



Dierengezondheidszorg Vlaanderen vzw

Activiteitenrapport Veepeiler VARKEN

2011



INHOUDSOPGAVE

1. PRAKTIJKGERICHTE DEELPROJECTEN	4
1.1. Onderzoek naar percentage uitscheiders van <i>Brachyspira hyodysenteriae</i> op een besmet bedrijf	4
1.1.1. Inleiding en probleemstelling	4
1.1.2. Doelstellingen.....	4
1.1.3. Materiaal en methoden	4
1.1.4. Resultaten	5
1.1.5. Conclusies en praktische relevantie	5
1.2. Evaluatie van een serologische test voor <i>Ascaris suum</i> bij varkens in de praktijk....	7
1.2.1. Inleiding en probleemstelling	7
1.2.2. Doelstellingen.....	7
1.2.3. Resultaten	7
1.2.3.1. Vaststellen van een cut-off waarde voor deze ELISA test.	7
1.2.3.2. Evolutie van antistoffenrespons tijdens een <i>Ascaris</i> infectie.	9
1.2.3.3. Screening van 113 Vlaamse varkensbedrijven.	9
1.2.3.4. Serum- en fecesanalyse op 6 geselecteerde varkensbedrijven.	10
1.2.4. Bespreking, conclusies, toekomstplannen en praktische relevantie	11
1.2.5. Referenties	12
1.3. Gebruik van antimicrobiële middelen en opvolgen van antimicrobiële resistentie bij zeugen en biggen tijdens de kraamstalperiode	13
1.3.1. Inleiding en probleemstelling	13
1.3.2. Doelstellingen	13
1.3.3. Materiaal en methoden	13
1.3.3.1. Bedrijven, dieren en monsternames	13
1.3.3.2. Resistentie onderzoek	14
1.3.3.3. Gebruik antimicrobiële middelen	14
1.3.3.4. Data analyse	15
1.3.4. Resultaten	15
1.3.4.1. Beschrijvende resultaten	15
1.3.4.2. Multilevel lineaire regressie met herhaalde metingen	18
1.3.4.3. Variance components.....	21
1.3.5. Bespreking, conclusies en praktische relevantie	22
1.3.6. Referenties	23
1.4. Onderzoek van reforme zeugen in het slachthuis	24
1.4.1. Inleiding en probleemstelling	24
1.4.2. Doelstellingen	25
1.4.3. Materiaal en methoden	25
1.4.3.1. Studiepopulatie.....	25
1.4.3.2. Registratie afvoerredenen	26
1.4.3.3. Macroscopisch onderzoek.....	27
1.4.3.4. Bacteriologisch onderzoek	27
1.4.3.5. Histopathologisch onderzoek	29
1.4.3.6. Statistisch analyse.....	29
1.4.4. Resultaten	29
1.4.4.1. Pariteit van de zeugen bij afvoer	29
1.4.4.2. Redenen van afvoer van zeugen.....	31
1.4.4.3. Macroscopische bevindingen geslachtsstelsel	32
1.4.4.4. Resultaten bacteriologisch onderzoek baarmoeder	34

1.4.4.5.	Resultaten histopathologisch onderzoek baarmoeder.....	34
1.4.4.6.	Relatie tussen reden van afvoer, pariteit en macroscopische bevindingen	35
1.4.4.7.	Relatie tussen de reden van afvoer, macroscopische, histopathologische en bacteriologische bevindingen	38
1.4.5.	Bespreking, conclusies en praktische relevantie	39
1.4.5.1.	Reden van afvoer en pariteit	39
1.4.5.2.	Macroscopische bevindingen van het geslachtsstelsel	41
1.4.5.3.	Bacteriologische bevindingen.....	42
1.4.5.4.	Histopathologische bevindingen.....	43
1.4.5.5.	Relatie macroscopisch, bacteriologisch en histopathologisch onderzoek.....	43
1.4.5.6.	Conclusie.....	44
1.4.6.	Referenties	44
1.5.	Variatie in samenstelling en partikelgrootte van varkensvoeder als gevolg van opslag in voedersilo en transport door voedervijzel.....	47
1.5.1.	Inleiding	47
1.5.2.	Doelstellingen	47
1.5.3.	Materiaal en methoden	48
1.5.3.1.	Proefopzet	48
1.5.3.2.	Voederstaalname	48
1.5.3.3.	Voederanalyse	49
1.5.3.4.	Statistische analyses	49
1.5.4.	Resultaten	49
1.5.5.	Bespreking, conclusies en praktische relevantie	53
1.5.6.	Referenties	54
2.	TWEEDELIJNSDIERGEENEESKUNDE	56
2.1.	Bedrijfsbezoeken in het kader van tweedelijnsproblematiek	57
2.2.	Lijkschouwingen	61
2.3.	Aanvullende onderzoeken	62
2.4.	Bespreking specifieke bedrijfsproblematiek	63
2.4.1.	Een geval van Salmonella choleraesuis op een commercieel varkensbedrijf .	63
2.4.1.1.	Inleiding.....	63
2.4.1.2.	Materiaal en methoden.....	63
2.4.1.3.	Resultaten	63
2.4.1.4.	Discussie en conclusie	64
2.4.1.5.	Referenties	64
2.4.2.	Problemen van zeugensterfte opgelost na tussenkomst van Veepeiler.....	64

1. PRAKTIJKGERICHTE DEELPROJECTEN

1.1. Onderzoek naar percentage uitscheiders van *Brachyspira hyodysenteriae* op een besmet bedrijf

1.1.1. Inleiding

Infecties met *Brachyspira hyodysenteriae*, de oorzakelijke kiem van varkensdysenterie, komen meer en meer voor op Belgische varkensbedrijven. Dit heeft mogelijk te maken met het algemeen verbod op het gebruik van antimicrobiële groeibevorderaars in de EU sinds 2006. Infecties met *B. hyodysenteriae* veroorzaken een ontsteking van de darmwand, vooral t.h.v. de dikke en blinde darm. De voornaamste symptomen zijn een bloederige diarree met veel slijmbijmenging, sterfte en een significante verslechtering van de dagelijkse groei en voederconversie. In geval van een uitbraak dienen de dieren zo spoedig mogelijk behandeld te worden met antibiotica. Er moet voldoende lang behandeld worden en omdat de kiem gedurende lange tijd op aangetaste bedrijven aanwezig kan blijven, komen heropflakkingen na een initiële uitbraak frequent voor. Naast de grote financiële verliezen die dysenterie veroorzaakt, is de behandeling van de ziekte zeer duur. Daarenboven is de keuze van antibiotica beperkt. Tiamuline en valnemuline zijn de voorkeursantibiotica. Tegen andere antibiotica zoals tylosine en lincomycine is er veel resistentie. Echter, meer en meer *B. hyodysenteriae* stammen worden ook minder gevoelig aan tiamuline en valnemuline. Dit vormt een zeer groot probleem, temeer omdat er momenteel geen vaccin commercieel beschikbaar is.

1.1.2. Doelstellingen

Het doel van dit project is meer inzicht te krijgen in de ziekte op een besmet bedrijf. Er was niet geweten hoeveel dieren er op een besmet bedrijf de kiem uitscheiden. Tevens was niet bekend of de kiem enkel uitgescheiden wordt in periodes van diarree dan wel of er ook kiemuitscheiding kan gebeuren zonder symptomen. Tenslotte was ook niet duidelijk of onderzoek van mest van aangekochte dieren in de quarantainestall nuttig is om geïnfekteerde dieren op te sporen. Dit zijn enkele praktische vragen die vanuit de varkenssector gesteld worden en die we in dit project probeerden te beantwoorden.

Verder werd er nagegaan wat de binnenbedrijfsprevalentie is op een bedrijf met klinische uitbraken.

1.1.3. Materiaal en methoden

Tien bedrijven waar voor het eerst klinische problemen van dysenterie vastgesteld werden, zijn in het onderzoek opgenomen. De diagnose diende gebaseerd te zijn op het aanwezig zijn van klinische symptomen en diende bevestigd te worden in het laboratorium via het aantonen van de kiem (positieve PCR of cultuur).

Alvorens een antimicrobiële behandeling werd ingesteld, werden fecesstalen op het bedrijf genomen. Staalnames dienden te gebeuren van dieren van volgende leeftijdsgroepen:

- 9 dieren van 8 ± 2 weken in de batterij
- 9 dieren van 40 kg (voormest)
- 9 dieren van 80 kg (afmest)

- 9 dieren van de aangetaste groep

Er werd een scoresysteem opgesteld aan de hand van de mestconsistentie (hard, normaal, plat, vloeibaar).

De fecesstalen werden per drie gepoold en via PCR onderzocht op aanwezigheid van *B. hyodysenteriae* en andere *Brachyspira*'s (*intermedius/innocens*, *pilosicoli* en *species (=murdochi)*). Hiervoor werden de stalen per 3 gepoold. In het geval van een positieve pool werden de stalen uit deze pool individueel onderzocht via cultuur.

