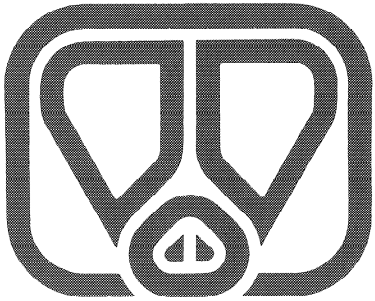


ir J.A.M. Voermans
P.J.J.Q van Zon

Buitenopslag van varkensmest.



**Proefstation voor de
Varkenshouderij**

Postbus 83
5240 AB Rosmalen
Tel. 04192 - 19026

Proefverslag nummer P 1.55

INHOUDSOPGAVE

	pagina
SAMENVATTING	3
SUMMARY	
1. INLEIDING <i>INTRODUCTION</i>	4
2. ACHTERBLIJVENDE MEST <i>REMAINING SLURRY</i>	5
2.1. Kanalenstelsels	5
2.2. Verklaring van de achterblijvende mest	9
2.3. Conclusies	12
3. MESTOPSLAG BUITEN DE STAL <i>OUTSIDE STORAGE OF SLURRY</i>	14
3.1. Trekker en mengmesttank	14
3.2. Transportmogelijkheden met een ondergrondse leiding	16
3.4. Conclusie	17
REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN <i>PUBLISHED RESEARCH REPORTS</i>	18

SAMENVATTING

Er bestaan een aantal goede argumenten om de mest buiten de varkensstallen op te slaan. Bedrijfshygiëne, betere mestkwaliteit en stalklimaat en beperking van ammoniak- en geuremissies zijn de belangrijkste.

Bij de bouw van het varkensproefbedrijf in Rosmalen is daarmee rekening gehouden. Met de kennis van 1985 zijn de stallen zodanig ontworpen dat de mest per afdeling afgelaten en overgepompt kan worden naar de silo's. Uit de hoeveelheden achterblijvende mest in de kanalen moet geconcludeerd worden dat het uitmeststelsel onvoldoende is. Het blijkt dat één of twee afslaatpunten per afdeling te weinig zijn om een volledige mestafvoer te garanderen. Daarmee is het beoogde effect op milieu en stalklimaat ook onvoldoende.

Op grond van deze ervaring zijn er momen-

teel een aantal gewijzigde systemen, zoals riolering, mestpannen en mestspoelen in onderzoek. De kosten voor het mesttransport van stal en opslag kunnen variëren van f 1,50 tot zelfs f 8,50 per m³. Uit de berekeningen blijkt dat de bedrijfsgrootte en de transportmethode het meest bepalend zijn voor deze kosten. Daar waar de stallen verbonden zijn met de silo via een ondergrondse riolering komen de kosten het gunstigst uit. Er is dan slechts een pomp nodig om de mest vanuit de eindput over te pompen in de silo.

Concluderend kan gesteld worden dat de stroomafstand voor mest in de kanalen klein moet zijn om een volledige mestafvoer te realiseren en dat er een goed ontwerp gemaakt moet worden om de mest van de stal naar de silo's te brengen.

SUMMARY

To minimize risks for pig diseases pig slurry on the experimental farm at Rosmalen is stored in silotanks. So farmers who cart this slurry do not contact the pighouses. In this report the results are discussed in which way the slurry is put in the silotanks. Three systems have been observed and the costs have been calculated. If labourcosts are considered the automated system with pumps and levelcontrolled switches is most favourable.

In the first part attention is paid to the amount of slurry which is left in the canals after the slurry is removed by gravity. This amount is mainly determined by

- number of turns in the canalsystem
- total length of the canalsystem
- the fact whether the cleaning water is

removed seperately

Less effect is found by

- increasing the frequency of slurry removing
- higher dry mattercontent of the slurry

A canalsystem consists of two or three canals within one compartment of which one ends in a deeper tank under the central passage. In this tank the outlet is situated.

The amount of slurry (high d.m. content) that remains in the canals varies between 11,5 to 16,0 cm. This means 23 to 32 % of the total volume of these 50 cm deep canals. This situation was already steady within one year after the start in the new pighouses.

1 INLEIDING

INTRODUCTION

Er bestaan een aantal argumenten om de mest op een varkensbedrijf buiten de stallen op te slaan. De belangrijkste zijn wel:

- de bedrijfshygiënische. Er is maar één plaats op het bedrijf waar afnemers (loonwerker, burens, mesthandel) de mest ophalen. De kans op insleep van ziekten wordt daarmee kleiner;
- mestkwaliteit. In de buitenopslag bestaat de mogelijkheid om te mixen. Daarmee wordt een homogene kwaliteit verkregen. Afnemers stellen daaraan hoge eisen;
- milieu. Uit een afgesloten mestopslag buiten de stal zullen minder gassen ontwijken dan uit mest die zich lange tijd onder de roosters bevindt;
- stalklimaat. Doordat in de stal minder gassen uit de mest ontsnappen verbetert het stalklimaat.

Deze argumenten roepen direct vragen op over de juistheid ervan en over de wijze waarop de mest uit de stallen verwijderd moet en kan worden. Vanuit het intensiveringsprogramma milieu-onderzoek zijn momenteel diverse uitmestsystemen in onderzoek. Dit onderzoeksprogramma zal een duidelijk antwoord moeten geven op vragen omtrent de effecten voor het milieu en op het stalklimaat.

Dit onderzoeksverslag "Buitenopslag van varkensmest" is bijna uitsluitend gebaseerd op de ervaringen en meetresultaten op het Proefstation van de Varkenshouderij te Rosmalen.

Toen de stallen in 1985 zijn ontworpen is reeds gekozen voor centrale mestopslag in silo's, die aan de vuile weg zijn gelegen. Tevens is uitgegaan van ondiepe mestkanalen onder de roostervloeren met een verdiept kanaal onder de centrale werkgang. Van daaruit kan de mest naar een pompput stromen. In deze put zorgt een pomp voor het transport naar de silo's.

