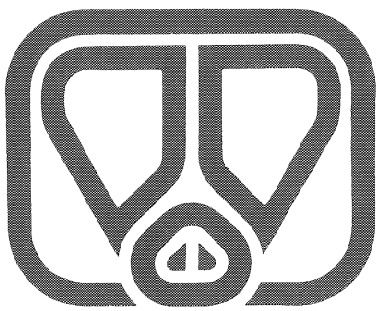
Werkgroep gespeende biggen

Gespeende biggen



Proefstation van de Varkenshouderij
Varkensproefbedrijf
"Zuid- en West-Nederland"
Varkensproefbedrijf
"Noord- en Oost-Nederland"

Postbus 83
5240 AB
Rosmalen
tel. 04192-19026

proefverslag nummer P 1.42

VOORWOORD

Op vermeerderingsbedrijven wordt veel aandacht besteed aan de biggenopfok. Speenleeftijd, voeding, gezondheid, stalklimaat en huisvesting zijn de aspecten waarmee de varkenshouder zeer vaak te maken heeft.
Op de proefbedrijven zijn in het verleden al veel proeven ten aanzien van deze aspecten uitgevoerd. In de daarbij behorende proefverslagen werden de alternatieven var bijvoorbeeld voeding of huisvesting vergeleken. Met die gegevens in de hand moest de varkenshouder/voorlichter uitmaken wat de verkregen resultaten voor zijn bedrijf betekenden.
Er was duidelijk een behoefte om al de verworven kennis uit het verleden samen te voegen. Daaraan hebben de onderzoekers van het proefstation en de regionale proefbedrijven gewerkt. Het resultaat ligt nu voor u. Misset heeft een populaire versie van dit verslag gepubliceerd in het taksupplement "Varkenshouderij" en later uitgegeven in de vorm van een "Boerderijboek". In dit verslag treft u meer en uitgebreidere informatie en achtergronden aan.
Gezien de reactie tot nu toe van zowel bedrijfsleven als voorlichting meen ik dat deze samenbundeling van kennis een goede keuze is geweest. Daarvoor wil ik alle medewerkers aan dit verslag dankzeggen voor de geleverde bijdragen. De werkgroep gespeende biggen bestond uit de volgende personen:
Ir. G.B.C. Backus, hoofd afdeling economie
Ir. S. Bokma, onderzoeker huisvesting en welzijn,
Ing. J.P.L de Kleijn, onderzoeksassistent mestproblematiek,
Ir. CE. van 't Klooster, onderzoeker klimaat en regelsystemen,
Dr. R. de Koning, hoofd afdeling reproduktie en kwaliteit
Ir. C.M.C. van der Peet - Schwering, onderzoeker voeding,
Ing P.F.M.M. Roelofs, onderzoeksassistent arbeid en organisatie,
Ir. A. Slijkhuis, onderzoeker reproduktie,
Ing. A.I.J. Hoofs, regionaal onderzoeker van het Varkensproefbedrijf "Zuid- en West Nederland" te Sterksel,
Ing. G.J. Plagge, regionaal onderzoeker van het Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost Nederland" te Raalte.
Een speciaal woord van dank gaat uit naar dr. R. de Koning, onder wiens leiding dit verslag tot stand is gekomen.Tenslotte spreek ik de hoop uit dat de beschikbare kennis op veel bedrijven omgezet kan worden in verbetering van de technische en economische resultaten,

ir. J.A.M. Voermans,
adjunct directeur Proefstation voor de Varkenshouderij.

INHOUDSOPGAVE

		pagina
	VOORWOORD	
	SUMMARY	5
1.	INLEIDING *INTRODUCTION*	6
2.	MANAGEMENT *MANAGEMENT*	7
2.1	Speenleeftijd	7
2.2	Wel of niet verplaatsen van biggen	9
2.3	De koppelgrootte	11
2.4	Logistieke aspecten	13
3.	VOEDING *NUTRITION*	14
3.1	Vertering van voederbestanddelen	14
3.1.1	Vertering van koolhydraten (suikers en zetmeel)	14
3.1.2	Vertering van vetten	14
3.1.3	Vertering van eiwit	15
3.1.4	Toevoegen van zuren aan het voer	15
3.2	Wel of niet bijvoeren van biggen tijdens zoogperiode	15
3.3	Voersoort tijdens de zoog- en opfokperiode	16
3.4	Voermethode	18
3.4.1	Beperkt of onbeperkt voeren	18
3.4.2	Korrel of meel	18
3.4.3	Brij of droogvoer	18
3.5	Waterbehoefte	20
3.6	Conclusies	20
4.	KLIMAAT *CLIMATE*	22
4.1	Thermisch klimaat	22
4.2	Luchtkwaliteit	24
4.3	Klimaatbeheersing	26
4.3.1	Natuurlijke ventilatie	26
4.3.2	Mechanische ventilatie	26
5.	HOKONTWERP EN MESTAFVOER *PEN DESIGN AND MANURE HANDLING*	31
5.1	De uitvoering van het hok	31
5.1.1	De ligruimte	31
5.1.2	De eet- en drinkruimte	33
5.1.3	De mestruimte	35
5.2	Mestafvoer uit de afdeling	36

6.	GEZONDHEIDSZORG *HEALTH CARE*	38
6.1	De gezond heidscontrole	38
6.2	Preventieve maatregelen	38
6.2.1	Reiniging en desinfectie	38
6.2.2	Vaccinaties	39
6.2.3	Overige preventieve maatregelen	39
6.3	De behandeling van zieke biggen	39
6.4	De slingerziekte-/speendiarreeproblematiek	41
6.4.1	De verschijnselen	41
6.4.2	De oorzaken en preventie	43
6.4.2.1	Coli-bacteriën	43
6.4.2.2	Beschadiging van de darmwand	44
6.4.3	Behandeling	45
6.5	Oorbijten en staartbijten	45
6.5.1	Waarom treedt beschadigend gedrag op?	46
6.5.2	Preventie en behandeling	47
7.	HOUDERIJSYSTEMEN *HUSBANDRY SYSTEMS*	48
7.1	Beschrijving houderijsystemen	48
7.1.1	Het kraamopfokhok	48
7.1.2	De biggen batterij	49
7.1.3	Het grondhok met gedeeltelijk roostervloer	50
7.1.4	De kistenstal	52
7.1.5	De biggenbungalow	53
7.1.6	De open stal met stro	54
7.2	Resultaten onderzoek	57
8.	DISCUSSIE EN CONCLUSIES *DISCUSSION AND CONCLUSION*	58
8.1	De belangrijkste aspecten in de houderij van gespeende biggen	58
8.2	Waardering van bestaande houderijsystemen	60
8.2.1	Kraamopfokhokken	60
8.2.2	Specifieke opfokhokken	61
8.3	Toekomstige ontwikkelingen	62
8.3.1	Randvoorwaarden ten aanzien van de wijze van produktie	63
8.3.2	Verbeterde systemen	64
	GERAADPLEEGDE LITERATUUR *CONSULTED LITERATURE*	66
	KATERNEN	
I	De speentijd van biggen; 3,5 of 4,5 weken	8
II	Wel of niet verplaatsen van de biggen in het spenen	10
III	Wel of niet bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode	17
IV	De invloed van de voersoort tijdens de zoog- en Opfokperiode op de opfokresultaten	19
V	De opfok van gespeende biggen in mechanisch geventileerde grondhokken met onderkruip met en zonder vloerverwarming en opfok op de vlakke batterij	30
VI	Drinkwatervoorziening	34
VII	Schoonmaakwerkzaamheden	40
VIII	Ziekenboeg	42
IX	Vergelijking diverse biggenopfoksystemen	55

SUMMARY

In this rapport the state of art with respect to the housing and care of weaned piglets for Dutch circumstances is gathered.

In chapter 2 management aspects are dealt with. Weaning age, transfer from one (farrowing) pen to another (weaner pen) and logistic aspect are discussed. Chapter 3 summarizes all relevant aspects with respect to the feeding of weaned piglets. This includes the effect of preweaning feeding. Chapter 4 gives a review on climat, both thermal aswell as airquality. In chapter 5 pendesign in combination with manure handling are discussed. Chapter 6 deals with health aspects, relevant in weaned piglets. This is not a complete veterinarians handbook. However healthmanagement, oedema disease and “traumatic behaviour” are discussed in more detail.
In chapter 7 the most relevant husbandry systems as they are used in the Netherlands are discribed and comment is made on the various aspects mentioned before. The consequencies with respect to labour and economic outcome are, when applicable, incorporated the different chapters.
Chapter 8 gives a summary of the previous chapters and a discussion on how, as a consequence, future systems should develop. Furthermore some attention has been given to future legislation on environment and welfare and consumers attitude and there impact on weanling husbandry.

1. INLEIDING
INTRODUCTION

Biggen worden na het spenen in 7 á 8 weken opgefokt tot een gewicht van 25 kg. Daarna worden ze opgelegd in de mestvarkensstal. Een goede verzorging van de biggen in de opfokperiode is de beste waarborg voor een verzekerde biggenafzet.
In deze thema-uitgave is vanuit verschillende vakgebieden kennis aangedragen over de houderij van gespeende biggen. Deze kennis is in diverse hoofdstukken afzonderlijk weergegeven. In een afsluitend hoofdstuk zijn de belangrijkste conclusies op een rij gezet. Het op peil houden van het inkomen in de zeugenhouderij is bijna alleen nog mogelijk door het verbeteren van de marge tussen opbrengsten en kosten per dier. Daarom verdient het verbeteren van de huisvesting en de verzorging van gespeende biggen alle aandacht.

Het eerste hoofdstuk gaat uitvoerig in op de speenleeftijd en het wel of niet verplaatsen van biggen na het spenen. Ook de koppelgrootte komt aan de orde.Het hoofdstuk voeding gaat onder andere over de voeding tijdens de zoogperiode. Verder komen voersoort en voermethode en voer- en drinkwatervoorziening aan de orde. In het hoofdstuk klimaat komen de eisen ter sprake die biggen stellen aan het thermisch klimaat en aan de luchtkwaliteit in de stal. Ook de verschillende ventilatiesystemen worden behandeld.

Het hoofdstuk huisvesting behandelt de eisen die het dier aan de hokuitvoering stelt. Ook mestafvoer en mestopslagsystemen passeren daarbij de revue. Vervolgens wordt de gezondheid van de biggen besproken. Dit hoofdstuk gaat uitvoerig in op de problematiek van slingerziekte/-speendiarree en oor- en staartbijten. Daarna worden zes huisvestingssystemen afzonderlijk besproken. Tenslotte vindt een integrale discussie van alle hoofdstukken plaats. Ook worden toekomstige wettelijke regelingen en mogelijke ontwikkelingen besproken.
In alle hoofstukken illustreren katernen met relevante onderzoeksresultaten van de regionale Varkensproefbedrijven de bijbehorende tekst.

2. MANAGEMENT
MANAGEMENT

Onder management verstaan we de besturing van het bedrijf. Managementbeslissingen kunnen lange termijn-, middellange termijn- of korte termijnbeslissingen zijn. De beslissingen die men van plan is te gaan nemen, kunnen worden vastgelegd in een bedrijfsplan. In het strategisch (= lange termijn)plan wordt bijvoorbeeld ingegaan op speenleeftijd en op het aantal dieren per hok. Als deze items op een bedrijf veranderen, heeft dat onder andere consequenties voor de huisvesting. Er zijn meer of minder kraamopfokhokken nodig, of de hokken moeten in grootte worden aangepast. Het zal duidelijk zijn dat een wijziging van het strategisch plan vergaande gevolgen heeft. Zo'n beslissing tot wijziging is vaak alleen mogelijk en verantwoord als de inrichting van het bedrijf aan vervanging toe is, of als er plannen voor nieuwbouw zijn.
Bij gespeende biggen zijn drie lange termijnbeslissingen van belang. Deze zijn:
- de leeftijd waarop de biggen worden gespeend;
- wel of niet verplaatsen van biggen na het spenen;
- de koppelgrootte.

2.1. Speenleeftijd

In 1970 was een zoogperiode van 8 weken normaal; in 1980 was dit afgenomen tot 6 weken en tegenwoordig (eind jaren tachtig) wordt er in het algemeen gespeend op 4 á 5 weken. Op een aantal bedrijven worden de biggen zelfs op 3 weken gespeend.

Vroeger spenen heeft het voordeel dat de worpindex - en daardoor misschien het aantal biggen per zeug per jaar - omhoog gaat. Aan het moment van spenen zit echter een ondergrens. Wanneer de zoogperiode korter dan circa 3 weken wordt, heeft dit tot gevolg dat het interval spenen - bronst toeneemt, het drachtigheidspercentage afneemt en de worpen kleiner worden.
Hoe jonger de biggen worden gespeend, des te hoger zijn de eisen die aan de verzorging moeten worden gesteld. Een big van 3 weken oud kan vast voer nog niet goed opnemen. Om de periode na het spenen goed te laten verlopen, is licht verteerbaar biggenvoer noodzakelijk (hoofdstuk 3). Verder dient de temperatuur bij de biggen minimaal 30°C te zijn (hoofdstuk 4). Biggen krijgen via de zeugenmelk afweerstoffen tegen ziekten binnen. Na het spenen is het dier aangewezen op de eigen afweer. Biggen die vroeg gespeend worden zijn gevoeliger voor ziekten.

In de jaren zeventig zijn er op de Varkensproefbedrijven in Raalte en Sterksel proeven uitgevoerd, waarbij zoogperiodes van 4 ten opzichte van 6 weken en 3,5 ten opzichte van 5,5 weken zijn vergeleken. De conclusie onder de toen geldende omstandigheden was, dat de optimale speenleeftijd rond de 5 á 6 weken lag.
Sindsdien is er nogal wat veranderd in huisvestingssystemen, voersamenstelling, gezondheidszorg en fokkerij. De trend om steeds vroeger te spenen zet zich voort. Daarom is nu in Sterksel een onderzoek gaande naar speenleeftijden van 3 en 4 weken. In katern I worden de voorlopige resultaten vermeld van dit onderzoek, waarbij speenleeftijden van gemiddeld 3,5 en 4,5 weken met elkaar zijn vergeleken. Er treden weinig verschillen op in technische resultaten van de biggen. Verkorting van de zoogperiode leidt onder de daar geldende omstandigheden echter niet tot een hogere biggenproduktie.

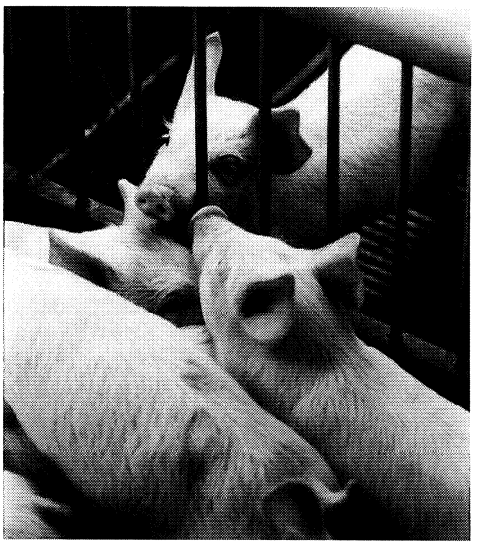
Uit de technisch economische administratie (T.E.A.) van zeugenhouderijbedrijven in 1986 kwam naar voren dat het aantal verliesdagen stijgt als vroeger gespeend wordt. De speenleeftijden die vergeleken werden, zijn respectievelijk 23, 29 en 34 dagen. Ook hier blijkt dat een deel van de winst die door een korte zoogperiode wordt behaald, weer verloren gaat doordat het aantal verliesdagen toeneemt als de speenleeftijd daalt. De bedrijven die vroeg spenen hebben desalniettemin de beste technische resultaten. Dit is schijnbaar in tegenspraak met de resultaten uit het onderzoek in Sterksel. In de praktijk is het zo dat de beste bedrijven (qua uitrusting en management) vroeger kunnen spenen. Het saldo is het hoogst voor de groep bedrijven die gemiddeld op 4 weken speent. Oorzaak

KATERN I

DE SPEENLEEFTIJD VAN BIGGEN; 3,5 OF 4,5 WEKEN
Varkensproefbedrijf 'Zuid- en West-Nederland' te Sterksel

Vanaf 1986 loopt er op het varkensproefbedrijf te Sterksel een proef waarbij één groep zeugen steeds tussen de 3 en 4 weken wordt gespeend en de andere groep steeds tussen de 4 en 5 weken. Zowel de produktie-eigenschappen van de zeugen als de resultaten van de biggen worden gevolgd. De proef is nog niet afgesloten. Wel zijn er tussenresultaten bekend. Daaruit kunnen een aantal voorlopige conclusies getrokken worden. Zo blijkt dat de worpgrootte bij de zeugen die tussen de 3 en 4 weken worden gespeend iets afneemt en het interval spenen - bronst iets langer is. In dit onderzoek nam het aantal gespeende biggen niet toe bij verlaging van de speenleeftijd. Wat betreft de technische resultaten van de gespeende biggen bestaat er nauwelijks een verschil tussen de twee groepen biggen.In onderstaande tabel zijn de voorlopige resultaten met betrekking tot de biggen vermeld.

De biggen die gemiddeld op 3,5 weken zijn gespeend hebben 3,1 kg voer meer opgenomen dan de biggen gespeend op 4,5 weken. Daartegenover staat dat deze biggen, door de langere zoogperiode, meer zeugenmelk hebben gehad.



Spenen op 3,5 weken kan, maar zal op een gemiddeld bedrijf géén voordeel opleveren.

Tabel 1: Technische resultaten van gespeende biggen met een speenleeftijd van respectievelijk 3,5 en 4,5 weken.

	spenen op 3,5 weken	op 4,5 weken
aantal koppels	305	479
gemiddelde koppelgrootte	8,9	8 9
gemiddelde leeftijd bij opleg	25,4	31'0
lengte opfokperiode	37,8	34'8
gemiddelde afleverleeftijd	63,2	65;8
opleggewicht	7,0	8,4
eindgewicht	24,1	24,1
voeropname zoogperiode (kg/big)	0,2	0,3
voeropname opfokperiode (kg)	28,5	25,4
uitval opfokperiode (%)	1,1	0,7
behandelde biggen (%)	12,1	8,1
aantal behandelingen per behandeld dier	1,59	1,54

hiervoor is, dat de hoge voerkosten en ook de diverse kosten (onder andere dierenartskosten) op de bedrijven die vóór 3,5 weken spenen meer toenemen dan de post omzet en aanwas.
Per zeug per jaar is het saldo op de bedrijven die spenen tussen 3,5 en 4,5 weken gemiddeld f 50,- hoger dan op de bedrijven die eerder of later spenen. Bij verlaging van de speenleeftijd dienen de extra kosten in het oog te worden gehouden, omdat anders de kans bestaat dat ondanks betere technische resultaten het financiële resultaat daalt.

2.2. Wei of niet verplaatsen van biggen

De keuze om biggen na het spenen te verplaatsen naar speciale opfokhokken, of de dieren in het kraamhok te laten liggen, is al lange tijd een punt van discussie. Voordat de varkenshouderij in de zeventiger jaren zijn sterke ontwikkeling doormaakte, bleven de biggen na het spenen op een leeftijd van 8 - 10 weken in het zoogopfokhok liggen. Naarmate de biggen op jongere leeftijd werden gespeend en de inrichting van het kraamhok meer en meer werd toegelegd op het werpen en het zogen van biggen, werden steeds meer opfoksystemen voor gespeende biggen ontwikkeld. Deze opfoksystemen boden de biggen in de regel een beter klimaat dan de kraamopfokhokken die in die tijd beschikbaar waren.
De laatste jaren neemt de belangstelling weer toe voor het laten liggen van gespeende biggen in het kraamopfokhok.
Argumenten voor het verplaatsen zijn:
- de huisvestingskosten van een opfokhok zijn vanwege het kleinere oppervlak per dier en de eenvoudigere hokinrichting lager dan die van een kraamopfokhok;
- er wordt een ruimtelijke scheiding aangelegd tussen zeugen met jonge biggen en gespeende biggen;
- als de biggen blijven liggen moet de ventilatie- en verwarmings capaciteit hoger zijn dan in gewone kraamafdelingen.

Argumenten voor het laten liggen van de biggen zijn:
- verplaatsen, meestal gevolgd door hergroeperen, is een grote stressfactor. Dit leidt tot groeivertraging;
- de biggen hebben in het kraamopfokhok in de regel meer ruimte;
- er is minder arbeid nodig. Alleen de zeug wordt verplaatst. Daarnaast wordt ook een reinigingsronde bespaard. De totale reinigingstijd is korter bij niet verplaatsen;
- kraamopfokhokken zijn flexibel in gebruik. Bij geboortepieken zijn biggenopfokhokken niet te gebruiken als kraamhok.

De hernieuwde belangstelling voor het laten liggen van gespeende biggen kan voor een deel worden verklaard door ontwikkelingen in de kraamhokken. Deze zijn de afgelopen jaren kleiner en daarmee ook goedkoper geworden. Daarnaast is arbeidsbesparing erg belangrijk. De ombouw van een kraamhok naar een opfokhok is betrekkelijk eenvoudig door toepassing van speciaal voor dit doel ontworpen kraamboxen. Deze worden omhooggekanteld of de wanden worden weggenomen. Het achterwege blijven van een reinigingsronde levert tijdwinst op en vermindert het onaangename schoonmaakwerk.
Binnen afzienbare tijd zal de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren in werking treden. In deze wet worden minimum oppervlaktematen voor alle diercategorieën gegeven Deze zijn voor gespeende biggen 0,30 m^2 bij gedeeltelijk roostervloer en in de overgangsperiode 0,25 m^2 per big bijvolledig roostervloer. Volledige roostervloerstallen worden verboden bij nieuw- of verbouw. Ook dit werkt in het voordeel van kraamopfokhokken als huisvesting na het spenen.
Onderzoek uit Sterksel toont duidelijk betere technische resultaten als de biggen in het kraamopfokhok blijven liggen. Ondanks de hogere huisvestingskosten blijft er een financieel voordeel. In hetzelfde onderzoek is ook onderscheid gemaakt tussen volledig en gedeeltelijk roostervloer in de kraamopfokhokken. Het KOH met volledig roostervloer kwam daarbij minder gunstig naar voren (katern II). Verder bleek dat onder de omstandigheden die toen in Sterksel golden, de tijdswinst die bereikt werd door het niet verplaatsen van de biggen, volledig verloren ging door andere werkzaamheden. Deze waren het ombouwen van de kraamopfokhokken voor gespeende biggen en het moeilijker kunnen vangen van de biggen bij het afleveren. Wat echter overbleef was een arbeidsbesparing van 28% op de totale reinigingstijd per big. Dit betekent minder onaangenaam werk en een lager waterverbruik. Dit laatste is van belang voor een hoog droge stofgehalte in de mest.

KATERN II

WEL OF NIET VERPLAATSEN VAN DE BIGGEN NA HET SPENEN

Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel

In 1984 is op het Varkensproefbedrijf in Sterksel een onderzoek afgesloten waarin het laten liggen van biggen in het kraamopfokhok met gedeeltelijk roostervloer (HR) en volledig roostervloer (VR) is vergeleken met verplaatsen naar een biggenbatterij (Peerlings en Huijben, 1985). De biggen werden op een leeftijd van 5 weken gespeend. In tabel II.1 zijn de uitkomsten van deze proef weergegeven. De technische resultaten in deze tabel zijn gecorrigeerd naar gelijk opleggewicht (8,8 kg) en een gelijke lengte van de opfokperiode (32,1 dagen).

Uit de tabel blijkt dat de opfok in het kraamopfokhok met een gedeeltelijk roostervloer de beste resultaten geeft.

De opfok in het kraamopfokhok met een volledig roostervloer blijft hierbij wat achter. Dit was voor een deel te wijten aan een onvoldoende verwarmingscapaciteit in de afdeling. Hierdoor traden grotere temperatuurschommelingen op dan in de andere afdelingen. Dit heeft in een ongunstige voederconversie geresulteerd.
In financieel opzicht heeft het laten liggen in een kraamopfokhok met gedeeltelijk roostervloer de voorkeur. De opfok op de biggenbatterij en in het kraamopfokhok met volledig roostervloer.

Tabel II.1: Resultaten van het onderzoek naar het wel of niet verplaatsen van biggen na het spenen.

	Verplaatsen	Niet verplaatsen	
	VR	HR	VR
- aantal koppels	1432	410	341
- begingewicht	8 8	8 8	8,8
- eindgewicht (kg)	21'9	22'5	22,4
- groei (g/dag)	408'	428'	425
- voederconversie (kg voer/kg groei)	1,56	1,51	1,57
- voeropname (kg/dag)	0,64	0,65	0,67
- individuele behandelingen (%)	6,5	3,2	3,8
- uitval (%)	1,7	1,0	1,2
- financieel voordeel per big	fl 0,00	+fl 0,56	-fl 0,78

HR = gedeeltelijk roostervloer VR = volledig roostervloer

Benodigde kraamhokken en opfokplaatsen

De keuze om de biggen wel of niet te verplaatsen na het spenen is afhankelijk van de gekozen bedrijfsopzet. Het is dus een lange termijnbeslissing. Laat men de biggen in het kraamopfokhok liggen, dan zijn er ongeveer twee keer zoveel kraamafdelingen nodig als bij verplaatsen. De bedrijfsvoering (planning) is bij opfok in het kraamopfokhok wat eenvoudiger.

In tabel 1 staat het aantal hokken vermeld dat op een bedrijf nodig is bij wel en niet verplaatsen. Er is onderscheid gemaakt in verschillende verplaatsingsleeftijden. Bij de berekening is uitgegaan van een afleverGewicht van 24 kg. Het verplaatsingsmoment valt vaak samen met het speenmoment, maar dit is niet noodzakelijk. Soms laat men de biggen nog één of twee weken in het kraamopfokhok liggen. In de tabel wordt uitgegaan van een gelijk aantal hokken bij wel of niet verplaatsen. Het is de vraag of dit reëel is. Verplaatsen gaat met een aantal verliesdagen gepaard. Hier staat tegenover dat er een ruimtewinst behaald kan worden door het sorteren van biggen naar grootte en het uniformeren van de groepsgrootte. Hierdoor kan een volledIger bezetting gerealiseerd worden.

2.3. De koppelgrootte

Gespeende biggen en mestvarkens worden overwegend gehouden in groepen die de omvang van een toom benaderen. Deze groepsgrootte is in het verleden min of meer als vanzelfsprekend ontstaan, toen de toom biggen na het spenen in de opfokruimte bleef liggen.

Een koppelgrootte van om en nabij de 10 biggen is een goed beheersbare eenheid:
- het uitvoeren van controlewerkzaamheden en behandelingen is eenvoudig;
- het beperkte hokoppervlak maakt het uitvoeren van dierbehandelingen gemakkelijker;
- het gewichtsverschil tussen de groepsgenoten kan klein worden gehouden. De uniformiteit gedurende de opfok zal daardoor beter gewaarborgd blijven;
- de toomsamenstelling kan worden gehandhaafd. Hierdoor treedt minder onrust op bij aanvang van de opfokperiode. Dit geldt met name voor het kraamopfokhok; voor de andere opfoksystemen geldt dit in mindere mate. De capaciteit van een hok wordt daar vaak beter benut, waardoor het mengen van biggen uit diverse tomen onvermijdelijk is.

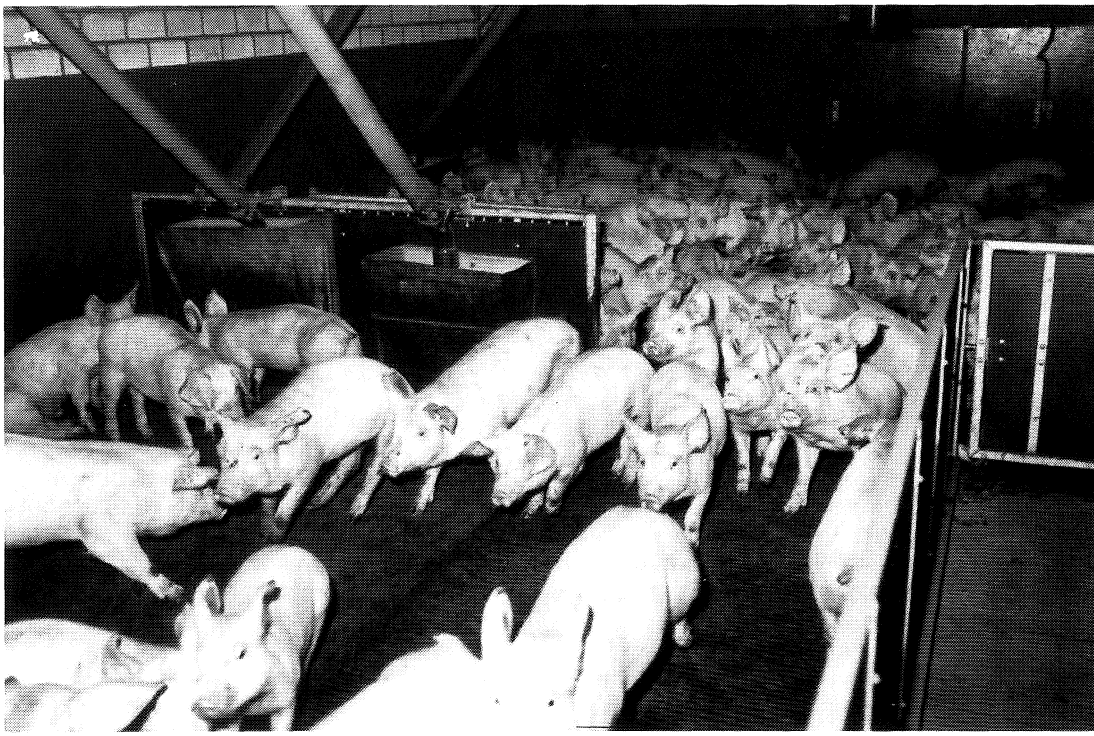
Een nadeel van opfok in kleine eenheden (bijvoorbeeld 10 biggen) is, dat de totaal beschikbare ruimte voor iedere individuele big beperkt is. Ook is een ruimtelijke scheiding tussen de lig- en de mestruimte niet goed mogelijk. Door de biggen in grotere groepen te huisvesten, wordt bij een gelijkblijvend vloeroppervlak per individu een beduidend grotere leefruimte geboden. Hierdoor is het voor de biggen mogelijk om de verschillende onderdelen van het hok, de eet-, de mest- en de ligruimte beter te scheiden.