Na isolatie van de kiem werd een antibiogram of de MIC waarden bepaald. Voor *Brachyspira* cultuur werden de mestmonsters anaëroob geïncubeerd op een bloedagar. Na 3-6 d werden aanwezige hemolytische kolonies afgepikt en verder aan een identificatie onderworpen. Na volledige identificatie werd een MIC-bepaling uitgevoerd om mogelijke resistentie tegenover tiamulin en valnemulin te bepalen.

1.1.4. Resultaten

Uiteindelijk bleken slechts 9 bedrijven in aanmerking te komen voor deelname aan het project. De grootste moeilijkheid was bedrijven vinden waar nog geen behandeling werd ingesteld. Tot deze 9 bedrijven behoorden 3 bedrijven waar niet alle categorieën varkens aanwezig waren om te kunnen bemonsteren. Per bedrijf werden 36 stalen genomen verdeeld over 4 categorieën. Als er enkel rekening werd gehouden met de aangetaste categorie dan bleek het percentage dieren dat *Brachyspira hyodysenteriae* uitscheidde te variëren van 0 tot 77,8%. Op één bedrijf werd met andere woorden in geen enkele van de 9 stalen uit de aangetaste categorie, de kiem teruggevonden. Wanneer werd gekeken naar de overige 3 niet-aangetaste categorieën was het percentage uitscheiders duidelijk lager en varieerde van 0 tot 18,5%. Als vervolgens de binnenbedrijfsprevalentie werd bepaald, kon worden gezien dat deze schommelt tussen 5,5 en 19,5%.

In totaal werden 31 individuele meststalen gescoord die positief waren voor *Brachyspira hyodysenteriae*. 35,5% van deze positieve stalen bleek een normale consistentie te hebben. 41,9% van de stalen kreeg de score plat. De mest van de 22,6% overige positieve stalen was vloeibaar. Voor *B. intermedia/innocens* en *B. murdochii* werden geen individuele stalen gescoord maar enkel de positieve pools. De resultaten hiervan zijn terug te vinden in onderstaande tabel:

Tabel 1. Percentages *Brachyspira intermedia/innocens* en *Brachyspira murdochii*

Scoring pools	<i>B. intermedia/innocens</i>	<i>B. murdochii</i>
Normaal	88,5%	92,2%
Plat	7,7%	7,7%
Vloeibaar	3,8%	/

1.1.5. Conclusies en praktische relevantie

De resultaten zijn afkomstig van bedrijven met klinische symptomen en waarbij *Brachyspira hyodysenteriae* reeds werd geïsoleerd. We kunnen dan ook concluderen dat zelf op zulke bedrijven de mogelijkheid bestaat dat de kiem niet of bij een zeer klein aantal dieren wordt teruggevonden in de mest. Zelf wanneer enkel wordt gekeken naar de groep dieren die klinische symptomen vertoont, wordt gezien dat in sommige gevallen weinig of geen dieren de kiem uitscheiden. De vraag kan dus gesteld worden in welke mate er een betrouwbaar en praktisch haalbaar

staalnameprotocol kan worden opgesteld voor bedrijven die geen symptomen vertonen. Om dit te bepalen werden een 2 aannames gedaan. Ten eerste werd aangenomen dat alle aangetaste categorieën samen konden worden vergeleken met een positief bedrijf met klinische symptomen. Wanneer de gegevens van deze groepen worden bekeken met behulp van Winepiscopes kon worden geconcludeerd dat wanneer men met 95% de kiem wil opsporen, er 8 stalen moeten worden genomen ongeacht het aantal dieren. Als tweede werd aangenomen dat de overige categorieën samen konden worden bekeken als een positief bedrijf zonder symptomen. Als dezelfde oefening op de resultaten van de niet aangetaste categorieën werd toegepast, kon worden vastgesteld dat wanneer men te maken heeft met een bedrijf van 100 dieren, er 45 stalen zullen moeten worden genomen om met 95% zekerheid een conclusie te kunnen trekken. Hoe groter het bedrijf, hoe meer stalen nodig zijn met een maximum van 58 meststalen op een bedrijf van >1999 dieren.

Als laatste werd uit dit project geconcludeerd dat ook in mest met normale consistentie *Brachyspira hyodysenteriae* kan worden geïsoleerd. Ongeveer 1/3 van de positieve stalen bleek namelijk normaal van consistentie.

1.2. Evaluatie van een serologische test voor *Ascaris suum* bij varkens in de praktijk

1.2.1. Inleiding en probleemstelling

Wereldwijd zijn spoelwormen (*Ascaris suum*) de meest voorkomende en grootste intestinale parasiet bij varkens, met in Europa prevalenties tot boven de 30% (Roepstorff et al., 1999; Haugegaard, 2010). Volwassen vrouwelijke wormen kunnen tot 40 cm lang worden en meer dan 200.000 eieren per dag uitscheiden.

Ascariasis bij het varken veroorzaakt letsels in de lever (white spots) en longen. Deze laatste werken predisponerend voor virale en bacteriële infecties (Adedeji et al., 1989; Curtis et al., 1987; Tjornehoj et al., 1992) en de white spots op de lever zorgen ervoor dat tot 35% van de levers volledig of partieel worden afgekeurd (Vercruysse et al., 1997). Daarenboven werd bewezen dat varkens geïnfecteerd met *Ascaris* een minder efficiënte voedselconversie hebben en dus meer tijd nodig hebben om hun slachtgewicht te bereiken (Hale et al., 1985; Miskimins et al., 1994; Stewart and Hale, 1988). Als men naast de bovenstaande factoren ook nog eens de kosten van anthelminthica en profylactica in acht neemt wordt duidelijk dat infecties met *Ascaris* een belangrijke economische impact hebben op de huidige varkensindustrie.

De controle van ascaridiose gebeurt traditioneel door massatherapie met anthelminthica. Ondanks de hoge efficiëntie van deze anthelminthica is het effect op lange duur echter teleurstellend en neemt het probleem eerder toe dan af. Verder worden op varkensbedrijven geen routinematige coprologische onderzoeken uitgevoerd om de aanwezigheid van *A. suum* aan te tonen. Hierdoor bestaat een gebrek aan informatie omtrent de infectiegraad van de varkens op het bedrijf en worden de toegepaste ontwormingsstrategieën slechts zelden geëvalueerd en aangepast. Een simpele analyse die toelaat de algemene infectiestatus van een groep varkens te evalueren zou hiervoor echter een oplossing kunnen bieden.

In recent onderzoek aan de dienst Parasitologie van de Universiteit Gent werd een experimentele ELISA getest voor de detectie van *Ascaris* wormen in geïnfecteerde varkens. Voor deze ELISA werd een antigeen gebruikt die werd opgezuiverd uit het lichaamsvocht van volwassen wormen, namelijk, het *Ascaris suum* hemoglobine (AsHb). De resultaten toonden een significante correlatie tussen de hoeveelheid IgG antilichamen in het serum gericht tegen het AsHb en het aantal wormen in de darm (0,713 $p < 0,05$) en het aantal *Ascaris* eieren per gram (EPG) feces (0,681 $p < 0,05$) in varkens 56 dagen na een experimentele infectie.

1.2.2. Doelstelling

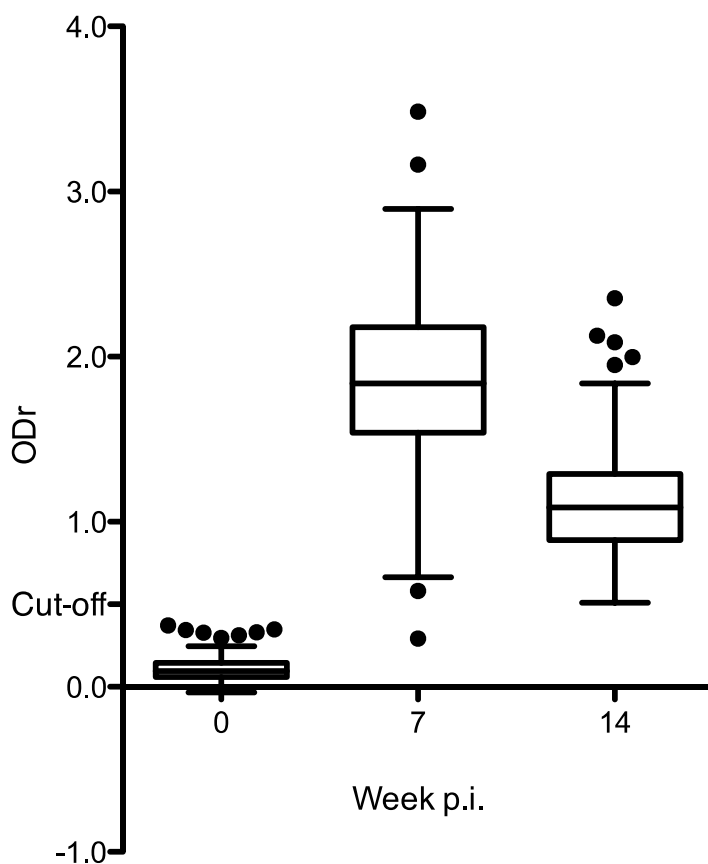
De doelstelling van dit project was het evalueren van deze ELISA voor de detectie van spoelworminfecties in vleesvarkens op Vlaamse varkensbedrijven.

