcept en het uitdragen van kennis op dit gebied.
- Via fundamenteel onderzoek kennis genereren op het gebied van lactatiebronst bij zeugen.
- Via demonstratieprojecten op praktijkbedrijven komen tot implementatie van het familiestalconcept in de praktijk. De Vechtdal-stal zal waarschijnlijk op korte termijn al in de praktijk gerealiseerd worden.

Referenties

- Aarnink, A.J.A., W. Kroodsmas, D. Swierstra, H.W.J. Houwers & N.W.M. Ogink, 2000. Scheiding van feces en urine in een vleesvarkensstal door een bolle band- of sleufvloersysteem. Nota V 2000-83, IMAG Wageningen, 46 pp.
- Aarnink, A., M. Wagemans, L. Simonse & N. Stockhofe, 2003. Stofconcentraties, -samenstelling en -bronnen in verschillende staltypen voor vleesvarkens. IMAG Nota, in druk.
- Amon, T., B. Amon, M. Gallob, D. Jeremic & J. Boxberger, 2001. The Stolba family pen for pigs: a new housing system designed for animal welfare. In: Proceedings CIGR-congres 23-25 oktober 2001, Polen
- Amon, Th., D. Jeremic, M. Gallob, B. Amon, K. Harrich, E. Bauer & J. Boxberger, 2001. Schweinefleischerzeugung im Stolba-Familienstall. In: 6. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau, 6.- 7. März 2001, in Freising Weihenstephan/Deutschland. S. 313 – 317
- Arey, D. S. & E.S. Sancha, 1996. Behaviour and productivity of sows and piglets in a family system and in farrowing crates. *Appl. Anim. Beh. Sci.* 50(2): 135-145.
- Bens, P., P. Roelofs & R. Hoste, 1995. Omvang van een varkensbedrijf. In: *Praktijkonderzoek Varkenshouderij* (9), nr. 3 pp. 11-13.
- Bokhorst, J.G., 1991. Compostering, Onderzoek op het bedrijf de Lepelaar te Warmenhuizen 1986-1990. Louis Bolk instituut Driebergen.
- Boot, H., P. Knies & E.N.J. van Ouwkerk, 1994. Energiebesparingsmogelijkheden in de veehouderij. Rapport TNO Milieu- en Energietechnologie, Apeldoorn.
- Borgsteede, F.H.M. & A.W. Jongbloed, 2001. Biologische varkenshouderij: Hoe staat het met de parasitaire infecties? *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126, 39-42.
- Donkers, H.W.J., V.M. Immink, R.P.M. de Graaff, P.F.M.M. Roelofs & J.J. de Vlieger, 2004. Kwaliteit en imago van biologisch varkensvlees. Percepties over product en productiewijze. Rapport nr. 061, Agrotechnology and Food Innovations, Wageningen, 74 pp.
- Fokkinga, A. & M. Felius, 1997. Het varken. THOTH, Bussum.
- Hamelers, H.V.M., 2001. A mathematical model for composting kinetics. PhD thesis, Agricultural University Wageningen, 295 pp.
- Hartman, E., H.H.E. Oude Vrielink & P.F.M.M. Roelofs, 1999. Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders. *Praktijkonderzoek Varkenshouderij*, Proefverslag P 1.217, Rosmalen.
- Houwers, H.W.J., R.G. Bure, R.G. & C. Lokhorst, 1996. Voermethode, bedrijfsvoering, stalrichting en diergedrag bij geïntegreerde groepshuisvesting van zeugen. IMAG-DLO, rapport 96-04.
- Houwers, H.W.J. & A.C. Lippus: Entwurf einer tier- und arbeitsgerechten Abferkelbucht für Sauen. 2. Internationalen Tagung Bau und Technik in der Landwirtschaftlichen Nutztierhaltung vom 14. Und 15. März 1995, Potsdam, p.333 –340.
- Houwers & Wechsler, 2001. Mondelinge mededeling.
- Kemp, B., 2002. persoonlijke mededeling. Professor B. Kemp leidt de Leerstoel Adaptatiefysiologie van het departement Dierwetenschappen aan de Wageningen Universiteit.
- Kerr, S.G.C., D.G.M. Woodgush, H. Moser & C.T. Whittemore, 1988. Enrichment of the production environment and the enhancement of welfare through the use of the Edinburgh Family Pen System of Pig Production. *Research and Development in Agriculture*, 5(3): 171-186.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., J. Luttik, K.H. de Greef, P.W.G. Groot Koerkamp, J.W.A. Langeveld & G.B.C. Backus, 2000. Kentering en toekomst in de veehouderij. Rapport ID-Lelystad, ISBN: 90-6754-610-0, Lelystad.
- Lokhorst, C., 1990. Automatisering van de bedrijfsvoering in de zeugenhoudery. *Agro-Informatica*, 3, nr.5., 5 - 9