In Engeland en in toenemende mate ook in Denemarken, worden gespeende biggen in grote groepen gehouden. Groepsgrootten van 100 of meer biggen zijn niet ongewoon. Als pluspunten van grote groepen worden genoemd dat bij het samenstellen in de opfokstal en later bij het hergroeperen in de mestvarkenstal, minder onrust optreedt dan

Tabel 1: Aantal benodigde hokken bij wel of niet verplaatsen op verschillende leeftijden, bij een bedrijfsgrootte van 100 zeugen en afleveren op 24 kg en een worpindex van 2,2

	kraamhokken	opfokhokken*
1. Niet verplaatsen	58	
2. Verplaatsen op:		
3 - 4 weken	23	34
4 - 5 weken	28	30
5 - 6 weken	32	25

* hierbij is uigegaan van 10 biggenplaatsen per opfokhok.



Naar aanleiding van positieve ervaringen in Engeland en Denemarken is in 1988 in Sterksel een onderzoek gestart naar de opfok in grote groepen.

bij kleine groepen. De indruk bestaat dat de tijdelijke groeivertraging, die bij opleg in de meststal vaak wordt aangetroffen, bij opfok in grote groepen achterwege blijft. De huisvestingskosten vallen ook wat lager uit omdat er minder hekwerken en minder voer- en drinkwatervoorzieningen nodig zijn. De reinigingstijd per big zal waarschijnlijk wat korter zijn dan bij huisvesting in kleine groepen.

Er zijn weinig concrete gegevens over het effect van groepsgrootte op de technische resultaten van gespeende biggen. Uit onderzoek op het Varkensproefbedrijf in Raalte kwam geen verschil in technische resultaten naar voren tussen opfok in groepen van 8 of in groepen van 10 dieren. Het IMAG heeft onderzoek gedaan naar groepsgrootten van 10 en 20 biggen.Op een praktijkbedrijf kwamen geen verschillen in technische resultaten naar voren. Een herhaling op het proefbedrijf "De Bantham" viel echter in het nadeel van de groepsgrootte van 20 biggen uit. Over de mogelijkheden van grote groepen zijn de meningen verdeeld.

Op het Varkensproefbedrijf te Sterksel is onlangs een onderzoek gestart naar huisvesting van gespeende biggen in grote groepen. Daarbij worden groepsgrootten van 40 en 80 biggen vergeleken met traditionele koppels die uit 10 biggen bestaan. Aan het huisvesten in grote groepen zijn ook nadelen verbonden:

- het is lastiger om individuele behandelingen uit te voeren, omdat de biggen moeilijk te vangen zijn;
- het is misschien moeilijker een goede controle uit te oefenen;
- het besmettingsrisico is groter. In grote koppels vindt meer contact met andere biggen plaats. Daardoor zullen infecties zich sneller door een afdeling verspreiden.

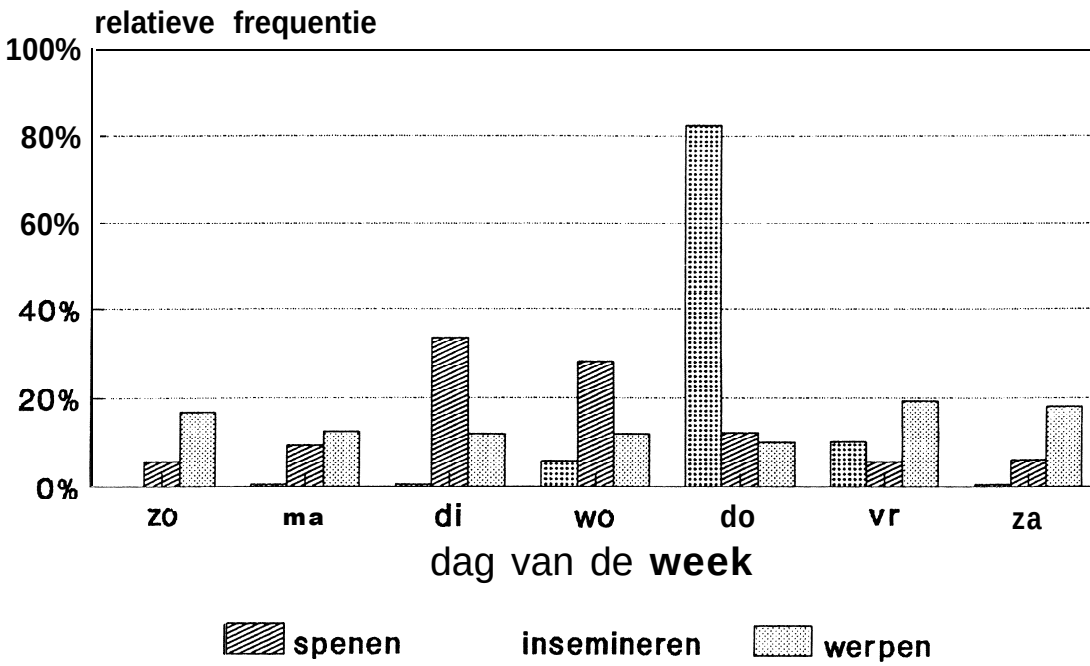
Een doel van het onderzoek is om na te gaan in hoeverre deze nadelen echte belemmeringen blijken te zijn. Waar mogelijk zullen die belemmeringen opgeheven worden, bijvoorbeeld door het afzonderen van biggen die speciale aandacht vereisen.

2.4. Benutting van stallen

De speenleeftijd, de koppelgrootte, het wel of niet verplaatsen van biggen na het spenen en het toepassen van all in-all out hebben invloed op de benutting van de aanwezige stallen.
Op korte termijn kan het variëren van de koppelgrootte of de speenleeftijd en het al of niet verplaatsen van gespeende biggen als noodoplossing dienen voor bijvoorbeeld een tijdelijke overbezetting van de gespeende biggenstal.
Op de wat langere termijn gaat het er om een regelmatige bedrijfsvoering te hebben in het verplaatsen en afleveren van dieren. Daarbij is het spenen een belangrijke mogelijkheid om de bedrijfsvoering te sturen. Het gaat dan niet alleen om speenleeftijd, maar ook om het speenmoment: op welke dag(en) in de week wordt gespeend. Hiermee wordt namelijk de dag van insemineren en daarmee ook weer de dag van werpen in belangrijke mate bepaald. In figuur 1 is dit weergegeven.

Veel zeugenbedrijven werken met een vast weekschema, waarbij op donderdag de biggen worden gespeend. Afhankelijk van de bedrijfsorganisatie worden de lege kraamafdelingen op de daaropvolgende maandag of dinsdag volgelegdmet drachtige zeugen.

Omdat er met dergelijke weekschema's wordt gewerkt, is het niet mogelijk de gemiddelde speenleeftijd onafhankelijk van de bedrijfsvoering met bijvoorbeeld één dag te verlagen zonder dat de stalbenutting minder optimaal wordt. Streeft men naar het verhogen van de worpindex door een lagere gemiddelde speenleeftijd, dan moet bekeken worden bij welke inlegtactiek de stalbenutting optimaal blijft. Eventueel moet men zelfs overgaan op een dagelijkse werkorganisatie en daarmee afstappen van de weekplanning. De consequenties daarvan voor de werkplanning en de efficiëntie van het werk zijn moeilijk te overzien.

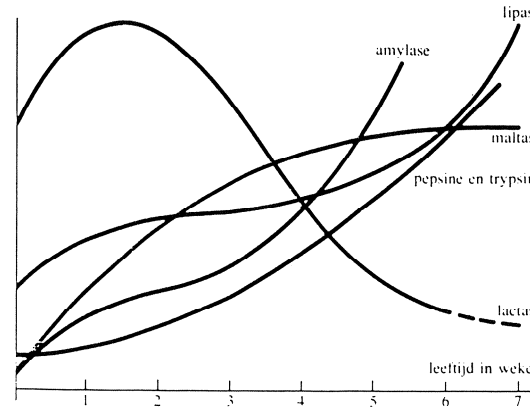


Figuur 1: De verdeling van het aantal gespeende tomen, het aantal inseminaties en het aantal worpen over de week.

3. VOEDING
NUTRITION

3.1 Vertering van voederbestanddelen

Voor de jonge big is zeugenmelk de enige voedingsbron. Zeugenmelk bevat licht verteerbare voedingsstoffen en hoogwaardig eiwit, maar ook immuunstoffen en bacterieremmende stoffen. Ongeveer 2 á 3 weken na de geboorte begint de melkproduktie van de zeug tekort te schieten om de voedingsbehoefte van de biggen nog te dekken Vaak wordt dan ook geadviseerd om de biggen vanaf een leeftijd van 2 weken bij te voeren.
Biggenvoeders moeten goed verteerbaar zijn. Alleen het verteerbare deel van het voer kan door de dieren benut worden. Het deel dat niet verteerbaar is, wordt met de mest uitgescheiden. De verteerbaarheid van het voer hangt af van de grondstoffensamenstelling en van de enzymproduktie van de biggen. Enzymen worden door het dier zelf in het maagdarmkanaal geproduceerd. Ze hebben tot doel voederbestanddelen zodanig af te breken dat ze in de bloedbaan kunnen worden opgenomen. Dit houdt in dat zetmeel en meervoudige suikers worden afgebroken tot enkelvoudige suikers, eiwitten tot aminozuren en vetten tot vetzuren.
De enzymproduktie is bij jonge biggen nog in ontwikkeling. Hiermee moet bij de samenstelling van biggenvoeders rekening worden gehouden. In figuur 2 is de ontwikkeling van de enzymproduktie bij biggen weergegeven. Amylase en maltase zijn zetmeelsplitsende enzymen; lactase is het melksuikersplitsend enzym; pepsine en trypsine zijn eiwitsplitsende enzymen en lipase is het vetsplitsend enzym.
De ontwikkeling van de enzymproduktie hangt overigens ook af van het aanbod van voedingsstoffen en van het speenmoment. Na het spenen vindt een lichte daling plaats in de produktie van een aantal enzymen, zoals lipase, amylase en trypsine. Het duurt ongeveer 10 dagen voordat de enzymactiviteit weer op het niveau van voor het spenen terug is.



figuur 2: Ontwikkeling van de enzymproduktie bij biggen

3.1 .1 Vertering van koolhydraten (suikers en zetmeel)

De activiteit van het melksuikersplitsend enzym lactase is de eerste 3 á 4 weken na de geboorte hoog en daalt daarna sterk. Melksuiker (lactose) wordt door jonge biggen zeer goed verteerd. Opfokvoeders voor biggen bevatten veel lactose. Grondstoffen die veel lactose bevatten zijn onder andere magere melkpoeder en weipoeder. De activiteit van de zetmeelsplitsende enzymen (amylase en maltase) is de eerste weken na de geboorte vrij laag. Te veel rauw zetmeel in het speenvoer leidt tot teveel onverteerde voedselresten in de darmen, wat kan leiden tot diarree. Grondstoffen die veel rauw zetmeel bevatten, zoals tapioca, zijn dus niet eschikt voor jonge biggen. Ontsloten zetmeel wordt beter benut. Biggenvoeders bevatten daarom meestal veel ontsloten granen (zoals maïs en tarwe) en daarnaast gerst. Gerst is licht verteerbaar, smakelijk en werkt pH-verlagend.

3.1.2 Vertering van vetten

De activiteit van het vetsplitsend enzym lipase is direct na de geboorte hoog. Vet uit zeugenmelk wordt door jonge biggen goed verteerd. De verteerbaarheid van vet hangt af van de lengte van de vetzuurketens en van de verzadigingsgraad. Korte en onverzadigde vetzuren (plantaardige vetten) kunnen door jonge biggen goed verteerd worden. Op oudere leeftijd neemt de verteerbaarheid van verzadigde en lange vetzuren toe.

3.1.3 Vertering van eiwit

Dierlijk eiwit wordt door jonge biggen meestal beter verteerd dan plantaardig eiwit. Melkeiwitten en vismeel zijn geschikte grondstoffen voor jonge biggen. Diermeel daarentegen wordt door jonge biggen vrij slecht verteerd. De verteerbaarheid van soja-eiwit neemt pas op een leeftijd van 3,5 tot 8 weken toe. In tabel 2 staan de verteringscoëfficiënten van enkele eiwitbronnen.

Tabel 2: Verteringscoëff iciënten van eiwitbronnen bij biggen.

Soort eiwit	leeftijd in weken		
	3,5	4,5	5,5
melkeiwit	93	95	95
viseiwit	86	89	91
soja-eiwit	71	75	87

Soja-eiwit heeft een groot zuurbindend vermogen. Hierdoor wordt de pH in de maag hoger oftewel de zuurbarrière lager (minder zuur). De kans dat pathogene micro-organismen de maag kunnen passeren, neemt daarmee toe.Het gevolg is een verhoogde kans op maagdarmstoornissen. Daarnaast zou soja-eiwit een overgevoeligheidsreactie in de dunne darm oproepenwaardoor de vertering geremd wordt en bevat het darmwandbeschadigendestoffen. Soja-eiwit is dus minder geschikt als eiwitbron in voer voorjonge biggen.

3.1.4 Toevoegen van zuren aan het voer

Aan biggenvoeders worden wel organische zuren zoals mierezuur, fumaarzuur of propionzuur toegevoegd. Aan het toevoegen van deze zuren worden de volgende eigenschappen toegeschreven:

- hogere zuurbarrière. Door het toevoegen van zuren wordt de pH van het maagdarmkanaal verlaagd en wordt een zuurbarrijère tegen bacteriën opgebouwd;
- langzamere maaglediging. Bij zuurtoevoeging wordt een meer geleidelijke en langzame maaglediging waargenomen, omdat het neutraliseren in de dunne darm meer tijd kost;
- lagere voeropname. Door de geringere doorstroming van maag naar dunne darm is de maag relatief meer gevuld; dit heeft een lagere voeropname tot gevolg;
- efficiëntere vertering. Door de langzame maaglediging wordt het voerefficiënter verteerd.

In de handel zijn ook de zogenaamde probiotica verkrijgbaar. Dit zijn melkzuurvormende levende bacteriecultures. Over het effect ervan is nog weinig bekend, De kans bestaat dat hiervan slechts een tijdelijk positief effect uitgaat.

3.2 Wel of niet bijvoeren van biggen tijdens zoogperiode

Bij pasgeboren biggen is het vermogen om vast voer te verteren door de lage produktie van enzymen zeer klein. De produktie van enzymen neemt echter snel toe in de eerste weken na het spenen. Door het opnemen van vast voer tijdens de zoogperiode wordt de enzymproduktie extra gestimuleerd. Hierdoor heeft de big op het moment van spenen een betere verteringscapaciteit. De big kan het vaste voer dan beter benutten en heeft dus minder kans op diarree. Naast de hogere enzymproduktie heeft bijvoedering als voordeel dat de overgang van melk naar vast voer geleidelijker verloopt. Een geleidelijke verandering in voedselaanbod stelt de in de darmen aanwezige bacteriën in staat zich geleidelijk aan te passen,waardoor de kans op diarree kleiner wordt.

Nadelen van bijvoedering tijdens de zoogperiode zijn de iets hogere voerkosten en een toename van de hoeveelheid arbeid. Vaak moet immers een aantal voersoorten na elkaar worden gevoerd en zelfs moet er enige dagen worden gemengd. Dat houdt in dat met verschillende emmers of zakken voer door de kraamopfokafdelingen gelopen moet worden. Ook moeten alle gebruikte voerbakjes goed gereinigd worden voordat ze voor een nieuwe toom gebruikt kunnen worden.
Op bedrijven met slingerziekte en/of speendiarree wordt soms geadviseerd de biggen niet bij te voeren. Dit advies is gebaseerd op de theorie, dat de opname van kleine hoeveelheden lichaamsvreemd eiwit via het voer een afweerreactie in de darmen kan geven.
Wanneer de big na het spenen meer voer opneemt en dus meer lichaamsvreemde eiwitten krijgt, kan er een overgevoelig-

heidsreactie optreden. Deze kan zich uiten in diarree. Heeft een big voor het spenen veel voer of geen voer opgenomen, dan treedt de reactie niet of nauwelijks op.
Het vertrouwen in deze theorie is overigens tanende. In Sterksel is recent een onderzoek uitgevoerd waarbij de technische resultaten van biggen, die wel of niet zijn bijgevoerd, met elkaar zijn vergeleken (katern III). Uit het onderzoek komen uit een voorlopige analyse weinigverschillen naar voren tussen beide proefbehandelingen.
Om het bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode achterwege te kunnen laten, moet wel aan een aantal voorwaarden voldaan worden:

- er moet sprake zijn van vitale biggen;
- de zeugen moeten een hoog voerniveau en een goede conditie hebben;
- de zeugen moeten een goede zogproduktie hebben;
- de biggen moeten niet later dan 4 weken gespeend worden (anders treed ter groeivertraging op);
- de bedrijfsomstandigheden voor wat betreft verwarming, ventilatie en hygiëne moeten optimaal zijn (hoofdstuk 4).

3.3 Voersoort tijdens de zoog- en opfokperiode

Na het spenen valt voor de biggen de zeugenmelk weg. Daarmee valt ook de maternale (= van de moeder gekregen) bescherming weg en wordt de lichtverteerbare zeugenmelk vervangen door moeilijker verteerbaar vast voer. Deze ingrijpende verandering zorgt ervoor dat de pH van de maaginhoud zich wijzigt, dat er een verschuiving in de darmflora van de dunne darm optreedt en dat er een wijziging in het enzymsysteem optreedt, Door dat het enzymsysteem nog steeds in ontwikkeling is, is het belangrijk om de samenstelling van het voer zo goed mogelijk te laten aansluiten bij de verteringsmogelijkheden van de big.
De consumptie van vast voer na het spenen, dat minder snel en minder goed verteerbaar is, heeft tot gevolg dat meer verteringsresiduen in de darm aanwezig zijn. Hierdoor neemt de kans op het optreden van diarree toe.
Er zijn voor biggen diverse voersoorten met verschillende samenstellingen op de markt. In tabel 3 staan enkele veel gebruikte biggenvoeders weer gegeven met hun belangrijkste karakteristieken.

Biggenopfokvoer, ook wel melkkorreltje genoemd, is vooral bedoeld om de biggen aan het eten te krijgen. Speenvoer wordt gebruikt vanaf 1á 2 weken voor het spenen tot 1á 2 weken na het spenen. Speenvoer bevat een hoog gehalte aan ontsloten granen (voornamelijk mais), melkeiwitten en vismeel maar geen of nauwelijks tapioca en sojaschroot.
Babybiggenvoer wordt vaak na het speenvoer gegeven. Babybiggenvoer bevat vrijwel geen ontsloten granen, maar wel vrij veel tapioca en sojaschroot.

Op het Varkensproefbedrijf te Raalte zijn een aantal biggenvoeders met elkaar vergeleken. De technische resultaten en enkele gezondheidskenmerken tijdens de opfokperiode staan vermeld in katern IV. Het voeren van speenkorrel rond het spenen verbeterde de technische resultaten en verminderde de problemen met diarree. Vanwege de hoge prijs van speenkorrel is het niet raadzaam dit door te voeren tot aan het einde van de opfokperiode. Het voersysteem waarbij rond het spenen speenkorrel werd gevoerd en daarna babybiggenkorrel, bleek het beste te voldoen. Dit voersysteem is dan ook aan te bevelen in de praktijk, zeker op probleembedrijven. Daarnaast s

Tabel 3: Biggenvoeders met gehalten

Voersoort	gewichtstraject (kg)	energiewaarde	verteerbaar lysine (g/kg)	verteerbaar methionine + cystine (g/kg)
biggenopfokvoer	3-5	1,15	13,0	7,8
speenvoer	5-12	1,10	10,5	65,
babybiggenvoer	8-25	1,08	10,0	6,1

KATERN III

WEL OF NIET BIJVOEREN VAN BIGGEN TIJDENS DE ZOOGPERIODE

Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel

In Sterksel is een onderzoek uitgevoerd, waarbij de technische resultaten van biggen, die tijdens de zoogperiode wel respectievelijk niet zijn bijgevoerd, met elkaar zijn vergeleken. Bijvoedering vond plaats vanaf de tweede levensweek van de biggen; spenen rond de 4e week.De voorlopige resultaten van het onderzoek in de zoog- en opfokperiode zijn weergegeven in de tabellen III.1 en III.2.

Uit de voorlopige resultaten blijkt dat, onder de bedrijfsomstandigheden die op het proefbedrijf heersen, het bijvoeren van biggen tijdens de zoogperiode niet leidt tot een verbetering van de technische resultaten van de biggen.

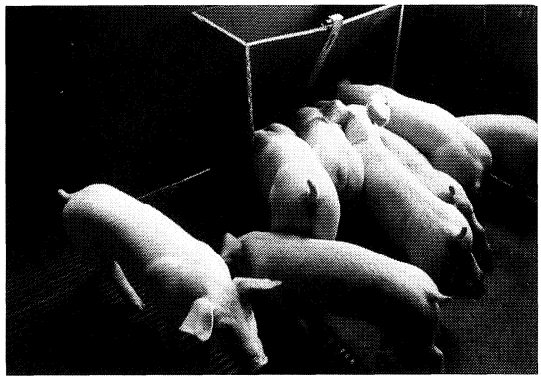
De bedrijfsomstandigheden zijn: een hoog voerniveau van de zeugen, hoge geboortegewichten van de biggen, spenen op circa 4 weken en een lage vaste voeropname van de biggen tijdens de zoogperiode.
Vermoedelijk zullen op bedrijven waar een hogere vaste voeropname van zogende biggen wordt gerealiseerd, wel enige positieve effecten van bijvoeren aanwezig zijn. Daarnaast blijft het bijvoeren van grote tomen en tomen waarbij de zeug zogproduktieproblemen heeft, een zinvolle zaak.

Tabel III.1: Wel en niet bijvoeren van biggen in de zoogperiode

	wel bijvoeren	niet bijvoeren
aantal biggen	2.193	2.896
speengewicht (kg)	7,7	7,7
speenleeftijd (dagen)	29,4	29,6
groeisnelheid (g/dag)	208	203
uitval (%)	12,7	12,5
voeropname (kg big)	0,3	0,0

Tabel III.2: Resultaten tijdens de opfok van wel/niet bijgevoerde biggen tijdens de zoogperiode

	wel bijvoeren	niet bijvoeren
eind gewicht (kg)	21,2	21,2
dagen opfok	35	35
groei (g/dag)	386	385
voeropname (kg/dag)	0,63	0,62
voederconversie	1,63	1,62
uitval (%)	1,9	1,6



De droogvoerbak: wel een geschikt systeem voor opfok biggen?

het belangrijk dat de voeroverschakeling geleidelijk plaatsvindt. Op bedrijven waar geen problemen voorkomen met diarree is het mogelijk dat het voeren van babybiggenkorrel gedurende de gehele opfokperiode ook goed voldoet. Een bijkomend voordeel hiervan is dat het voeren van de biggen wat eenvoudiger wordt.

3.4 Voermethode

3.4.1 Beperkt of onbeperkt voeren

Het beperkt of onbeperkt voeren van biggen is met name belangrijk voor de slingerziekte-/speendiarreeproblematiek. Door daling van de enzymactiviteit de eerste dagen na het spenen, wordt het aangeboden voer minder goed verteerd. Ter voorkoming van slingerziekte/speendiarree is het belangrijk de hoeveelheid gemakkelijk fermenteerbare voedingsresiduen in de darmen te verminderen. Dit kan worden bereikt door voerbeperking, door verhoging van de voerfrequentie en door geleidelijke voeroverschakeling.
Bij voerbeperking wordt de capaciteit van de enzymatische vertering minder snel overschreden, waardoor de vertering vollediger is. Daarnaast daalt de pH in de maag sneller. Hierdoor kunnen maagzuur en pepsine sneller inwerken met als gevolg een snellere en efficiëntere vertering.
Bovendien kunnen hierdoor ziekteverwekkers minder gemakkelijk de maag passeren. Op bedrijven met slingerziekteproblemen is het dus aan te bevelen om de biggen de eerste 14 dagen na het spenen beperkt te voerenen pas daarna onbeperkt.

Beperkt voeren tijdens de opfok heeft, naast een gunstige invloed op de gezondheid, ook voordelen ten aanzien van de slachtkwaliteit. Op het Varkensproefbedrijf te Raalte is gekeken naar de invloed van beperkt voeren tijdens de opfok op de latere mesterijresultaten. Tijdens de mesterijperiode werden de dieren onbeperkt gevoerd. Beperkt voeren tijdens de opfok leidde, in vergelijking tot onbeperkt voeren, tot een betere slachtkwaliteit van de vleesvarkens.

Via een trog kunnen biggen goed beperkt worden gevoerd. Bij een droogvoerbak of brijbak is dit moeilijker. Een trog in het hok is dan ook te prefereren boven een droogvoerbak of brijbak, zeker op bedrijven waar wel eens problemen voorkomen met slingerziekte/speendiarree. Zijn er (droogvoer)bakken op het bedrijf aanwezig dan kan enigszins beperkt gevoerd worden door de bak 's nachts af te sluiten of uit het hok te halen, of door de bak regelmatig leeg te laten eten. Beperkt voeren leidt wel tot meer werk. Het is overigens zo dat een goede vakman beter in staat is de voeropname te schatten en dus beperkt te voeren.

3.4.2 Korrel of meel

Op bedrijven met slingerziekte-/speendiarreeproblemen wordt wel geadviseerd om in plaats van korrel, meel te verstrekken. Van meel wordt minder opgenomen en de opname vindt meer gespreid over de dag plaats.Zowel voerbeperking als een meer geleidelijke voeropname hebben een gunstig effect op het voorkomen van diarree. Een nadeel van meel is dat het, bij eenzelfde voerniveau, slechter wordt verteerd dan korrels. Bovendien wordt meel meer vermorst Bij beperkte voedering na het spenen verdienen korrels daarom de voorkeur boven meel.Wanneer beperking echter niet mogelijk is op een bedrijf, kan beter meel worden gegeven, omdat de dieren zichzelf dan enigszins beperken. Meel in droogvoerbakken leidt makkelijk tot brugvorming. Veel droogvoerbakken zijn dan ook ongeschikt en/of moeilijk goed af te stellen. Daarnaast komt bij het voeren van meel veel stof vrij in de afdeling.

3.4.3 Brij of droogvoer

Gespeende biggen worden in het alge-

KATERN IV

DE INVLOED VAN DE VOERSOORT TIJDENS DE ZOOG- EN OPFOKPERIODE OP DE OPFOKRESULTATEN

Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte

In Raalte zijn een aantal biggenvoeders met elkaar vergeleken ten aanzien van technische resultaten en gezondheid van de dieren tijdens de opfokperiode. De proefgroepen waren de volgende:

Het voeren van speenkorrel rond het spenen verbeterde de technische resultaten en verminderde de problemen met diarree. Vanwege de hoge prijs van speenkorrel is het niet raadzaam om dit door te voeren tot aan het einde van de opfokperiode. Het voersysteem waarbij rond het spenen speenkorrel werd gevoerd en daarna babybiggenkorrel, bleek het beste te voldoen.

proefgroep	één week voor spenen	twee weken voor spenen
	tot twee weken na spenen	tot ca. 23 kg
SPK	speen korrel	speenkorrel
SPK/BBK	speenkorrel	babybiggenkorrel
BBK	babybiggenkorrel	babybiggenkorrel

De resultaten van het onderzoek staan in tabel IV.1.

Tabel IV.1: Gezondheidsstoornissen en technische resultaten tijdens de opfokperiode

	SPK	SPK/BBK	BBK
aantal dieren	595	589	563
% van de dieren behandeld	17,1	18,3	31,8
speengewicht (kg)	9,4	9,4	9,4
eindgewicht (kg)	23,8	23,6	23,2
groeisnelheid (g/dag)	426	420	410
voederconversie	1,60	1,64	1,70
voeropname (kg/dag)	0,68	0,68	0,69
financieel voordeel/nadeel per afgeleverde big ten opzichte van BBK	-f 3,32	+f 0,16	--



Trogvoedering: gelijktijdig vreten en betere mogelijkheden om te beperken, maar moeilijker is te passen in diverse hoktypen.

meen gevoerd met droogvoer. Slechts op enkele bedrijven worden de biggen met brij gevoerd. Om meer inzicht te krijgen in de perspectieven van volautomatische brijvoedering aan gespeende biggen, is in Sterksel een vergelijkend onderzoek met droog- en brijvoedering uitgevoerd. Er is ervaring opgedaan met 9x daags, 6x daags en 4x daags brijvoeren. Met het 9x daags brijvoeren is al vrij snel gestopt omdat de nauwkeurigheid van de brijvoerinstallatie bij het doseren te wensen overliet. Uit de voorlopige resultaten van het onderzoek blijkt dat er geen verschil in groeisnelheid is tussen de biggen die met brij- of met droogvoer zijn gevoerd. De voederconversie van de met brij gevoerde dieren is echter duidelijk ongunstiger. Vermoedelijk is voervermorsing hiervan de oorzaak. Bij het vreten staan de biggen vaak met de voorpoten in de trog, hetgeen vermorsing in de hand werkt.
Bij een lagere voerfrequentie lijkt minder voer vermorst te worden, waardoor 4x daags brijvoeren de voorkeur heeft boven 6x daags of 9x daags brijvoeren.
Bij een lagere voerfrequentie is bovendien een betere afstelling van de voergift mogelijk. In hoeverre het aantal vreetplaatsen, ten opzichte van het aantal dieren per hok, invloed heeft op de mate van brijvermorsing, is nog niet duidelijk.
Bij minder vreetplaatsen dan dieren in een hok proberen de dieren elkaar te verdringen aan de trog. Dit kan leiden tot brijvermorsing.
Bij brijvoedering op een hoog voerniveau is het noodzakelijk dat minimaal één keer per dag wordt gecontroleerd of de ingestelde voergift gehandhaafd kan worden. Blijft er brij in de trog achter, dan treedt snel verzuring van het voer op.
Of brijvoedering aan gespeende biggen aantrekkelijk is ten opzichte van droogvoer is ten dele afhankelijk van de bedrijfssituatie. De technische resultaten zullen door de vermorsing van voer verslechteren. Het voeren van natte bijprodukten en/of een volledige benutting van een reeds op het bedrijf aanwezige brijvoerinstallatie kunnen het voeren van brij aan gespeende biggen aantrekkelijk maken.