1.2.3. Resultaten

1.2.3.1. Vaststellen van een cut-off waarde voor deze ELISA test.

De gepaste cut-off waarde voor deze test werd vastgesteld na analyse van sera afkomstig van een experimentele infectieproef uitgevoerd door Nejsun et al. (2009). Hierbij werden 190 biggen van 10 weken oud 2 maal per week geïnfecteerd tot de dag van necropsie, 14 weken na eerste infectie. De infectiedosis werd toegediend

met het voeder en bevatte infectieuze *Ascaris suum* en *Trichuris suis* eieren (respectievelijk 25 en 5 eieren $\text{Kg}^{-1} \text{dag}^{-1}$). Bij de start, na 7 weken en na 14 weken werden bloedstalen genomen van alle varkens. De sera van de biggen bij de start van de proef werd beschouwd als *Ascaris*-negatieve sera. De sera van dezelfde varkens op week 7 en week 14 na infectie werd beschouwd als *Ascaris*-positieve sera. De reactiviteit tegen het AsHb-antigen wordt weergegeven in ODr (Optical Density ratio). ($\text{ODr} = (\text{OD waarde} - \text{Neg controle}) / (\text{Pos controle} - \text{Neg controle})$). De ODr cut-off waarde ter discriminatie tussen *Ascaris*-positieve en *Ascaris*-negatieve sera van mestvarkens werd vastgesteld op $\text{ODr} = 0.500$ (Gemiddelde $(0.110) + 5 \text{ SD } (0.074)$ van de sera op de startdag van de proef (afgerond naar boven)). Met deze cut-off waarde toont de test een sensitiviteit van 99,5%. (zie Figuur 1).

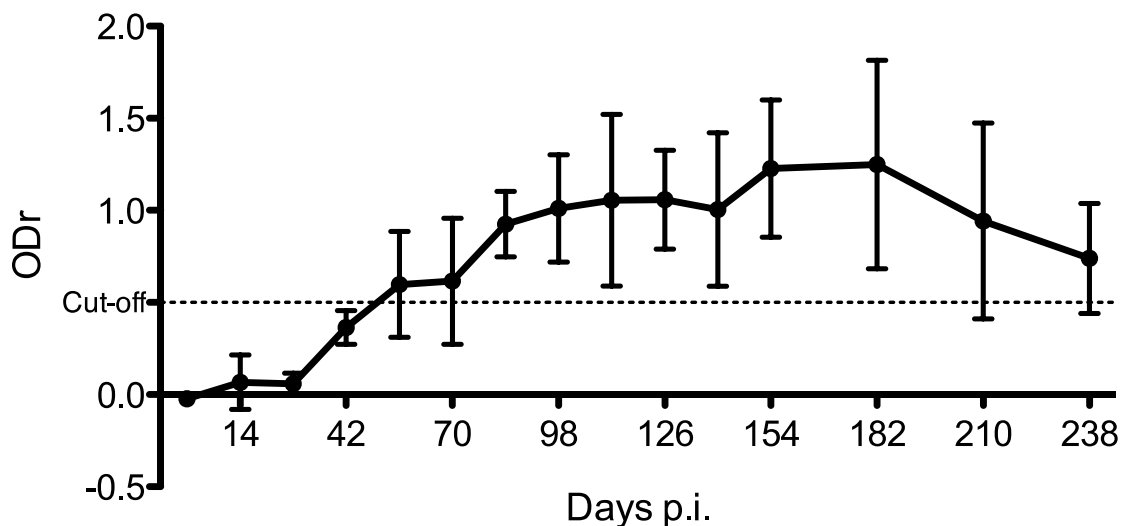


Figuur 1. box plot van de ELISA reactie tegen het AsHb van 190 varkens op dag 0, week 7 en week 14 tijdens een trickle infectie met *A. suum* en *T. suis* eieren (respectievelijk 25 en 5 eieren $\text{Kg}^{-1} \text{dag}^{-1}$). De horizontale lijn geeft de vastgestelde cut-off waarde van $\text{ODr} = 0.5$ weer.

Om te onderzoeken of een mono-infectie met *T. suis* eventueel aanleiding kan geven tot een kruisreactie op de AsHb ELISA werden 6 varkens éénmalig geïnfecteerd met 3000 infectieuze *T. suis* eieren en hun serum geanalyseerd. Net voor de infectie en na 3 en 7 weken werden serumstalen genomen van deze dieren. De 6 dieren toonden een licht verhoogde ODr op week 3 en week 7 na infectie, slechts 1 varken overschreed echter de cut-off ODr van 0.5 op week 7 p.i..

1.2.3.2. Evolutie van antistoffenrespons tijdens een *Ascaris* infectie.

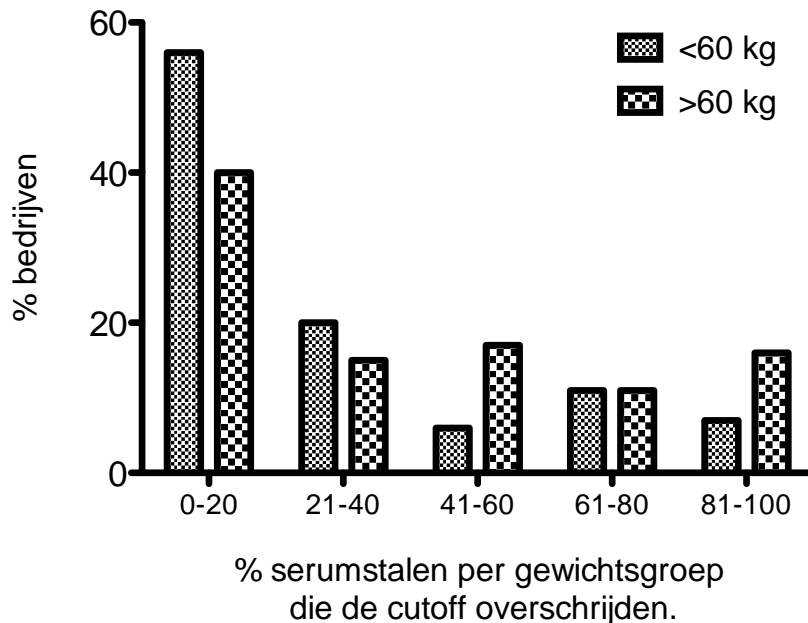
Om de evolutie van de antistofproductie tegen het AsHb-antigen tijdens een infectie te onderzoeken werden 4 *A. suum*-naïeve varkens van 10 weken oud dagelijks geïnfecteerd met 100 *A. suum* eieren. Elke 2 weken werd van deze varkens serumstalen verzameld en met de AsHb-ELISA onderzocht voor een totale duur van 238 dagen p.i.. Figuur 2 toont de evolutie van de anti-AsHb IgG antistoffen respons in deze varkens. De gemiddelde ODr-waarde van deze varkens blijkt pas na 28 dagen te stijgen en overschrijdt pas na 56 dagen de vastgestelde cut-off waarde.



Figuur 2. Evolutie van de serum IgG respons tegen het AsHb antigen van varkens die dagelijks werden geïnfecteerd met 100 infectieuze *A. suum* eieren. De gemiddelde ODr waarden van 4 varkens + SD wordt hier weergegeven.

1.2.3.3. Screening van 113 Vlaamse varkensbedrijven.

In dit deel van het project werden serumstalen van 113 willekeurig geselecteerde Vlaamse varkensbedrijven getest op de aanwezigheid van anti-AsHb antilichamen in het serum met behulp van de ELISA. Per bedrijf werden 12 serumstalen geanalyseerd van mestvarkens uit verschillende gewichtsklassen. De serumstalen werden eerder al verzameld in functie van een screening voor *Salmonella* infecties. Uit de resultaten blijkt dat er duidelijke verschillen bestaan tussen bedrijven op het vlak van reactiviteit van de sera tegen het AsHb antigen. In Figuur 3 wordt het percentage positieve (cut-off overschrijdende) waarden per gewichtsklasse per bedrijf weergegeven. De grafiek toont dat op 56% van de bedrijven, tussen de 0 en 20% van de varkens <60kg een cut-off overschrijdende ODr-waarde vertoonden. Wanneer gekeken wordt naar varkens >60kg is dat 40% van de bedrijven. Verder blijkt dat dubbel zoveel bedrijven 80-100% positieve serumwaarden vertonen in varkens van >60kg in vergelijking met varkens van <60kg. Wat aantoont dat het percentage seropositieve varkens stijgt met de leeftijd.