- MacNaeidhe F.S., 1994. Management problems when converting to organic farming. *Farm and Food*, 24 – 27
- Mul, M.F. & H.A.M. Spoolder, 2000. Het gebruik van neusringen en mogelijke alternatieven om beschadigend wroetgedrag bij zeugen met weidegang te voorkomen. *Praktijkonderzoek Varkenshouderij*, Proefverslag P 1.250, Rosmalen.
- Nauta W.J., G.J. Van der Burgt & T. Baars, 1999. Partner farms: a participatory approach to collaboration between specialised organic farms. *Workshop Designing and Testing Crop Rotations for Organic Farming*, Borris Agricultural School, 14 – 16 June 1999, Denmark.
- NMP4, 2001. Een wereld en een wil; werken aan duurzaamheid. *Nationaal Milieubeleidsplan 4*. <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=9334>.
- Ramaekers, P.J.L., J.H. Huiskes, P.C. Vesseur, G.P. Binnendijk & H.M. Vermeer. 1996. Signaleren van afwijkingen in het eet- en drinkgedrag bij vleesvarkens. *Proefverslag P 1.142*. *Richtlijn Veehouderij en Stankhinder*, 1996. <http://www.infomil.nl/asp/get.asp?xdl=../views/infomil/xdl/Page&xsl=../views/infomil/xsl/artikel&PosIdt=00000695&ItmIdt=00000695&SitIdt=00000002&VarIdt=00000001&referer=00000407>
- Roelofs, P.F.M.M., 1989. Periodiek werk op zeugenbedrijven; het weeschema en alternatieven. *Proefstation voor de Varkenshouderij*, Proefverslag P 1.39, Rosmalen
- Roelofs, P.F.M.M., G.B.C. Backus & P.M.H.K. Verbaarschot, 1994. Vergelijking van het één-, twee- en drieweekse productiesysteem voor vermeerderingsbedrijven. *Praktijkonderzoek Varkenshouderij*, Proefverslag P 1.120, Rosmalen
- Roelofs, P.F.M.M., A.A.J. Looije, A.T.M. Hendrix & H.H.E. Oude Vrielink, 2003. Eindrapportage onderzoek Arboconvenant agrarische sectoren; onderzoek naar 'Stand der techniek' met betrekking tot de fysieke belasting in de agrarische sector. In druk.
- Roelofs, P.F.M.M., H.H.E. Oude Vrielink, A.A.J. Looije & M. Timmerman, 2004. Ergonomische verbetering van reinigen van stallen en afdelingen; *Onderzoek Arboconvenant Agrarische sector*. Rapport in voorbereiding, *Agrotechnology and Food Innovations*, Wageningen UR, Wageningen.
- Skal, 2000. *Biologisch produceren Veehouderij; de productievoorwaarden voor dierlijke biologische productie*. Skal, Zwolle.
- Spoolder, H., G. Plagge, H. Vermeer, M. Mul, J. Huiskes, J. Huijben, M. van Asseldonk, I. Vermeij, P. Roelofs & F. Bouwkamp, 2001. *Themaboek Scharrelvarkenshouderij*. *Praktijkonderzoek Veehouderij*, Lelystad
- Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1981. Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen. *Dtsch. Vet. Med. Ges., Freiburg*. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung*, 264, p. 110-128 (1980), KTBLL-Verlag, Darmstadt.
- Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1984. The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. *Ann. Rech. Vét.* 15: 287-298
- Stolba, A. and D.G.M. Woodgush, 1989. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Anim. Prod.* 48: 419-425
- Van den Heuvel, E.M., J. Enting, J.J.H. Huijben, P.F.M.M. Roelofs, A.A.J. Looije & A.T.M. Hendrix, 2003. *Arbeidsbelasting in de zeugenhouderij*. *PraktijkRapport 11*, *Praktijkonderzoek Veehouderij*, Lelystad.
- Verordening (EG) Nr. 1804/1999, 1999. *Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen*.
- Weber, R., 2000. Gruppensäugen im Abferkelstall. *Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, FAT-Berichte nr. 549*, Tänikon.
- Wechsler, B., H. Schmid en H. Moser, 1991. *Der Stolba-Familienstall für Hausschweine; ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine*. Birkhäuser Verlag, *Tierhaltung Band 22*.