3.5 Waterbehoefte

De waterbehoefte van varkens is afhankelijk van een groot aantal factoren zoals:
- lichaamsgewicht en leeftijd van het dier;
- vochtgehalte van het voer;
- hoeveelheid eiwit in het voer;
- zoutgehalte in het voer;
- omgevingstemperatuur.

In een Frans onderzoek is de wateropname bij biggen tussen de 5 en 9 weken bepaald. Volgens dit onderzoek kan de waterbehoefte via de volgende formule berekend worden:

$$I = 242{,}8 + 78{,}7 \times W$$

waarin: I = wateropname in gram per dag
W = levend gewicht in kg.

Dit houdt in dat de waterbehoefte van pas gespeende biggen circa 1 liter per dag is. De behoefte neemt toe tot circa 2 liter water per dag bij een gewicht van 22 kg.
Soortgelijke resultaten zijn gevonden in een onderzoek dat is uitgevoerd in Raalte.

3.6 Conclusies

- Het streven bij het voeren van biggen dient erop gericht te zijn de voeropname van de biggen gedurende de zoogperiode zo groot mogelijk te doen zijn.
  Bij jong spenen (< 4 weken) is het bezwaar aanwezig dat te weinig voer wordt opgenomen. Dit zou na het spenen tot diarree kunnen leiden. In geval van problemen met speendiarree en spenen op jonge leeftijd, kan worden overwogen om het bijvoeren tijdens de zoogperiode achterwege te laten. Wanneer later dan 4

weken gespeend wordt, moeten de biggen in ieder geval bijgevoerd worden tijdens de zoogperiode.

- Met bijvoeren tijdens de zoogperiode moet vanaf een leeftijd van circa 2 weken worden begonnen. Het is zeer belangrijk dat in de week voor het spenen en de eerste 2-3 weken na het spenen hetzelfde voer wordt gegeven. Dit voer moet een hoog gehalte aan melkeiwitten, granen en ontsloten máis bevatten, terwijl het gehalte aan sojaschroot (en andere vlinderbloemigen zoals erwten) en graanbijprodukten laag dient te zijn, Hiervoor zijn speciale speenvoeders op de markt.
  Twee weken na het spenen dient geleidelijk overgeschakeld te worden op babybiggenkorrel. Het doorvoeren van speenkorrel tot aan het einde van de opfokperiode is duur.
  Op bedrijven waar geen problemen voorkomen met diarree is het mogelijk dat het gedurende de gehele opfokperiode voeren van babybiggenkorrel goed voldoet.

Beperkt voeren tijdens de opfok heeft een gunstige invloed op de gezondheid van de dieren en leidt tot een betere slachtkwaliteit van de vleesvarkens. Beperkt voeren kan alleen goed bij trogvoedering. Een troglengte van 15 cm per big is vereist.
Als beperkt wordt gevoerd, verdienen korrels de voorkeur boven meel. Meel wordt slechter verteerd dan korrels en er wordt meer van vermorst. Wanneer beperkt voeren op een bedrijf niet mogelijk is en er problemen zijn met speendiarree bij de biggen, kan beter meel worden gegeven omdat de dieren zichzelf dan enigszins beperken.
Brijvoedering lijkt voor sommige bedrijven mogelijk, alhoewel rekening moet worden gehouden met veel voervermorsing en dus een verslechtering van de technische resultaten. Bij een lagere voerfrequentie lijkt minder voer vermorst te worden. Drie- of viermaal daags brijvoeren heeft dan ook de voorkeur.

4. KLIMAAT
CLIMATE

Binnen het hoofdstuk over klimaat zal aandacht worden besteed aan de eisen, die aan een goed klimaat kunnen worden gesteld (zowel thermische eisen als eisen ten aanzien van de luchtkwaliteit). Daarnaast zal een aantal van de meest actuele systemen van klimaatbeheersing worden behandeld.

4.1. Thermisch klimaat

Met het thermisch klimaat worden de warmte-overdragende eigenschappen van het klimaat bedoeld. Het bestaat dus niet alleen uit temperatuur. Ook de luchtsnelheid en de luchtvochtigheid hebben invloed op het warmteverlies van een varken. Een varken kan binnen bepaalde grenzen van de omgevingstemperatuur zijn warmteproduktie constant houden. Dat gebeurt in het onderbewustzijn, onder andere door verwijding of vernauwing van de onderhuidse bloedvaten. Deze zogenaamde “comfortzone” heeft een ondergrens en een bovengrens. Als de omgevingstemperatuur lager wordt dan de ondergrens (de onderste kritieke temperatuur), kan het varken zijn warmteverliezen niet meer constant houden en nemen de verliezen toe. Om toch een evenwicht te houden tussen warmteverlies en warmteproduktie zal het dier de warmteproduktie verhogen door meer voer op te nemen en dit te verbranden. Temperaturen onder de comfortzone en vooral ook schommelingen in het thermisch klimaat veroorzaken gezondheidsproblemen bij gespeende biggen. Tocht (door de Gezondheidsdiensten uitgedrukt in een “tochtwaarde”, temperatuurverschil tussen stallucht en binnenkomende lucht vermenigvuldigd met de luchtsnelheid in cm/s), moet worden voorkomen. Problemen met de gezondheid als gevolg van klimaat treden vooral op na opleg. De weerstand van de dieren is dan verminderd ten gevolge van het spenen. Door de grote warmteverliezen beneden de onderste kritieke temperatuur daalt de weerstand van het varken tegen infecties. Het evenwicht tussen weerstand en infectiedruk kan dan gemakkelijk in de verkeerde richting doorslaan en tot ziekte leiden. Dit werkt uiteindelijk ook ongunstig op de voerconversie.

Te hoge temperaturen

Als de omgevingstemperatuur hoger wordt dan de bovengrens van de comfortzone, raken varkens niet voldoende warmte kwijt door onbewuste aanpassingen van het warmte regulerend systeem. De dieren zullen dan echt actie gaan ondernemen om genoeg warmte kwijt te raken. Ze gaan verder uitelkaar liggen, bij voorkeur op een nat oppervlak en kunnen gaan hijgen. Dit is effectief, maar heeft als nadeel dat het natte oppervlak het roostergedeelte van de vloer kan zijn. Daardoor treedt bevuiling van de dichte vloer op. Bij hoge temperaturen sterven ziekteverwekkers minder snel af. Daardoor kan de infectiedruk hoog worden. Mede hierdoor kan het evenwicht tussen weerstand van de dieren en de infectiedruk verstoord worden en kunnen dieren ziek worden. Wordt de omgevingstemperatuur nog hoger, dan is zelfs actief gedrag van de varkens niet meer voldoende om alle geproduceerde warmte ook kwijt te raken. De grens waarbij dit bereikt wordt, wordt de bovenste kritieke temperatuur genoemd. Het dier zal de warmteproduktie dan verlagen door minder voer op te nemen. Dit leidt in eerste instantie tot minder groei en wanneer de temperatuur erg hoog is, zelfs tot de dood.

Comfortzone

Het is van belang de onder- en bovengrens van deze comfortzone te kennen. Het streven dient erop gericht te zijn de temperatuur in de ligruimte tussen deze grenzen te houden. De onder- en bovengrens van de comfortzone zijn afhankelijk van een aantal factoren. Deze zijn onder andere diergewicht, voeropname, vloeruitvoering, stress, luchtsnelheid,etcetera. De omgevingstemperatuur moet hoger zijn naarmate het gewicht lager is, de voeropname lager is, er minder stro op de vloer ligt en volledig roostervloer wordt gebruikt. Hetzelfde geldt na veranderingen zoals spenen, verplaatsen en/of veranderingen in koppelsamenstelling. Hoe hoger de luchtsnelheid is, hoe hoger de omgevingstemperatuur dient te zijn. Naast de algemeen afkoelende wer-

king van hogere luchtsnelheden, hebben hoge luchtsnelheden nog een ander, belangrijk gevaar. Door luchtstromen met relatief hoge snelheden kan de huid van biggen namelijk plaatselijk sterk afkoelen. De big kan deze plaatselijke afkoeling niet compenseren door voldoende extra warmte-afgifte op die plaats. Dit vermindert de weerstand van het dier. De omgevingstemperatuur voor de big wordt bepaald door de ruimtetemperatuur, de huidtemperatuur van andere dieren in het koppel en de vloertemperatuur. Ook hebben de temperaturen van wanden en plafonds via straling enige invloed op de warmtebalans van de biggen. In tabel 4 zijn voor biggen in een goed geïsoleerde stal de onder- en bovengrenzen van de comfortzone aangegeven bij verschillende vloeruitvoeringen en voerniveaus en diergewichten.

De warmtebehoefte en de rol van de voeropname daarin

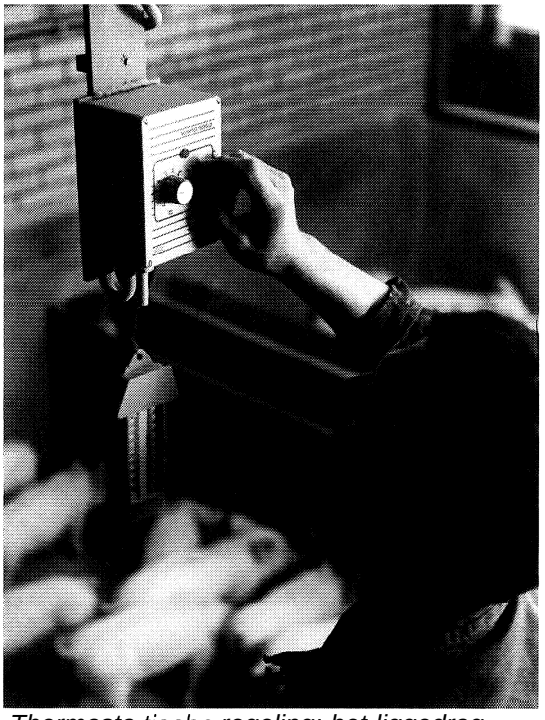
De temperatuurbehoefte is afhankelijk van de voeropname. Bij de vertering en ombouw van voer in het lichaam komt warmte vrij. Daardoor neemt de warmtebehoefte af naarmate meer voer wordt opgenomen
De voeropname is in tabel 4 weergegeven in voerniveau's. Een voerniveau van 1 wil zeggen dat juist voldoende voer wordt opgenomen om te voorzien in de onderhoudsbehoefte. Direct na het spenen is de voeropname erg laag. In Raalte blijkt de voeropname als hokgemiddelde in de eerste week na opleg te variëren tussen 130 en 260 gram voer per dier per dag. Dit komt globaal overeen met een voerniveau van lx onderhoud. Ook als biggen helemaal geen voer opnemen produceren ze warmte, die

Tabel 4: Temperatuurgrenzen voor gezonde gespeende biggen afhankelijk van voeropname (EW=1,08) en vloer en gewicht (STERRENBURG EN VAN OUWERKERK,1986).

diergewicht	gram voer bij voerniveau = lx	ondergrens comfortzone (eoC) voerniveau 1x	2x	3x	bovengrens comfortzone (eoC) voerniveau lx	2x	3x
dichte betonvloer met vloerverwarming							
5 kg	110	29	25	20	35	33	32
10 kg	180	28	23	19	34	32	30
15 kg	250	28	23	18	34	32	30
20 kg	310	28	23	18	33	31	29
dichte betonvloer zonder vloerverwarming							
5 kg	110	31	28	24	35	33	32
10 kg	180	29	25	22	34	32	30
15 kg	250	28	24	20	34	32	30
20 kg	310	28	23	18	33	31	29
roostervloer							
5 kg	110	33	30	26	35	33	32
10 kg	180	31	27	24	34	32	30
15 kg	250	30	26	22	34	32	30
20 kg	310	30	25	20	33	31	29
droog stro							
5 kg	110	28	24	20	32	30	27
10 kg	180	26	22	17	32	29	26
15 kg	250	25	20	15	31	28	25
20 kg	310	25	19	13	31	27	24

vrijkomt bij hun levensprocessen. Deze warmtehoeveelheid komt overeen met die van voerniveau 1. De biggen verliezen dan gewicht. In de eerste week na opleg kunnen de temperatuursnormen voor een voerniveau van 1(= onderhoudsbehoefte) worden gebruikt. Wordt meer voer opgenomen dan komt dat ten goede aan groei. Goed groeiende varkens hebben een voerniveau van ongeveer 3.

Men moet zich realiseren dat de hier genoemde temperaturen richtlijnen zijn. Aan het gedrag van de biggen is te zien of de temperatuur goed is. Op een hoop liggen betekent dat het (te) koud is, uit elkaar liggen wijst op een (te) hoge temperatuur. De biggen moeten dus tegen elkaar maar niet op elkaar liggen.
In tabel 4 is er vanuit gegaan dat de vloertemperatuur, bij de betonvloer met vloerverwarming, bij gewichten van 5, 10, 15 en 20 kg respectievelijk 32°C, 29°C, 24°C en 20°C bedraagt. Met een contactthermometer, zoals sommige klimaatsspecialisten bezitten, kan worden gecontroleerd wat de werkelijke vloertemperatuur is.



Thermosta tische regeling: het liggedrag van de biggen is de beste maat voor een goede tempera tuurinstelling.

Na het spenen zullen biggen die in het kraamhok blijven liggen stress ondervinden doordat de zeug weg is. Dit is een sociaal belangrijke verandering.Verder vervalt melk als voeding. Biggen die verplaatst worden, ondervinden nog meer belasting, zeker als tomen niet gehandhaafd blijven. Dieren die verplaatst zijn moet de eerste dagen een temperatuur aangeboden worden, die past bij een voerniveau van lx onderhoud. Als er geen gezondheidsproblemen optreden kan deze temperatuur in 10 tot 14 dagen worden verlaagd tot die voor een voerniveau van 3x onderhoud. Bij een dichte vloer zonder vloerverwarming kan de ruimtetemperatuur lager zijn dan bij volledig roostervloeren, omdat de temperatuur van de lucht in de mestput tot 5°C lager is dan de ruimtetemperatuur.
De luchtsnelheid moet altijd beperkt blijven tot 0,15 m/s.

Buiten de ligruimte

In de mestruimte op de mestplaats mag de temperatuur 2 tot 4°C lager zijn en de luchtsnelheid hoger dan in de ligruimte (tot 0,3 m/s). Een dergelijk verschil in klimaat tussen mest- en ligruimte helpt het gedrag van biggen te sturen en dus bevuiling tegen te gaan. Op de voergang en in de centrale gang moet de temperatuur voldoende hoogzijn om bevriezing van waterleidingen te voorkomen. Daarnaast zijn de voergang en de centrale gang werkplekken van de varkenshouder. Hoe hogerde temperatuur in de centrale gang, hoe hoger de verwarmingskosten. De varkenshouder moet een afweging maken in hoeverre een bepaaldeminimumtemperatuur op deze werkplek hogere stookkosten waard is. Om de luchttemperatuur bij de biggen voldoende hoog te krijgen wordt de lucht voorverwarmd. De temperatuur in de centrale gang en voergang is dan ook redelijk hoog.

4.2 Luchtkwaliteit

De luchtkwaliteit bij gespeende biggen moet een goede gezondheid van de biggen en de varkenshouder mogelijk maken. Door weinig ventilatie kan de luchtkwaliteit verslechteren. De dieren produceren kooldioxide, waterdamp en urine en mest. Uit de mest kunnen allerlei gassen vrijkomen (bijvoorbeeld ammoniak, zwavelwaterstof,

blauwzuurgas en diverse carbonzuren en aromatische verbindingen). Ook wordt veel stof geproduceerd in de stal. Stof is afkomstig van de dieren, mest, voer en andere bronnen.

Gassen

Van een aantal van deze ongewenste gassen zijn adviezen voor maximaal gewenste concentraties aangegeven.

kooldioxide (CO_2): 0,20 vol.% (= 2.000 ppm) (ppm = parts per million = delen per miljoen)
koolmonoxide: 0 ppm
ammoniak (NH_3): minder dan 10 ppm
zwavelwaterstof (H_2S): 0 ppm
waterdamp (H20): 50-80% relatieve luchtvochtigheid

Kooldioxide wordt vooral door de dieren zelf geproduceerd. De ventilatiehoeveelheid om de CO_2-concentratie aanvaardbaar te houden is dan ook afhankelijk van de dierbezetting (zie tabel). Een minimum ventilatiehoeveelheid van 1m³/metabool kg varken/uur zorgt voor een CO_2-gehalte van maximaal 0,20 vol.%. Het CO_2-gehalte is een maat voor de ventilatie. Bij lage concentraties is CO_2 niet schadelijk. Het metabool gewicht van een big is het levend gewicht tot de macht 0,75. Naast de genoemde maximum concentraties geldt voor waterdamp dat de stallucht een relatieve luchtvochtigheid (RV) boven de 50% dient te hebben, omdat anders de luchtwegen van de biggen uitdrogen. Bij problemen kan men gebruik van een luchtbevochtiger overwegen. Hiermee zijn echter nog weinig praktijkervaringen opgedaan. De RV moet onder de 80% liggen. Condensatie komt dan in een goed ge'isoleerde stal niet voor. Als de RV te hoog wordt, kan deze door meer ventileren en vooral door meer verwarmen worden verlaagd. Dit dient te gebeuren als condensatie van vocht waargenomen wordt. De hoeveelheden ammoniak en andere gassen die vrijkomen uit mest hangen af van reinheid van de vloer, van de temperatuur van de mest, van het mestoppervlak in de put, van de luchtsnelheid over de mest en van de samenstelling en zuurgraad van de mest. Hoeveel geventileerd moet worden om concentraties van ammoniak en stankstoffen voldoende laag te houden, is daarom moeilijk aan te geven.

Uit klimaatsonderzoek van bijvoorbeeld de Gezondheidsdiensten voor Dieren blijkt bij een minimum ventilatie hoeveelheid van 1m³/kg metabool/uur, dat men zelden met te hoge concentraties van schadelijke gassen te maken krijgen.

Tabel 5. Minimum ventilatie behoefte van gespeende biggen.

Levend gewicht (kg)	Minimum ventilatiebehoefte (m³/big/uur)
5	3
10	5
15	
20	9
25	11

Stof

Stof is afkomstig van de dieren zelf (huidschilfers en dergelijke), mest, voer en andere bronnen (stuifmeel, schimmels en bacteriën). Stof kan de groei van varkens vertragen. Stof heeft een negatief effect op de luchtwegen. Bij de mens treden veel overgevoeligheidsreacties op (astma). Deze worden bij varkens niet waargenomen. Stofdeeltjes zelf kunnen de luchtwegen irriteren. Er is gesuggereerd dat endotoxinen uit bacteriën (bijvoorbeeld Coli's) de voornaamste bedreiging uit stof voor de longen vormen. Bij droogvoer komt veel meer stof vrij dan bij brijvoer. Als het droogvoer wordt aangevoerd via een vijzel en lange afstortpijpen die tot in de droogvoerbakjes lopen, komt minder stof vrij dan wanneer met de hand voer wordt verstrekt. Wanneer brij aan de biggen wordt gevoerd, is de stofproduktie uit het voer nog verder verminderd. Er komt echter ook veel stof vanaf de mest en van huidschilfers van de varkens. Door regelmatig stofzuigen kan het stofgehalte worden verlaagd. Ook kan de varkenshouder zichzelf beschermen door het dragen van eenstofhelm of een stofkapje. Hoeveel en welk stof er in stallucht mag zitten, is nog nauwelijks bekend. De normen zoals die in de industrie worden gebruikt, kunnen in de varkenshouderij niet worden gebruikt.

Die zijn gebaseerd op mensen die 5 dagen per week 8 uur werken, terwijl varkenshouders 7 dagen per week werken en vaak langer dan 8 uur per dag. De varkens zelf zitten continu in stallen.
Bovendien bevindt zich in stallucht een mengsel van verschillende gassen en stofdeeltjes, die elkaars werking beïnvloeden. De exacte invloed hiervan op de gezondheid van mens en dier is nagenoeg onbekend. Tenslotte bevat stof in stallucht veel ziektekiemen, iets wat in de industrie minder aan de orde is.

4.3 Klimaatbeheersing

De klimaatbeheersing vindt plaats door temperatuurbe'invloeding (verwarming, koeling) en door ventilatie. Er kan zowel mechanisch als natuurlijk geventileerd worden. De ventilatiehoeveelheid moet goed regelbaar zijn tussen minimum en maximum ventilatiebehoefte. Daarbij moet bedacht worden dat het totaal gewicht aan varkens niet constant is. Direct na het spenen is de ventilatiebehoefte laag. Een gedeeltelijke bezetting geeft ook een lagere ventilatiebehoefte. Als de ventilatiehoeveelheid ook onder deze omstandigheden goed beheersbaar is, zijn de verwarmingskosten niet hoger dan noodzakelijk. Als de ventilatielucht via grondbuizen binnenkomt, wordt de lucht in de zomer gekoeld en mag de ventilatiecapaciteit worden teruggebracht naar 0,75 m^3/kg/uur. Voorwaarde is wel dat het systeem goed is uitgevoerd.
De verwarmingscapaciteit moet voldoende zijn om bij lichte biggen bij een buitentemperatuur van -10°C en een windsnelheid van 4 m/s de gewenste minimumtemperatuur in de afdeling te realiseren. De benodigde capaciteit kan door een installateur worden berekend. Deze capaciteit wordt over drie plaatsen verdeeld; in de centrale gang, de ruimteverwarming in de afdeling en de vloerverwarming op de ligplaats van de big. De binnenkomende lucht in de centrale gang kan dan worden voorverwarmd tot een temperatuur van 5 á 10°C. Voor de ruimtelijke verwarming kunnen radiatoren, kasbuizen, gevelkachels, gaskappen, deltabuizen (luchtinlaat door plafond) of werkpadverwarming (luchtinlaat via voergang) worden gebruikt. Deltapijpen zijn geanodiseerde aluminiumbuizen, die aangesloten worden op het warmwatercircuit. Om de warmte-overdracht te verbeteren hebben ze platen, die het warmte-overdragend oppervlak vergroten. De waterinhoud van de vlinderpijpen is klein, waardoor de opwarm- en afkoeltijd kort is. Niet geanodiseerde buizen kunnen problemen geven door na enige tijd te gaan zweten.

4.3.1 Natuurlijke ventilatie

Als natuurlijke ventilatie wordt gebruikt, voldoet daarvoor het Veluwestal-principe het best. De ventilatiehoeveelheid is bij dit systeem (nog) niet goed regelbaar. Het is steeds noodzakelijk alert te reageren op weersveranderingen. Dit betekent extra werk (regelmatig een aantal kleppen verstellen), maar het is ook een mentale belasting. De varkenshouder kan er niet op vertrouwen dat de regeling goed zal zijn, omdat temperatuur en windsnelheden binnen zeer korte tijd kunnen variëren.
Natuurlijke ventilatie kan automatisch geregeld worden. Men spreekt dan van Automatisch Corrigerende Natuurlijke Ventilatie, oftewel ACNV. De kleppen worden dan automatisch versteld op basis van de gemeten staltemperatuur. Dit bespaart arbeid en er wordt steeds snel op klimaatsveranderingen gereageerd. De minimum ventilatie wordt echter ook dan niet nauwkeurig geregeld. De invloed van de windrichting en windsnelheid is bij ACNV ook nog niet voor 100% uitgeschakeld, maar wel sterk verminderd.

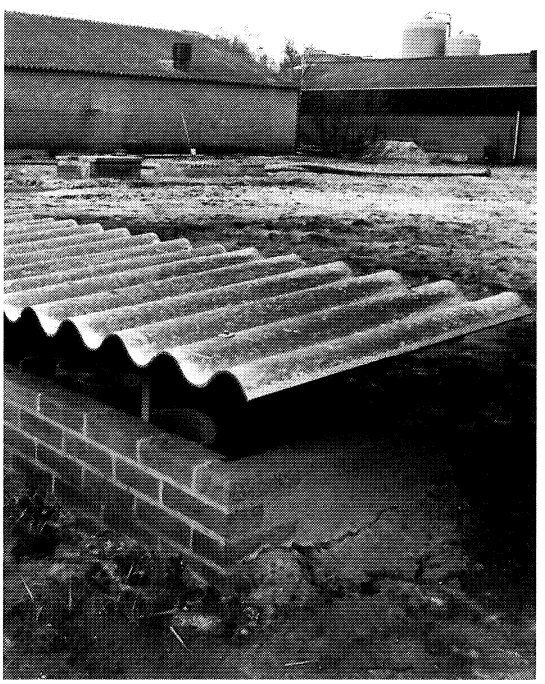
4.3.2 Mechanische ventilatie

Bij mechanische ventilatie wordt de lucht met behulp van ventilatoren ververst. Doorgaans wordt onderdrukventilatie toegepast Hierbij zuigt een ventilator de lucht uit de afdeling af. Bij dit systeem treedt de lucht meestal eerst in de centrale gang binnen, komt daarna in de afdeling en verlaat de afdeling weer via afzuiging.
Overdrukventilatie wordt weinig meer toegepast. Hierbij trad veel condens op in de afdeling.
Als geen grondbuizen gebruikt worden, kunnen de invloeden van wind worden beperkt door voor de inlaat van buiten naar de centrale gang een zogenaamde ILB-winddrukkap te plaatsen. Deze winddrukkap is wel duurder dan een rechte kap. Het kan ook voordelen hebben de lucht van buiten naar de centrale gang eerst tussen de

golfplaten en de isolatieplaten van het dak door te leiden: de windinvloed wordt minder en op zonnige dagen in de winter wordt de lucht behoorlijk voorverwarmd. De weerstand van het hele ventilatiesysteem wordt wel iets hoger. In de zomer moet de lucht direct worden ingelaten. Er kan een klep gemonteerd worden zodat men kan kiezen tussen inlaat direct van buiten en inlaat via het dak. Deze klep kan eventueel automatisch gestuurd worden op basis van voelers voor de buitentemperatuur en voor de temperatuur tussen isolatie en dakplaten.

Luchtaanvoer in de centrale gang

Bij mechanische ventilatie kan de lucht van buiten door grondbuizen naar de centrale gang worden geleid. Hierdoor wordt in de winter de lucht opgewarmd en in de zomer gekoeld. De lucht opbrengst van een grondbuis (20 cm) van 24 m lang die 2 m diep ligt is ongeveer 225 m^3/uur. Het aantal buizen moet worden aangepast aan de benodigde ventilatiehoeveelheid. De aanzienlijke investering betaalt zich bij verwarmde stallen via een besparing op de verwarmingskosten terug. Daarnaast heeft het systeem het voordeel dat invloeden van dagelijkse schommelingen en wisselende weersomstandigheden zijn uitgeschakeld. Het is heel belangrijk dat in de stal alle naden en kieren erg goed afgedicht zijn. De weerstand van debuizen is hoog en door een kleine kier komt dan al veel leklucht de stal binnen. Dit relatief nieuwe systeem van luchtaanvoer is bij nieuwbouw een heel interessant systeem.

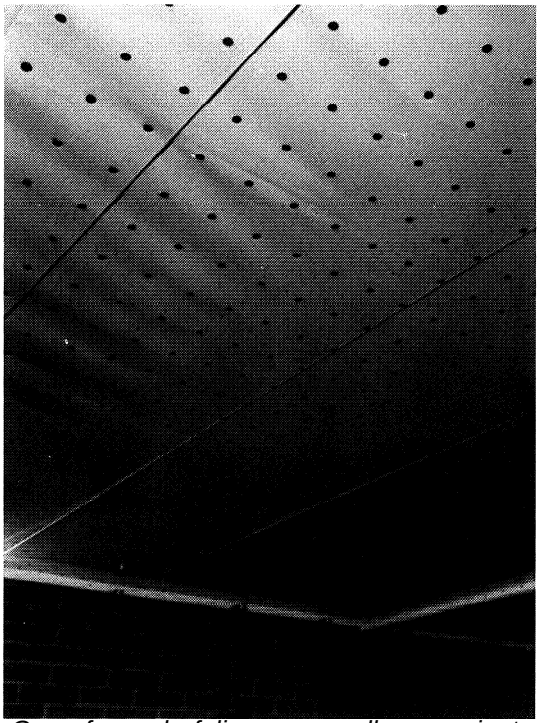


Luchtinlaat grondbuisventilatie. Grondbuisventilatie zorgt voor een stabiel klimaat en drukt de stookkosten.

Inlaat naar de afdeling

De luchtaanvoer vanaf de centrale gang naar de afdeling kan op diverse manieren gerealiseerd worden. Gang bare systemen zijn inlaat via kleppen, inlaat via de deur over de voergang en inlaat via het plafond. Bij inlaat via (hand bediende, motorgestuurde of balanskleppen) kleppen (klepventilatie) bestaat het risico van val van koude binnenkomende lucht op de dieren. Dit kan zich uiten in een slechtere gezondheid en groei bij de biggen. Deurventilatie is een goedkoop ventilatiesysteem dat goed voldoet. Het is zaak dat de voorste hokwanden in dicht materiaal zijn uitgevoerd. De verwarmingscapaciteit moet (voor een deel) in de voergang zijn aangebracht.

Bij plafondventilatie moet men kosten maken voor het extra plafond. Er zijn diverse materialen in de handel. Steenwol platen laten over het hele oppervlak lucht binnen. Om dichtslibben met stof te verminderen, kan de binnenkomende lucht eerst door een stoffilter worden geleid. Andere plafonds bestaan uit een isolatiemateriaal met daarin geperforeerde gootjes, waardoor de lucht de afdeling binnenkomt. Ook worden geperforeerde folies toegepast. Deze zijn goedkoop. De ervaringen met plafondventilatie zijn gunstig. Ook de geperforeerde folies lijken goed te voldoen. Bij toepassing van plafondventilatie moet de warmte-uitwisseling tussen zolder en buitenlucht beperkt worden. Daarom wordt het dak geïsoleerd.