Figuur 3. Verdeling van het aantal bedrijven aan de hand van het percentage serumstalen per gewichtsklasse per bedrijf die de vastgestelde cut-off van ODr = 0.5 overschreden.

1.2.3.4. Serum- en fecesanalyse op 6 geselecteerde varkensbedrijven.

In een volgende fase van dit project werden 6 bedrijven geselecteerd die wilden meewerken aan een extensiever onderzoek. Op deze 6 bedrijven werden zowel serum- als fecesstalen verzameld van 30 varkens uit verschillende gewichtsklassen. Respectievelijk 10 varkens met een gewicht tussen de 40 en 60 kg, 10 varkens tussen de 60 en 80 kg en 10 varkens met een gewicht boven de 80kg. De fecale ei-uitscheiding werd onderzocht met behulp van de McMaster techniek met een gevoeligheid tot 50 eieren per gram (EPG). EPG-waarden <200 werden als vals positief geïnterpreteerd aangezien uit vroegere studies en persoonlijke ervaring is gebleken dat varkens met EPG-waarden lager dan 200 geen wormen bevatten en dat de waargenomen ei-uitscheiding voornamelijk te wijten is aan coprofagie (Boes et al., 1997). Serumstalen werden m.b.v. ELISA getest op de aanwezigheid van anti-AsHb IgG antilichamen. Het percentage varkens die positief was op EPG-bepaling en het percentage seropositieve varkens per gewichtsklasse, per bedrijf, wordt weergegeven in Tabel 2. Uit de resultaten van de fecesanalyse blijkt dat bedrijf 2, 4, 5 en 6 varkens huisvesten die *A. suum* eieren uitscheiden. De uitscheiding van eieren op deze bedrijven gebeurt voornamelijk door de zwaardere mestvarkens (>80 kg). We merken op dat binnen de besmette bedrijven telkens maximum 30% van de van de bemonsterde varkens effectief eieren uitscheiden. De resultaten van de serumanalyse tonen dat bedrijf 3,4,5 & 6 een hoge seroprevalentiegraad hebben en dat het meest aantal seropositieve dieren telkens wordt teruggevonden in de hoogste gewichtsklasse, behalve op bedrijf 3, waar 90% van de mestvarkens met gewicht tussen de 60 en 80 kg ook reeds positief scoorde op de AsHb-ELISA.

Uit bovenstaande gegevens kan men opmaken dat de gevoeligheid van de McMaster techniek (percentage seropositieve varkens die ook een EPG hadden van > 200) voor het detecteren van seropositieve varkens algemeen zeer laag is (0 %, 3.3 % en 17.5 % voor de drie gewichtsklassen). Dit toont aan dat de grote meerderheid van de seropositieve dieren geen *Ascaris* eieren uitscheiden. In

tegenstelling hiermee was de specificiteit van de McMaster techniek (percentage seronegatieve varkens die ook een EPG vertoonden van < 200) voor het detecteren van seropositieve varkens betrekkelijk hoog in alle gewichtsklassen (100 %, 96.7 % en 95 % respectievelijk). Dit duidt aan dat bijna alle serologisch negatieve varkens ook werkelijk geen eieren uitscheidden (zie Tabel 3).

Tabel 2. Voorstelling van het percentage varkens die positief testten op EPG en ELISA per groep per bedrijf. (EPG-waarden < 200 worden als vals positief beschouwd. ODr-waarden > 0.5 worden als positief beschouwd.)

Groep	n	Bedrijf 1		Bedrijf 2		Bedrijf 3		Bedrijf 4		Bedrijf 5		Bedrijf 6	
		ODr	EPG	ODr	EPG	ODr	EPG	ODr	EPG	ODr	EPG	ODr	EPG
40-60 kg	10	30%	0%	10%	0%	0%	0%	10%	0%	70%	0%	20%	0%
60-80kg	10	20%	0%	10%	20%	90%	0%	50%	0%	70%	0%	70%	0%
>80 kg	10	10%	0%	20%	30%	90%	0%	90%	20%	90%	30%	100%	10%

Tabel 3. Voorstelling van de sensitiviteit & specificiteit van de McMaster techniek voor het detecteren van *Ascaris* infecties in varkens van verschillende gewichtsklassen.

McMaster	40-60 kg	60-80 kg	>80 kg	
Sensitiviteit	0.0%	3.3%	17.5%	(%seropositieve varkens met een EPG > 200)
Specificiteit	100.0%	96.7%	95.0%	(%seronegatieve varkens met een EPG < 200)

1.2.4. Bespreking, conclusies, toekomstplannen en praktische relevantie

De uitgevoerde studie toont het nut van het *A. suum* hemoglobine als antigeen in deze ELISA ter verbetering van de diagnose van natuurlijke spoelworminfecties op hedendaagse varkensbedrijven. Verder blijkt, zoals in het verleden reeds aangetoond (Roepstorff et al., 1998), dat voor infecties met *A. suum* coprologisch onderzoek een zware onderschatting van de werkelijke problematiek weergeeft. Daarnaast is duidelijk dat voor het evalueren van de worm-status van een varkensbedrijf bij voorkeur sera van oudere mestvarkens dienen geanalyseerd te worden aangezien in deze studie het hoogste percentage seropositieve dieren werd teruggevonden in de varkens van >80kg. Dit is ook logisch aangezien de potentiële duur van blootstelling aan de parasiet in deze dieren langer is.

Uit de ELISA resultaten van de sera van de varkens geïnfecteerd met 3000 *T. suis* eieren bleek dat de kruisreactie met het AsHb antigeen beperkt te zijn. Daarenboven is *A. suum* ten gevolge van verschillende biologische en management factoren de enige intestinale parasiet die tegenwoordig nog een hoge prevalentie geniet op hedendaagse varkensbedrijven. Heel sporadisch worden nog *T. suis*, *Oesophagostomum spp.* en *Strongyloides ransomi* infecties teruggevonden. En dit dan voornamelijk op bedrijven met een ouderwets managementsysteem gekoppeld aan een ondermaatse hygiëne (Roepstorff & Nansen, 1994). Hierdoor kan verwacht worden dat voor deze test, eventuele kruisreacties met antigenen afkomstig van andere parasieten verwaarloosbaar is.

Op basis van de bekomen resultaten kunnen we aannemen dat de AsHb-ELISA gebruikt kan worden om de wormstatus van een bedrijf te bepalen en bijgevolg een handig hulpmiddel kan zijn om de varkenshouder te overtuigen de nodige aanpassingen inzake hygiëne en ontwormingsstrategieën door te voeren. Naar de toekomst toe willen we nog verder onderzoeken of we de ELISA resultaten in

verband kunnen brengen met meer economisch relevante factoren, zoals percentage afgekeurde levers, verhoogde voederconversie en vertraagde groei.

1.2.5. Referenties

Boes, J., Nansen, P., Stephenson, S.L., 1997, False-positive *Ascaris suum* egg counts in pigs. *Int J for Parasitology* 27 (7), 833-838.

Adedeji, S.O., Ogunba, E.O., Dipeolu, O.O., 1989, Synergistic effect of migrating *Ascaris* larvae and *Escherichia coli* in piglets. *J Helminthol* 63, 19-24.

Curtis, S.E., Tisch, D.A., Todd, K.S., Simon, J., 1987, Pulmonary bacterial deposition and clearance during ascarid larval migration in weanling pigs. *Can J Vet Res* 51, 525-527.

Hale, O.M., Stewart, T.B., Marti, O.G., 1985, Influence of an experimental infection of *Ascaris suum* on performance of pigs. *J Anim Sci* 60, 220-225.

Haugegaard, J., Prevalence of nematodes in Danish industrialized sow farms with loose housed sows in dynamic groups. *Vet Parasitol* 168, 156-159.

Miskimins, D.W., Greve, J.H., Baker, J.R., 1994, The Serious Effects of Ascarid Larval Migration on a Group of Market-Weight Swine. *Veterinary Medicine* 89, 247-253.

Nejsum, P., Roepstorff, A., Jorgenson, CB., Fredhom, M., Göring, HHH., Anderson, TJC., Thamsborg, SM., 2009, High heritability for *Ascaris* and *Trichuris* infection levels in pigs. *Heredity* 102, 357-364.

Roepstorff, A., Nilsson, O., O'Callaghan, C.J., Oksanen, A., Gjerde, B., Richter, S.H., Ortenberg, E.O., Christensson, D., Nansen, P., Eriksen, L., Medley, G.F., 1999, Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: multilevel modelling of *Ascaris suum* infections in relation to production factors. *Parasitology* 119 (Pt 5), 521-534.

Roepstorff, A., Nansen, P., 1994, Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non-intensive productions systems. *Vet Parasitol* 54, 69-85.