Samenvatting

De doelstelling van dit project was om in een multidisciplinaire werkgroep te komen tot innovatieve ontwerpen van biologische varkensstallen die voldoen aan hoge eisen op het gebied van dierenwelzijn, diergezondheid, milieu, management, arbeid en economie. Uitgangspunt voor deze ontwerpen was het familiestalconcept zoals beschreven door Stolba en Woodgush (1984). Deze onderzoekers hebben op basis van het natuurlijk gedrag van varkens een stalsysteem ontworpen waarbinnen de dieren hun repertoire aan natuurlijke gedragingen kunnen uitvoeren.

De werkgroep bestond uit onderzoekers met verschillende disciplinaire achtergronden (huisvesting, milieu, diergezondheid, economie, arbeid en management). Deze werkgroep kreeg inbreng van verschillende stakeholders (firma's op het gebied van huisvesting, inrichting en mestverwerking, varkenshouders, veevoerleverancier, Dierenbescherming, Platform Biologica en de Provinciale Overheid).

Via een literatuuronderzoek zijn de belangrijkste principes van het familiestalconcept op een rij gezet. Onder een familiestal wordt een huisvestingssysteem voor varkens verstaan waarbij de dieren de mogelijkheid hebben om bij elkaar in één groep te leven, zoals ze dat onder natuurlijke omstandigheden ook zouden doen. Daarbij hebben ze de mogelijkheid om hun repertoire aan natuurlijke gedragingen te vertonen. In het Stolba-familiestalsysteem worden ca. 4 tot 6 zeugen gedurende hun gehele productieve leven bij elkaar gehouden. De biggen blijven tot de volgende worp bij hun moeder. Doordat de zeugen in de familiegroep hun bronst synchroniseren ontstaan er grote koppels biggen van ongeveer gelijke leeftijd die elkaar vanaf zeer jonge leeftijd al kennen. Van dit systeem zijn ontwerpen gemaakt in Zwitserland en Schotland. Deze ontwerpen zijn en worden in deze landen in de praktijk uitgetest.

Uit de discussies in de werkgroep zijn drie varianten van het familiestalconcept uitgewerkt. De verschillende varianten kunnen gezien worden als tussenvarianten tussen de huidige varkenshouderijsystemen (regulier of biologisch) en het ultieme familiestalconcept volgens Stolba. Deze tussenvarianten zouden in de biologische varkenshouderij al kunnen worden geïmplementeerd. De verwachting is dat op termijn ook onderdelen van dit concept te implementeren zijn in de reguliere varkenshouderij.

De drie varianten van het familiestalconcept hebben de volgende namen gekregen:

- Vechtdal-stal
- Bloem-stal
- Commune-stal

De Vechtdal-stal ontleent zijn naam aan de streek waar de eerste stal volgens dit concept gebouwd zal gaan worden, namelijk in de Vechtdal-streek in Overijssel. De Bloem-stal ontleent zijn naam aan de vorm van de stallen en van het gehele bedrijf. In een helicopterview heeft dit bedrijf de vorm van een bloem. De Commune-stal ontleent zijn naam aan het feit dat kleine groepen zeugen inclusief hun nakomelingen bij elkaar leven, maar deze zeugen in het algemeen niet, zoals in het originele concept, familie van elkaar zijn.