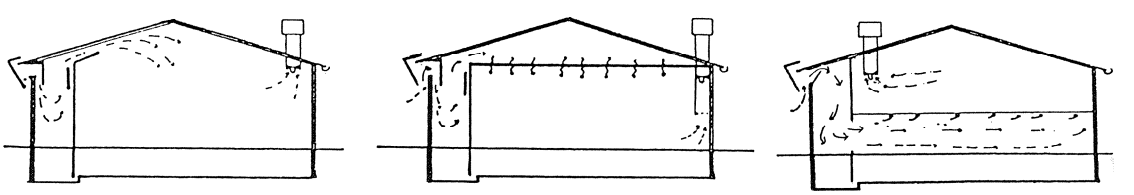


Geperforeerde folie: een goedkope variant bij plafondventilatie; slaat niet dicht door stof, maar de kans op een onregelmatige luchtverdeling is groter

Luchtafvoer

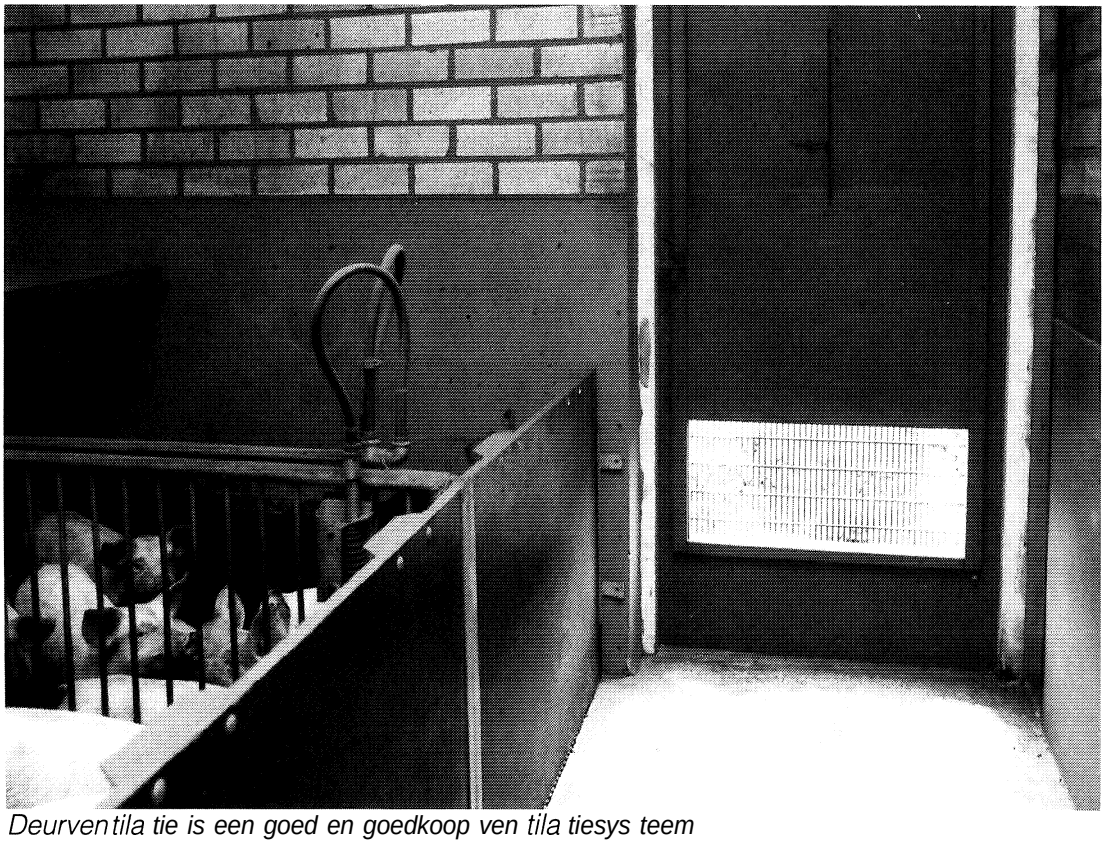
De lucht zal bij mechanische ventilatie vrijwel altijd via een ventilator worden afgevoerd. Er is dan sprake van onderdrukventilatie. Condensatie van vocht in de bouwconstructie zal weinig voorkomen.
Er zijn verschillende mogelijkheden voor de plaats en de regeling van de ventilator. De lucht kan onder de roosters worden afgezogen. Dit voert de gassen uit de mest, maar dus ook de ammoniak, goed af. Dit kan nadelig op de NH, uitstoot werken. De capaciteit van de mestopslag wordt dan beperkt omdat de put niet helemaal mag worden benut. De lucht kan ook boven de roosters worden afgezogen. Bij voergangventilatie moet de ventilator dicht bij de deur (vanaf de centrale gang) geplaatst worden.
Regeling van het toerental van de ventilator geeft onvoldoende mogelijkheden om de ventilatiehoeveelheid te variëren. Een diafragmaschuif kan het regelbereik voldoende vergroten. Een andere oplossing is de ventilatielucht van verschillende afdelingen via één ventilator af te voeren. Er is dan een systeem van ventilatiekanalen nodig, dit wordt centrale afzuiging genoemd.
Een andere regelmogelijkheid is het uitrusten van de ventilator met een frequentieregelaar. Bij deze regelaar wordt niet alleen de spanning, maar ook de frequentie geregeld. Ook bij lage toerentallen behoudt de ventilator dan zijn koppel. Van deze voorheen erg dure regelaar is nu een minder dure versie beschikbaar. Het energieverbruik van een frequentieregelaar is laag. Ook de levensduur van de ventilator wordt verlengd, terwijl het regelbereik vrij groot is Het geluid bij een frequentieregelaar kan als een nadeel worden ervaren.

Figuur 3: Drie ventilatiesystemen



klepventilatie plafondventilatie deurventilatie

In katern V zijn als voorbeeld de resultaten van een proef met diverse klimatiseringsvarianten weergegeven. Uit dit onderzoek kwam géén voordeel bij gebruik van vloerverwarming naar voren. De technische resultaten zijn afhankelijk van de mate waarin op ieder moment een juiste klimatisering is bereikt en de gevoeligheid van de biggen voor afwijkingen daarop. Als de centrale gang niet vorstvrij was gehouden en ernstige koude was opgetreden, dan had vloerverwarming mogelijk wel een effect laten zien.



Deurventila tie is een goed en goedkoop ven tila tiesys teem

KATERN V

DE OPFOK VAN GESPEENDE BIGGEN IN MECHANISCH GEVENTILEERDE GRONDHOKKEN MET ONDERKRUIP MET EN ZONDER VLOERVERWARMING EN OPFOK OP DE VLAKKE BATTERIJ.

Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte

Het varkensproefbedrijf te Raalte heeft onderzocht of toepassing van verwarming in een afdeling met grondhokken met onderkruip voor gespeende biggen tot een verbetering van de technische resultaten leidt (Plagge en Damveld). Hiertoe zijn drie proefbehandelingen met elkaar vergeleken:

- grondhok met onderkomen zonder vloerverwarming;
- grondhok met onderkomen en vloerverwarming;
- vlakke batterij (controlegroep).

De voeding en verzorging was voor de proefbehandelingen hetzelfde. De technische resultaten, gezondheid, het energieverbruik en de staltemperaturen zijn geregistreerd.
De resultaten zijn gecorrigeerd voor verschillen in opleggewicht en lengte van de opfokperiode.

Uit de tabel blijkt dat de groei in beide typen grondhokken achterblijft bij die op de vlakke batterij. De voeropname is op de batterij ook hoger. Verder laat de tabel zien dat de vloerverwarming niet tot een verbetering van de technische resultaten heeft geleid.
De gezondheid en uitval van biggen lijkt in de kistenstal wat gunstiger dan in de batterij.
De verwarmingskosten voor de vlakke batterij zijn hoog. Deze bedragen ongeveer fl. 2,00 per big. Deze kosten worden bij de kistenstal niet of slechts gedeeltelijk (in geval van vloerverwarming) gemaakt. De huisvestings- en de arbeidskosten vallen voor de kistenstal weer hoger uit.
Uit het onderzoek blijkt dat het niet rendabel is om de grondhokken met kist van vloerverwarming te voorzien. Door de veel lagere stookkosten is het economisch aantrekkelijker om biggen in de kistenstal op te fokken dan op de vlakke batterij. Wel maakt vloerverwarming het mogelijk de biggen jonger op te leggen. Hierdoor wordt de bedrijfsvoering flexibeler.

Tabel V. 1 Technische resultaten

	grondhokken met vloerverwarming	grondhokken zonder vloerverwarming	vlakke batterij
Aantal koppels	102	99	159
Eindgewicht (kg/big)	23,6	23,7	24,5
Groeisnelheid (g/dag)	417	423	445
Voederopname (g/dag)	624	633	681
Voederconversie	1,50	1,50	1,54
Uitval (% biggen)	2,1	1,7	3,0
Individuele behandelingen (% biggen)	13,9	18,1	20,1
Groepsbehandelingen (% koppels)	54,2	66,7	69,8

5. HOKONTWERP EN MESTAFVOER
PEN DESIGN AND MANURE HANDLING

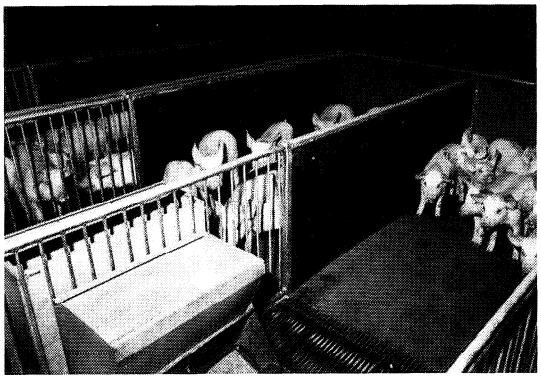
Bij de huisvesting van gespeende biggen speelt naast de klimaatbeheersing ook de optimalisatie van arbeidsomstandigheden een rol. Worden de biggen verplaatst dan verdient het de voorkeur met afdelingen te werken die in één keer worden vol gelegd. Deze afdelingen bestaan uit een voergang, de hokken en meestal onder de roosters het mestopslag en mestafvoersysteem. Hier zal nader worden ingegaan op de hokuitvoering en het mestafvoersysteem.

5.1 De uitvoering van het hok

Aan een hok zijn kwantitieve (bijvoorbeeld oppervlakten per dier) en kwalitatieve aspecten (hoe is het hok uitgevoerd ?) te onderscheiden. Een hok kan worden onderverdeeld in verschillende gebieden (functiegebieden), die elk ingericht zijn voor het uitvoeren van specifieke activiteiten.
Gespeende biggen zijn al zindelijk. Dit wil zeggen dat ze een apart mestplaats onderscheiden. In een goed hok dienenderhalve een mest- en een ligplaats aanwezig te zijn. Daarnaast moeten in een hok nog een activiteitsruimte en een eet-/drinkruimte worden onderscheiden. Het is niet voldoende dat deze gebieden aanwezig zijn; ze moeten voor de dieren ook als zodanig goed herkenbaar zijn. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van omgevingsfactoren zoals temperatuur, een onderkomen, vloeruitvoering, hokafscheidingen, drinkwatervoorzieningen, voerbakken en de plaats van de voergang. Behalve een duidelijk onderscheid tussen functiegebieden is ook het oppervlak van elk van belang. Het oppervlak moet gebaseerd zijn op de ruimtebehoefte van de varkens voor het uitvoeren van het gedrag. Het is duidelijk dat bij beperkte voedering aan een trog er voor elk dier voldoende ruimte moet zijn. Een zekere overlap met andere functiegebieden hoeft niet altijd te worden uitgesloten. Zo kunnen bij tweemaal daagse voedering voer- en ligruimte elkaar overlappen. Bij onbeperkte voedering echter niet!

5.1 .1 De ligruimte

Varkens brengen 70 tot 95% van de dag liggend door. De ligplaats is dan ook een zeer belangrijk hokonderdeel. De belangrijkste reden voor de keuze van de ligplaats is een juist klimaat. Ook gaan varkens graag tegen een wand liggen en bij soortgenoten. Een wand biedt steun bij het gaan liggen, geeft bescherming en garandeert meer rust. Daarbij oriënteren de dieren zich naar het “gevaar” (bijvoorbeeld de voergang) toe. Het beschermde gevoel wordt ook gerealiseerd door de ligruimte donkerder te maken dan de rest van het hok, bijvoorbeeld door het aanbrengen van een onderkomen Daarmee wordt tevens een hogere temperatuur in de ligruimte bereikt. Het overzicht over de biggen neemt daarmee wel af.
De ligruimte dient droog, zacht en geïsoleerd te zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een dichte, ingestrooide vloer. Onder de huidige omstandigheden is dit niet altijd te realiseren. Immers de mestafvoer en mestopslag zijn niet geschikt voor het verwerken van stromest. Bij gebruik van lang stro raken de roosters verstopt. Dit is minder het geval als gehakseld stro of zaagsel worden toegepast. Deze hebben echter als nadeel dat het verstrekken met veel stofontwikkeling gepaard gaat. Zaagsel heeft verder als nadeel dat het uitzakt in de mest. Naast technische nadelen die verbonden zijn aan het verstrekken van strooisel, spelen ook de kosten en arbeid een rol. Bovendien kan het verstrekken van strooisel in de zomermaanden tot hokbevuiling leiden Om deze problemen uit de weg te gaan, wordt in de praktijk veelal een dichte, maar niet ingestrooide ligruimte toegepast. Een uitvoering van beton wordt het meest gebruikt. Andere geschikte materialen zijn metaal, mokerplaat, gietasfalt en tegels. Geen van de materialen is voldoende zacht om beschadigingen bij biggen te voorkomen Voor de varkenshouder is duurzaamheid en reinigbaarheid van groot belang. Deze zijn goed voor materialen als verzinkt metaal en tegels en ruim voldoende voor beton. De betonvloer kan zelf worden aangelegd. Aan de uitvoering moet wel de



Een goed hok omvat minimaal een ligruimte, een vreetruimte en een mestruimte. De mestruimte moet goed begaanbaar zijn en een goede mestafvoer moet zijn gewaarborgd.

nodige aandacht worden besteed. Het oppervlak mag geen scherpe randen en oneffenheden bevatten maar moet wel voldoende stroef zijn. Scheuren zijn uit den boze.
Een roostervloer is als ligruimte voor biggen minder geschikt. Deze kan onvoldoende worden verwarmd, er kan tocht optreden en de biggen liggen bovendien 24 uur per dag boven de mestgassen.
Omdat temperatuur een belangrijke factor is die de ligplaatskeuze bepaalt, is het gewenst om temperatuurverschillen in een hok aan te leggen. De ligplaats moet in de regel warmer zijn dan de mestplaats. Vloerverwarming kan hierbij een hulpmiddel zijn. De vloertemperatuur kan naar behoefte worden ingesteld en is daarmee beter regel baar dan bijvoorbeeld toepassing van stro. Door gebruik van vloerverwarming zal de vloer ook sneller drogen na bevuiling met urine en na het reinigen.

Een vloer kan helemaal vlak (horizontaal) worden gelegd. Ervaringen in het verleden hebben geleerd dat dit geen ideale situatie is. Wordt de ligruimte bevuild met mest en urine dan moet dit handmatig worden verwijderd. Gebeurt dit niet dan blijft de mest liggen en is de kans groot dat ook andere biggen hun mest op die plek deponeren. Dit heeft geleid tot de toepassing van een vloer onder afschot. Urine loopt daardoor vanzelf af naar de roosters. Vaste mest wordt door de biggen naar de roosters getrapt. Een afschot van 2 - 3% is voldoende om dit resultaat te bereiken. Een dichte vloer onder afschot functioneert goed.
De zogenaamde “bolle vloer” is voortgekomen uit een probleem dat zich vooral in grondhokken met een onderkomen voordeed. In de zomermaanden werd mest achter op de ligruimte gemaakt. Hierdoor werd de ligruimte in z’n geheel nat en ongeschikt voor de dieren. Met het aanbrengen van een rooster achter op de ligruimte, wordt de algehele bevuiling van de ligplaats tegengegaan Dit noodrooster is afgesloten door middel van een plaat in perioden waarin geen bevuiling optreedt. Zo wordt voorkomen dat tocht via de mestput ontstaat en dat de biggen op het koude rooster gaan liggen. Tegenwoordig zien we steeds vaker dat het noodrooster niet meer wordt afgedekt. De achtergrond hiervan is de arbeid en de vuile handen die het te laat weghalen van de plaat met zich meebrengen.
Bovendien wordt (ten onrechte) vaak gedacht dat de gespeende big alleen aan het begin van de opfok een dicht en verwarmd ligbed nodig heeft.

De ligruimte moet voldoende ruimte bieden aan de biggen. Het oppervlak van een liggende big is afhankelijk van de temperatuur Is deze hoog,dan zullen de biggen op hun zijde rusten en het onderling contact zoveel mogelijk vermijden.
Het ligoppervlak aan het eind van de opfok kan bij hoge temperaturen 0,30 m^2 per big bedragen. Bij een lage omgevingstemperatuur liggen de biggen bij voorkeur op hun buik en bovendien dicht tegen elkaar. Het ligoppervlak bedraagt dan maar 0,12 m^2 per big. Onder normale temperaturen (binnen de comfortzône) is aan het einde van de opfok een ligoppervlak van ongeveer 0,18 m^2 gewenst. Dichte hokafscheidingen ter hoogte van de ligruimte bevorderen een goed gebruik. De plaats van de ligruimte bepaalt in belangrijke mate de plaats van de mestruimte. Er wordt bij voorkeur op enige afstand van de ligplaats gemest. Vaak is dit in een hoek van een hok. Daarom is een duidelijke scheiding tussen lig- en mestruimte gewenst. Dit kan worden bereikt door het aanbrengen van temperatuur- of luchtsnelheidsverschillen, door het aanbieden van verschil in vloeruitvoering, door het scheppen van afstand en/of door het maken van een visuele afscheiding tussen lig- en mestruimte. De uitvoering en het

klimaat van de ligruimte vragen met name aandacht. Hokbevuiling treedt op als de ligplaats niet samenvalt met dat deel van de ruimte dat daarvoor was bestemd. Hokbevuiling kan dan ook een aanwijzing zijn voor het feit dat er aan het onderscheid tussen ligruimte en mestruimte wat schort.

5.1.2 De eet- en drinkruimte

De eet- en drinkruimte in een hok omvat de voer- en de drinkwatervoorziening en de ruimte daar direct omheen.
Gespeende biggen worden via een droogvoerbak, een brijbak (= een droogvoerbak met drinknippel) of een trog gevoerd. Een droogvoerbak is meestal uitgevoerd met één of vier vreetplaatsen, terwijl een brijbak altijd is uitgevoerd met één vreetplaats. Meer vreetplaatsen bij een brijbak leidt tot bevuiling en voervermorsing.
Bij onbeperkte voedering van biggen voldoet een droogvoerbak goed. Wil men beperkt voeren dan moeten meer droogvoerbakken worden gebruikt. Een groot nadeel van de droogvoerbak met één eetplaats is dat de biggen er eigenlijk niet beperkt mee kunnen worden gevoerd. Dit nadeel geldt nog meer voor de brijbakken. Doordat de dieren op één plaats zowel voer als water op kunnen nemen, blijven ze langer aan de bak. Daardoor zijn bepaalde dieren bij beperkte voedering in staat een te groot deel van het voer op te nemen. Brijbakken zijn namelijk aan de waterleiding gekoppeld en kunnen dus niet tijdelijk uit het hok worden verwijderd. Brijbakken geven bovendien nogal eens problemen met de afstelling. Bij plateaubrijbakken komt het regelmatig voor, dat de opening tussen de voorraadbak en een trog dicht gaat zitten of dat er teveel voer in detrog komt. Bij brijbakken met klepdosering gaat de afstelling beter, maar is nog niet probleemloos
Via een trog kan wel beperkt worden gevoerd. Bij gerantsoeneerd voeren is aan het einde van de opfok een troglengte van 15 cm per big vereist. Wordt aan het einde van de opfok niet meer gerantsoeneerd gevoerd dan kan met minder troglengte worden volstaan. Bij gebruik van een ronde trog is minder troglengte per big nodig.
Als het voer in maaltijden wordt verstrekt, waarbij alle biggen gelijktijdig kunnen eten (bijvoorbeeld brij in een trog), dan heeft plaatsing van de voertrog op de ligruimte de voorkeur. Bevuilen van de trog wordt dan tegengegaan.
Bij voedering met een beperkt aantal vreetplaatsen (droogvoerbak of brijbak) wordt de eetactiviteit over een groter deel van de dag gespreid.Plaatsing van de bak op de ligruimte is dan, vanwege de onrust, ongewenst. Een betere positie is langs de tussenwand, halverwege de roostervloer. De combinatie van een breed en ondiep hok met een gedeeltelijk roostervloer en droogvoerbak voedering leidt makkelijk tot hokbevuiling en is dan ook minder geschikt.

Water kan worden verstrekt via een bijtnippel, de brijbak of een drinkbakje.
Op het Varkensproefbedrijf te Raalte zijn de bijtnippel, de brijbak en het drinkbakje met elkaar vergeleken (zie katern VI). Het waterverbruik bij het drinkbakje en brijbak bleek, waarschijnlijk als gevolg van minder vermorsing, 11 tot 14% lager te zijn dan bij de bijtnippel. Bij het gebruik van de bijtnippel is de wateropbrengst van de nippel van grote invloed op het waterverbruik. Hoe hoger de wateropbrengst des te hoger is het waterverbruik. Een bijtnippel met wateropbrengst van 300 á 400ml/minuut is toereikend voor gespeende biggen. De nippels moeten bijvoorkeur dagelijks gecontroleerd worden vanwege de kans op verstoptraken. Vermorsen kan worden tegengegaan door de nippels op de juiste hoogte te plaatsen en door de biggen te dwingen om rechtstandig voor de nippel te gaan staan. Nippels geven steeds vers water terwijl drinkbakjes kunnen worden bevuild met mest en urine. Bevuiling van het drinkbakje kan in belangrijke mate worden voorkomen door deze in te sluiten tussen korte beugels Ook de vorm van het drinkbakje speelt een rol.
Aan de wateropbrengst van de nippels in de brijbak en in het drinkbakje worden minder strenge eisen gesteld omdat het morswater bij deze systemen opgevangen wordt.

De plaatsing van de watervoorziening is eveneens belangrijk. Hij moet altijd boven de roostervloer worden geplaatst. Er zijn twee voorkeursplaatsen. Zowel bij bijtnippel als drinkbakje kunnen tussen de (droog)-voerbak en de voorwand van het hok worden geplaatst. Ook wordt geadviseerd om de drinknippel tegenover de droogvoerbak

KATERN VI

DRINKWATERVOORZIENING

Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte

Op het Varkensproefbedrijf is onderzocht of de wijze van drinkwater verstrekken van invloed is op het waterverbruik bij gespeende biggen. Onderzocht zijn de bijtnippel met een wateropbrengst van 350 ml per minuut, een drinkbakje met een nippelopbrengst van 500 ml per minuut en een brijbak met een nippel die 500 ml per minuut verstrekte.

Uit de resultaten blijkt dat het waterverbruik bij de bijtnippel duidelijk hoger (10-15%) lag dan dat van de andere drinkwatervoorzieningen. De voederconversie van biggen die voer en drinkwater via een brijbak verstrekt kregen, was ongunstig. Dit werd naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door het doseermechanisme. Dat werkte volgens het principe van een eetplateau met regelbare schuif, wat niet altijd naar behoren functioneerde.

Ook kan een rol hebben gespeeld dat de biggen in de andere drinkwatersystemen werden gevoerd aan een viervaks droogvoerbak. Inmiddels is vervolgonderzoek gestart waarin brijbakken met andere doseerprincipes worden getoetst.

Waterverspilling wordt effectief tegengegaan door gebruik van een drinkbakje of een brijbak. Bevuiling van het drinkwater kan echter niet helemaal worden uitgesloten. Bij toepassing van een bijtnippel met een lage wateropbrengst (350 ml) worden ook goede resultaten behaald. In verband met een verhoogd risico van verstopt raken is dagelijkse controle een noodzaak. Schoon en vers drinkwater is echter gegarandeerd. In een vervolgonderzoek wordt getoetst of brijbakken met andere doseerprincipes wel bevredigende technische resultaten laten zien.

Tabel VI. 1: Resultaten van het onderzoek naar drinkwatervoorzieningen

	bijtnippel	brij bak	drinkbakje
aantal biggen	575	574	589
waterverbruik (l/dag)	1,68	1,50	1,44
groei (g/dag)	409	397	407
voeropname (g/dag)	658	648	636
voederconversie (g voer/g groei)	1,61	1,65	1,57
water-/voerverhouding	2,58	2,34	2,25

te plaatsen, Daarbij geldt als voorwaarde dat de droogvoerbak wordt geplaatst op de overgang van de dichte vloer en de roosters, zodat er een vrije mesthoek van tenminste 70 cm overblijft.

5.1.3 De mestruimte

De mestruimte moet ver van de ligruimte en in een rustig gedeelte van het hok gesitueerd zijn. Een stroeve vloer is gewenst en een vlotte mestafvoer moet gewaarborgd zijn. Vaak wordt in een vrije hoek gemest. De mestplaats beperkt zich dan tot een klein deel van de mestruimte. De hokafscheidingen ter hoogte' van de mestruimte worden vaak als traliewerk uitgevoerd. Om voldoende afstand tussen de ligruimte en de mestplaats te bereiken moet de mestruimte tenminste 1 meter diep zijn.

Mest verwijderen uit het hok

De mest kan handmatig, mechanisch en via roostervloeren uit het hok verwijderd worden. Meestal worden roosters toegepast. Deze bevinden zich vaak niet in het hele hok. Het is zaak dat de biggen dan op de roosters mesten. Is dit niet het geval dan treedt hokbevuiling op en wordt het hok nat en smerig. Dit heeft tot gevolg dat de hygiëne in het hok minder wordt. Bovendien wordt de luchtkwaliteit slecht door een verhoogd gehaltevan NH_3 en H_2S en andere geurstoffen. Deze worden voortdurend in mest en urine gevormd. Uit de mest die niet direct door de roosters valt, komen de gassen versneld vrij omdat het contactoppervlak met de lucht groot is. Bovendien lopen de varkens er door heen zodat er telkens een nieuw contactoppervlak wordt gevormd.
Wanneer roosters worden toegepast, loopt de urine direct weg en wordt de mest snel door de roosters getrapt. Dit laatste gaat beter naarmate de doorlaat van de roosters groter is. De spleetbreedte mag echter niet groter zijn dan 12 mm omdat anders klauwen gewrichtsbeschadigingen optreden. Indien de biggenopfok in het kraamhok plaatsvindt mag de spleetbreedte niet groter zijn als 10 mm.
In de biggenopfokafdeling worden verschillende roostertypen gebruikt. Dit betreft zowel betonroosters; kunststof roosters als metalen roosters.

- Betonroosters
  Een voordeel van betonroosters is de lage prijs
  Ze hebben als nadeel dat ze de mest slecht doorlaten doordat de verhouding open gedeelte/dicht gedeelte in het rooster slecht is. Dit heeft een ongunstig effect op de hygiëne. Het gevolg is een verhoogde kans op diarree.
  Betonroosters worden vaak beschadigd door harde voorwerpen en bij gebruik van de hoge drukspuit. De afwerking van betonrooster voldoet niet altijd aan de eisen. Dit alles leidt tot een verhoogde kans op klauw- en gewrichtsbeschadigingen. Betonroosters zijn vrij moeilijk te reinigen Dit komt doordat ze behoorlijk vuil worden en het vuil zich stevig hecht.
  Betonroosters zijn in de biggenopfok af te raden.
- Kunststofroosters
  Kunststofroosters hebben in vergelijking met betonroosters een betere mestdoorlatendheid. Bij metaalroosters is deze echter nog beter. Er is een aanzienlijk verschil in mestdoorlatendheid tussen diverse kunststofroostertypen. Wel komen er steeds meer kunststofroosters op de markt met een goede mestdoorlatendheid.
  Kunststofroosters zijn duur. De duurzaamheid is korter dan die van metaalroosters. Ze leiden tot weinig beschadigingen van de biggen en zijn daarom in dat opzicht diervriendelijk.
  Kunststofroosters zijn, bij gebruik als ligplaats, warmer door de gunstige thermische eigenschappen. Het is van belang dat het dragend oppervlak van het rooster voldoende groot is en dat ze voldoende stroef zijn.
  Met name in kraamopfokhokken voldoen kunststofroosters goed. Niet zozeer vanwege de resultaten tijdens de opfokperiode, maar meer door die tijdens de zoogperiode. Bij toepassing van volledig rooster hebben zowel zeug als biggen voordeel van de gunstige eigenschappen van de kunststofroosters.
  In hokken die alleen voor de opfok van biggen gebruikt worden (zowel gedeeltelijk als volledig rooster) wordt meestal geen gebruik gemaakt van de duurdere kunststofroosters, omdat de technische resultaten door het gebruik ervan niet verbeteren en de biggen zich goed op

metaalrooster kunnen redden.

- Metaalroosters
  Metaalroosters hebben een goede mestdoorlatendheid, zijn duurzaam en hebben ten opzichte van kunststofroosters een lage prijs.
  Er zijn veel typen metaalroosters (draadroosters, T-ijzerroosters, driekantroosters, spijlroosters, kamstaalroosters, strekmetaalroosters, enzovoort). De verschillen tussen de diverse metaalroostertypen, die in de praktijk veel voorkomen, zijn relatief klein.
  Bij strekmetaal roosters komen relatief meer klauw- en gewrichtsbeschadigingen voor als gevolg van de scherpe kanten, van deze roosters. Doordat ze beter begaanbaar zijn, hebben driekantroosters het draadrooster verdrongen. T-roosters hebben een minder goede mestdoorlatendheid. Gietijzeren roosters hebben de beste loopeigenschappen. Ze zijn echter duur en nogal kwetsbaar.
  Metaalroosters worden zowel voor kraamopfokhokken als voor biggenopfokhokken het meest gebruikt.