Stewart, T.B., Hale, O.M., 1988, Losses to internal parasites in swine production. *J Anim Sci* 66, 1548-1554.

Tjornehoj, K., Eriksen, L., Aalbaek, B., Nansen, P., 1992, Interaction between *Ascaris suum* and *Pasteurella multocida* in the lungs of mice. *Parasitol Res* 78, 525-528.

Vercruysse, J., VanHoof, D., DeBie, S., 1997, Study on the prevalence of white spots of the liver in pigs in Belgium and its relationship to management practices and anthelmintic treatment. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 66, 28-30.

1.3. Gebruik van antimicrobiële middelen en opvolgen van antimicrobiële resistentie bij zeugen en biggen tijdens de kraamstalperiode

1.3.1. Inleiding en probleemstelling

Zeugen krijgen vaak antimicrobiële middelen toegediend rond de periode van het werpen enerzijds om mogelijke ziekte bij de zeug te voorkomen en anderzijds om overdracht van infecties naar de big te verlagen. Men kan zich de vraag stellen wat de invloed hiervan is op het voorkomen van antimicrobiële resistentie bij de zeug alsook bij de biggen.

De invloed van antimicrobiële behandelingen op de (gastro-intestinale) flora van de zeug is nog niet in detail beschreven. Verder is het effect van het toedienen van antimicrobiële middelen bij de zeug op het voorkomen van resistentie bij de biggen niet duidelijk. Reeds van bij de geboorte worden biggen in de kraamstal blootgesteld aan een rijke flora. Er is de flora die zich gehandhaafd heeft in de omgeving en tevens is er de flora van de zeug. Daardoor wordt onder meer het gastro-intestinaal stelsel van de big vrijwel onmiddellijk na de geboorte gekoloniseerd door talrijke kiemen. Volgens Mathew et al. (2005) bleek het toedienen van antimicrobiële middelen bij de zeug voor werpen een invloed te hebben op het voorkomen van antimicrobiële resistentie bij *E. coli* geïsoleerd van biggen gedurende de kraamstalperiode, alsook na het spenen.

Het opvolgen van het gebruik van antimicrobiële middelen bij zeugen is daarom interessant om te koppelen aan verschillen in antimicrobiële resistentie bij de biggen.

1.3.2. Doelstellingen

De doelstelling van dit project is om te onderzoeken in welke mate antimicrobiële resistentie voorkomt bij zeugen en biggen in de kraamstal, en om de rol van de zeug na te gaan op het voorkomen van resistentie bij biggen tijdens de kraamstalperiode.

1.3.3. Materiaal en methoden

1.3.3.1. Bedrijven, dieren en monsternames

Op 3 bedrijven (>200 zeugen) werden telkens 20 zeugen bemonsterd. Hiertoe werd een feces staal genomen (uit het rectum) voor het werpen, net na werpen en op de dag van spenen (Tabel 4).

Per zeug werden eveneens 3 biggen bemonsterd. Deze bemonstering (feces uit het rectum) gebeurde met behulp van rectale swabs, kort na de geboorte (vóór de eerste antibioticumtoediening), op de leeftijd van 14 dagen en op de dag van spenen (Tabel 4). Bij de geboorte werden de biggen individueel geïdentificeerd, zodat ze opgevolgd konden worden tot spenen.

Tabel 4. Schema van de tijdstippen van staalnames voor 60 zeugen en 180 biggen op 3 bedrijven

Diersoort (n)	Prepartum	Werpdag	Postpartum	Speendag
Zeugen (60) ^a	1-3 dagen voor werpen	Binnen 12u na werpen (D0)	-	D21-28 na werpen
Biggen (180) ^b	-	Binnen 12u na geboorte Voor de eerste AB toediening (D0)	14 dagen na geboorte (D14)	D21-28 dagen na geboorte (D21-28)

^a 20 zeugen per bedrijf

^b 3 biggen per zeug

-: fecesstalen werden niet verzameld op dit tijdstip

1.3.3.2. Resistentie onderzoek

Uit ieder fecesstaal werden 2 *Escherichia coli* isolaten (indicator bacterie) geïsoleerd (verwachte succes ratio 95%). Fecesstalen werden uitgestreken op McConkey agar. Vervolgens werd *E. coli* biochemisch geïdentificeerd. Isolaten die glucose en lactose konden fermenteren, gas produceerden, indol positief, en aesculine/gal en H₂S negatief waren, werden beschouwd als *E. coli* stammen. De antimicrobiële gevoeligheidstesten op *E. coli* isolaten gebeurden aan de hand van agar disk diffusietesten voor volgende antibiotica: ampicilline, amoxicilline/clavulaanzuur, ceftiofur, tetracycline, sulfadiazine/trimethoprim, enrofloxacin, aminoglycoside(n).

1.3.3.3. Gebruik antimicrobiële middelen

Op elk bedrijf werd van elke zeug en big nagegaan welke antimicrobiële middelen zij toegediend kregen (zowel gestandaardiseerde groepsbehandelingen als individuele behandelingen) tijdens de volledige prepartum- en kraamperiode. Hierbij werd zowel aandacht besteed aan de kwantitatieve (dosis, duur) als de kwalitatieve (productnaam, indicatie, toedieningswijze, leeftijd) aspecten van het gebruik van antimicrobiële middelen.

Gebruik werd gekwantificeerd door middel van Behandelingsincidenties (BI) gebaseerd op de werkelijk toegediende dosis (UDD, Used Daily Dose), uitgedrukt in mg/kg LG (Timmerman et al., 2006).

$$BI = \frac{\text{Totale hoeveelheid toegediende AB (mg)}}{\text{UDD (mg/kg) * number of days at risk * kg pig}} * 1000$$

De BI werden berekend voor zeugen en biggen op 3 tijdstippen overeenkomstig het tijdstip van staalname.

Het aantal dagen 'at risk' voor de zeugen bedroeg:

Dag van inseminatie tot 1-3 dagen voor werpen (112-114 dagen)

Dag van inseminatie tot werpen (115 dagen)

Dag van inseminatie tot spenen (136-143 dagen)

Het aantal dagen 'at risk' voor de biggen bedroeg:
Geboorte tot de leeftijd van 14 dagen
Geboorte tot spenen (21-28 dagen)

1.3.3.4. Data analyse

Er werd gebruik gemaakt van de variabele 'Antimicrobial Resistance Index' (ARI). Dit is een maat voor multiële resistentie in één getest isolaat en werd als volgt berekend:

$$\frac{\# \text{ AB waartegen resistentie werd gevonden}}{\text{totaal \# AB waartegen resistentie werd gevonden}}$$

Multilevel lineaire regressie met herhaalde metingen werd toegepast om de relatie te onderzoeken tussen de ARI in de zeugen (ARI_{ZEUG}) op verschillende tijdstippen en het AB-gebruik in zeugen pre- en postpartum.

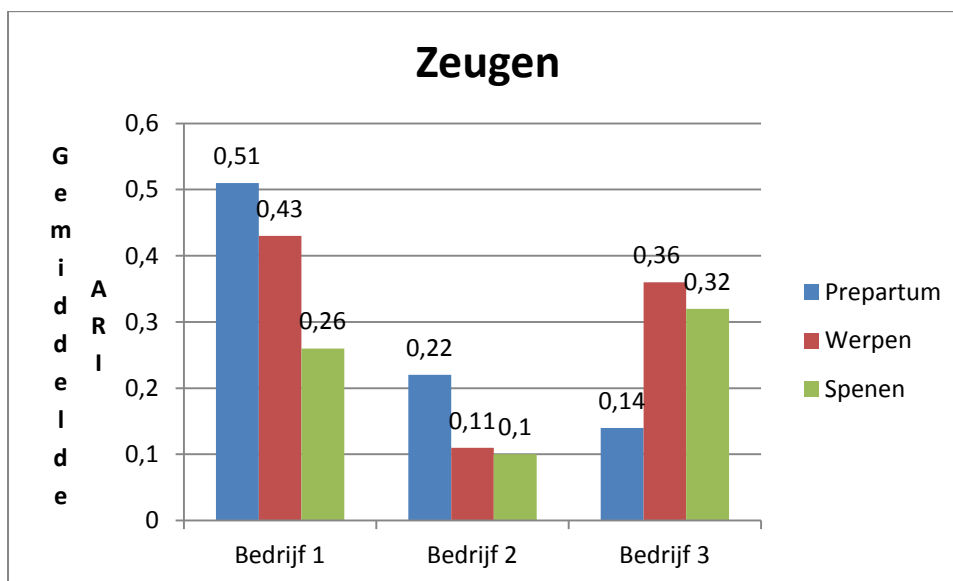
Multilevel lineaire regressie met herhaalde metingen werd gebruikt om de relatie te onderzoeken tussen enerzijds de ARI in de biggen (ARI_{BIG}) en anderzijds het AB gebruik in zeugen en biggen (BI_{ZEUG} en BI_{BIG}) en de ARI_{ZEUG} op de verschillende tijdstippen (pre- en postpartum).