In de Vechtdal-stal zijn de stallen voor de verschillende diergroepen met elkaar verbonden via poortjes. Hierdoor is het mogelijk om het principe van de familiestal voor een belangrijk deel toe te passen. Aan de andere kant is het ook vrij eenvoudig om weer terug te gaan naar traditionele huisvesting, waardoor het risico voor de varkenshouder wordt beperkt. Alle tussenvormen zijn eventueel ook mogelijk. Het principe van dit ontwerp is dat de biggen en zeugen een nieuwe stal eerst kunnen verkennen voordat ze er definitief in worden geplaatst. Ongeveer zes zeugen met biggen worden bij elkaar in één groep geplaatst. In de kraamstal

worden stimuli toegepast (o.a. beercontact, hoog voerniveau) om de zeug berig te krijgen en te laten dekken. De zeug kan in principe op elk gewenst moment worden gescheiden van de biggen.

In de Bloem-stal blijven de biggen tot ca. 50 kg in hetzelfde kraam-biggenhok. De zeug heeft via een toegangspoortje continue toegang tot dit hok. De tomen biggen kunnen mengen met andere biggen uit naastgelegen kraam-biggenhokken op de biggen-uitloop. De biggen kunnen niet met de zeug mee naar de zeugenstal. Bij 50 kg gaan de biggen naar de vleesvarkensstal, waar ze in grote groepen worden gehouden. De overgang van de biggen naar de vleesvarkensstal kan automatisch worden gestuurd. Hierbij is er een overgangperiode waarin de biggen zowel in het kraam-biggenhok als in het vleesvarkenshok kunnen verblijven. De zeugenstal is een eenheid van ca. 30 zeugen die continue als één grote familie bij elkaar blijven. Aan te houden zeugjes worden al op jonge leeftijd (50 kg) in de groep gebracht en zijn nakomelingen van zeugen die al in de groep verblijven.

De Commune-stal lijkt in veel opzichten op de familiestal. Het belangrijkste verschil is dat de kraamhokken in een aparte ruimte zijn geplaatst en geen onderdeel vormen van de familiegroep. Zes zeugen met biggen worden op ca. 4 weken na werpen vanuit de kraamstal in de familiegroep geplaatst. Eén week voor de volgende werpdatum gaan de zeugen weer naar de kraamstal. Op het moment dat de zeugen met de nieuwe tomen biggen in de familieruimte worden geplaatst zijn de vleesvarkens net afgeleverd.

Op basis van de studie in dit rapport kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Via een interdisciplinaire aanpak, waarbij vanuit de verschillende invalshoeken de eisen worden geformuleerd voor een duurzame varkenshouderij, kunnen perspectievolle innovatieve huisvestingsconcepten tot stand worden gebracht.
- Het familiestalconcept kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verbeteren van het welzijn van varkens, aangezien het varkens de mogelijkheid biedt om hun natuurlijk gedrag uit te voeren.
- Kritische succesfactoren voor implementatie van het familiestalconcept in de praktijk zijn:
 - het in lactatiebrunst komen van zeugen;
 - een goed klimaat kunnen realiseren in een open stal;
 - een goed mestgedrag kunnen realiseren in een ruime stal;
 - de veiligheid van de dierverzorger kunnen garanderen;
 - vergaande automatisering voor een goede controle en om extra arbeidsbehoefte te compenseren;
 - een zeer goed op het familiestalconcept afgestemd management. Het familiestalconcept vraagt een geheel ander management. Het gedrag van de varkens wordt veel minder beheerst dan in gangbare systemen. Beheersing maakt plaats voor aansturing en ontlokking van gewenst gedrag. Via goede controle en management moet dit proces worden bewaakt.
- Dilemma's ten opzichte van de bestaande regelgeving en eisen zijn:
 - de verplichting om permanent een gedeelte van de uitloop niet overkapt te hebben;
 - het niet mogen afleveren van beren (eis slachterijen);
 - de gewenste uniformiteit van de dieren (eis slachterijen);
 - een verplichte ruime binnenruimte, waardoor er extra kans op bevuilding aanwezig is.

Op basis van deze studie worden de volgende acties aanbevolen:

- Via pilot onderzoek op proefbedrijven komen tot verbeteringen in en optimalisatie van het familiestalconcept en het uitdragen van kennis op dit gebied.

- Via fundamenteel onderzoek kennis genereren op het gebied van lactatiebronst bij zeugen.
- Via demonstratieprojecten op praktijkbedrijven komen tot implementatie van het familiestalconcept in de praktijk. De Vechtdal-stal zal waarschijnlijk op korte termijn al in de praktijk gerealiseerd worden.