Driekant roosters hadden een goede mestdoorlaat, redelijke loopeigenschappen, zijn duurzaam en redelijk geprijsd.

De volledig roostervloer voor gespeende biggen binnen wordt afzienbare tijd bij nieuw- en verbouw verboden. Er wordt dan ook meer en meer gekozen voor gedeeltelijk roostervloeren.
Hokbevuiling kan beperkt worden door het hok zodanig in te delen dat het dier lig- en mestruimte kan onderscheiden.
Hokbevuiling kan desondanks optreden als de staltemperatuur voor de biggen te hoog wordt. Mest en urine moeten zo snel mogelijk naar de roosters getransporteerd worden. De eenvoudigste manier om dit te realiseren, is het toepassen van een hellende of een bolle vloer (afhankelijk van de hokindeling). In een hok met een gedeeltelijk roostervloer zijn de eisen die gesteld worden aan de mestdoorlatendheid van de roosters hoger. Met name betonroosters voldoen dan minder goed.

5.2 Mestafvoer uit de afdeling

Als mest en urine in het mestkanaal terecht zijn gekomen moet het mengsel uit de stal verwijderd worden. Dit kan op een aantal manieren.

Diep mestkanaal

In dergelijke afdelingen kan de mest meerdere maanden opgeslagen worden. Het aantal maanden hangt af van het feit of de afdeling volledig dan wel gedeeltelijk onderkelderd is. Daarnaast is het afhankelijk van de diepte van de mestkanalen.
Vanuit het oogpunt van luchtkwaliteit is deze maniervan mestopslag, door de uit de mest vrijkomende gassen, ongunstig. De mate van vulling van de mestkelder heeft grote invloed op de stalinhoud.
Het is mogelijk dat er ongewenste luchtstromen in het lege mestkanaal ontstaan.
Omdat er meestal weinig afzuigpunten zijn, is een volledige verwijdering van de mest vaak niet mogelijk. Er blijft een hoeveelheid mest in de mestkanalen achter die gaat gisten. Het gevolg is emissie van ammoniak, methaan, H_2S en andere gassen.
Diepe mestkanalen worden daarom afgeraden.

Ondiep mestkanaal

In een afdeling met ondiepe mestkanalen wordt de mest na iedere ronde verwijderd. Een volledige verwijdering van de mest is zonder speciale voorzieningen vaak niet mogelijk. Dit kan wel als er gebruik wordt gemaakt van het zogenaamde rioleringssysteem. Onder de vlakke kanaalvloer ligt een P.V.C.-leiding (0 20 cm). In de vloer is om de ca. 2 meter een afvoerpunt naar deze buis. Deze “rioolbuis” eindigt in een diepe pompput. In deze buis is een afsluiter geplaatst, Na het openen van deze afsluiter

ontstaat een onderdruk, waardoor het mestkanaal wordt leeggezogen. Nog experimenteel is een trechtervormige kunststof bak (een zogenaamde mestpan) die onder het hok wordt geplaatst, Mestafvoer vindt dan minstens 1 keer per week plaats. De mestafvoer vindt plaats via een buis.
Als de mest na iedere ronde uit de stal verwijderd wordt, is naast de beperkte mestopslag in de stal nog een (grotere) mestopslag buiten de stal noodzakelijk. Dit systeem is relatief eenvoudig. Er hoeft weinig tijd besteed te worden aan het bedienen van apparatuur en er is nauwelijks kans op storing.
Bij beide systemen levert het gebruik van strooisel problemen op met de mestafvoer.

Andere methoden

Naast de boven beschreven methoden zijn er nog andere in beproeving bij mestvarkens Deze methoden lijken ook geschikt voor gespeende biggen.

Bij een van die methoden wordt de mest één of meer keer per dag met een mestschuif uit het mestkanaal verwijderd.
Doordat de mest snel en volledig uit de stal verwijderd wordt, ontsnappen er waarschijnlijk minder NH_3, H_2S en andere geurstoffen. De mest en de urine kunnen bovendien gescheiden afgevoerd worden wanneer gebruik gemaakt wordt van hellende vloeren in de mestkanalen. Mechanische systemen kunnen worden geautomatiseerd, maar de kans op storingen blijft aanwezig.
Het gebruik van strooisel levert bij dit systeem geen probleem op. Wel heeft dit consequenties voor de verdere verwerking en de afzet van de mest. De mest moet of stapelbaar of verpompbaar zijn. Mest met stro is moeilijker af te zetten in verband met het gevaar voor aanwezigheid van onkruidzaden in de mest. Mest en urine kunnen buiten de stal worden opgeslagen.
Ook kan de mest één of meerdere malen per dag uit het mestkanaal worden gespoeld. Hierbij worden drie verschillende systemen beproefd: een Amerikaans, een Deens en een Italiaans spoelsysteem. Het mengsel van mest en spoelvloeistof wordt, nadat het uit de afdeling is verwijderd, gescheiden in een dikke en een dunne fractie. Daarna wordt de dunne fractie belucht. Deze fungeert vervolgens weer als spoelvloeistof.
Bij deze methode moet de mest buiten de stal kunnen worden opgeslagen.
Gezien de milieuproblematiek is er veel aandacht voor mestafvoersystemen. Dit kan ertoe leiden dat er op korte termijn alternatieven voor handen komen die nu nog niet te voorzien zijn. De informatie zoals die hier vermeld staat kan daarom snel verouderd zijn.

6. GEZONDSHEIDSZORG
HEALTH CARE

leder bedrijf werkt ten aanzien van de gezondheidszorg - ook voor gespeende biggen - volgens een bepaald plan. Dit plan bestaat uit een curatief en een preventief deel. Het preventieve gezondheidsplan omvat maatregelen die de dieren aangaan, zoals routinematig medicineren, maar ook maatregelen die gericht zijn op de afdeling, bijvoorbeeld het reinigen. Binnen de curatieve zorg (dat is de zorg voor dieren die ziek worden) kunnen waarnemen, onderzoek en behandelen en controle op het effect van het handelen worden onderscheiden
In het gezondheidsplan wordt doorgaans gewerkt met referentiewaarden, die slechts in globale termen iets zeggen over de gezondheidstoestand van de dieren op het bedrijf: het gaat goed/slecht; er is veel/weinig diarree, enzovoort. Beter zou het zijn vooraf concrete streefwaarden vast te stellen en achteraf te bepalen in hoeverre hieraan al of niet is voldaan. In dat geval moeten deze streefwaarden wel voldoende informatie geven over de gezondheid van de dieren.

6.1 De gezondheidscontrole

Voortdurend moet worden bewaakt of er dieren ziek worden. Slechts dan kan in een vroeg stadium handelend worden opgetreden en erger worden voorkomen. Dit bewaken wordt “waarnemen” genoemd: afdeling, hok en dieren worden daarbij geïnspecteerd. Alle zintuigen (ogen, oren, neus en tastzin) worden erbij ingezet. Het waarnemen vindt plaats op speciaal daartoe bestemde momenten (bijvoorbeeld 's ochtends vroeg) maar valt ook samen met het uitvoeren van dagelijkse werkzaamheden (bijvoorbeeld bij het voeren: komen de biggen aan de bak?). De kenmerken waarop gelet wordt, kunnen van algemene aard zijn (hoe is het gedrag van de dieren als groep en individueel?; hoe is de kleur?; de buikvulling?; is er mest zichtbaar: hoe ziet die eruit? enz. enz.) maar ook specifiek afhankelijk van de bedrijfssituatie (bij trogvoedering: is de bak leeg?; gericht op specifiek op het bedrijf voorkomende problemen) of de leeftijd van de biggen (5 dagen na opleg treedt speendiarree op, dus dan alert daarop zijn).
Goed waarnemen is een voorwaarde voor een goede gezondheidszorg. Het is zaak samen met de begeleidende dierenarts tot goed waarnemen, specifiek voor de bedrijfssituatie, te komen.

6.2 Preventieve maatregelen

Preventieve maatregelen kunnen van verschillende aard zijn. Hieronder vallen onder andere reiniging en desinfectie van afdelingen, vaccinaties en voorbehoedende behandelingen.

6.2.1 Reiniging en desinfectie

Reiniging en desinfectie kan betrekking hebben op dieren, gereedschappen, hokken en afdelingen. Behandeling van de biggen is alleen in bijzondere gevallen (bijvoorbeeld smeerwrang) aan de orde. Tijdens de ronde zal, wanneer hokbevuiling optreedt, de mest regelmatig op de roosters moeten worden geschept. Ter vermindering van het risico op besmetting van de biggen door infecties, die in de voorgaande ronde aanwezig waren, is het noodzakelijk de hokken goed te reinigen en eventueel te ontsmetten. Hiertoe moet met afdelingen gewerkt worden én moet all in-all out worden toegepast.
De uitvoering en vormgeving van de stal en de hokken is sterk bepalend voor de benodigde schoonmaakarbeid. Er dient zoveel mogelijk gebruik te worden gemaakt van dichte, gladde wanden. Overbodige hoeken moeten worden vermeden. Deksels over ligruimten kosten nogal wat schoonmaaktijd. Het inbouwen van een goede inweekinstallatie spaart veel tijd. Er moet voldoende tijd (minimaal 24 uur) beschikbaar zijn tussen afvoer van de vorige ronde en aanvoer van de nieuwe ronde om de afdelingen goed te kunnen laten drogen, Eventueel moet, gegeven de tijd, een aangepast systeem worden toegepast. Uit oogpunt van arbeidsefficiëntie is het gunstig een vast werkpatroon te ontwikkelen. Om indrogen van de mest tegen te gaan verdient het aanbeveling direct na afleveren

van de biggen met de schoonmaakwerkzaamheden aan te vangen.

Een werkpatroon van een reinigingssysteem kan zijn:
1. voersysteem leegmaken;
2. ventilatiesysteem schoonmaken;
3. hokken en gang leegscheppen, bezem schoon maken;
4. mestput - voorzover nodig - legen;
5. schoonspuiten plafonds, ventilatieklep-pen en (hoge) wanden met spuitlans (rondstraal-nozzle) of brandslang;
6. inweken: 3,5 uur (inclusief punt 5) met water. Eventueel korter bij gebruik van een inweekmiddel. Goed inweken (met een inweekinstallatie eerst 1 minuut en vervolgens ieder kwartier 10 tot 15 seconde sproeien of handmatig) is van groot belang voor tijdsbesparing en voor beperking van het waterverbruik;
7. schoonspuiten hokken, lagere wanden en gangen met spuitlans (met een gecombineerde roterende en vlakstraal-nozzle; spuithoek: 25-35°; spuitafstand 10-20 cm; spuitdruk: (40 -)50 bar; water-opbrengst: 13 liter/minuut);
8. ontsmetten (sommige middelen werken niet beneden een bepaalde tempera-tuur);
9. drogen: de biggen horen in een droog hok te worden geplaatst. Bij een systeem waarin vloerverwarming aanwezig is duurt het opdrogen bij ingeschakelde verwarming minimaal één nacht; bij andere systemen langer. Gespeende biggen nemen weinig voer op en hebben daarom een hoge temperatuurbehoefte: verdamping van water leidt tot onge-wenste afkoeling.

In katern VII is het effect van de nozzle-opbrengst (in liters per minuut) op waterver-bruik en reinigingstijd weergegeven. Hieruit blijkt dat bij een hogere opbrengst wel veel meer water nodig is, maar dat er weinig tijd wordt bespaard.

Bij het gebruik van reinigings- en ontsmet-tingsmiddelen dienen de nodige beschermende maatregelen te worden getroffen (regenpak, laarzen, handschoenen, hoofd-bedekking, filtermasker).
Wanneer problemen in een ronde zijn opgetreden, moet zeker extra aandacht aan reiniging en ontsmetting worden besteed.

6.2.2 Vaccinaties

Gespeende biggen worden in het algemeen niet gevaccineerd. Vaccineren kan echter wel wenselijk zijn. Vanaf een leeftijd van 9 á 10 weken zijn deze dieren goed te enten door middel van een neusenting met levend Aujeszky (gl-)vaccin. Er zijn op dit moment sterke argumenten voor deze keuze. De eerste Aujeszky-enting dient in de neus met levende entstof te worden uitgevoerd. Hierdoor wordt daar waar het virus binnen kan treden, een barrière opgeworpen en wordt er voorkomen dat Aujeszkyvirusdragers ontstaan. Hoe jonger de biggen worden geënt, des te beter zijn ze hanteerbaar en des te vroeger wordt de maternale immuniteit (de weerstand afkomstig van de zeug) ondersteund door de zelf verkregen immuniteit. Binnen het vermeerderings-/mestbedrijf en voor de eigen aanfok is vaccinatie in de opfokstal zeker aan te bevelen. Er ontstaat een andere situatie als andere entsystemen beschikbaar komen.

6.2.3 Overige preventieve maatregelen

Bij de gespeende biggen kunnen problemen met wormen of schurft optreden. Is dat het geval, dan moeten niet alleen de biggen worden behandeld, maar moet ook het ontwormings- en ontschurftingsschema voor de zeugen opnieuw worden bekeken. Afhankelijk van de bedrijfssituatie kan het zinvol zijn regelmatig bepaalde gezondheidskenmerken te registreren met als doel een extra bewaking van specifieke gezondheidsproblemen. Hierbij kan worden gedacht aan een controle op aanwezigheid van scheve neuzen of aangebeten staar ten bij afleveren. Daarmee wordt extra informatie verkregen. Dit kan bijvoorbeeld gewenst zijn in een periode volgend op specifieke problemen.

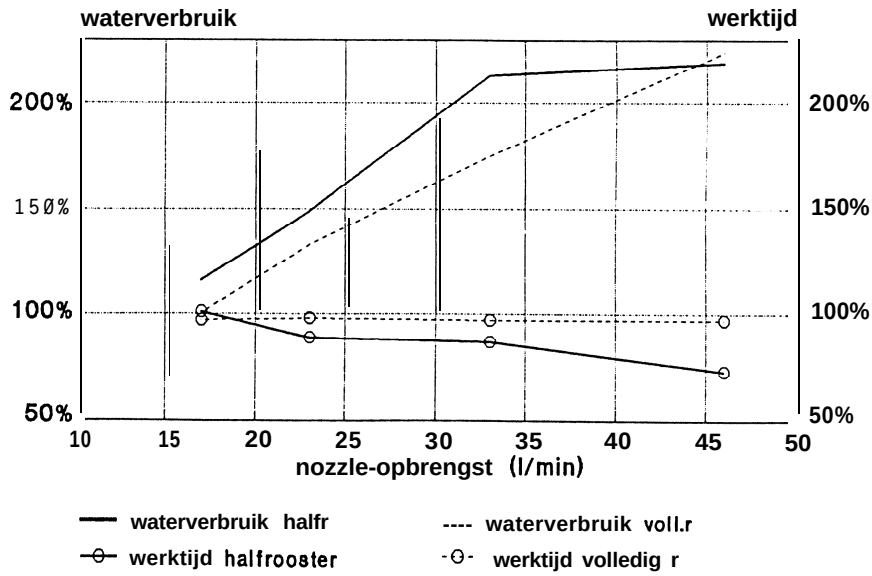
6.3 De behandeling van zieke biggen

Bij gespeende biggen kan een aantal specifieke gezondheidsafwijkingen voorkomen. Een aantal daarvan betreft individuele dieren (kreupelheden), andere treden op in hokken, afdelingen of de hele stal (luchtweg infecties). Bepaalde ziekten treden incidenteel op (bijvoorbeeld T.G.E.), anderen vaak (bijvoorbeeld speendiarree).

KATERN VII

SCHOONMAAKWERKZAAMHEDEN
Varkensproefbedrijf 'Zuid- en West-Nederland" te Sterksel

Het varkensproefbedrijf in Sterksel onderzoekt wat de invloed is van waterdruk, waterdebiet en inweken op het waterverbruik en de werktijd van schoonmaakwerkzaamheden. Kraam-, biggenopfok- en mestafdelingen werden gereinigd bij een werkdruk van 60 atmosfeer en een debiet van 16, 23, 32 en 46 liter/minuut.
Hoewel het onderzoek nog niet is afgesloten geeft figuur 1 een deel van de resultaten weer. In de figuur worden waterverbruik en werktijd weergegeven als resultanten van de nozzle-opbrengst, terwijl er wordt gereinigd met een druk van 60 atmosfeer.
Waterverbruik en werktijd zijn berekend als percentage van de referentiewaarden, gemeten bij 120 atmosfeer en 16 liter/minuut.
Telkens zijn de afdelingen natgemaakt met een inweekoplossing, waarna men direct begonnen is met spuiten.
De inweektijd varieerde hierdoor van 10 tot 40 minuten.
Tevens is onderscheid gemaakt tussen hokken met een volledige roostervloer en hokken met een halfroostervloer.
Het onderzoek geeft aan dat biggenopfokhokken even snel bij 60 atmosfeer als bij 120 atmosfeer gereinigd kunnen worden. Bij hokken met een volledige roostervloer neemt ook het waterverbruik niet toe wanneer bij 60 atmosfeer in plaats van 120 atmosfeer wordt gespoten. Bij hokken met een halfroostervloer is dat wel het geval (circa 16% extra water).
Wanneer de nozzle-opbrengst groter wordt, neemt het waterverbruik fors toe. Dit levert geen extra arbeidsbesparing op in de hokken met volledig roostervloer en een relatief geringe arbeidsbesparing in het hokken met gedeeltelijke roostervloer.



Figuur 4: Waterverbruik en werktijd voor het reinigen van biggenopfokhokken met een werkdruk van 60 atmosfeer bij diverse nozzle opbrengsten, in relatie tot reinigen bij 120 atmosfeer en 16 liter/minuut

Sommige ziekten leiden tot ernstige economische schade (bijvoorbeeld A.R.), andere niet (bijvoorbeeld schurft). Het behandelen van zieke varkens is de zorg van varkenshouder én begeleidend dierenarts. Een goede samenwerking tussen beiden is van groot belang.
De begeleiding van de dierenarts moet zodanig zijn dat de afwijkingen die vaak voorkomen, die bij individuele varkens optreden, eenvoudig te behandelen zijn en tot beperkte economische schade leiden, aan de varkenshouder zelf worden overgelaten.
In ander gevallen zal de dierenarts moeten worden ingeschakeld. Hoe de varkenshouder handelt, wordt tussen beiden afgesproken en bij de regelmatige bedrijfsbezoeken geëvalueerd. Het beste is deze afspraken schriftelijk vast te leggen. Daardoor wordt men gedwongen er goed over na te denken. Deze afspraken vormen het curatief gezondheidsplan. In dit rapport wordt niet voor elk mogelijke afwijking een dergelijke afspraak beschreven. Deze zijn specifiek voor elke combinatie van varkenshouder/ dierenarts. Steeds zal per ziektebeeld een aantal kenmerken worden onderkend, waaraan een naam kan worden gegeven en een afspraak worden gemaakt over aard en duur van de behandeling en een resultaatverwachting (bijvoorbeeld zie ik een kreupele big met een warm gewricht, dan noem ik dat gewrichtsontsteking; behandel ik zoveel dagen met middel x en na 1 dag moet verbetering zijn opgetreden, zo niet dan bespreek ik dat bij het eerstkomende bedrijfsbezoek).
Een onderdeel van de behandeling kan verplaatsen naar een ziekenboeg vormen, In katern VIII wordt ingegaan op gebruik en plaatsing van de ziekenboeg.

6.4 De slingerziekte-/speendiarreeproblernatiek

Het is hier niet mogelijk uitgebreid in te gaan op de diverse afwijkingen, die bij gespeende biggen kunnen optreden. Een uitzondering wordt gemaakt voor slingerziekte/speendiarree en voor oor- en staartbijten. Dat gebeurt omdat deze beide een groot probleem vormen in de huidige houderij van gespeende biggen en omdat het voorkomen mede wordt beïnvloed door de houderij-omstandigheden. Zoals uit de recente TEA-enquête “voeding varkens” blijkt, heeft men op 80% van de bedrijven last van speendiarree; driekwart daarvan bij minder dan 25% van de tomen. De helft van de zeugenhouders voert daarom speciaal voer.
Het optreden van slingerziekte/speendiarree wordt door een groot aantal aspecten van de houderij beïnvloed: management (verplaatsen en hoksamenstelling en leeftijd); voeding (voerverandering, voersamenstelling); klimaat (temperatuur, windsnelheid) en huisvesting. Het is dan ook een echte factorenziekte (een ziekte waarvan het optreden mede door (houderij)factoren wordt beïnvloed).
Het slingerziekte-/speendiarreecomplex omvat drie ziektebeelden: oedeemziekte, speendiarree en plotselinge sterfte ten gevolge van shock.

6.4.1 De verschijnselen

Zoals vermeld, betreft het slingerziekte-/-speendiarreecomplex drie ziektebeelden, die apart of in combinatie kunnen optreden. Oedeemziekte wordt, door het optreden van biggen met een slingerende gang, ook wel slingerziekte genoemd. Eerder is al een verminderde eetlust opgetreden. Het hese stemgeluid en de dikke oogleden zijn het gevolg van vochtophoping, oedeem. Diarree is géén kenmerk van oedeemziekte. Als toch diarree optreedt is ook sprake van een ander ziektebeeld.

Het tweede ziektebeeld is gekenmerkt door plotselinge sterfte door shock. Shock is verwijding van het vaatstelsel met als gevolg daarvan het wegvallen van de bloedcirculatie. Dit treedt op als gevolg van gifstoffen (toxinen) die vrijkomen uit uit elkaar vallende bacteriën in de darm (endo = in; vandaar: endotoxine shock). Oren en ledematen zijn vaak blauw verkleurd, terwijl de romp bleek is. De eetlust is al eerder verminderd. Endotoxine shock kan gepaard gaan met diarree én met een slingerende gang.
Het derde ziektebeeld is speendiarree. Binnen één week na het spenen treden verschijnselen op van verminderde eetlust tot waterdunne diarree. Het eerst herkenbaar is dunnere mest op de mestplaats. Daarna worden biggen met verminderde buikvulling aangetroffen. Ook worden ze bevuild.

KATERN VIII

ZIEKENBOEG

De ziekenboeg is een aparte afdeling waarin zieke of verwonde dieren afgezonderd worden. Vrij algemeen wordt de aanwezigheid van een ziekenboeg uit oogpunt van een goede houderij gepropageerd.
Natuurlijk is het zo dat zieke dieren zouden moeten worden afgezonderd en warmer gehuisvest. Praktisch blijkt echter de ziekenboeg meestal te groot en in de resterende tijd te klein. Terwijl voor normale biggen all in - all out wordt gepropageerd vindt in de ziekenboeg continu opleg plaats.
Resumerend: de ziekenboeg is een goed bedoelde, maar praktisch slechte oplossing voor af te zonderen dieren. Maar wat dan wel? In de eerste plaats moeten we bij iedere big die kandidaat is voor de ziekenboeg ons terdege afvragen of:

- de big wel geschikt is voor latere humane consumptie;
- het welzijn van dat dier wel zo gebaat is bij het nog 4 maanden verder leven;
- de opbrengst van dat dier niet negatief is;
- de verzorging ervan wel zo bevredigend is.

Kortom: of zo'n big niet beter zo vroeg mogelijk moet worden afgemaakt.
Als we dan tot de conclusie komen dat dit niet beter is, hoe dan de zieke big te behandelen. De beste oplossing is zo'n dier binnen de afdeling te behandelen.
Is een groot deel van de biggen in het hok of de afdeling aangetast, dan is afzonderen niet aan de orde. Als individuele biggen ziek of geblesseerd zijn, dan is het wel gunstig ze af te zonderen Binnen de huidige afdelingen komen dan twee oplossingen in aanmerking. Eén oplossing is aan het einde van de voergang een apart hokje in te richten. Een andere is een deel van het hok waarin de big zich bevindt, af te schotten. Voor beide moet de inrichting zich daar wel toe lenen. Het is wenselijk hier bij ver- en nieuwbouw rekening mee te houden.

Inmiddels sterk verzwakte dieren kunnen een piepend geluid voortbrengen en een zwalkende gang vertonen. Na enige tijd kan sterfte optreden.

6.42 De oorzaken en preventie

Bij het optreden van slingerziekte/speendiarree spelen naast coli-bacteriën voeding en stress (= belasting) een belangrijke rol. Op alle bedrijven scheiden alle gespeende biggen na het spenen ziekteverwekkende coli-bacteriën uit; de helft van deze biggen daarnaast ook darmvirussen. Toch wordt slechts een beperkt deel van deze dieren ziek.

Het is niet precies bekend hoe slingerziekte/speendiarree tot stand komt. Er wordt van uitgegaan dat coli-bacteriën én darmwandbeschadiging samen slingerziekte/speendiarree tot gevolg hebben, Darmwandbeschadiging kan optreden als gevolg van virusinfecties en aspecten van de voeding. Het type coli-bacteriën bepaalt of sprake is van oedeemziekte, van shock of van speendiarree. De ene coli produceert “zenuwgif” wat leidt tot oedeemziekte; een andere "endo"(= inwendig-)gif en dat veroorzaakt shock; weer een andere “darmgif”, zodat speendiarree optreedt. Er zijn bacteriestammen die meer dan één type gif produceren. Op één bedrijf komt meer dan één type ziekteverwekkende colibacteriën voor. Er kunnen dus meerdere ziektebeelden door elkaar voorkomen. Het vóórkomen van slingerziekte/speendiarree heeft dus te maken met het optreden van bepaalde coli-stammen en van darmwandbeschadiging. De bestrijding van slingerziekte/speendiarree bestaat uit het voorkómen van beide.

6.4.2.1 Coli-bacteriën

Coli-bacteriën worden of via de mond opgenomen en komen - nadat ze de maag zijn gepaseerd - in de dunne darm of ze komen daar vanuit de dikke darm. In de dunne darm kunnen ze zich in meer of mindere mate vermeerderen. Daarom moet worden tegengegaan dat er veel ziekteverwekkende coli’s in de darm optreden.

Dit kan door:

a. tegen te gaan dat vreemde coli-stammen op het bedrijf komen door:
   . het bedrijf zoveel mogelijk af te sluiten;
b. tegen te gaan dat dieren (veel) bacteriën opnemen, door:
   . reiniging en desinfecties tussen de ronden;
   . verspreiding tussen hokken tegen te gaan door niet met laarzen van aangetaste hokken in gezonde hokken te stappen en geen vuil gereedschap te gebruiken;
   . te zorgen voor schone hokken;
c. tegen te gaan dat opgenomen bacteriën de maag passeren, door:
   . benutting van de zuurbarrière in de maag via:
   .. het tegengaan van “overeten” door meel te voeren of gerantsoeneerd te voeren;
   .. géén bufferende stoffen (deze gaan daling van de zuurgraad tegen) in het biggenvoer op te nemen (zoals soja).
   het ondersteunen van de zuurbarrière van de maag door:
   .. aangezuurd voer te verstrekken (bijvoorbeeld karnemelk);
d. tegen te gaan dat bacteriën die de maag passeren zich kunnen vermeerderen door:
   . tegen te gaan dat veel voedingsstoffen aanwezig zijn, door:
   .. makkelijk verteerbaar voer te verstrekken (melkeiwit);
   .. voor het spenen het verteringssysteem te stimuleren door bij te voeren in de zoogfase;
   .. na het spenen niet meer voer aan te bieden dan het verteringssysteem aan kan (beperkt voeren);
   .. beschadiging van de darmwand tegen te gaan (zie 6.4.2.2).
   . de groei van coli-bacteriën te remmen door:
   .. de bestaande bacterieflora niet te verstoren door geleidelijke voerovergangen en geen systematische toediening van antibiotica;
   .. stoffen toe te dienen die de groei van de coli’s remmen, zoals:
   ... stoffen in melk (dus melkeiwit in het voerrecept opnemen);
   ... “probiotics”: dit zijn bepaalde bacteriestammen die de groei

van coli's tegengaan;
stoffen die de zuurgraad in de darm verlagen (bijvoorbeeld zwakke organische zuren);
antibiotica: deze kunnen in probleemgevallen tijdelijk worden aangewend. N.B. systematische toediening van antibiotica leidt tot een verstoring van de darmflora en is daarom te ontraden!

e. de weerstand van de biggen zo groot mogelijk te maken, door:
een goede verzorging te bieden;
(zo nodig) de speenleeftijd te verhogen;
te voorkomen dat overige ziekten optreden (bijvoorbeeld luchtwegaandoeningen door een goede klimatisering), ook in de kraamfase.
Enten lijkt tot nu toe weinig perspectief te bieden bij het voorkomen van slingerziekte/speendiarree.

6.4.2.2 Beschadiging van de darmwand

Beschadiging van de da.rmwand leidt tot een gestoorde opname, een gestoorde vertering en verlies aan vocht en electrolyten. Hierdoor krijgen de coli-bacteriën meer kans zich te ontwikkelen en kan diarree optreden. Mogelijk komen er dan ook eerder gifstoffen (neurotoxinen en endotoxinen) uit de darm in de bloedbaan.
Beschadiging van de darmwand kan door een aantal oorzaken tot stand komen. Dat zijn:

- virussen;
- overgevoeligheidsreacties van de darmwand (allergische reactie);
- veranderingen in de bacterieflora ten gevolge van abrupte voerovergangen;
- gifstoffen in het voer: peulvruchten (waaronder soja) kunnen stoffen bevatten die de darmwand aantasten;
- stress: uitwendige omstandigheden kunnen zodanig belastend zijn dat aantasting van de darmwand optreedt. Te denken valt aan de volgende omstandigheden:
  - ander voer;
  - een slecht klimaat;
  - scheiding van de zeug (afhankelijk van de speenleeftijd; moeilijker naarmate jonger gespeend wordt);



Verplaatsen biggen: Biggen zijn duur. Ga er voorzichtig mee om.

- vermenging van tomen;
- verplaatsing;
- een hoge bezettingsgraad van het hok;
- een onjuiste hokindeling.

Deze verschillende stressfactoren bepalen gezamenlijk de belasting waaraan een big onderhevig is. Het effect van stress is dan nog de uitkomst van stress en weerstand (zie 6.4.2.1).