Om te kunnen nagaan op welk niveau en in welke mate verschillen in de ARI_{ZEUG} verklaard kunnen worden, werd een leeg model met 2 niveaus gebouwd (zeug en tijdstip staalname). Om dit te doen voor de ARI_{BIG} werd tevens een leeg model met 3 niveaus gebouwd met zeug als random effect (zeug, big en tijdstip staalname). Het 'Percentage of Proportional Change in Variance' (PCV) werd berekend. Dit is het percentage van proportionele verandering verklaard door de risicofactoren in het model vergeleken met het lege model.

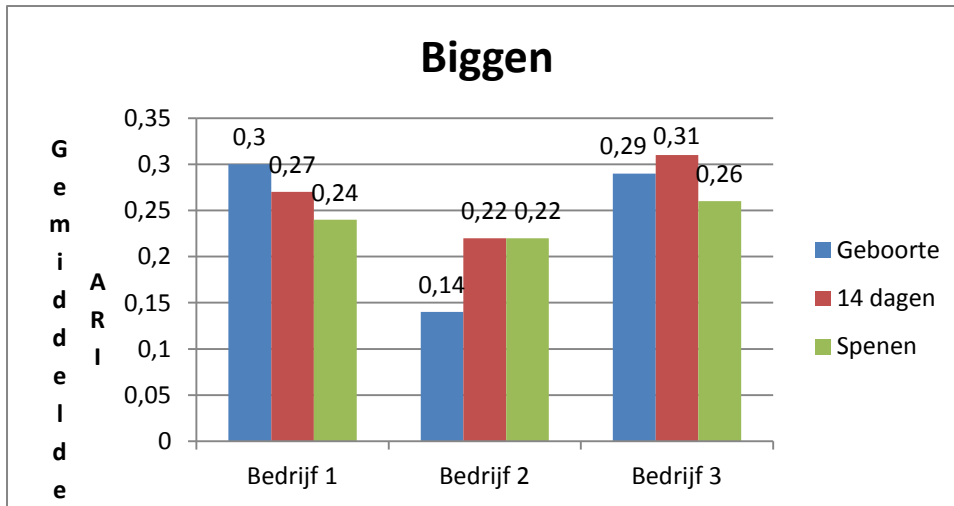
1.3.4. Resultaten

1.3.4.1. Beschrijvende resultaten

Antimicrobiële resistentie



Figuur 4. Gemiddelde ARI per bedrijf op de 3 tijdstippen voor 20 zeugen per bedrijf



Figuur 5. Gemiddelde ARI per bedrijf op de 3 tijdstippen voor 60 zeugen per bedrijf (3 biggen per zeug)

Gebruik antimicrobiële middelen

Tabel 5. Behandelingsincidenties op dier-en bedrijfsniveau prepartum, bij geboorte, op de leeftijd van 14 dagen en bij spenen voor de 3 bedrijven

Bedrijf	Tijdstip	Behandeling op dierniveau		Behandeling op bedrijfsniveau		Bedrijf	Tijdstip	Behandeling op dierniveau		Behandeling op bedrijfsniveau	
		Aantal behandelde zeugen ^a	BI ^b	Totaal aantal behandelde zeugen ^a	Totale BI ^c			Aantal behandelde biggen ^a	BI ^b	Totaal aantal behandelde biggen ^a	Totale BI ^c
1	Prepartum ^d	0	0	0	0	1	Geboorte ^e	0	0	0	0
	Werpen ^e	5	8.7	5	43.5		14 dagen	1	285.7	10	1214.2
								1	214.3		
								2	142.9		
	Spenen ^f	5	7.0	5	35.0		Spenen	6	71.4	10	607.0
								1	142.9		
1						107.1					
2	Prepartum	0	0	0	0	2	Geboorte	0	0	0	0
	Werpen	0	0	0	0		14 dagen	11	428.6	60	22 212.5
								49	357.1		
Spenen	0	0	0	0	Spenen	11	214.3	60	11 108.7		
3	Prepartum	0	0	0	0	3	Geboorte	0	0	0	0
	Werpen	20	52.2	20	1044.0		14 dagen	6	142.9	12	2143.2
								6	214.3		
Spenen	20	44.1	20	882.0	Spenen	6	95.2	12	1428.6		
							6	142.9			

^a Totaal aantal zeugen per bedrijf = 20; totaal aantal biggen per bedrijf = 60

^b BI = Behandelingsincidentie op individueel dierniveau (zeug of big)

^c Totale BI = Behandelingsincidentie op bedrijfsniveau als de som van BI op individueel dierniveau

^d Tussen inseminatie en 1-3 dagen voor werpen

^e Binnen de 24u na geboorte

^f 21-28 dagen na het werpen van de zeugen of de geboorte van de biggen

1.3.4.2. Multilevel lineaire regressie met herhaalde metingen

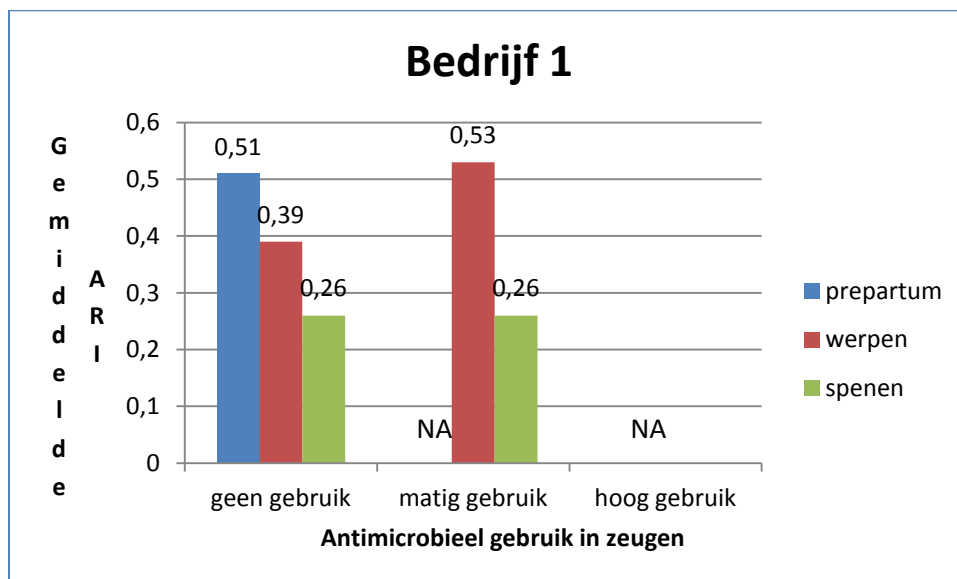
Zeugen

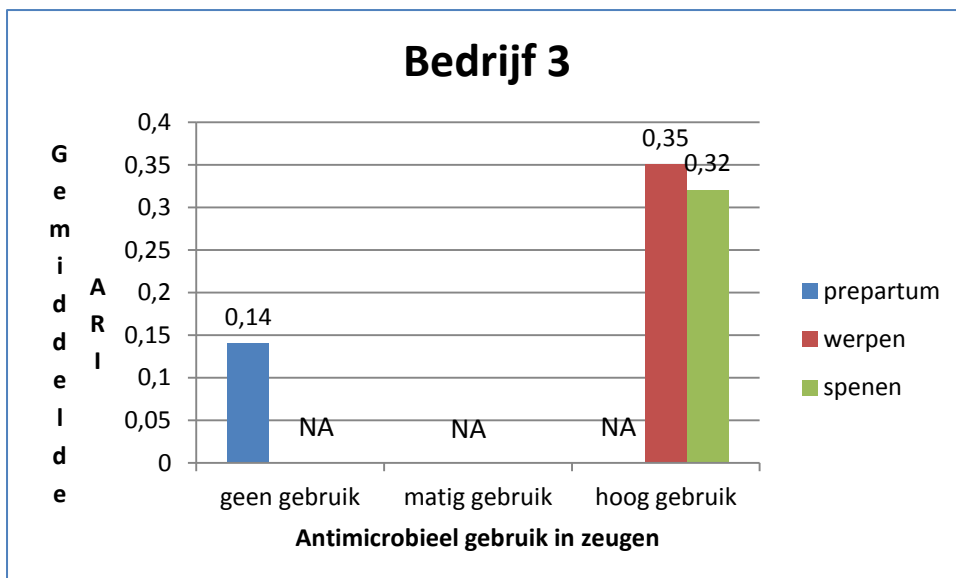
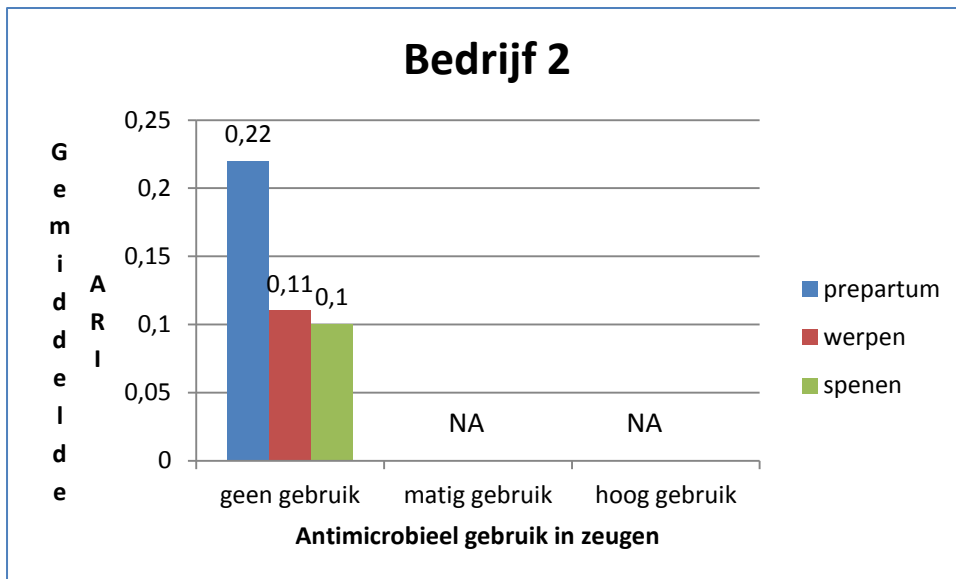
Het finale model voor ARI_{SOW} omvat bedrijf, tijdstip van stalname, BI_{ZEUG} rond werpen en de interactie tussen de 2 voorgaande.