De belangrijkste vraag daarbij is de mate waarin de mest uit de kanalen stroomt. Bij de bouw van de stallen is uitgegaan van het toen heersende standpunt dat vlakke ondiepe kanalen voldoen wanneer men de mest buiten opslaat. Toen waren vragen over milieu-effecten niet zo actueel als momenteel.

Nu terugkijken naar de bereikte resultaten heeft vooral als doel om informatie aan te reiken voor bedrijven die ook overwegen om stalaanpassingen door te voeren.

In dit verslag wordt aandacht besteed aan de technische detaillering van het mestafvoersysteem op het proefbedrijf te Rosmalen, aan de mate waarin de mest uit de ondiepe kanalen stroomt en aan de mestopslag buiten de stal in silo's. Tenslotte wordt ook ingegaan op de wijze waarop het transport van mest tussen stal en silo kan worden uitgevoerd.

2 ACHTERBLIJVENDE MEST. REMAINING SLURRY

Sinds de stallen op het Proefstation te Rosmalen in gebruik zijn, worden de mestniveaus in diverse afdelingen gemeten. De afdelingen zijn geheel of gedeeltelijk onderkelderd, met verschillende kanalenstelsels. In dit hoofdstuk zal in eerste instantie ingegaan worden op het verlies aan netto putinhoud. Dit verlies wordt veroorzaakt door permanent achterblijvende mest. De resultaten zullen per type kanalenstelsel beschreven worden.

Als tweede wordt gekeken of het extra aflaten van het spuitwater na schoonmaken van invloed heeft op het mestniveau. Het onderzoek naar het apart aflaten van het spuitwater heeft in de kraamstal en de biggenopfokstal plaatsgevonden.

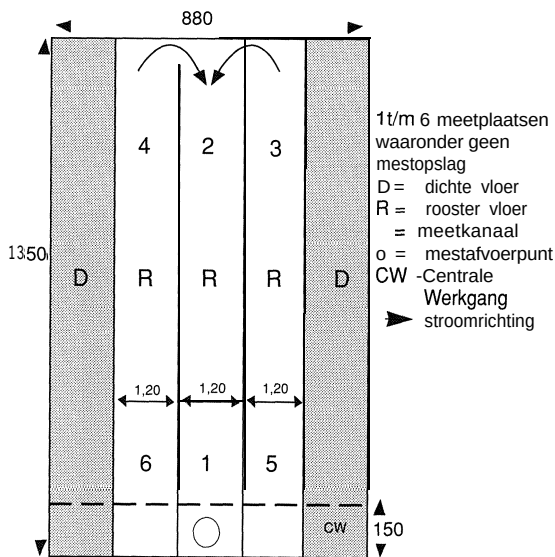
Ten derde worden de niveaus van de achterblijvende mest van een diep (90 cm) en ondiep (50 cm) kanalenstelsel in de vleesvarkensstal vergeleken. Als laatste wordt gezien of het vaker afvoeren van de mest invloed heeft op het niveau van de achterblijvende mest. Deze vergelijking is gedaan bij het ondiepe kanalenstelsel in de vleesvarkensstal.

2.1 Kanalenstelsels.

Op het Proefstation zijn acht verschillende kanaaluitvoeringen aanwezig. Er zijn zes uitvoeringen met een putdiepte van 50 cm, één met een 90 cm diep mestkanaal en één uitvoering waarin een mestschuif aanwezig is. De uitvoeringen verschillen verder in lengte, breedte en in het aantal kanalen. Alle kanalen hebben een vlakke bodem.

Dekstal.

Onder de dekstal zijn drie mestkanalen met elkaar verbonden (zie figuur 2.1). De mest stroomt uit de beide buitenste kanalen via het middelste kanaal naar het verdiepte kanaal onder de centrale gang. Hierin



Figuur 2.1 Dekstal (voerligboxen)

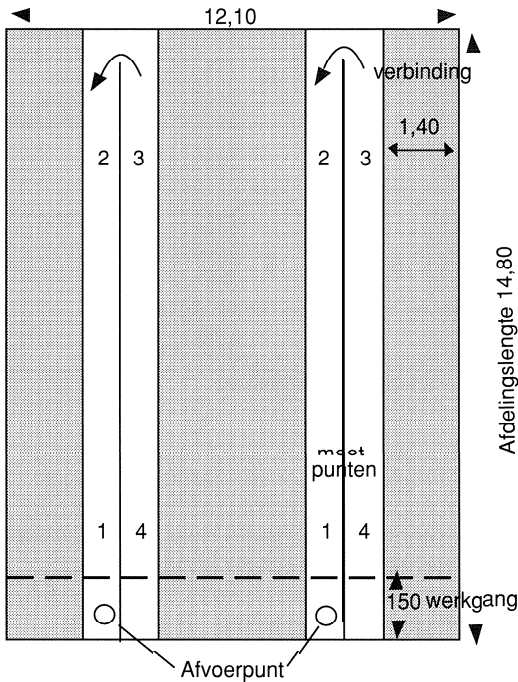
bevindt zich het afvoerpunt naar de pomp-put. Het kanaal onder de centrale gang is niet verdiept. Het mestniveau is regelmatig op zes plaatsen, verdeeld over drie mestkanalen, gemeten. De totale kanaallengte is ongeveer 30 m. In de dekstal staan twee rijen voerligboxen opgesteld. Er zijn twee voorgangen en tussen de boxen is een relatief brede loopruimte. Het d.s.-gehalte van de mest is gemiddeld 6-8%.

Tabel 1: Mestniveau onder de roosters, afhankelijk van de afstand tot het afvoerpunt.
Gemeten na aflaten mest in dekstal. Kanaaldiepte 50 cm.

Afstand tot afvoerpunt (m)	Achterblijvende mestlaag (cm)
10, 9.5	7,9 14,9
24'316'2	17,619,2

Uit de metingen blijkt dat er na het leeglaten van de kanalen een gemiddeld mestniveau achterblijft van 16 cm. Dit is 33% van de totale putinhoud.
 De metingen tonen aan dat het mestniveau hoger wordt naarmate de afstand tot het afvoerpunt toeneemt (zie tabel 1).