Door het tegengaan van darmwandbeschadiging wordt ook het optreden van slingerziekte/speendiarree tegengegaan.
Virussen zijn alom aanwezig. Vooralsnog zijn er geen activiteiten die kunnen worden ondernomen, specifiek gericht tegen deze virussen.
Geringe opname voor het spenen van voer met slecht verteerbaar (plantaardig) eiwit zou de darmwand gevoelig maken. Als nu na het spenen hetzelfde eiwit wordt verstrekt treedt een overgevoeligheidsreactie op. Dit is te voorkomen door of voor het spenen voldoende voer op te laten nemen, of géén voer te verstrekken.
Abrupte voerovergangen moeten worden voorkomen. Feitelijk zou een systeem waarbij de biggen in de laatste weken voor het spenen worden gedwongen meer vast voer op te nemen (bijvoorbeeld door de biggen bepaalde dagdelen van de zeug te scheiden) hier soelaas kunnen bieden.
Peulvruchten en andere grondstoffen die stoffen bevatten die de darmwand aantasten, moeten uit het biggenvoer gelaten worden. Voor het tegengaan van slingerziekte/speendiarree door verlaging van het belastingsniveau, staan dan ook vele wegen open. Het huisvesten van de biggen in kraamopfokhokken heeft in dit kader het voordeel van een goed klimaat (mits voldoende verwarmingscapaciteit aanwezig is), spenen in tomen, niet verplaatsen, een lage hokbezetting en vaak een logische hokvorm.Dit betekent dat kraamopfokhokken een goede oplossing zijn, maar niet de enige. Met uitzondering van verplaatsen kunnen de andere aspecten ook in opfokhokken worden nagestreefd, of zelfs beter worden verwezenlijkt, omdat deze hokken geen zeugen (een dier met heel andere eisen) hoeven te huisvesten.

6.4.3 Behandeling

Slingerziekte/speendiarree is een ziektecomplex dat altijd in zekere mate op een bedrijf voorkomt, om de eenvoudige reden dat biggen nu eenmaal moeten worden gespeend. De mate waarin het optreedt bepaalt of er sprake is van een probleem. Treedt teveel ziekte op dan moet handelend worden opgetreden. Het accent ligt daarbij op de preventie, waarbij voeding, klimatisering, bedrijfsvoering en huisvesting op elkaar afgestemd en via een langere termijnstrategie geoptimaliseerd worden. Als toch dieren ziek worden, moet echter een behandeling worden ingesteld.
Deze behandeling bestaat bij speendiarree uit het toedienen van vocht en electrolyten en medicijnen. Het toedienen van electrolytenmix-oplossing blijft praktisch een probleem, maar is wel de eerst aangewezen behandeling. In de tijd dat door darmwandbeschadiging het dier veel vocht en vooral (natrium) zouten verliest, dienen deze te worden aangevuld. Op probleembedrijven kan de keuze van het antibioticum op basis van regelmatige gevoeligheidsbepalingen gebaseerd worden.
Belangrijk is steeds na te gaan of het gebruikte middel nog wel voldoende werkt. In het algemeen moet niet te snel tot behandelen van hele afdelingen worden besloten. Individuele behandeling, ondersteund met hokbehandelingen via het drinkwater, verdient de voorkeur. Naast deze antibioticum behandeling moet tijdelijk het voer worden verwijderd en de temperatuur in de stal worden verhoogd. Dit laatste is uitermate belangrijk.

6.5. Oorbijten en staartbijten

Een tweede probleem, naast slingerziekte/-speendiarree, dat een veelheid van factoren als oorzaak kent, is dat van oor- en staartbijten. Beide zijn mede het gevolg van “beschadigend gedrag”. In dezelfde categorie valt ook het minder vaak optredende pootbijten. Het is zelfs zo dat wanneer de staart kort gecoupeerd wordt, meer oorbijten optreedt, Naast verwondingen van staart of oor, spelen micro-organismen waarschijnlijk ook een rol. Er is sprake van infectie van de verwondingen. Mogelijk worden verder nog elders gifstoffen geproduceerd die aanleiding geven tot bloedvoor-

zieningsproblemen rond de verwonde oor- en staart
punten. Hierdoor treedt op zijn minst een vertraagde genezing op. De beschadigde lichaamsdelen trekken extra de aandacht en worden daardoor steeds weer aangebeten Het gevolg is dat de wondgenezing nog meer vertraagd wordt.
Over de infectueuze achtergronden is weinig bekend. Daarom zal daarop niet verder worden ingegaan. In het volgende zal de nadruk liggen op de achtergronden van beschadigend gedrag.
Een andere categorie van gedragingen die ook tot beschadiging kunnen leiden zijn urine drinken en massage van de buik van soortgenoten. Zeker bij het laatste kan zodanig gemasseerd worden dat een wond ontstaat en uiteindelijk de buikholte wordt geopend. Deze problemen zijn uitingen van belasting en voorbeelden van verkeerd gericht gedrag: het zuiggedrag en de massage zijn gedragingen die zich in feite op de uier van de zeug zouden moeten richten. De zeug is afwezig en daarom gaan de biggen onder belastende omstandigheden dit ongewenste gedrag vertonen (vergelijkbaar met duimzuigen bij kinderen). Door de speenleeftijd te verhogen neemt de frequentie van dit type gedragingen af. In het navolgende beperken we ons tot oor- en staartbijten.

6.5.1 Waarom treedt beschadigend gedrag op?

Beschadigend gedrag treedt op wanneer er teveel gevraagd wordt van het aanpassingsvermogen van de biggen, wanneer de biggen teveel stress ondervinden. Dit leidt tot een geagiteerde staat van die biggen. We noemen dit hier irritatie.
Wanneer de irritatie te hoog oploopt gaan de biggen elkaar “te lijf”.
Het irritatieniveau hangt af van het karakter van de biggen en de omstandigheden waarin ze verkeren. In het verleden kwam staartbijten veel voor. Mogelijk is, door het gebruik van kruisingsdieren en verbetering in de huisvesting en klimatisering hier veel in veranderd. De omstandigheden waarin de biggen worden gehouden, zijn opgebouwd uit een veelheid van deelfactoren. Management, voeding, klimaat, hok inrichting, bezettingsgraad en gezondheidstoestand: allemaal kunnen ze bijdragen aan de mate waarin irritatie optreedt.

- Het management: onduidelijkheid over rangorde door wisseling in groepssamenstelling en mogelijk ook grote groepen, dragen bij tot irritatie.
- De voeding: het voerniveau is uiterst belangrijk. Beperkte voedering (méér naarmate meer beperkt wordt) is een belastende factor (dit maakt dat vermijden van het risico van speendiarree een risico op beschadigend gedrag inhoudt). Een beperkt aantal vreetplaatsen leidt ertoe dat dieren hun beurt moeten afwachten.
- Het klimaat: bij te hoge temperaturen en te hoge gasconcentraties kunnen de biggen zwaar belast worden. In het verleden heeft men ammoniak als afzonderlijke component bestudeerd. Hieruit kwam géén directe relatie met staartbijten naar voren.
- De hokinrichting: een duidelijke scheiding tussen lig- en mestruimte en voldoende rust op die plaatsen gaan irritatie tegen. Ook dient afleiding aanwezig te zijn. Dit kan structureel door toepassing van strooisel. Incidenteel zou een autopedband kunnen worden aangeboden.
- De hokbezetting: hoe meer biggen in hetzelfde hok, hoe meer problemen te verwachten zijn.
- Het hokoppervlak: naarmate het oppervlak toeneemt, zijn minder problemen te verwachten (hokoppervlak is vermoedelijk een belangrijker aspect als groepsgrootte. Een grote groep wordt op een groot oppervlak gehouden).
- De gezondheidstoestand: een big die zich minder prettig voelt, raakt sneller ge’irriteerd. Bij maag-/darmafwijkingen gaat men ook nog rantsoeneren (zie voeding). Beschadigingen aan de huid (dus ook oren en staart) zijn interessant: dit kan de jachtlust stimuleren.
- Er bestaat een relatie tussen een specifieke groep van voederadditieven (carbadox; olaquindox) en het optreden van oornecrose. In hoge dosering leiden deze stoffen tot een verhoogde waterbehoefte en vermoedelijk een ernstig dorstgevoel. Hieraan kan onvoldoende voldaan worden Doorgaans worden slechts doseringen gebruikt die vele malen onder de experimentele dosis liggen. Het is mogelijk dat onder bepaalde omstandigheden normale doseringen toch een dergelijk effect sorteren.

6.5.2 Preventie en behandeling

De preventie van oor- en staartbijten komt in belangrijke mate neer op het voorkomen van stress: houd de biggen gezond en verzorg ze goed!
Treden op een bedrijf toch problemen op dan kan overwogen worden door het opheffen van één of meerdere van de hiervoor beschreven belastende factoren, deze problemen voor de toekomst te vermijden. Daarnaast moet iets gedaan worden aan de afdeling waar problemen optreden. De hele verzorging moet nagelopen worden en eventueel aangepast. Daarnaast moeten de aangetaste dieren worden behandeld. Een dier met een vers aangebeten staart is goed te redden door deze af te zonderen en te behandelen. Het aantal aangetaste dieren kan sterk variëren. Meestal ontbreekt hiervoor dan ook de ruimte en moet in het groepshok worden behandeld. De aanbevolen opvangruimten zijn of te beperkt of staan leeg. Als behandeling is, afhankelijk van de ernst, zowel het ontsmetten van de oren (bijvoorbeeld door besproeien met Halamid) als een antibioticum behandeling mogelijk. Mogelijk heeft het besmeren van de aangetaste delen met een stof met een onaangename reuk en smaak (bijvoorbeeld Finalgan zalf) een remmend effect op het bijten. Dit werkt echter maar kort en aan de effectiviteit kan worden getwijfeld. Lukt het de dader op te sporen, dan kan deze worden verwijderd.Ook helpt het wel eens om tijdelijk afleiding te bieden. Het beste werkt strooisel; daarna een motorband (voor biggen misschien een kleinere). Een ketting of een andere weinig te vervormen “attractie” heeft slechts tijdelijk een recreatieve functie.



Oorpuntnecrose; de precieze oorzaken zijn niet bekend. Wel is duidelijk dat een groot aantal zaken, zoals hokbezetting, klimaat en hokinrichting belangrijk zijn.

7. HOUQERIJSYSTEMEN
HUSBANDRYSYSTEMS

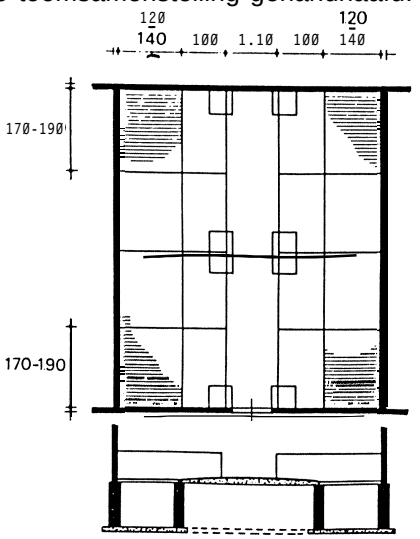
7.1. Beschrijving houderijsystemen

Er zijn een aantal systemen beschikbaar voor de houderij van gespeende biggen. De systemen gaan uit van verschillende principes, zoals natuurlijke of mechanische ventilatie, volledig roostervloer tot dichte ingestrooide vloer, wel/geen verwarming, enzovoort.

Het houderijsysteem is het meest herkenbaar aan de hokuitvoering. Hieraan is vaak een specifiek management, een bepaald voersysteem en een bepaald ventilatiesysteem gekoppeld. Dit alles leidt tot een eigen arbeidsbehoefte en een specifieke gezondheidsproblematiek. Er is dan ook sprake van bedrijfssystemen. De systemen die aan de orde komen zijn:
- het kraamopfokhok;
- de biggen batterij;
- het grondhok met gedeeltelijk roostervloer;
- de kistenstal;
- de biggenbungalow;
- de open stal met stro.

7.1.1 Het kraamopfokhok

Bij opfok in het KOH worden de biggen na het spenen niet verplaatst. In de regel blijft de toomsamenstelling gehandhaafd.



Figuur 5: Een kraamopfokhok

Huisvesting

Het oppervlak van een KOH met diagonale boxopstelling bedraagt 4 m². Een veel toegepaste afmeting is 2,2 bij 1,8 meter. Kleine afwijkingen hierop naar boven en beneden zijn mogelijk. De hokafscheidingen zijn 60-75 cm hoog en gemaakt van plaatmateriaal. De vloer is in de regel gedeeltelijk van rooster voorzien, waarbij het biggennest en een deel van de vloer onder de zeug dicht (afschot ca. 5%) uitgevoerd zijn. De laatste jaren wordt in kraamopfokhokken ook wel een bolle vloeruitvoering toegepast. Dat gebeurt om hokbevuiling na het spenen tegen te gaan. De ervaringen met deze vloeruitvoering in het kraamopfokhok vallen soms tegen. Mogelijk wordt dit veroorzaakt door een te grote bolling van de vloer. Volledig roostervloeruitvoeringen, met een dicht gedeelte ter hoogte van het biggennest, worden in de praktijk steeds minder toegepast.
Bij gebruik als opfokhok moet voldoende dichte ligruimte beschikbaar zijn. Daarom verdient een uitvoering met gedeeltelijk roostervloer de voorkeur. Toepassing van gehakseld stro of zaagsel op de dichte vloer is mogelijk. Er moet wel rekening worden gehouden met verlies van strooisel naar de mestput. Dit kan problemen geven met de mestafvoer. Uitgaande van een gemiddelde toomgrootte van 10-12 biggen is het effectief hokoppervlak 0,32-0,38 m² per big. De box kan de bewegingsvrijheid van de biggen belemmeren. Bij boxuitvoeringen met verticale afhouders zal dit minder het geval zijn. Bij uitvoeringen met hori-

zontale buizen kan de box verwijderd worden, de box worden gekanteld of de onderste buis in hoogte worden versteld. De bereikbaarheid van de biggen is beduidend beter als de box weggekanteld of geheel verwijderd is.
Ook de drinkwatervoorziening vraagt aandacht. Deze moet goed bereikbaar zijn, zowel voor jonge biggen, als voor biggen van 22 kg. Een in hoogte verstelbare drinknippel voldoet hieraan. Het voer wordt meestal verstrekt via een droogvoerbak. Deze dient op de scheiding van het biggennest en de roostervloer te worden geplaatst. In enkele kraamopfokhokken kan op een eenvoudige wijze een trog in de hokafscheiding met de voergang worden geplaatst.

Klimaatbeheersing

Als de biggen in de kraamopfokhokken blijven liggen kunnen alle genoemde ventilatie- en verwarmingssystemen worden gebruikt.
Het meest stabiele klimaat wordt verkregen door grondbuizen in combinatie met plafondventilatie toe te passen.

7.1.2 De biggenbatterij

Huisvesting

De biggenbatterij is in de zeventiger jaren geïntroduceerd en is tot op heden het meest toegepaste huisvestingssysteem voor gespeende biggen. De hokken hebben een min of meer vierkante vorm met afmetingen die variëren van 1,2 tot 1,5 meter. De bodem is vaak verhoogd en uitgevoerd met een volledig roostervloer. De hokafscheidingen zijn ongeveer 0,75 m hoog en van (verticaal) traliewerk gemaakt. In de regel wordt in een trog gevoerd. Deze is aan het voerpad opgesteld. Drinkwater wordt aangeboden via een drinknippel die aan de tussenwand of achterwand is gemonteerd.
De bezetting van de hokken is hoog. Per big is een effectief vloeroppervlak van 0,25 m^2 gewenst. In de praktijk worden echter veel hogere bezettingen (tot 0,16 m^2 per big) gehanteerd. Er is geen scheiding tussen lig- en mestruimte.

Mestafvoer

In kraamopfokhokken kunnen alle manieren van mestafvoer worden toegepast.

Arbeid

In het hoofdstuk “Management” is al ingegaan op de gevolgen voor de arbeid van het opfokken in kraamopfokhokken. Deze komen erop neer dat de tijdswinst ten opzichte van verplaatsen vooral wordt bereikt door het achterwege blijven van één reinigingsronde per worp.

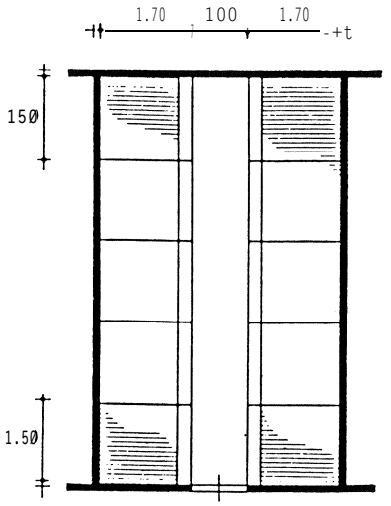
Gezondheid

Het kraamopfokhok is gunstig ten aanzien van gezondheid. Ten opzichte van de andere gangbare systemen komen hier de minste problemen voor van speendiarree/slingerziekte. Dit wordt verklaard uit het feit dat de biggen niet verplaatst worden, de toom intact blijft en géén biggen uit meerdere afdelingen op verschillende momenten bij elkaar worden geplaatst. Verder zijn de hokken relatief ruim, met een deel dichte vloer. Aandacht moet worden besteed aan de capaciteit van de verwarming.



De biggen batterij: Ondanks minpunten waarborgen trogvoedering de hoge ruimte temperatuur; de goede mest doorlaat en de beperkte groepsgrootte redelijk goede technische en economische resultaten. Toekomstige wetgeving zet dit laatste onder druk.

Vanwege het beperkte oppervlak zal, zeker aan het eind van de opfok, alle ruimte benut (moeten) worden als staruimte, mestruimte en ligruimte. De ontwikkeling van normaal sociaal gedrag wordt in de beperkte leef-



Figuur 6: De biggenbatterij

ruimte ernstig bemoeilijkt. Het overzicht op en de bereikbaarheid van de biggen is bijzonder goed. Dankzij de volledig roostervloer en de hoge bezetting blijft de vloer schoon. Toepassing van strooisel is niet mogelijk.

Klimaatbeheersing

De biggenbatterij leent zich beter voor mechanische dan voor natuurlijke ventilatie. Bij natuurlijke ventilatie is de temperatuur minder goed regelbaar. Door de hoge temperatuur in deze stal zullen, ondanks het kleine oppervlak van de hokken, de stookkosten hoog zijn. Ook de capaciteit van de verwarmingsinstallatie moet hoog zijn, waardoor deze installatie duur is.

Mestafvoer

In de biggenbatterijen kunnen alle manieren van mestafvoer worden toegepast. Vaak wordt de mest gedurende langere tijd in de afdeling opgeslagen.

Arbeid

Door de hoge bezetting in een batterij-afdeling is de lucht er vaak benauwd. Dit komt door een hoge temperatuur, gassen uit de mest en stofdeeltjes van dieren, voer en mest, die in de stallucht terecht komen. Het verblijf in deze afdeling zal dan ook vaak ongezond zijn.
De biggen moeten hoog opgetild worden om ze in de hokken te plaatsen. Verder wordt de toegang vaak gevormd door de voerbak. Dit betekent dat met deze vrij zware constructie op een ongemakkelijke hoogte gemanoeuvreerd moet worden om het hok te openen of te sluiten. Om dit te beperken wordt vaak over hokafscheidingen en voerbakken heen geklauterd wanneer biggen gevangen moeten worden.
Een voordeel voor de hoeveelheid arbeid is de volledig roostervloer en de hoge bezetting. Deze maken hokbevuiling vrijwel onmogelijk. Het hok hoeft hierdoor niet schoongemaakt te worden tijdens een ronde. Bovendien heeft het achterwege blijven van hokbevuiling een gunstige invloed op de luchtkwaliteit.
Door de eenvoudige en compacte vorm, zijn biggenbatterijen vrij snel te reinigen. Wanneer de wanden dicht waren zou dit nog sneller gaan.

Gezondheid

De biggenbatterij scoort redelijk ten aanzien van gezondheid. Slingerziekte/speendiarree komt relatief op beperkte schaal voor. Dit wordt verklaard omdat door de aanwezigheid van een trog, indien nodig, beperkt gevoerd kan worden. Ook kan bij opleg het (thermische) klimaat meestal goed geregeld worden. Minder positief is het voorkomen van beschadigend gedrag (oor- en staartbijten) en luchtwegaandoeningen. Beide zijn vermoedelijk te wijten aan de hoge bezettingsgraad en de matige luchtkwaliteit. Ook treden door de volledig roostervloer ongewenste luchtstromingen onder de liggende dieren op (tocht).

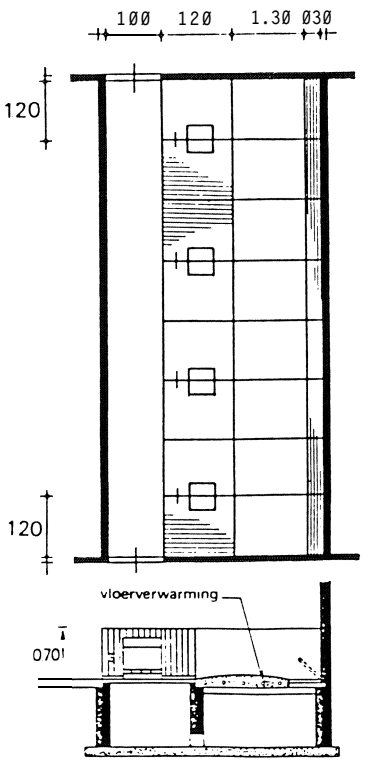
7.1.3 Het grondhok met gedeeltelijk roostervloer

Huisvesting

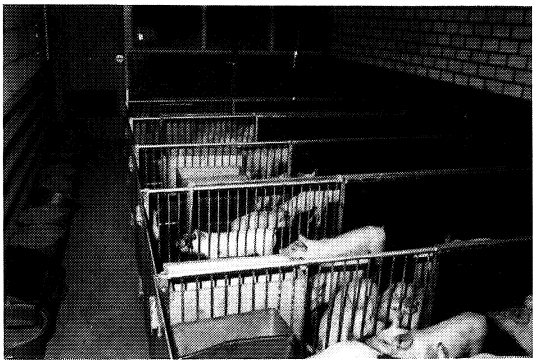
Het moderne grondhok is voortgekomen uit de kistenstal. Het traditionele grondhok had meer weg van een batterijhok op werkvloerhoogte. Het moderne grondhok is vaak

rechthoekig in plaats van vierkant en is voor zien van een gedeeltelijk dichte vloer.

Het aantal bigplaatsen per hok is wat hoger dan het aantal biggen in een toom (10-12 bigplaatsen per hok). Het vloeroppervlak per big bedraagt ongeveer 0,30 m² (bij gedeeltelijk roostervloer). Een veel toegepaste maatvoering is 2,8 m diep en 1,2 meter breed. De hokafscheidingen zijn 0,75 m hoog. Ter hoogte van de ligruimte zijn ze dicht uitgevoerd. Bij de mestruimte heeft traliewerk de voorkeur. De hokafscheiding langs het voerpad wordt in de regel van plaatmateriaal gemaakt. Hiermee wordt bevuiling van het voerpad voorkomen. Verder is een dichte hokafscheiding langs het voerpad een voorwaarde als er voergangventilatie wordt toegepast.
De verhouding tussen dichte vloer en rooster varieert van 40/60 tot 50/50. De dichte vloer wordt onder afschot aangelegd. Bij gebruik van strooisel dient het afschot maximaal 2% te bedragen. Als er geen strooisel wordt toegepast, kan een afschot tot 5% worden toegepast.



Figuur 7: Het grondhok met gedeeltelijk dichte vloer.



Met het grondhok zijn vergelijkbare economische resultaten te behalen als met de batterij. In het licht van de toekomstige wetgeving beidt het meer perspektief dan de batterij.

Om reden van hokbevuiling wordt de ligruimte tegenwoordig steeds meer als bolle vloer uitgevoerd. Het smalle rooster achterin de ligruimte is bij normale staltemperaturen afgedekt met een plaat. Als bevuiling van de ligplaats optreedt, wordt de plaat boven het smalle rooster verwijderd. De mest en gier die dan op de dichte vloer terecht komt, loopt vanzelf af naar de mestkelder(s).
Het routinematig verstrekken van strooisel is niet altijd mogelijk. Als het smalle rooster achterin de ligruimte is afgedekt, functioneert de bolle vloer als een goede strokering. Wordt de plaat boven dit rooster verwijderd dan werken de biggen het strooisel (evenals de mest) naar de roosters. Deze vloeruitvoering komt dan sterk overeen met een volledig roostervloer; stroverstrekking is dan niet mogelijk.
Het voer wordt via een droogvoervak verstrekt. Deze is langs een tussenwand, ongeveer halverwege de roostervloer geplaatst. Drinkwater kan zowel via een drinknippel als via een drinkbakje worden verstrekt. Plaatsing van het drinkbakje tussen de droogvoerbak en de voorwand geniet de voorkeur.

Klimaatbeheersing

Voor de ventilatie en verwarming van het grondhok kunnen alle genoemde klimaatbeheersingssystemen worden gebruikt. Bij mechanische ventilatie wordt naast ligplaatsverwarming ook ruimteverwarming in

de afdeling en op de centrale gang gebruikt. 's Zomers kan de temperatuur door zoninstraling te hoog oplopen.

Mestafvoer

In het grondhok kan elke manier van mestafvoer worden toegepast.

Arbeid

Grondhokken bieden bij opleg het voordeel dat de biggen op vloerniveau blijven en daardoor bij het verplaatsen uit een kruiwagen of kar gekiept kunnen worden of over de gang kunnen worden gedreven. Als de dieren worden afgeleverd in een box, is optillen zwaar werk.
Een ander duidelijk pluspunt is de plaats van de voerbak. Deze staat op de grond en is daardoor makkelijk te vullen en te hanteren Bovendien hoeft hij niet weggenomen te worden wanneer het hok open gaat.

Doordat de hoogte van de hokafscheidingen langs de voergang minder is dan bij batterijen, is de bereikbaarheid van de biggen (voor individuele behandeling) beter.

Wel is bukken vaak nodig om een big te pakken. Bij de batterij hoeft dat niet.
Een nadeel ten opzichte van de batterij is dat het hok groter is, waardoor het te reinigen oppervlak groter is. Doordat een deel van de hokafscheidingen en van de vloer dicht is uitgevoerd gaat het schoonmaken wel relatief snel. Door de grotere ruimte per big, het geringe roosteroppervlak en de lagere ruimtetemperatuur is het werkklimaat in de afdeling waarschijnlijk wat minder onaangenaam dan in een batterij-afdeling.

Gezondheid

De gezondheid van biggen in grondhokken laat in de praktijk te wensen over. Dat is te meer het geval wanneer géén vloerverwarming wordt toegepast. Dit geldt vooral voor slingerziekte/speendiarree. Door de gehanteerde koppelgrootte treedt vaak verstoring van de toomsamenstelling op. Er kan door het gebruik van droogvoerbakken niet goed gerantsoeneerd gevoerd worden. Ook wordt bij opleg in grondhokken eerder afgeweken van de gewenste temperatuurseisen van de biggen. Het grote oppervlak is gunstig ten aanzien van beschadigend gedrag.

7.1.4 De kistenstal

Huisvesting

De kistenstal vertoont wat afmetingen en inrichting betreft veel overeenkomst met het huidige hiervoor beschreven grondhok met gedeeltelijk roostervloer. Het hokoppervlak bedraagt ongeveer 0,30 m2 per big. Boven de ligruimte is een in hoogte en/of grootte verstelbaar onderkomen aangebracht. Hiermee wordt een beschutte, tochtvrije ligplaats gecreëerd. Het overzicht op en de bereikbaarheid van de biggen neemt wel wat af.

Klimaatbeheersing

Deze stal wordt veelal natuurlijk geventileerd. Om de ligplaats tochtvrij te houden en de temperatuur erin voldoende hoog te houden, is de ligplaats afgedekt met een onderkomen. Bij hoge buitentemperaturen moet dit worden verwijderd, want anders wordt de temperatuur in de ligruimte te hoog.

Mestafvoer

In de kistenstal kan elke manier van mestafvoer toegepast worden.

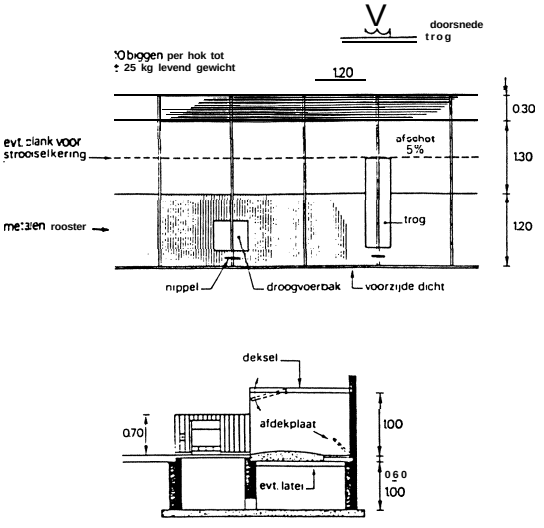
Arbeid

Hier gelden eigenlijk dezelfde argumenten als voor de grondhokken. Een nadeel ten opzichte van het grondhok vormt echter het onderkomen boven op de ligplaats. Deze maakt het overzicht en daarmee de controle wat moeilijker en de bereikbaarheid van de biggen wat minder. De onderkomens zijn vooral lastig bij het reinigen.

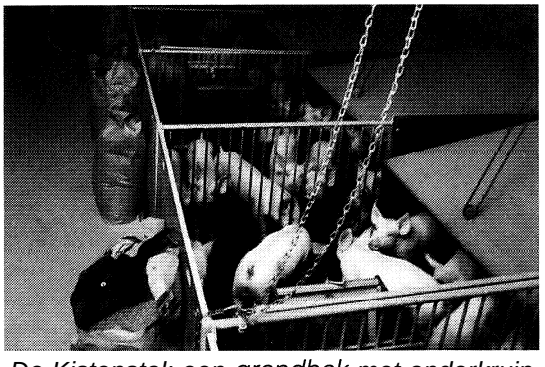
Gezondheid

Ook hier gelden in grote lijnen dezelfde overwegingen als bij het grondhok. Door de verminderde regelbaarheid van het ventilatiesysteem treden mogelijk meer luchtwegproblemen op. Ook kan koude ventilatielucht, die over de dichte voorwand komt, in

de put vallen, daar schadelijke gassen opdoen wat vervolgens tot een slechte lucht-kwaliteit in de ligruimte leiden.