Verschillen in ARI_{ZEUG} op de 3 tijdstippen kunnen deels verklaard worden door de BI_{ZEUG} (2-level interactie tussen tijdstip en BI_{ZEUG} rond geboorte ($P < 0.02$)). De gemiddelde ARI_{ZEUG} rond werpen bedroeg 0.17, 0.34 en 0.50 overeenkomstig met 'geen AB-gebruik' ($BI = 0$), een 'matig AB-gebruik' ($0 < BI < 18$) en een 'hoog AB-gebruik' ($BI > 18$) respectievelijk. Bij spenen, uitkomsten voor de gemiddelde ARI_{ZEUG} bedroegen 0.11, 0.06 en 0.46 (geen, matig en hoog gebruik respectievelijk).

Twee-level interacties werden tevens gevonden tussen bedrijf en tijdstip stalname, en BI_{ZEUG} ($P = 0.11$ en $P = 0.11$ respectievelijk). De 3-level interactie tussen bedrijf, tijdstip stalname en BI_{ZEUG} wordt voorgesteld in figuur 6 ($P = 0.11$).

De laagste ARI in zeugen werd gerapporteerd in het niet-behandelend bedrijf (bedrijf 2, Figuur 6b) en voor enig AB-gebruik in bedrijf 3 (prepartum) (Figuur 6c). Bedrijf 3 toonde een stijging in ARI tussen de prepartum periode en bij werpen na een hoog AB-gebruik (Figuur 6c). Bedrijf 1 vertoonde de hoogste ARI en vertoonde gelijkaardige resultaten tussen de niet-behandelde en de behandelde zeugen ($n = 5$). Een kleine tot grote afname werd gezien tussen de ARI rond werpen en spenen in bedrijven 2 en 3, en bedrijf 1 respectievelijk. Het niet-significant zijn van de interactieterm tussen bedrijf en BI_{ZEUG} kan verklaard worden door het beperkt aantal behandelde zeugen (in bedrijven 1 en 2).





Figuur 6a,b,c. Drie-level interactie tussen bedrijf, tijdstip stalname en antimicrobieel gebruik in 60 zeugen (Bl_{ZEUG}) van 3 bedrijven in de voorspelling van de 'Antimicrobial Resistance Index' in zeugen (ARI_{ZEUG})

Biggen

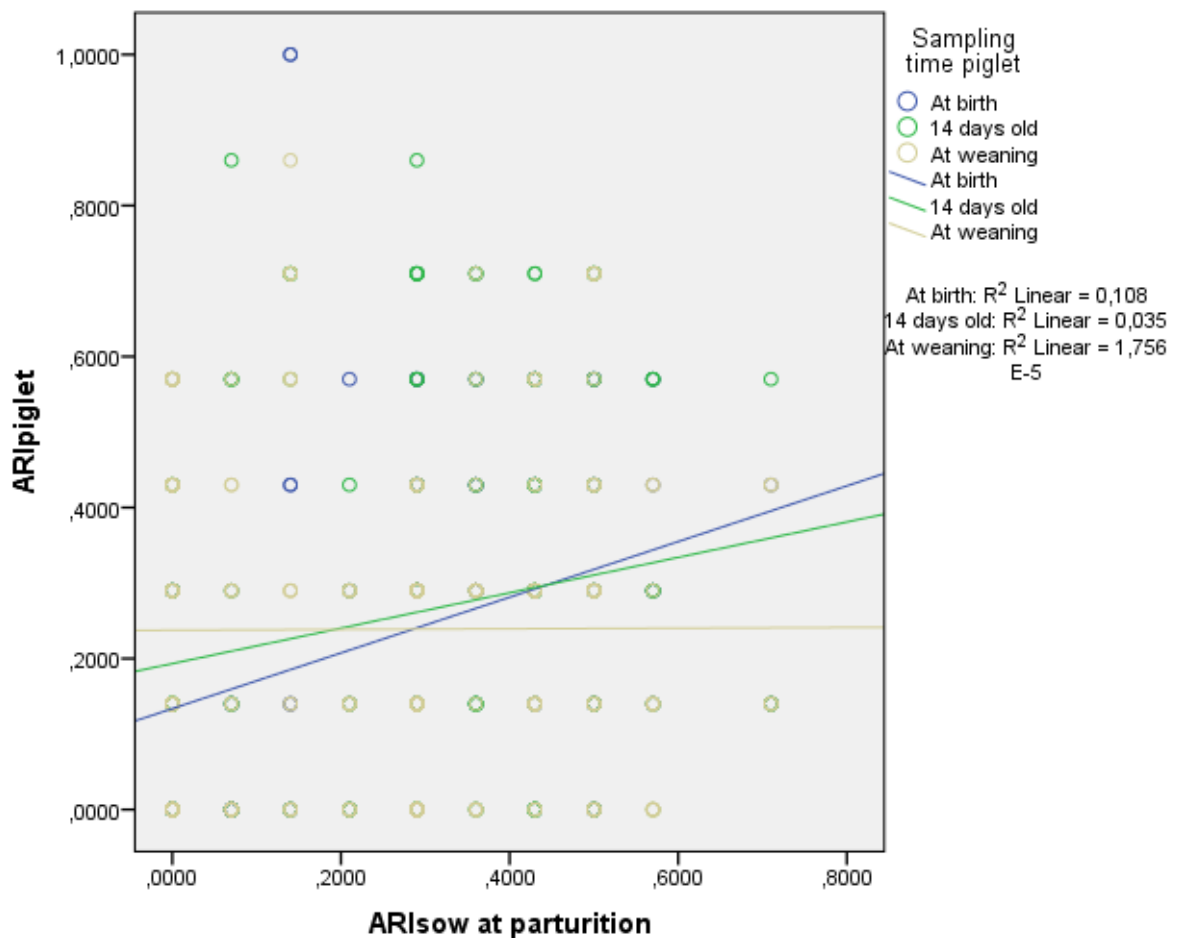
Na univariabel testen bleken volgende predictoren op zeugniveau significant te zijn ($P \leq 0.1$): ARI_{ZEUG} bij werpen ($P < 0.01$) en Bl_{ZEUG} rond werpen ($P < 0.1$). Op bigniveau werden tijdstip van stalname ($P < 0.1$) en Bl_{BIG} op 14 dagen ($P < 0.01$) significant bevonden. Als laatste werd bedrijf significant ($P < 0.1$) bevonden. Isolaat bleef in het finaal model, ondanks niet-significantie ($P = 0.3$) (om clustering in te calculeren). Er werden geen correlaties gevonden tussen de variabelen ($r < 0.6$). In het finaal multilevel regressie model voor ARI_{BIG} werden bedrijf, isolaat, tijdstip van stalname, Bl_{BIG} op 14 dagen en de interactie tussen de twee voorgaande ingesloten. Er waren geen 3-level interacties aanwezig.