Stal voor drachtige zeugen.
 In de afdeling met voerligboxen zijn de resultaten gelijk aan die van de dekstallen. In de tweede afdeling staan de zeugen aangebonden in boxen. Er zijn vier rijen met drie voergangen. Daardoor zijn er twee loopgangen achter de boxen. Onder de boxen is een deel dichte vloer, dat aansluit op de voergang.



Figuur 2.2 Drachtige zeugenstal (aangebonden zeugen).

Tabel 2: Mestniveau onder de roosters, afhankelijk van de afstand tot het afvoerpunt. Gemeten na aflaten in een drachtige zeugenstal. Kanaaldiepte 50 cm.

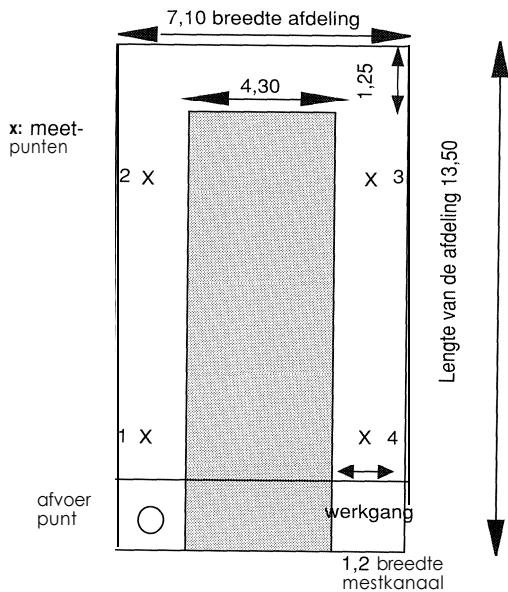
Afstand tot afvoerpunt (m)	Achterblijvende mestlaag (cm)
1,8	3,6
12,0	8,4
16,0	14,3
27,0	16,9

Onder deze stal bevinden zich 2 x 2 met elkaar verbonden mestkanalen.
 De kanalen liggen naast elkaar. Het afvoerpunt bevindt zich onder de centrale werkgang. Het mestniveau wordt op vier plaatsen, verdeeld over de twee kanalen, gemeten (zie figuur 2.2). De totale kanaallengte is 27 m. Het d.s.-gehalte van de mest is gemiddeld 3 tot 4%.

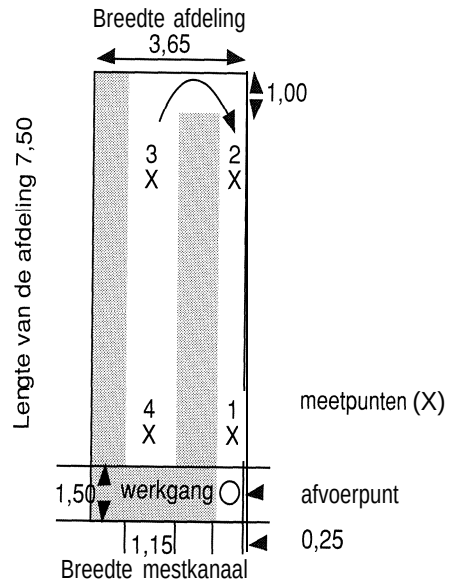
Na het leeg laten lopen van het kanaal blijft gemiddeld 11 cm mest achter in het kanaal. Dit is 22% van de inhoud. Ook hier blijkt dat naarmate het meetpunt verder van het afvoerpunt ligt, een hoger mestniveau wordt gemeten. De resultaten staan vermeld in tabel 2.

Opfokzeugenstal
 In deze stal staan twee rijen groepshokken met lengtetroggen langs de voergang. Er is een gedeeltelijke roostervloer. Het rooster ligt achter in de hokken. De dichte vloer heeft een geringe helling. Er is geen noodrooster aanwezig.

De twee mestkanalen worden gescheiden door de ligvloer en het voerpad (zie figuur 2.3). De mestkanalen staan met elkaar in verbinding. De mest uit het linkerkanaal stroomt via deze verbinding in het rechterkanaal en vervolgens naar het afvoerpunt. Dit afvoerpunt bevindt zich onder de centrale werkgang. Er zijn vier meetpunten, verdeeld over de twee mestkanalen. De totale kanaallengte is ongeveer 31 m. Het ds-gehalte van de mest is gemiddeld 8 tot 10%.
 Er blijft gemiddeld 15,5 cm mest in de mestkanalen achter. Dit is 31% van de inhoud. Zoals tabel 3 laat zien neemt ook hier het mestniveau weer toe met de afstand tot het afvoerpunt.



Figuur 2.3: Opfokzeugenstal



Figuur 2.4: Biggenopfokstal.

Biggenopfokstal.

In de meeste afdelingen staat één rij grondhokken met gedeeltelijke roostervloer. De dichte vloer is bol uitgevoerd. Het brede rooster ligt langs de voergang. Achter in de hokken ligt het smalle rooster, ook wel noodrooster genoemd.

Onder elke afdeling van deze stal zijn de mestkanalen gelijk. Het brede en het smalle kanaal zijn achteraan in de afdeling met elkaar verbonden. De mest stroomt uit het brede kanaal via de verbinding naar het smalle kanaal en vervolgens naar het afvoerpunt. Het afvoerpunt bevindt zich onder de centrale werkgang (zie figuur 2.4). De mest wordt op vier plaatsen, verdeeld over de twee kanalen, gemeten. De totale kanaallengte is ongeveer 18 m. Het d.s.-gehalte van de mest is erg laag, gemiddeld 1 tot 5%. Er wordt veel water gemorst door de biggen. Ook frequent reinigen is van invloed op het lage ds.-gehalte. Het gemiddelde mestniveau in het nestkanaal na aflaten is ongeveer 14 cm. Dat betekent dat 32% van de kanaalruimte niet voor opslag benut kan worden. De meetresultaten zijn samengevat in tabel 4.