Figuur 8: De kistenstalruimte

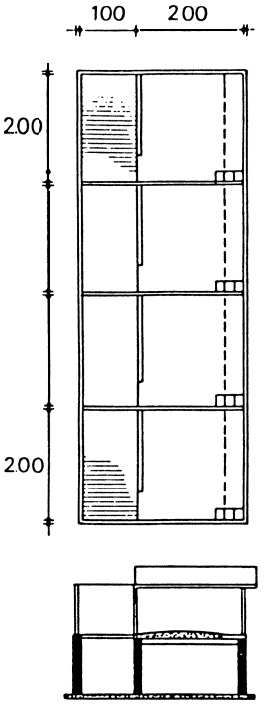


De Kistenstal; een grondhok met onderkruip en voergangven tila tie. Na tuurlijk dient daarbij' de voergang ontruimd te zijn. De technische resultaten blijven achter en de arbeids druk is te hoog.

7.1.5 De biggenbungalow

Huisvesting

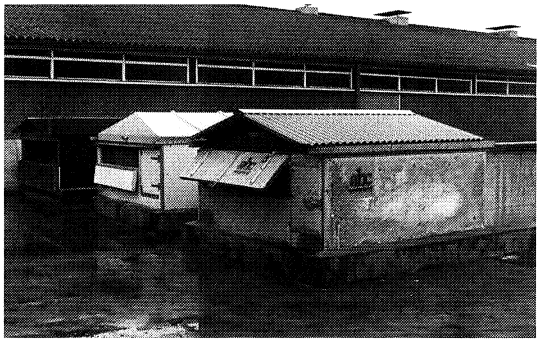
Biggenbungalows zijn op zich zelf staande biggenopfokhokken, die in de open lucht worden geplaatst. De biggenbungalows zijn in het begin van de zeventiger jaren in Engeland ontwikkeld. In Nederland worden ze op beperkte schaal toegepast, vaak als noodopvang.



Figuur 9: De biggenbungalow

Een biggenbungalow bestaat uit een overdekte ligruimte van 2,0 x 2,0 meter, met daaraan grenzend een niet overdekte uitloop-mestruimte met afmetingen van 1,0 x 2,0 meter. De hokafscheidingen rondom zijn dicht. De ligruimte is over het algemeen met een dichte, soms bolle, vloer uitgevoerd. Via een smalle doorgang hebben de dieren toegang tot de mestruimte. Deze is voorzien van een metalen roostervloer. De doorgang naar de mestruimte kan in de zomer worden vergroot.
Een biggenbungalow biedt plaats aan ongeveer 25 biggen. Het hokoppervlak per big bedraagt dan 0,24 m^2 per big, waarvan 0,16 m^2 uitgevoerd als dichte vloer.
Er is een goede ruimtelijke scheiding tussen de lig- en de mestruimte. Gebruik van strooisel in de ligruimte is ook mogelijk. Het overzicht op en de bereikbaarheid van de biggen zijn slecht. Ligplaatsbevuiling blijkt ook op te treden, met name bij een hoge buitentemperatuur en bij onderbezetting samen met een lage buitentemperatuur.
Het voer wordt via een meervaks droogvoerbak verstrekt, die in de ligruimte is

geplaatst. Buiten op de mestruimte zijn drinknippels aangebracht.



Biggenbungalow: grote nadelen aan plaatsing in de buitenlucht.

Klimaatbeheersing

De biggenbungalow wordt altijd natuurlijk geventileerd. De bungalows worden zowel met als zonder vloerverwarming verkocht. De klimaatsregeling is over het algemeen slecht. De ligplaats van de dieren kan 's zomers te warm worden, met hokbevuiling als resultaat. In de winter blijkt de mestplaats gevoelig voor bevriezen.

Mestafvoer

In de biggenbungalow zal de mest onder de roosters worden opgeslagen. In principe kunnen wel alle manieren van mestafvoer worden toegepast.

Arbeid

Een nadeel van de biggenbungalow is het slechte overzicht over de biggen, doordat een deel zich op de uitloop zal bevinden en een deel onder het afdak zit. Om de dieren onder het afdak te zien, moet dit afdak weggeschoven worden. Op dat moment echter zijn de dieren buiten aan het zicht onttrokken.
Hierdoor is het ook moeilijk om biggen individueel te benaderen. Terwijl de deksel wordt opengeschoven kunnen ze van binnen naar buiten gaan.
Biggenbungalows zijn moeilijk schoon te maken, omdat het hok maar ongeveer een meter hoog is, kan de binnenkant moeilijk schoongespoten worden. Bovendien is het te reinigen oppervlak groot.
Een laatste nadeel is dat de varkenshouder buiten staat wanneer de biggen worden verzorgd. Een aantal dagen per jaar is dit zeer aangenaam en de luchtkwaliteit is natuurlijk ideaal, maar meestal is het te koud of te nat om aangenaam en gezond te kunnen werken. Een risico is dan dat de controle achterwege blijft.
Voor CARA-patiënten (ca. 15% van de varkenshouders) is het werk buiten wellicht beter dan binnen!

Gezondheid

Over de gezondheid van biggen in biggenbungalows is niet erg accurate informatie beschikbaar. Dit komt doordat in vergelijkend onderzoek bij vorst vaak geen biggen zijn opgelegd. Hierdoor is geen goede vergelijking meer mogelijk. Het is overigens niet zo dat de gezondheid dramatisch slecht zou zijn. Soms zelfs worden minder afwijkende dieren gemeld. Daarbij is niet uit te maken of dit door de verminderde controle kwam of dat dit werkelijk het geval was. Een verklaring voor een beperkt aantal luchtwegaandoeningen, (zo die voorkomt) zou het beperkte aantal dieren per “afdeling” (= koppelgrootte ca. 25) kunnen zijn.

7.1.6 De open stal met stro

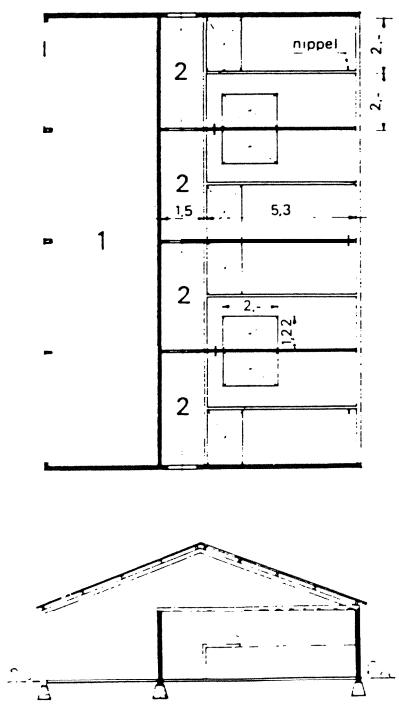
Huisvesting

De open stal met stro is uitgevoerd met een volledig dichte vloer. Deze is bovendien bedekt met een dikke laag stro. De stal is eenvoudig uitgevoerd. Het rompgedeelte is matig ge'isoleerd en de plafondisolatie wordt gevormd door een dikke laag stro. De hokken zijn smal en diep. Gangbare afmetingen zijn 1,6 m breed en 6,0 m diep. Zo'n hok biedt ruimte aan 20-25 biggen. Het oppervlak per big bedraagt daarmee ongeveer 0,4-0,5 m^2. Aan de voergangzijde van het hok is een onderkomen aangebracht als beschutte, tochtvrije ligplaats voor de biggen. In de warme perioden zoeken de oudere biggen verkoeling in de natte stromest. Bevuiling van hok en dieren is het gevolg. Bij beperkt strogebruik worden de biggen dan erg smerig. Uit praktijk-

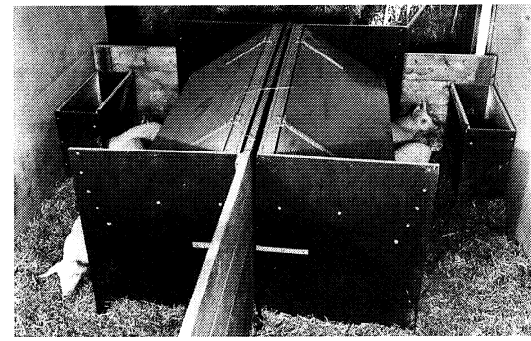
proeven is gebleken dat het stroverbruik per big varieert van 6-12 kg per opfokronde. Dit stroverbruik wordt mede bepaald door de plaats van de drinknippel. Gunstige resultaten zijn behaald met de drinkwatervoorziening aan de open zijde van de stal. Als drinkwatervoorziening wordt vaak een drinknippel gebruikt. Een drinkbakje is minder geschikt voor dit stalty pe vanwege het grote risico op bevuilen. De droogvoerbak wordt in de regel in of vlakbij het onderkomen geplaatst.

Klimaatbeheersing

Deze stal wordt altijd natuurlijk geventileerd Er wordt niet verwarmd. Door het gebruik van stro en een onderkruip kan het klimaat ook in de winter voor de biggen goed zijn. Stro verhoogt wel het stofgehalte van de stallucht.



Figuur 9: De open stal met stro (openfront-stal)



Open stal met stro: goede technische resultaten, maar strogebruik vraagt veel arbeid.

Mestafvoer

Bij deze stal wordt gebruik gemaakt van het potstalprincipe. Meestal is er wel een gierafvoer. De dichte vloer is bedekt met een dikke laag stro. Over het mengsel van stro en mest komt telkens een nieuwe laag stro. Op deze manier ontstaat een laag stapelbare mest die aan het einde van een opfokronde verwijderd wordt. De mest moet handmatig of met behulp van een trekker met voorlader uit de stal verwijderd worden.

Arbeid

Ook in deze stal is het overzicht niet ideaal, maar beter dan in de bungalow. Wanneer het deksel wordt opgetild (vaak kan dit vanuit de voergang), kan het hele hok worden overzien. Wel is de ruimte doorgaans zo groot dat het enige moeite kost om individuele biggen te vangen.
Het werkklimaat is aanzienlijk beter dan bij de bungalow. Het kan wel vrij koud worden, maar de varkenshouder staat droog en uit de wind. Een nadeel kan het stof dat uit het stro komt zijn, maar de concentraties NH,, H_2S en CO, zijn door de ruime ventilatie laag
Verder is het systeem vrij arbeidsintensief, doordat voor voldoende stro moet worden gezorgd en na elke ronde de hele stal moet worden uitgemest. Ook zal het reinigen zelf lang duren, door het grote oppervlak.
De stromest moet na het afsluiten van een ronde uit de stal verwijderd worden. Het huisvestingssysteem wordt mede hierdoor arbeidsintensief.
Bij vervuilde hokken is het biggen leveren zeer onaangenaam werk.

KATERN IX

VERGELIJKING DIVERSE BIGGENOPFOKSYSTEMEN
Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland" te Sterksel.

In de periode van 1982 tot en met 1985 is door het Varkensproefbedrijf te Sterksel vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar biggenopfoksystemen (Bokma, 1988).
Deze systemen waren:
- de vlakke batterij met draadrooster;
- de vlakke batterij met kunststof rooster;
- de batterij met gedeeltelijk roostervloer;
- het grondhok met onderkomen;
- de biggenbungalow.

De drie eerstgenoemde systemen waren van mechanische ventilatie voorzien, de andere werden natuurlijk geventileerd. De technische resultaten zijn gecorrigeerd voor opleggewicht en lengte van de opfokperiode.

De technische resultaten vallen ten gunste van de diverse batterijtypen uit. Opfok in het grondhok met onderkomen geeft een ongunstige voederconversie te zien, terwijl in de biggenbungalow de groei van de biggen achterblijft
De arbeid en daarmee ook de arbeidskosten zijn bij deze systemen minder gunstig. Hier tegenover staan lage energiekosten omdat er niet of slechts lokaal werd verwarmd. Voor de biggenbungalow komen daar gunstige investeringskosten bij. De bungalow kent nogal wat praktische bezwaren. De arbeidsomstandigheden laten te wensen over. Het controleren en hanteren van de biggen is verre van eenvoudig. Het systeem is gevoelig voor vorst (bevriezen drinknippel en roosters; schoonmaakwerkzaamheden). De arbeid moet in weer en wind plaatsvinden.
De biggenbungalow wordt daarom afgeraden voor toepassing als bedrijfssysteem. Van de hier onderzochte opfoksystemen was, onder de toen geldende omstandigheden, de vlakke batterij het meest praktijk relevante opfoksyseem.

Tabel IX. 1: technische resultaten

	Batterij draad rooster	Batterij kunststof rooster	Batterij gedeelt. rooster	Grondhok met onderkomen	Biggenbungalow
Aantal koppels	940	114	218	252	59
Eindgewicht (kg)	22,5	22,4	22,1	22,0	21,5
Groeisnelheid	407	400	396	392	378
Voeropname	648	631	624	647	598
Voederconversie	1,61	1,58	1,59	1,67	1,59
Uitval (%)	1,8	1,3	1,8	2 0	1,5
Hokbehandelingen (%)	65	79	99	125'	29
Individuele behandelingen (%)	24	27	34	29	11

Gezondheid

De gezondheid van biggen in de openfrontstal is goed. Een voorwaarde daarbij is wel dat er voldoende (dit is zoveel dat er een droge toplaag bestaat) stro wordt gebruikt. Bij kou moet opleg op te jonge leeftijd vermeden worden. De goede resultaten zijn toe te schrijven aan het goede klimaat, het grote hokoppervlak en daarmee de mogelijkheid alle functies (gedragingen) in daartoe geëigende delen van het hok uit te voeren en de aanwezigheid van strooisel.

7.2 Technische resultaten onderzoek

In de afgelopen jaren zijn verschillende praktijkproeven uitgevoerd, waarin huisvestingssystemen voor gespeende biggen met elkaar vergeleken zijn (katern IX). In tabel 5 zijn de technische resultaten samengevat. In deze tabel is volstaan met het geven van een waarderingsscore per systeem per onderzoek.

Met opfok van gespeende biggen in het kraamopfokhok, de biggen batterij en de openfrontstal met stro worden goede resultaten behaald. Vanwege de arbeid en arbeidsomstandigheden is de openfrontstal niet aangeslagen in de praktijk.
De technische resultaten van de biggenbungalow en de kistenstal en in mindere mate ook die van het grondhok, blijven hierbij achter. De meest voor de hand liggende verklaring, is dat het klimaat in het hok niet goed is en dat het niet mogelijk is beperkt te voeren.

Een vergelijking van de uitkomsten van het praktijkonderzoek met de resulaten van TEA-zeugenhouderijbedrijven bevestigt de voorkeur voor het kraamopfokhok voor de opfok van gespeende biggen. Uit deze TEA-enquête komt echter een tendens naar voren dat de kistenstal en de biggenbungalow net zo goede of zelf betere technische resultaten opleveren dan de vlakke batterij. Ook in kringen van de Gezondheidsdienst is men minder positief over de batterij. De TEA-cijfers ten aanzien van de biggenbungalow berusten op gegevens van een beperkt aantal bedrijven en dienen daarom voorzichtig behandeld te worden. Ook zal het opleggewicht dat in de praktijk gehanteerd wordt (12 kg) een rol spelen.
In hoofdstuk 8 wordt meer op de totaalwaardering ingegaan.

Tabel 6 : Technische resultaten van onderzoek naar huisvestingssystemen voor gespeende biggen, weergegeven volgens een waarderingsscore (1 = beste, 2 = goed, enzovoort)

	Sterksel 1985	Raalte 1986	Sterksel 1988	IMAG 1981	Totaal
Kraamopfokhok	1				1
Biggenbatterij	2	2	1	1	2
Grondhok	3		2		3
Kistenstal		4	3		4
Open frontstal		1		1	2
Biggenbungalow		3	4		4

8. DISCUSSIE EN CONCLUSIES
DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In de voorgaande hoofdstukken zijn de relevante aspecten van management, voeding, klimaat, huisvesting, mestafvoer en gezondheid behandeld. Daarbij zijn zowel de eisen vanuit de biggen als de technische vertaling daarvan in concrete houderij-onderdelen vermeld. Tevens is daarbij ingegaan op de effecten op milieu, op arbeid, op de gezondheid en op de economische resultaten. Deze aspecten komen gezamenlijk terug in de diverse houderijsystemen die in hoofdstuk 7 zijn beschreven. In dit hoofdstuk wordt getracht vanuit de verschillende gezichtspunten tot een geïntegreerde visie op de houderij van gespeende biggen te komen. Tevens zijn daarbij de randvoorwaarden, zoals die vermoedelijk in de toekomst aan de varkenshouderij worden gesteld, van belang. Eerst volgen hier een aantal aspecten uit de voorgaande hoofdstukken

8.1. De belangrijkste aspecten in de houderij van gespeende biggen

Management

Management is het doelmatig beheren van de diverse produktiemiddelen op het bedrijf. Bij het spenen moeten een aantal beslissingen worden genomen. De belangrijkste (middel)lange termijnbeslissingen betreffen de speenleeftijd, het al of niet verplaatsen en de koppelgrootte. Door deze beslissingen aan te passen, kunnen schommelingen in de bedrijfsvoortgang worden opgevangen. Dat geldt ook op de korte termijn
Voor een goede afweging is het van belang de effecten van beslissingen te onderkennen.
Naarmate op jongere leeftijd gespeend wordt, nemen de eisen die de big aan zijn omgeving stelt meer dan evenredig toe. Dit geldt zowel ten aanzien van fysiologische behoeften als van gedragsmatige behoeften Onder de nu geldende omstandigheden heeft spenen rond de leeftijd van 4 weken vanuit economisch oogpunt de voorkeur. Wordt jonger gespeend dan leidt dit op een gemiddeld praktijkbedrijf tot vermindering van de resultaten. Spenen op een leeftijd beneden de 3,5 weken wordt dan ook afgeraden voor deze bedrijven.

Bij het spenen staat men voor de keuze de biggen te laten liggen of ze te verplaatsen. Verplaatsen gaat vaak samen met verandering van toomsamenstelling en leidt tot verminderde resultaten en gezondheid. Ook resulteert het in een extra reinigingsronde. Laat men de biggen liggen dan biedt dit de gelegenheid om het speentijdstip binnen één afdeling te spreiden. De resultaten zijn vaak gunstig. Hiertegenover staat de hoge investeringskosten. Daarnaast zijn tussenoplossingen mogelijk, bijvoorbeeld nog 14 dagen na spenen laten liggen. Naarmate de biggen langer in het kraamopfokhok blijven liggen, nemen de eisen die aan het opfokhok gesteld worden (en daarmee de kosten) af. De arbeid die gewonnen wordt door niet te verplaatsen gaat voor een belangrijk deel verloren door het ombouwen van het kraamhok en de slechtere bereikbaarheid van de biggen.
De beheersbaarheid van groepen ter grootte van een toom is goed. Om ongewenste aggressie te voorkomen kan de toomsamenstelling ook na het spenen worden gehandhaafd. In grotere groepen is het mogelijk tot een betere hokindeling en een daaraan aangepaste klimatisering te komen. De kosten zijn dan lager. Beperkte voedering is echter niet goed mogelijk. Dit laatste systeem is voorlopig nog niet rijp voor de praktijk.

Voeding

De voeding van de gespeende big is uitermate belangrijk. Met de afname van de speenleeftijd nemen de eisen die aan de voeding gesteld worden toe. Het is gewenst dat de (vaste) voeropname al in de zoogfase goed op gang komt. Bij jong spenen (< 4 weken) kan dit een probleem geven en kan worden overwogen bijvoeren in de zoogperiode achterwege te laten. Dit spaart in ieder geval tijd.
Met bijvoeren moet op een leeftijd van ongeveer twee weken worden begonnen. Het voer dat rond het spenen wordt verstrekt, moet gemakkelijk verteerbaar zijn.

Daartoe moet het een hoog gehalte aan melkeiwit, granen en ontsloten mais bevatten. Sojaschroot en graanbijprodukten horen nog niet in het recept. Het is heel belangrijk dat van één week vóór tot twee weken na het spenen hetzelfde (speen)voer wordt gevoerd. Twee weken na spenen (en bij jonge biggen mogelijk wat later) moet geleidelijk op babybiggenkorrel worden overgeschakeld. Het doorvoeren van speenkorrel is dan te duur.
Beperkte voedering is raadzaam in verband met het tegengaan van speendiarree én het gunstige effect op de slachtkwaliteit van het af te leveren mestvarken. Voor beperkt voeren is een trog het meest geschikt.

Bij de huidige troguitvoering moet bij brijvoedering rekening worden gehouden met veel voervermorsing (en daardoor een slechte voerconversie en bevuiling van het hok). Het is mogelijk dat met een aangepaste troguitvoering dit te verbeteren valt.

Klimaat

De temperatuur in de stal zal tot 1 á 2 weken na het spenen extra hoog moeten zijn. De gewenste temperatuur hangt af van de leeftijd van de biggen, vloeruitvoering en de voeropname maar ook de hokuitvoering. Is de voeropname erg laag (voor bepaalde dieren) dan moet de temperatuur sterk verhoogd worden. In hoofdstuk 4 is in een tabel een indicatie van een temperatuurinstelling weergegeven. Uiteindelijk echter zal het liggedrag van de biggen bepalend moeten zijn voor de temperatuurinstelling. Vooral bij jonge biggen kan die nogal wat hoger zijn dan nu in de praktijk geadviseerd wordt.
Bij een hoge ruimtetemperatuur zullen de verwarmingskosten hoger zijn. Dit geldt voor alle systemen zonder onderkruip en/of strooisel (kraamopfokhok; biggenbatterij; grondhok). Een goede beheersing van de ventilatiehoeveelheid is belangrijk. Mechanische ventilatie is dan een logische keuze. Ook het gebruik van grondbuizen ligt voor de hand. De plaatsing van de verwarmingselementen hangt af van het gebruikte luchtinlaatsysteem. Als géén strooisel verstrekt wordt, is het - bij aanwezigheid van een stuk dichte vloer - wenselijk vloerverwarming toe te passen.
Plafondventilatie is een goed luchtinlaatsysteem bij mechanische ventilatie. Voergangventilatie is een goed en goedkoper alternatief. De voorkant van het hok moet dicht zijn.
Bij natuurlijke ventilatie is vooral de afstelling van de minimum ventilatie gevoelig. Zowel bij handmatig als bij automatisch aanpassen van de inlaatopening vraagt dit aandacht en kost het tijd. Omdat meestal meer lucht wordt ververst dan bij mechanische ventilatie is de luchtkwaliteit voor de varkenshouder bij natuurlijke ventilatie beter.
Bij gebruik van een onderkomen kan bij een juist klimaat op de ligplaats de ruimtetemperatuur lager zijn. Ook wordt val van koude lucht op de varkens voorkomen. De aanwezigheid van meerdere klimaatzones binnen een hok (met daarbij het meest comfortabele op de ligplaats) én de aanwezigheid van een onderkomen, bevorderen een juist hokgebruik en gaan daarmee hokbevuiling tegen. Bij hoge temperaturen moet de deksel worden verwijderd. Dan wordt namelijk het klimaat op de mestplaats aangenamer dan op de ligplaats, wat hokbevuiling in de hand werkt. Een onderkomen is hinderlijk bij de controle en vraagt extra schoonmaaktijd. Uit arbeidsoogpunt is het dan ook een minder geslaagde oplossing.
Het werkklimaat voor de varkenshouder is te vaak een sluitpost binnen de argumenten die een rol spelen bij de keuze en afstelling van het ventilatiesysteem. Feit is dat de lucht in opfokstallen op termijn schadelijk is voor de gezondheid van de varkenshouder. Maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren en hulpmiddelen voor persoonlijke bescherming zijn dan ook geen overbodige luxe.

Huisvesting en mestafvoer

Een goed biggenhok heeft een ligruimte en een mestruimte. Verder moeten er voldoende vreetplaatsen aanwezig zijn om gerantsoeneerd te voeren. De drinkbak is zodanig geplaatst dat er géén bevuiling optreedt. Het is gewenst dat er in het hok enige vorm van afleiding aanwezig is. Het aanbieden van strooisel is daarvoor ideaal. De bestaande hokken bieden daartoe echter weinig mogelijkheden. Naarmate de biggen langer in hetzelfde hok verblijven (bijvoorbeeld in een kraamopfokhok of bij vroeg

spenen en afleveren op gelijk eindgewicht), moeten er meer compromissen worden gesloten met betrekking tot de eisen die de dieren stellen. Dit kan resulteren in een duurder hok. Het verschil tussen de dieren bij opleg (geboorte) en afleveren (verplaatsen) wordt immers groter en daarmee ook hun behoeften.
Alle mest moet op (een goed doorlatend) rooster vallen. Hiertoe moet een geschikte, goed geklimatiseerde ligplaats aanwezig zijn én een logische mestplaats. Deze laatste bevindt zich voldoende ver van de ligplaats, is goed begaanbaar en ligt uit de loop. Gietijzeren roosters hebben goede loopeigenschappen, maar zijn duur en kwetsbaar. Een voor de handliggende keuze is driekantrooster, te preferen boven kunststof/beton.
Hokuitvoering en mestafvoer samen bepalen de mate waarin het in de urine aanwezige ureum als ammoniak in de afdeling (en daarna in de buitenlucht) komt. Nadat de mest de roosters is gepasseerd, moet deze zo snel mogelijk uit de afdeling verwijderd worden. De huidige systemen van mestopslag in de diepe kanalen voldoen niet aan die voorwaarde.
Een ondiep mestkanaal met rioolsysteem lijkt perspectief te bieden. De totale hoeveelheid arbeid die nodig is in de opfokafdeling wordt in belangrijke mate bepaald door de constructie van de hokken en de keuze van de materialen.
Inleggen en uithalen van de biggen, de bereikbaarheid van de voerbak en het gemak van reinigen zijn aandachtspunten op het gebied van arbeid, wanneer een afdeling wordt ingericht.

Gezondheid

Gespeende biggen zijn gevoelige dieren die, wanneer ze niet met voldoende zorg gehouden worden, veel gezondheidsproblemen kunnen laten zien. De meest in het oog lopende problemen vormen het slingerziekte-/ speendiarreecomplex en de gevolgen van beschadigend gedrag als oornecrose en aanverwante beelden. Daarnaast kunnen bij een tekortschietende klimatisering luchtwegproblemen belangrijk zijn.
Zowel slingerziekte/speendiarree als oornecrose zijn afwijkingen waarvan het optreden door een groot aantal factoren worden beïnvloed.
Als vanwege speendiarree het voer wordt teruggenomen, kunnen oornecrose en dergelijke nog eerder optreden. Belangrijk bij de preventie is, dat ten aanzien van de hele houderij naar een zo goed mogelijke verzorging wordt gestreefd. In het management moet strikt all in-all out voor de biggen worden toegepast. Dat houdt in dat afdelingen in grootte moeten aansluiten op het aantal biggen dat per keer verplaatst wordt. Na elke ronde moet de afdeling met behulp van een goed systeem gereinigd en ontsmet worden.
Stressmomenten (verplaatsen, hergroeperen, voerverandering en dergelijke) moeten zo veel mogelijk worden vermeden of afgezwakt en kunnen in de tijd worden uitgesmeerd. Eventueel moet worden overwogen de speenleeftijd te verhogen.

De samenstelling van het biggenvoer moet steeds beter worden door de hogere eisen die de steeds jongere en sneller groeiende biggen stellen. De voerovergangen (ook bij spenen) moeten gelijkmatig verlopen. Het klimaat moet aan de behoefte zijn aangepast. Daarbij moet speciale aandacht worden besteed aan de zwakkere biggen. Het liggedrag van de biggen is een goede indicator. In het hok moeten diverse ruimten goed te onderscheiden zijn. Daarbij moet er bij verplaatsen een afstemming van hokken in zoogfase en opfokfase zijn. Zo mogelijk moet strooisel worden toegepast. Bij de behandeling van slingerziekte/speendiarree is de verstrekking van een electrolytenoplossing van het eerste belang. Een goede manier van verstrekken is in de praktijk echter nog steeds een probleem. Daarnaast moet niet nagelaten worden de voeropname te beperken en de temperatuur in de afdeling te verhogen.

8.2 Waardering van bestaande houderijsystemen

8.2.1 Kraamopfokhokken

Het kraamopfokhok komt op dit moment als het te verkiezen systeem voor de opfok van biggen naar voren. Het spenen van de tomen kan binnen een afdeling zonodig op meerdere momenten plaatsvinden.
Desondanks treden géén problemen op, zoals bij ongelijke opleg in afzonderlijke opfokafdelingen. Meestal wordt aan de

droogvoerbak gevoerd en vindt waterverstrekking via een nippel plaats. De verwarmingscapaciteit van de afdeling moet, nadat de zeugen zijn verplaatst, voldoende zijn. De stalinhoud is ruim. Meestal is sprake van een goede scheiding tussen ligplaats en mestplaats (gedeeltelijk roostervloer; verwarmd biggennest; ruim hok). De biggen zijn bekend met de situatie. Het roostergedeelte is meestal groot en de mestopslag is veelal voor langere tijd aanwezig. Dit is niet optimaal in verband met emissies. Een en ander werkt (binnen de huidige systemen) toch positief uit, zowel ten aanzien van technische resultaten, als naar arbeid en economie.