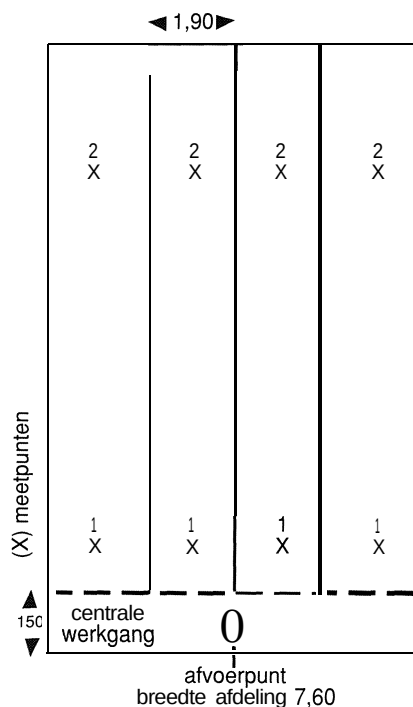
diepe kanaal kan de mest per afdeling afzonderlijk worden opgevangen. In elke opvangruimte zit één afvoerpunt. Er is een drempel van 5 cm aanwezig tussen de mestkanalen en het kanaal onder de werkgang. In het ondiepe kanalenstelsel is achteraan in de afdeling een verbinding tussen het brede en het smalle kanaal.

Het ondiepe kanalenstelsel bestaat uit 2 x 2 mestkanalen, twee brede en twee smalle kanalen (zie figuur 2.6). In tegenstelling tot de biggenopfokstal kan de mest via beide kanalen naar het afvoerpunt stromen. Het mestniveau is op twee plaatsen per kanaal gemeten. De mestkanalen hebben elk een lengte van ongeveer 13 m. Het kanaal onder de centrale werkgang is 1,5 meter breed. Het ds-gehalte van de mestvarkensmest is gemiddeld 8% tot 10%. In de ondiepe kanalen blijft gemiddeld 15 cm mest achter, hetgeen 30% van het volume betekent. In de diepe kanalen blijft gemiddeld 18,5 cm achter, hetgeen ruim 20% van het volume betekent.

2.2 Verklaring voor het achterblijven van mest.

De gemiddelde mestniveaus na aflaten staan vermeld in tabel 6. De mest wordt voor het leeglaten niet rondgepompt. De verschillen tussen de mestniveaus zijn groot. Het achterblijven van de mest in de kanalen wordt verklaard door de bezinking van de mest en door een te lage stroomsnelheid bij het aflaten. Deze stroomsnelheid wordt bepaald door de afvoercapaciteit..

De mest kan bezinken in de mestkanalen. Bezinken gaat sneller en vollediger naarmate de mest een lager ds-gehalte heeft. De mest wordt door deze bezinking gescheiden in een dikke en dunne fractie. De dun-



Figuur 2.7 Diepe mestkanalen in de meststal

ne fractie stroomt het snelst weg. Hierdoor zal vooral de dikke fractie achterblijven. De dikke fractie die dicht bij het afvoerpunt ligt zal door de dunne fractie gedeeltelijk meegenomen worden. Hierdoor vormt de dikkere mest een helling die afloopt naar de rand waarover de mest in het diepere kanaal onder de centrale gang stroomt. Deze ophoping van dikkere mest vindt binnen 1 à 2 jaar plaats. Daarna verandert de situatie nauwelijks meer. Dat betekent echter niet dat daarna geen verse mest meer achterblijft. Door vertering verdwijnt organische stof en wordt verse mest toegevoegd. Dit leidt uiteindelijk tot een dikke, steekvaste

Tabel 4: Mestniveau onder de roosters, afhankelijk van de afstand tot het afvoerpunt. Gemeten na aflaten in de biggenopfokstal. Kanaaldiepte 50 cm.

Afstand tot afvoerpunt (m)	Achterblijvende mestlaag (cm)
1,8	7,5
7,2	10,7
10,2	16,5
15,6	20,2

laag in de kelders. De stroomsnelheid zal achteraan in het kanalenstelsel lager zijn dan bij het afvoerpunt. Deze stroomsnelheid is afhankelijk van de uitvoering van de kanalen en de snelheid waarmee de mest naar de pompput kan stromen. Op het Proefstation worden daarvoor PVC-pijpen gebruikt met een diameter van 20 cm, gelegd onder een gering afschot.

Een verbinding van een breed naar een smal kanaal zal ervoor zorgen dat de mest na de versmalling een hogere snelheid heeft dan voor de versmalling. De stroomsnelheid in het brede kanaal zal laag zijn. Een dergelijke versmalling is onder de biggenopfokstal en de dekstal aanwezig. Bij de biggenopfokstal stroomt de mest uit een 1,1 m. breed kanaal in een kanaal met een breedte van 35 cm. Bij de dekstal komt de mest uit de twee buitenste kanalen bij elkaar in het middelste kanaal. Dit kan ook als een versmalling beschouwd worden. Een hoek of een bocht bij de verbindingen zal de stroomsnelheid van de mest ook rem-

men. Meer of grotere afvoerpunten van de mest per kanaal, zullen waarschijnlijk de hoeveelheid mest die achterblijft in het mestkanaal, verminderen. De stroomafstand van de mest naar het afvoerpunt wordt dan korter of de stroomsnelheid neemt toe. Hierop is onder andere het rioleringssysteem gebaseerd. Dit is een systeem dat momenteel op het varkensproefbedrijf te Sterksel wordt onderzocht.

In het diepe kanalenstelsel van de mestvarkensstal (zie figuur 2.7) blijft er meer mest staan dan in het ondiepe mestkanaal. Doordat de mest langer opgeslagen wordt, kan de mest over een langere periode bezinken. Hierdoor ontstaat een dikke laag met bezonken mest.

Kraamstal en biggenopfokstal.

In een aantal afdelingen in de kraamstal en de biggenopfokstal is het mestniveau tweemaal gemeten. De eerste meting is uitgevoerd, nadat de mest afgelaten is en de afdeling nog niet is schoongespoten. De

Tabel 5: Mestniveau onder de roosters, afhankelijk van de afstand tot het afvoerpunt. Gemeten na aflaten in de kraamstal. Kanaaldiepte 50 cm.

	Afstand tot afvoerpunt (m)	Achterblijvende mestlaag (cm)
	1,8	7,0
	7,0	9,7
	12,0	11,8

Tabel 6: Kanalenstelsels.

Afdeling	gemiddeld mestniveau (cm)	percentage van de putinhoud	putinhoud (m ³)	droge stof percentage mest	maximale kanaallengte (m)
dekstal	16,0	33 %	30	3-4 %	30
drachtige zeugenstal	11,0	22 %	60	3-4 %	30
opfokzeugenstal	15,5	31 %	22	3-4 %	34
kraamstal	10,0	20 %	7	1-2 %	12
biggenopfokstal	14,0	18 %	6	1-5 %	16
meststal					
ondiep	15,0	30 %	34	8-10 %	13
diep	18,5	20 %	97	8-10 %	12

tweede meting is uitgevoerd nadat de afdeling schoongespoten is en het spuitwater is afgelaten. In tabel 7 worden de gemeten mestniveaus vermeld.

Hieruit blijkt dat, als het spuitwater na het schoonspuiten nogmaals wordt afgelaten, er minder mest in de mestkanalen achterblijft. Dit geldt zowel voor de kraamstal als voor de biggenopfokstal. Tussen de afdelingen komen relatief grote verschillen voor. Het wegstromende spuitwater neemt dus een deel van de dikke fractie mee. Het mestniveau na schoonspuiten is in de biggenopfokstal verder gedaald dan in de kraamstal. Deze grotere daling kan mogelijk verklaard worden doordat bij de reiniging van een biggenopfokafdeling ongeveer 400 liter water meer verbruikt wordt.

Vleesvarkensstal.

Er zijn drie typen mestkanalen in de vleesvarkensstal gebouwd (zie figuur 2.8). De afdelingen met diepe en ondiepe kanalen zijn in paragraaf 2.1 beschreven. In één van de afdelingen is in het brede mestkanaal een mestschuif gemonteerd.

Uit tabel 8 blijkt dat er in de diepe kanalen, na het aflaten, iets meer mest achterblijft. Door de grotere putinhoud is dit als percentage wel lager dan bij ondiepe kelders. Het oppervlak van de diepe kanalen is groter dan dat van het ondiepe kanalenstelsel. Hierdoor blijft er in het diepe kanalenstelsel bij dezelfde laagdikte bijna vijfmaal zoveel kubieke meter mest achter als in het ondiepe kanalenstelsel. Het ds.-gehalte van de mest bedraagt 8%-10%.

Frequentie van mestafvoer in de vleesvarkensstal.

In de vleesvarkensstal zijn drie afdelingen met ondiepe mestkanalen. Deze drie afdelingen zijn met een verschillende regelmaat leeggelaten. Dit verschil in frequentie van

aflaten varieert van 1x per week, 1x per twee weken tot 1x per 6 weken. Aan het begin van de meetperiode is het niveau van de achterblijvende mest in de mestkanalen niet gelijk.

Uit de metingen van het niveau van de achterblijvende mest blijkt, dat er weinig verschil is tussen de eerste en laatste meting. In tabel 9 zijn de mestniveaus van de afdelingen naast elkaar gezet.

Uit deze tabel blijkt dat het niveau van de achterblijvende mest in afdeling G gedaald is en in afdeling F en H vrijwel gelijk gebleven is. De invloed van de frequentie van het aflaten op het niveau van de achterblijvende mest is gering.

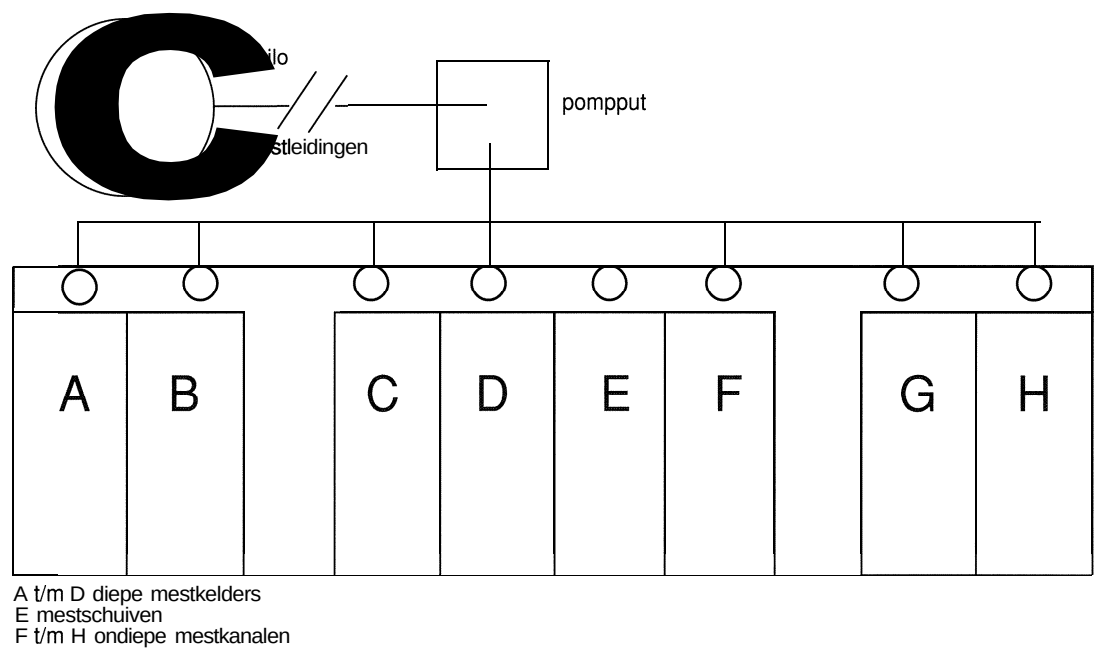
Tabel 7: Effect van de stalreiniging op de hoeveelheid achterblijvende mest.