8.2.2 Specifieke opfokhokken

De biggenbatterij

De biggen worden vanuit de kraamstal zoveel mogelijk als toom naar de vlakke batterij verplaatst. De groepsgrootte verschilt weinig van de toomgrootte. De voedering vindt plaats in een trog. Dit maakt rantsoeneren goed mogelijk. De temperatuur kan goed in de hand worden gehouden. Tocht en opstijgen van gassen uit de mestopslag door de roosters kunnen optreden. Het hok omvat géén aparte functiegebieden en is voorzien van volledig rooster. Er treedt relatief weinig slingerziekte en speendiarree op. Wel heeft men op de batterij nogal eens last van luchtwegaandoeningen en staart- en oorbijten. Ondanks minpunten (beperkt oppervlak, volledig roostervloer) waarborgen de trogvoedering, de hoge ruimtetemperatuur, de goede mestdoorlaat en de beperkte groepsgrootte goede technische en economische resultaten

Het grondhok

(Hier wordt slechts ingegaan op het smalle, diepe grondhok met gedeeltelijk roostervloer)
Ook in dit hok vindt eventueel indeling op gewicht plaats bij verplaatsen. Door het grote hokoppervlak (en de tendens op bedrijven meer biggen per zeug per jaar te produceren zonder het aantal opfokhokken uit te breiden) wordt in dit hoktype meestal meer dan één toom biggen aangetroffen. Het voeren vindt meestal via een droogvoerbak plaats. Er is dus minder makkelijk te rantsoeneren. In het hok zijn een duidelijke ligplaats en mestplaats te onderkennen. Door vloerverwarming wordt een scheiding in klimaat tussen rooster en dichte vloer bewerkstelligd. In combinatie met de ruimtelijke temperatuur moet dit, ook bij opleg, tot het gewenste klimaat op de ligplaats leiden. Belangrijk is de afstemming tussen kraamhok en opfokhok. Meestal bevindt het roostergedeelte in de kraamstal zich achterin het hok, dus juist omgekeerd als in het grondhok. Wanneer geen verstoring van het hokgebruik (mesten op de ligplaats) optreedt is door het gebruik van metalen roosters en de aanwezigheid van een beperkt putoppervlak een beperkt NH_3-emissie het resultaat. De economische resultaten van moderne grondhokken zijn vergelijkbaar met die van de batterij. Alleen de voeropname en daarmee de groei blijven, mogelijk ten gevolge van droogvoerbakvoedering, achter. Veel grondhokken echter zijn eenvoudiger van opzet dan degene die hier beschreven zijn. Het gevolg: slechtere resultaten.

De kistenstal

Deze stal is in principe identiek aan het grondhokken, alleen is de klimaatregeling een andere: er bevindt zich een onderkomen boven de ligruimte en er wordt natuurlijke ventilatie toegepast. Dit maakt dat het klimaat minder goed beheersbaar is. In de winter kan deze klimatisering ertoe leiden dat de jonge biggen niet goed opgevangen kunnen worden, Omdat het onderkomen 's zomers vaak te laat wordt bijgesteld treedt dan nogaleens bevuiling op en loopt soms de voeropname terug. Het onderscheid in functiegebieden (ligplaats - mestplaats) is door het onderkomen wellicht verbeterd en maakt het mogelijk in de kistenstal eerder enig strooisel toe te passen.
Al met al vallen de technische resultaten bij toepassing van natuurlijke ventilatie in dit houderijsysteem wat tegen. Onafhankelijk van het ventilatiesysteem is de hogere arbeidsbelasting die aan de kistenstal gebonden is, altijd hoger.

De biggenbungalow

In de biggenbungalow worden meerdere tomen samengevoegd. Voedering vindt

plaats aan een droogvoerbak. De klimaatregeling is onnauwkerig. Opleg bij lage temperaturen is zeer problematisch. De kosten voor klimatisering zijn echter nihil. Er is een duidelijke scheiding tussen ligruimte en mestplaats. Het belangrijkste bezwaar van de biggenbungalow is het feit dat bij vorst zowel de watervoorziening als de mestplaats kan bevriezen. Dit maakt het systeem feitelijk onbruikbaar. Opmerkelijk is de schijnbaar goede gezondheidstoestand van de biggen.Dit moet zijn oorzaak vinden in de mestopslag buiten; de kleine afdelingsgrootte (gelijk aan de hokgrootte) en het hoge ventilatievoud in het nachthok. De technische resultaten echter vallen tegen. De werkomstandigheden zijn, met uitzondering van de luchtkwaliteit, slecht.

De open stal met stro

Ook in de open stal met stro worden een aantal tomen bij elkaar geplaatst. Voedering vindt plaats aan de droogvoerbak. Het (micro)klimaat is, bij voldoende strogift, goed. (Natuurlijke) ventilatie vindt plaats per hok. Er is dus feitelijk sprake van kleine afdelingen.Positieve kenmerken van dit systeem zijn verder het grote oppervlak en een zeer goede scheiding tussen lignest en mestplaats.
Vooral bij onvoldoende strogebruik kan ernstige vervuiling van het hok optreden. De hygiëne, de luchtkwaliteit en de arbeidsomstandigheden leiden daar ernstig onder. De mestafvoer vraagt een aangepaste bedrijfsuitrusting of moet handmatig worden verzorgd. Deze leidt met schoonmaken hoe dan ook tot een zware arbeidsbelasting.
Als zich ziekten voordoen, dan zijn deze, doordat minder goed kan worden behandeld, minder goed beheersbaar.
De technische resultaten zijn zeer goed. Voor de praktijk echter bleek strogebruik en mestafvoer dermate veel arbeid te vragen en/of slecht in de overige bedrijfsvoering te passen dat dit systeem weinig toepassing heeft gevonden.

Samenvattende waardering van de verschillende houderijsystemen

Uit het voorgaande kan een overzicht in tabelvorm worden afgeleid, waarin de waardering ten aanzien van technische resultaten, investeringskosten, energiegebruik, arbeidsbehoefte en een totaalwaardering voor de verschillende systemen is weergegeven. Tabel 7 geeft dit overzicht.

Arbeidsbehoefte is een overwegende factor voor het welslagen van een bedrijfssysteem. Wordt daarnaast nog een goede produktie gerealiseerd, dan is sprake van een goed biggenopfoksysteem. Het kraamopfokhok voldoet, bij de huidige economische verhoudingen, aan beide eisen. De biggenbungalow en eigenlijk ook de open stal met stro zijn om arbeids
technische redenen ongeschikt voor de reguliere houderij.

8.3 Toekomstige ontwikkelingen

Toekomstige ontwikkelingen zullen worden bepaald door een steeds verder voortschrijdende optimalisering van de houderij, binnen randvoorwaarden zoals die door de milieu- en welzijnswetgeving worden gesteld. Daarnaast kunnen aanpassingen gewenst zijn om het produkt varkensvlees

Tabel 7.: Waardering van huisvestingssystemen voorgespeende biggen opbrengsten en kosten en een totaalscore.

	technische resultaten	investeringskosten	energiegebruik	arbeidsbehoefte	totaal score
kraamopfokhok	++	– –	–	++	++
vlakke batterij	+	ø	– –	+	+
grondhok	0	–	0	0	+
kistenstal	–	ø	+	–	0
openstal-stro	++	0/-	++	– –	–
biggenbungalow	–	++	++	– –	– –

in de toekomst aantrekkelijk voor de consument te houden. Er valt een duidelijke verandering te constateren in de afzet van varkensvlees: van een producentenmarkt wordt de vleesmarkt een consumentenmarkt: de consument vraagt; de varkenshouderij speelt erop in. Ook de mester, die geconfronteerd wordt met eisen vanuit de slachterij of factoren die zijn rendement be'invloeden, gaat specifieke wensen formuleren.
De wijze van produceren wordt daarbij een kwaliteitskenmerk.

8.3.1 Randvoorwaarden ten aanzien van de wijze van produktie

Milieu

Ten aanzien van milieu zijn zowel de emissies als de kwaliteit en kwantiteit van de geproduceerde mest van belang. Alhoewel van alle zure depositie in Nederland slechts een beperkt deel door de veehouderij wordt veroorzaakt en van dat beperkte deel door de varkenshouderij ongeveer 30%, zal de NH_3-uitstoot sterk gereduceerd moeten worden. In de stal dient dan ook zo weinig mogelijk NH_3 vrij te komen. Hiertoe moet alle mest en urine op een beperkt oppervlak vallen, direct door het rooster in een vloeistoflaag terechtkomen en kort in de afdeling verblijven (dus luchtdicht afgesloten opslag buiten de afdeling). De vraag is of daarmee voldoende terugdringing van de NH_3-uitstoot wordt verkregen. Eventueel is het nodig de uitgaande lucht ook nog te zuiveren. Dit vereist dan aanpassing van het (mechanisch) ventilatie systeem.
Het streven dient erop gericht te zijn zo min mogelijk mest te produceren ook door middel van schoonmaken. Fosfaat, nitraat en cadmium en straks zeker ook andere componenten als bijvoorbeeld zink moeten niet in overmatige hoeveelheden het milieu belasten.
De milieuproblematiek gaat uit boven de houderij van gespeende biggen alleen en dus boven het thema van dit rapport. Daarom wordt hier volstaan met het hierboven vermelde.

Welzijn

Met betrekking tot welzijn zijn een tweetal ontwikkelingen van belang voor de toekomst. Dat zijn de aankomende Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren en wensen zoals ze door consumenten groepen geformuleerd gaan worden.
In het kader van de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren zullen een aantal maatregelen worden genomen die gespeende biggen betreffen. De minimale speenleeftijd wordt vastgesteld op 3 weken. Voor specifieke produktiekolommen kunnen eigen eisen worden gesteld. In nieuw te bouwen of te verbouwen stallen zullen géén volledig roostervloerhokken meer mogen worden ge'installeerd.
Mettertijd zullen alle volledig roostervloeren, dus ook bijvoorbeeld van bestaande vlakke batterijen, worden verboden. Dit houdt in dat dat laatste hoktype voor de toekomst géén relevant systeem meer is.
Ook het hokoppervlak zal aan minimum normen moeten voldoen. Deze hangen af van het vloertype en het gewicht van de biggen, De voorgeschreven afmetingen staan in de tabel. Deze oppervlaktenormen zullen op korte termijn van kracht worden.

Daarnaast mag een maximale spleetbreedte van 12 millimeter niet overschreden worden. Het gebruik van strooisel wordt nagestreefd. Ook is een minimale hoeveelheid

Tabel 8.: Voorgeschreven minimum oppervlaktematen bij diverse vloeruitvoeringen en gewichten van de biggen.

	volledig rooster totaal	gedeeltelijk rooster dichte vloer	gedeeltelijk rooster totaal
gewichtstraject: spenen tot 15 kg.	0,20 m^2	0,10 m^2	0,25 m^2
15 tot 25 kg.	0,25 m^2	0,15 m^2	0,30 m^2

vereist.
Als het om produktspecificatie gaat, kan dit een groot aantal aspecten omvatten. Te denken valt aan speenleeftijd, hokoppervlak, het gebruik van strooisel, enzovoort.

8.32 Verbeterde systemen

Bij afleveren op 23 kilo verdienen kraamopfokhokken de voorkeur. De hoge investeringskosten zullen echter tot ontwikkelingen leiden waarbij of het kraamopfokhok goedkoper wordt gemaakt óf de periode van spenen tot afleveren wordt bekort. Het gaat daarbij om ingrijpende veranderingen. Ontwikkelingen in de kraamstal met (poliklinische) kraamhokken en groepszooghokken kunnen worden gezien als ontwikkelingen die opfok in het KOH goedkoper maken. Daarnaast kunnen speenmoment (bijvoorbeeld op 3,5 week) en verplaatsingsmoment (bijvoorbeeld 6 weken) uit elkaar worden gehaald, waarbij de biggen, die dan goed aan het droogvoer gewend zijn, naar goedkopere opfokhokken worden verplaatst. Dit kan leiden tot systemen waarin ook (een deel van) de voormest plaatsvindt. Er zal dan ook een heroriëntatie op de verplaatsingsmomenten tussen 1 en 106 kg optreden. Dit zou dan zelfs consequenties hebben voor de relatie vermeerderaar-mester. Het wordt dan uitermate belangrijk dat mestproduktierechten verplaatsbaar worden.
Hoe de verplaatsingsstrategie er ook uit mag gaan zien, steeds moet daarbij naar een volledige all in-all out worden gestreefd. Deze is mogelijk nog wezenlijker dan een zeer strikte verplaatsingstactiek op basis van bereikt gewicht of leeftijd. Door gebruik te maken van kleinere afdelingen, niet groter als per verplaatsingsronde biggen beschikbaar zijn, kan hieraan beter de hand worden gehouden.

De verbetering van biggenvoeders zal zeker voortgaan. Belangrijk - en daar zal dan ook het streven op gericht zijn - is daarbij om het geaccepteerde principe van geleidelijke voerovergangen ook van toepassing te doen zijn rond het speenmoment. Nu gaan de biggen van hoofdzakelijk zeugenmelk over op alleen nog maar biggenkorrel. Ook deze overgang zou geleidelijk moeten zijn. Daartoe staan twee wegen open: een optimale afstemming van biggenvoeders op de verteringscapaciteit van de big en een verhoging van de opname van vast voer voor het spenen. Dit laatste zou kunnen door vóór het spenen tijdelijke melkonthouding van de zuigende biggen (zodat gedwongen extra vastvoer opname optreedt). Dit gaat op dat moment waarschijnlijk wel gepaard met groeiverlies van de biggen. Mogelijk treedt in een systeem met loslopende zogende zeugen een spontane afname van het aantal zoogbeurten op. Na het spenen wordt door regelmatig brij te verstrekken mogelijk een meer aan de biggen aangepast systeem van voerverstrekking geboden. Daarnaast is het wenselijk het voer in eerste instantie aan alle dieren in de groep tegelijkertijd aan te bieden. Tot het spenen nemen alle biggen tegelijk hun voer (melk) op. Alleen een voersysteem waar elke big een plaats heeft, kan daaraan tegemoet komen. Ook is dan op een redelijke wijze beperkte voedering mogelijk. Ook om een goede karkaskwaliteit (op 106 kg) te garanderen, lijkt rantsoeneren gewenst. De problematiek van een geschikte plaatsing van een trog met voldoende ruimte (15 cm) per big in een hok, moet daarbij nog worden opgelost.
De klimatisering van de biggen blijft van groot belang. Neemt de voeropname af, dan moet de temperatuur omhoog gaan. Ten aanzien van de klimaatregeling staan in principe twee ontwikkelingsrichtingen open. De ene is een steeds verdergaande beheersing van het klimaat, gestuurd met behulp van ventilatoren. De andere is een gestuurde natuurlijke ventilatie. Daarbij is een grotere wisseling van het hokklimaat te verwachten (en daarmee produktie derving), maar tegen geringere kosten. Bij dit systeem valt niet te denken aan zuivering van gebruikte lucht. Bij mechanische ventilatie wordt steeds meer rond bekende normen (gebaseerd op de laatste kennis over de behoeften van de dieren) geklimatiseerd. Hierbij wordt voorgeklimatiseerde (verwarmde of gekoelde; eventueel bevochtigde; zonodig gefilterde) lucht (bijvoorbeeld met behulp van grondbuisventilatie) op de juiste temperatuur de afdeling ingevoerd. Naast een goed klimaat in de werkgang is voor de varkens vooral juist het ligplaatsklimaat van belang. Mechanische ventilatie is daarbij een vereiste. De luchtkwaliteit in de afdelingen moet structureel verbeteren. Op welke wijze dit gaat gebeu-

ren, is nog onduidelijk. Sturing van verse lucht over de voergang is voor het verbeteren van het werkklimaat gunstig.

Het specifieke opfokhok zal zeker niet direct verdwijnen. De meest gangbare typen zullen steeds meer aan de eerder (8.1) opgesomde eisen voldoen. Te denken valt dan aan een verbeterd grondhok of een gezwaaid Deens hok. Daarnaast zijn de ontwikkelingen in de huisvesting van gespeende biggen sterk afhankelijk van ontwikkelingen zoals die in het management in de zuigfase en in de opfokfase (bijvoorbeeld poliklinisch werpen en zooghokken) zullen optreden. Deze ontwikkelingen zijn moeilijk in te schatten. Het is daarom niet goed mogelijk hier verder in te gaan op toekomstige ontwikkelingen in hokvormen. Bij toename van het gebruik van strooisel moet tevens het mestafvoersysteem worden aangepast. Snelle mestverwijdering uit de afdelingen in verband met NH_3-emissie blijft geboden.Ten aanzien van de gezondheidszorg zullen de verbeterde houderij-omstandigheden in principe tot een vermindering van de gezondheidsproblematiek leiden. De steeds toenemende produktiviteit zal het omgekeerde tot gevolg hebben. Daarnaast zullen bedrijfstakstructurele veranderingen (het ontstaan van gesloten bedrijven en bedrijfskolommen) gecombineerd met op specifieke ziekten gerichte bestrijdingsprogramma's leiden tot een verbeterde algehele gezondheidssituatie.
Ook zullen een aantal ziekten blijven bestaan. Daaronder valt waarschijnlijk ook het slingerziekte-/speendiarreecomplex. Steeds zal het diergeneeskundige onderzoek tot aanbevelingen voor preventieve maatregelen komen. Dan nog echter is de houderij een compromis tussen het optimaliseren van de omstandigheden (en daarmee gepaard gaand een toename van de produktie en opbrengsten) en de daarvoor te maken kosten. Het streven blijft daarom gericht op een optimale gezondheidstoestand en niét op de afwezigheid van ziekten

GERAADPLEEGDE LITERATUUR
CONSULTED LITERATURE

I Management

Anoniem, 1987
Danes take out flat-decks.
Pig International, 17, 6, 8 - 11

Baltussen W.H.M., 1988
Verschillen tussen praktijkbedrijven in voeding van zeugen en biggen.
Proefstation voor de Varkenshouderij Rosmalen
Proefverslag P 128

Bokma Sj., 1987
Huisvesting van gespeende biggen buiten het kraamopfokhok.
Varkensproefbedrijf Zuid- en West Nederland Sterksel,
Proefverslag P 1.20

CAD-Varkenshouderij, 1987
Handboek voor de varkenshouderij
Consulentschap in Algemene Dienst voor de Varkenshouderij, Rosmalen.

Ingen T. van, 1979
Het spenen van biggen op een leeftijd van 3,5 en 5,5 week.
Varkensproefbedrijf Zuid- en West Nederland Sterksel, Proefverslag 14

Houwers, H.W.J., Buré, R.G. en P. Koomans (1984)
Mogelijkheden voor koude biggenopfok.
IMAG-publikatie 197, Wageningen.

Nieuwenhuizen J. van de, 1978
Op 4 of 6 weken spenen van de biggen.
Varkensproefbedrijf Noord- en Oost Nederland Raalte, Proefverslag 17

Peerlings J. en J. Huijben, 1985
Wel of niet verplaatsen van de biggen na het spenen.
Varkensproefbedrijf Zuid- en West Nederland Sterksel Proefverslag 43

Plagge J.G., 1983
De invloed van de huisvesting, voermethode en koppelgrootte op de opfokresultaten van gespeende biggen.
Varkensproefbedrijf Noord- en Oost Nederland Raalte, Proefverslag 29

II Voeding

Aar, P.J. van der, 1986
Bijvoeren jonge biggen heeft meer voor-. dan nadelen.
Boer en Tuinder, 11 december

Aar, P.J. van der en H.A. Vahl, 1987
De slingerziekte-/speendiarreeproblematiek bij biggen.
Slingerziekte, speendiarree en voeding.
Dier en arts, 8

Aumaitre, A., 1965
In: the nutrient requirements of pigs. Ed. R. Braude.
Commonwealth agricultural bureaux, Slaugh, England, 1981: P 299-303

Aumaitre, A., 1983
Die Entwicklung der Verdauungsfunktionen beim Ferkel sowie Probleme des Absetzens
Übers. Tierernährung, 11, 103-132

Bokma, Sj. en J.M. Duijf, 1988
Drinkwatervoorziening voor gespeende biggen
Proefverslag P 1.25, Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland", Raalte

Huiskes, J.H., C.M.C. van der Peet-Schwering, P. Walstra, A. Jongbloed en G. Mateman
Invloed van voeding van biggen en slachtvarkens op groei en karkas kwaliteit (in druk)

Kerk, P. van de, 1982
Varkensvoeding in de praktijk
Groene Reeks

Peet, C.M.C. van der, 1988
De invloed van de voersoort tijdens de zoog- en opfokperiode op de opfokresultaten van biggen.
Proefverslag P 1.21, Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland", Raalte

Snel, L., F. Aerts en H. Mols, 1987
Dictaat varkensvoeding, Almelo

III KLIMAAT

Boer, S. de & W.d. Morrison
The effects of the quality of the environment in livestock buildings on the productivity of swine and safety of humans
University of Guelph, Guelph 1988

Carpenter, G.A.
Dust in livestock buildings - reveiw of some aspects
J. Agric. Eng. Res. 33 (1986) 4 p227-241

Consulentschap i.a.d. voor Bedrijfsuitrusting in de Veehouderij
Ventilatie in varkensstallen
Wageningen, 1985

Consulentschap i.a.d. voor Bedrijfsuitrusting in de Veehouderij
Grondbuisventilatie
Wageningen, 1988

Consulentschap voor de Varkenshouderij
Handboek voor de Varkenshouderij
Rosmalen, 1987

Consulentschap voor de Varkens- en Pluimveehouderij
Verwarming in Varkensstallen
Tilburg, 1988

Donham, K.J.
Health hazards of air in swine buildings: state of the art.
Proc. Am. Assoc. Swine Practitioners. Indianapolis, Indiana, 1987

Donham K.J.
Human health and safety for workers in livestock housing. In: latest developments in livestock housing.
CIGR-meeting Urbane-Champaign, Illinois, p86-95, 1987

Feddes, J.J.R. & J.A. DeShazer
Feed consumption as a parameter for establishing minimum ventilation rates.
Transactions of the ASAE 31(2), p571-575, 1988

Mount, L.E.
The concept of thermone utrality. Heat loss from animals ans men.
Eds. Monteith and Mount. Londen, 1974

Scheepens, K.
De invloed van enkelvoudige klimaatsfactoren op de gezondheidstoestand van varkens (literatuuronderzoek)
Utrecht, 1986

Sterrenburg, P. & E.N.J. van Ouwerkerk
Rekenmodel voor de bepaling van de thermische behaalijkheidszone van varkens (BEZOVA)
IMAG-rapport 78. Wageningen, 1986

Sterrenburg, P. & E.N.J. van Ouwerkerk
Tabellen van warmteproduktie en temperatuurseisen van varkens.
IMAG-rapport 79. Wageningen, 1986

Tielen, M. e.a.
Het varken en zijn stal anno 1988.
Boxtel, 1988

Werkgroep klimaatsnormen
Klimaatsadviezen voor Nederlandse varkensstallen anno 1989.

IV Hokuitvoering en mestafvoer

Baxter, S.H., 1984
Intensive Pig Production: environmental management and design.
Granada Publishing Ltd, London

Baxter, SH., 1984
The environmental complex in pig production.
Environment and housing for livestock 1: 3 - 49.

Bokma, Sj., 1987
Huisvesting van gespeende biggen buiten het kraamopfokhok
Proefverslag P 1.20.

Bokma, Sj. en M.J. Duijf, 1988
Drinkwatervoorzieningen voor gespeende biggen
Proefverslag P 1.25.

Houwers, H.W.J.; Buré, R.G. en P. Koomans, 1984
Mogelijkheden voor koude biggenopfok
IMAG-publikatie nr 197.

Koning, R. de; Bokma, Sj.; Koomans, P. en G. van Putten, 1987
Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation
Proefverslag P 1.14.

Plagge, J.G., 1986
Opfoksystemen voor gespeende biggen
Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte
Proefverslag nr 37.

VI Gezondheidszorg

Eich, K.O., 1987
Handboek Varkensziekten, Terra, Zutphen.

Leman, A.D., R. Straw, R.D. Glock, W.L. Mengeling, R.M.C. Penny en E. Sholl, 1987
Diseases of swine, 6-de druk, Iowa State University, Iowa.

Syllabus, 1988
Digestie apparaat varken, behorende bij P.A.O. Cursus Diergeneeskunde, Utrecht.

Werkgroep Slingerziekte/speendiarreeproblematiek, N.R.L.O., 1987
De slingerziekte/speendiarreeproblematiek bij biggen

DIER·EN·ARTS 2: 7, 8 en 9

VII Houderijsystemen

Bokma, Sj., 1987
Huisvesting van gespeende biggen buiten het kraamopfokhok
Proefverslag P 1.20.

Bokma, Sj. en M.J. Duijf, 1988
Drinkwatervoorzieningen voor gespeende biggen
Proefverslag P 1.25.

CAD-BV, 1988
Klappertekeningen VF-47 en VF-48
Wageningen

Damveld A., 1988
De opfok van gespeende biggen (literatuurstudie)
Internationale Agrarisch Hogeschool Deventer.

Freriks, J.H., 1987
Developments in housing of weaned piglets.
Pigs 3 vol 1: 22 - 25.

Houwers, H.W.J.; Buré, R.G. en P. Koomans, 1984
Mogelijkheden voor koude biggenopfok
IMAG-publikatie nr 197.

Peerlings J. en J. Huijben, 1985
Wel of niet verplaatsen van biggen na het spenen
Varkensproefbedrijf "Zuid- en West-Nederland
Proefverslag nr 43.

Plagge, J.G., 1986
Opfoksystemen voor gespeende biggen
Varkensproefbedrijf "Noord- en Oost-Nederland" te Raalte
Proefverslag nr 37.

Koomans, 1981
De opfok van gespeende biggen in een open stal met stro.
IMAG-publikatie nr 157.

Robertson A.M., 1987
Weaner kennels - an alternative to flat-deck pens.
Farm Building Progress 87: 13 - 14.

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN
PUBLISHED RESEARCH REPORTS

Proefverslag P 1.1
"Toepassing van een onderkomen in de Veluwestal"

Proefverslag P 1.2
"Mogelijkheden tot verbouwing van volledig roostervloerstallen tot gedeeltelijk roostervloer- en kistenstallen voor mestvarkens"

Proefverslag P 1.3
"Vergelijking van de kistenstal en de volledig roostervloerstal voor mestvarkens"

Proefverslag P 1.4
"De Turbomat voerautomaat in vergelijking met de droogvoerbak bij mestvarkens"

Proefverslag P 1.5
"Het effect van speenkorrel en babybiggenkorrel (vanaf ca. 2 weken na spenen) op de opfok- en mestresultaten"

Proefverslag P 1.6
"De systematische verschillen in bedrijfsresultaten op varkenshouderijbedrijven"

Proefverslag P 1.7
"Wel of geen verwarming in halfroostervloerstallen"

Proefverslag P 1.8
"De invloed van één- of tweemaal insemineren in dezelfde bronstperiode op de vruchtbaarheid van zeugen"

Proefverslag P 1.9
"Vergelijking van drie luchtinlaatsystemen bij mestvarkens"

Proefverslag P 1.10
"Verloop van groei en voederconversie tijdens de mestperiode"

Proefverslag P 1.11
"De invloed van de volgorde van onbeperkt en beperkt voeren op mesterijresultaten van vleesvarkens"

Proefverslag P 1.12
"Vergelijking van brijvoedering m.b.v. een volautomatische brijvoerinstallatie met droogvoedering via de droogvoerbak"

Proefverslag P 1.13
"Methode voor een economische evaluatie van bedrijfsaanpassingen in de varkenshouderij"

Proefverslag P 1.14
"Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van zeugen in combinatie met een krachtvoerstation"

Proefverslag P 1.15
"Het voeren van Corn-Cob-Mix in brijvorm aan mestvarkens"

Proefverslag P 1.16
"Het mesten van beren"

Proefverslag P 1.17
"Vergelijking van twee brijvoersystemen en twee water/voerverhoudingen voor mestvarkens"

Proefverslag P 1.18
"Het effect van direct beercontact bij gelten"

Proefverslag P.1.19
"Ervaringen met grondbuisventilatie in een kraamafdeling"

Proefverslag P.1.20
"Huisvesting van gespeende biggen buiten het kraamopfokhok"

Proefverslag P.1.21
"De invloed van de voersoort tijdens de zoog- en opfokperiode op de opfokresultaten van biggen"

Proefverslag P.1.22
"Voorstudie naar mogelijkheden van procesbesturingen in de varkenshouderij in de jaren negentig"

Proefverslag P 1.23
Vergelijking van drie- met viermaal daags voeren van mestvarkens m.b.v. een volautomatische brijvoerinstallatie.

Proefverslag P 1.24
"Opfok- en mesterijresultaten van beren en borgen"

Proefverslag P 1.25
"Drinkwatervoorziening voor gespeende biggen"

Proefverslag P 1.26
"Nestverwarmingssystemen voor zogende biggen: gebruikservaringen en energieverbruik"

Proefverslag P 1.27
"Beroepsuitoefening door varkenshouders"

Proefverslag P 1.28
"Verschillen tussen praktijkbedrijven in voeding van zeugen en biggen"

Proefverslag P 1.29
"Economische verkenningen naar het perspectief van poliklinische kraamhokken"

Proefverslag P 1.30
"Invloed van de voerverdeling tijdens de dracht op de produktieresultaten van zeugen"

Proefverslag P 1.31
"Afleveren mestvarkens"

Proefverslag P 1.32
"Waterverbruik bij onbeperkt gevoerde varkens"

Proefverslag P 1.33
"Lysine- en energiegehalte in vleesvarkensvoer"

Proefverslag P 1.34
"Invloed van voeding van biggen en slachtvarkens op groei en karkaskwaliteit"

Proefverslag P 1.35
"Opfok gespeende biggen"

Proefverslag P 1.36
"Inseminatie van opfokzeugen bij eerste bronst of tweede bronst"

Proefverslag P 1.37
"Vergelijking tussen twee plafondventilatiesystemen en werkgangventilatie bij mestvarkens"

Proefverslag P 1.38
"Wel of niet aanbinden van zeugen in het kraamopfokhok"

Proefverslag P 1.39
"Arbeidsorganisatie op varkensbedrijven"

Proefverslag P 1.40
"Bedrijven met Scharrelvarkens. Een enquête onder bedrijven met scharrelvarkens in 1988"

Proefverslag P 1.41
"Kwaliteitsverschillen bij biggen en vleesvarkens"

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 7,50 per verslag over te maken op postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer.

U kunt zich ook abonneren op het periodiek PRAKTIJKONDERZOEK VARKENSHOUDERIJ. U ontvangt dan 6 keer per jaar een periodiek met daarin de resultaten van het onderzoek. U heeft dan de mogelijkheid om onderzoeksverslagen gratis te bestellen. Bovendien ontvangt u de jaarverslagen van de regionale proefbedrijven en het Proefstation gratis.
U kunt zich hierop abonneren door f 45,-- over te maken op postgiro rekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van periodiek Praktijkonderzoek Varkenshouderij.