Kanalenstelsel	Achterblijvende mest (cm)	Percentage van de putinhoud	
kraamstal	voor schoonspuiten	10,0	20 %
	na schoonspuiten	7,0	14 %
biggenopfokstal	voor schoonspuiten	14,0	28 %
	na schoonspuiten	11,0	22 %

2.3 Conclusies.

Er zijn verschillende factoren van invloed op het niveau van de mest die achterblijft. Deze factoren kunnen zijn: de lengte van het mestkanaal, de vorm van het mestkanaal, de stroomsnelheid van de mest en de opslagperiode van de mest in het mestka-

- naal. Uit de onderzoekresultaten blijkt dat:
- 1. er meer mest achterblijft wanneer er bochten in een kanaalstelsel zijn;
 - 2. het d.s.-gehalte van de mest nauwelijks van invloed is op het mestniveau dat achterblijft na leeglaten;
 - 3. de lengte van de mestkanalen of de gemiddelde afstand tot het wegstroom-



Figuur 2.8 Afdelingen in de vleesvarkensstal.

Tabel 8: Diepe en ondiepe kanalenstelsels.

Kanalenstelsel	diepte (m)	breedte (m)	achterblijvende mest (cm)	percentage van de putinhoud	maximale inhoud put (m3)
diepe kanalen	09 ,	19 ,	18,5	20,5 %	82
verbinding onder centrale gang	1,2	1,5			14 96
ondiepe kanalen smal	05 ,	0,40	14,8	29,6 %	3
breed	05 ,	1,20	15,1	30,2 %	82 ,
verbinding in afdeling	05 ,	1,44			1,4
verbinding onder centrale gang	08 ,	15 ,			91 21,7

- punt wel van invloed is op het achterblijvende mestniveau. Hoe langer het kanaal is des te meer mest blijft er achter;
4. de permanent achterblijvende mest heeft een laagdikte, welke varieert van 11,5 tot 16,0 cm bij ondiepe (50 om) kanalen. Dit komt overeen met 23 tot 32% van de putinhoud. Dit is een aanzienlijke vermindering van de nuttige kelderinhoud.
Daarmee moet terdege rekening worden gehouden wanneer men de opslagcapaciteit wil berekenen;
 5. als het spuitwater afzonderlijk wordt afge-
laten, het niveau van de achterblijvende mest in de mestkanalen lager is;
 6. In diepere kanalen een dikkere laag mest achter blijft. Procentueel gezien lijkt een diep kanaal gunstiger maar de hoeveelheid achter blijvende mest is toch aanzienlijk groter dan in de smalle kanalen.
 7. de frequentie van mestafvoer nauwelijks invloed heeft op de mate waarin de mest wegstroomt bij deze putuitvoering.

Tabel 9: Frequentie van mestafvoer in vleesvarkensstal.

Afdeling tussen	periode tussen aflaten	gemiddelde mestafvoer (m3)	mestniveau van de put- meting (cm)	percentage inhoud bij laatste meting
F	1 week	15,6	14,9	29,8%
G	2 weken	14,6	12,8	25,6%
H	6 weken	16,8	17,1	32,2%

3 MESTOPSLAG BUITEN DE STAL. *OUTSIDE STORAGE OF SLURRY*

Voor bedrijven, die overwegen om de mest niet meer in de stallen op te slaan, is de buitenopslag een zeer wezenlijk onderdeel.

De nieuwe mestwetgeving brengt met zich mee, dat de mest gedurende een langere periode opgeslagen moet worden. Veel bedrijven zijn daardoor genoodzaakt om de mestopslagcapaciteit te vergroten. Een extra mestopslag kan bestaan uit een mest-silo of een ondergrondse kelder.

Voor de keuze van een mestsilo of een kelder is van belang:

1. benodigde opslagcapaciteit om de gewenste periode te overbruggen;
2. beschikbare erfruimte;
3. investering voor de mestopslag;
4. mogelijkheden voor mixen en afdekken;
5. bodemgesteldheid en grondwaterstand;
6. duurzaamheid en levensduur;
7. ligging ten opzichte van de stallen;
8. bereikbaarheid voor afnemers;
9. landschappelijke inpassing.

Deze criteria beïnvloeden elkaar direct of indirect. Hierdoor wordt de keuze voor een mestopslag door een combinatie van criteria bepaald. Dit kan per bedrijf verschillen. Een algemene oplossing is daardoor niet te geven. Verwacht men dat de mest in de toekomst naar een (centrale) opslag in akkerbouwgebieden of naar een mestverwerkingsfabriek gaat dan is slechts een zeer beperkte opslag nodig. Opslag buiten de stal blijft dan echter aantrekkelijk in verband met mogelijkheden om te mixen. Goede voorlichting bij de keuze van mestopslag kan van belang zijn.

Behalve een goed uitmeststelsysteem is het mesttransport van stal naar opslag van belang. Op de varkensproefbedrijven is de afgelopen jaren ervaring opgedaan met vier verschillende methoden. Drie van de vier methoden gaan uit van een ondergrondse mesttransportleiding. Deze leiding is aangelegd tussen de mestkanalen en de mestsilo. De vierde transportmogelijkheid is met een trekker en een mengmesttank.

Dit laatste systeem werd op het Varkensproefbedrijf te Sterksel gebruikt tot januari 1989. In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij de consequenties van deze mogelijkheden op de kosten. Daartoe zijn ook kosten gere-

kend voor eigen arbeid

(f 27,90/uur), de aanschafwaarde, loonwerktarieven, tarieven voor het gebruik van een eigen trekker, afschrijvingspercentages, onderhoud en verzekering.

In de volgende paragrafen worden de systemen van mesttransport economisch vergeleken

3.1 Trekker en mengmesttank.

Op het Varkensproefbedrijf te Sterksel werd de mest tot januari 1989 met een trekker en mengmesttank naar een mestsilo getransporteerd. Er werden mengmesttanks gebruikt met een inhoud van 8 en 12 m³. Het transport werd door een loonwerker uitgevoerd. De kostprijs van dit transport wordt vergeleken met de kostprijs, indien het transport met eigen materiaal zou hebben plaatsgevonden.

Het uurtarief van een loonwerker voor een mengmesttank is gesteld op f 94,- voor een 8 m³ tank en f 112,- voor een 12 m³ tank. De aanschafkosten van een nieuwe mengmesttank bedragen voor een 5 m³ tank f 17.000,- en voor een 8 m³ tank f 30.000,-. Een trekker kan ook voor andere doeleinden gebruikt worden. De trekkerkosten worden dan ook tegen een uurtarief van f 16,- berekend. In tabel 10 zijn de kosten van loonwerk en eigen materiaal berekend. Met een 5 m³ tank kan per uur ongeveer 30 m³ mest naar de mestsilo worden overgebracht, met een 8 m³ tank 40 en een 12 m³ tank 48 m³. Het gebruik van een mengmesttank door een loonwerker of het gezamenlijk aankopen van een tank heeft enkele bezwaren. Het grootste bezwaar is de kans op ziekteninsleep van een ander bedrijf. Een ander bezwaar kan de planning zijn, voor zowel de varkenshouder als de loonwerker.

De kostprijs is voor een bedrijf met een mestproductie van 1000 m³ en voor een bedrijf met een mestproductie van 3000 m³ berekend. Een mestproductie van 3000 m³ mest komt overeen met 500 fokzeugen of 1800 mestvarkens per jaar. De totale kosten bestaan uit het uurtarief, vermenigvuldigd met het aantal uren plus de totale vaste kosten. Met behulp van deze uitgangspunten

kunnen de kosten van een loonwerker en eigen materiaal vergeleken worden bij een mestproductie van 1000 en 3000 m³ mest (zie tabel 11).
Uit deze tabel blijkt dat het aankopen van een mengmesttank bij een mestproductie van 3000 m³ nog niet aantrekkelijk is.

Als op een bedrijf de mengmesttank ook voor het uitrijden van de mest gebruikt wordt, worden de kosten lager omdat de vaste kosten niet volledig op het interne transport drukken.

Tabel 10: Uitgangspunten voor de berekening van de jaarlijkse kosten voor het mesttransport van stal naar silo.

Materiaal	Loonwerk mengmesttank		Eigen trekker	mechanisatie mengmesttank	
Inhoud (m ³)	8	12		5	8
Vermogen (Kw) -			40		
Nieuwwaarde			40000	17000	30000
Afschrijving (12,5%) -				2125	3750
Berekende rente (8%) -				680	1200
Onderhoud en					
Verzekering (8%) -				1360	2400
Totale vaste kosten	-			4165	7350
Uurtarief loonwerk	85	100	-		
Uurtarief trekker	-		16		
Uurtarief tank (100u/js)-			41,65	73,50	
Arbeidsuurloon	-			28,00	28,00

* Bron kwantitatieve informatie, CAD-RSP 1988-1989.

Tabel 11: Berekende prijs in guldens bij 1000 en 300 m³ mest/jaar.

	Loonwerk tarief	Aantal trekker uren	Vaste kosten /jaar	Totale kosten tank	Kosten per m ³
Bij loonwerk					
8 m ³ mengmesttank					
1000 m ³	94	25		2350	2,35
3000 m ³	94	75		7050	2,35
12 m ³ mengmesttank					
1000 m ³	112	21		2352	2,35
3000 m ³	112	63		7056	2,35
Eigen mechanisatie					
(f 44,—/uur)					
5 m ³ mengmesttank					
1000 m ³		35	4165	5705	5,71
3000 m ³		105	4165	8785	2,93
8 m ³ mengmesttank					
1000 m ³		25	7350	8450	8,45
3000 m ³		75	7350	10.650	3,55

3.2 Transportmogelijkheden met een ondergrondse leiding.

Er is op de drie proefbedrijven een ondergrondse leiding aangelegd tussen de stal en mestilo. De mest wordt met verschillende pompen weggepompt naar de mestilo. Omdat het benodigde aantal meters verschilt, is voor de berekening gekozen voor een leidingnetwerk met een lengte van 250 m. Deze lengte is op veel praktijkbedrijven voldoende. De kosten per meter leiding bedragen f 40,-, inclusief graafwerk, diverse benodigdheden en aansluiting op de mestkanalen. De kosten per m³ zijn alleen berekend bij een mestproduktie van 3000 m³ mest. De benodigde arbeidsuren zijn gebaseerd op een bedrijf met een dergelijke mestproduktie. De benodigde arbeid is niet evenredig aan de grootte van het

bedrijf, maar eerder met het aantal afdelingen en de hoeveelheid mest per afdeling die overgepompt moet worden.

Varkensproefbedrijf te Raalte.

Op het Varkensproefbedrijf te Raalte wordt de mest met een trekkerpomp uit de kelders gezogen en via een persleiding naar een mestilo gepompt. Er is een leidingnetwerk aangelegd, dat langs de stallen ligt en naar de mestilo loopt. De trekkerpomp moet per afdeling worden verplaatst. Er wordt een verdringerpomp gebruikt met een capaciteit van 156 m³/uur. De investeringen en jaarlijkse kosten in leiding, pomp en trekker en de jaarlijkse kosten zijn in tabel 12 aangegeven. Er is 1 tot 1,5 uur per week nodig om de mest over te pompen. Op jaarbasis zijn dus 65 arbeidsuren nodig om 3000 m³ mest over te pompen. De kosten per m³ mest zijn f 1,92.

Tabel 12: investering en jaarlijkse kosten (guldens)

	V.P.B.-RAALTE	V.P.B.-STERKSEL	P.V.-ROSMALEN
Investering in			
- leidingen	10000	10000	10000
- pompput		5000	15000 (3 st.)
- pomp	10000	7000	21000
Totale investering	20000	22000	46000
Vaste kosten			
afschrijving			
- leiding (5%)	500	500	500
- pompput (5%)		250	750
- pomp (125%)	1250	875	2625
rente (8%)			
- leiding	400	400	400
- pompput		200	600
- pomp	400		
onderhoud en verzekering			
- leiding (2%)	200	200	200
- pompput (2%)		100	300
- pomp (8%)	800 +	560+	1680+
Totale vaste kosten	3550	3365	7895
Trekkerkosten á f 16,-/uur	1040		
Arbeidsuren á f 28,-/uur	1820 +	1260+	560+
Totale kosten per 3000 m3	6410	4625	8455
Kosten per m3	2,14	1,54	2,82
Arbeidsuren	65	45	20

Varkensproefbedrijf te Sterksel.

Sinds januari 1989 kan de mest op het Varkensproefbedrijf via diverse leidingen naar een pompput stromen. Een pomp bij de mestsilos zuigt de mest uit de pompput naar de mestsilos. De pomp is een zelfaanzuigende pomp met een capaciteit van 120 m³/uur. De mest stroomt als gevolg van het verval in de leidingen van de stallen naar de pompput. Dit is alleen mogelijk als de afstanden niet te groot zijn. Een centrale opstelling van de silos is hierbij wenselijk. Dit kan in strijd zijn met het vuile weg principe. In tabel 12 zijn de investeringen voor het leidingnetwerk, de pomp en de pompput aangegeven, evenals de jaarlijkse kosten. Het aantal arbeidsuren per jaar bedraagt ongeveer 45 uren, om 3000 m³ mest over te pompen. De kosten per m³ bij een mestproductie van 3000 m³ zijn f 1,70.

Proefstation voor de Varkenshouderij te Rosmalen.

Op het Proefstation is een ondergronds leidingnetwerk aangelegd. Vanaf elk mestkanaal loopt een leiding, met afsluiter, naar een verzamelleiding. Deze verzamelleiding loopt weer naar een pompput. In de pompput hangt een pomp (capaciteit van 176 m³/uur), die de mest door een persleiding naar een mestsilos pompt. Deze pomp wordt automatisch geregeld via een niveauschakeling. De benodigde arbeid bestaat slechts uit het openen en sluiten van afsluiters in de leiding tussen stal en genoemde verzamelleiding. Er zijn ongeveer 20 arbeidsuren per jaar nodig om 3000 m³ mest over te pompen. Bij een mestproductie van 3000 m³ zijn de totale kosten f 2,92 per m³.

3.3 Conclusie.

Als naar de praktische toepassing en de bedrijfshygiëne wordt gekeken is inschakeling van een loonwerker voor het interne mesttransport ongunstig. Er is een groter risico voor ziekteninsleep en de planning kan voor zowel de varkenshouder als de loonwerker problemen opleveren. Deze bezwaren zijn niet in de kostenberekening opgenomen. Het gebruik van eigen trekker en mesttank is duur, wanneer deze uitsluitend aangeschaft worden voor het mesttransport van stal naar silo. In die situatie worden de systemen zoals op de varkens-

proefbedrijven worden toegepast snel aantrekkelijk. Voor deze methoden is de berekening van de kosten voor het pompen van mest van stal naar silo gemaakt. De methode, die aanwezig is op het Varkensproefbedrijf te Sterksel, is bij een mestproductie van 3000 m³ het goedkoopst.

Dit vergt echter korte afstanden tussen stallen en silo. Is deze afstand groter, dan is per stal een pompput met pomp nodig. Die situatie is in Rosmalen aanwezig. Daarmee wordt het systeem duurder maar het vergt weinig arbeid voor de varkenshouder. Het effect van de bedrijfsgrootte is bij deze systemen minder groot dan bij gebruik van een mesttank.

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 rooster-vloer- en kistenstallen voor mestvarkens"

Proefverslag P 1.3

"Vergelijking van de kistenstal en de volledige 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 ± 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 brontstperiode 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 de mesterijresultaten van vleesvarkens"

Proefverslag P 1.12

"Vergelijking van brijvoeding m.b.v. een volautomatische brijvoerinstallatie met droogvoeding 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/voerhoudingen 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 brons of tweede brons"

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
"Periodiek werk op zeugenbedrijven, het weekschema en alternatieven"

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

Proefverslag P 1.41
"Kwaliteitsverschillen bij biggen en vleesvarkens"

Proefverslag P 1.42
"Opfok van gespeende biggen"

Proefverslag P 1.43
"Klimaatsnormen voor varkens"

Proefverslag P 1.44
"Kwaliteitsverschillen bij biggen en mogelijkheden tot meten en uitbetalen"

Proefverslag P 1.45
"Brijvoeding gespeende biggen"

Proefverslag P 1.46
"Ruwe celstofrijke voeders voor dragende zeugen"

Proefverslag P 1.47
"Toepassing van biobedden in de varkenshouderij"

Proefverslag P 1.48
"Toevoeging van Calprona-P aan biggenvoeders"

Proefverslag P 1.49
"Ontsloten gerst en Borcilac in biggenvoeders"

Proefverslag P 1.50
"De invloed van het aantal zaadcellen per inseminatie op de reproductie-resultaten bij varkens"

Proefverslag P 1.51
"Mestscheiden onder de roosters"

Proefverslag P 1.52
"Invloed van granen in het voer op de produktiviteit van zeugen"

Proefverslag P 1.53
"Lysine- en eiwitgehalte in vleesvarkensvoer bij driefasenvoeding"

Proefverslag P 1.54

"Praktijkonderzoek naar groepshuisvesting van drachtige zeugen anno 1990"

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 postgirorekeningnummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van POV, Nieuw abonnement