Interactie tussen de verschillende tijdstippen van stalname en de Bl_{BIG} op 14 dagen toonde aan dat verschillen tussen de ARI_{BIG} op de verschillende tijdstippen beïnvloed werden door Bl_{BIG} op 14 dagen. De gemiddelde ARI_{BIG} op 14 dagen bedroegen 0.22,

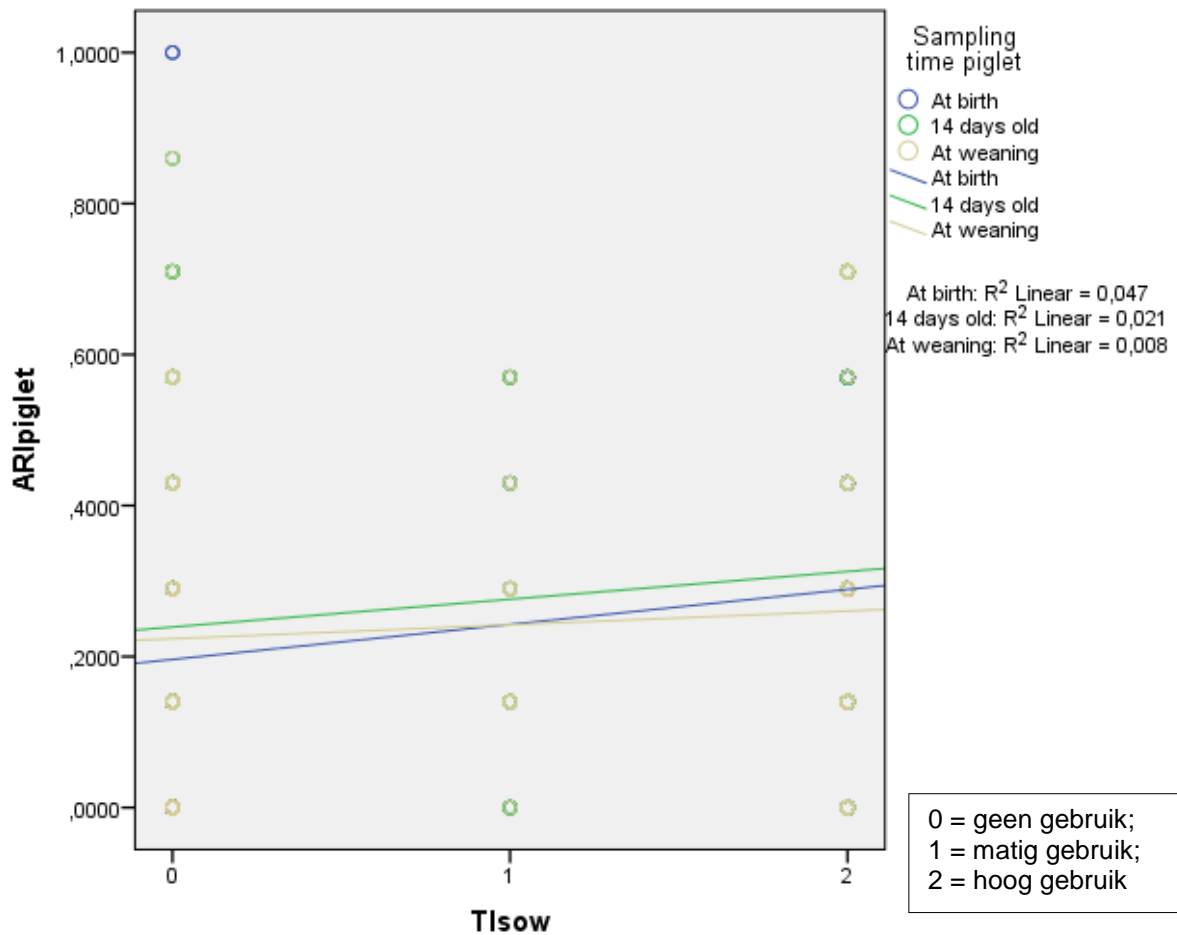
0.55 en 0.32 overeenkomstig 'geen AB-gebruik' ($BI = 0$), een 'matig AB-gebruik' ($0 < BI < 142$) en een 'hoog AB-gebruik' ($BI > 142$) respectievelijk. Het effect van AB-gebruik tussen geboorte en 14 dagen leek te verdwijnen op speenleeftijd met een ARI_{BIG} van 0.20, 0.24 en 0.26 bij geen AB-gebruik, een matig AB-gebruik en een hoog gebruik respectievelijk.

ARI_{ZEUG} rond werpen bleek niet significant te zijn als predictor voor ARI_{BIG} in het finaal model. Er werd echter wel een trend gezien met een stijgende ARI_{BIG} bij geboorte en op 14 dagen overeenkomstig een stijgende ARI_{ZEUG} bij werpen (Figuur 8).

BI_{ZEUG} kon niet aangetoond worden als significante risicofactor voor de ARI_{BIG} . Er kon echter wel een trend geobserveerd worden van een stijgende ARI_{BIG} bij geboorte en op de leeftijd van 14 dagen (Figuur 9).



Figuur 8. De ARI in 60 zeugen bij werpen als risicofactor ($P = 0.20$ in het finaal multilevel model) voor de ARI in hun respectievelijke biggen ($n = 180$) op 3 bedrijven



Figuur 9: De Behandelingsincidentie in 60 zeugen (BI_{ZEUG}) rond werpen als risicofactor ($P = 0.7$ in het finaal multilevel model) voor de ARI in hun respectievelijke biggen ($n = 180$) van 3 bedrijven

1.3.4.3. Variance components

De variatie in de ARI_{ZEUG} en de ARI_{BIG} was hoofdzakelijk aanwezig ter hoogte van het tijdstip van staalname (Tabellen 6 en 7). Bovendien kon meer van de variatie in de ARI_{BIG} verklaard worden op het niveau van de zeug dan op het bigniveau zelf. Het percentage in variatie in de ARI_{ZEUG} en de ARI_{BIG} verklaard door de risicofactoren in het finaal model, vergeleken met een leeg model (zonder risicofactoren), bedroegen 45.3% en 11.4% respectievelijk.

Tabel 6. Variatiecomponenten op de verschillende niveaus voor de ARI_{ZEUG} in 60 zeugen van 3 bedrijven op 3 verschillende tijdstippen

Hierarchie	Leeg model		Finaal model		PCV ¹
	Variatie estimates +/- SE ²	%	Variatie estimates +/- SE	%	
Zeug	0.010793 +/- 0.004093	27.6	0.003202 +/- 0.002135	15.0	
Tijdstip van staalname	0.028336 +/- 0.003859	72.4	0.018195 +/- 0.002585	85.0	
Totale variatie	0.039129	100	0.021397	100	45.3

¹ PCV= Percentage of proportional change in variance

² SE= Standard error

Tabel 7. Variatiecomponenten op de verschillende niveaus voor de ARI_{BIG} in 180 biggen van 60 zeugen van 3 bedrijven op 3 verschillende tijdstippen

Hierarchie	Leeg model		Finaal model		PCV ¹
	Variatie estimates +/- SE ²	%	Variatie estimates +/- SE	%	
Zeug	0.005656 +/- 0.001753	12.2	0.003805 +/- 0.001747	9.2	
Big	0.002587 +/- 0.001440	5.6	0.0022290 +/- 0.001645	5.4	
Tijdstip van staalname	0.038253 +/- 0.02061	82.3	0.035184 +/- 0.00245	85.4	
Totale variatie	0.046496	100	0.041218	100	11.4

¹ PCV= Percentage of proportional change in variance

² SE= Standard error

1.3.5. Bespreking, conclusies en praktische relevantie

De uitgevoerde studie toont aan dat de toediening van antimicrobiële middelen aan zeugen rond werpen een toename in multiresistentie in fecaal *Escherichia coli* veroorzaakt. Een onmiddellijk gevolg hiervan is dat de biggen bij geboorte gekoloniseerd kunnen worden met deze resistente commensale flora en drager zijn van multiresistente kiemen voor de eerste antimicrobiële toediening. Deze laatste bevinding kon echter niet significant bewezen worden vanuit deze resultaten. De toediening van antimicrobiële middelen aan de biggen na de geboorte leidt tot een significante toename in multiresistentie in fecaal *E. coli* in de biggen tussen geboorte en 14 dagen. De snelle wijzigingen in multiresistentie tussen geboorte en spenen toont aan dat de darmflora van jonge biggen nog onvolledig en erg onderhevig is aan invloeden zoals antimicrobieel gebruik, omgevingsflora ed.

Er werd slechts weinig variatie in multiresistentie gezien tussen biggen onderling. Dit kan verklaard worden door intens contact tussen biggen onderling behorende tot dezelfde zeug. Bovendien zijn interventies in de intensieve varkenshouderij meestal op groepsniveau, zoals antimicrobieel middelen gebruik in groep, en slechts weinig op individueel dierniveau. Dit betekent ook dat interventies om antimicrobiële resistentie te doen afnemen, zich niet moeten richten op individueel dierniveau, maar eerder op de volledige groep en het bedrijf. Dit laatste wordt ook duidelijk gemaakt in het finaal regressiemodel waar bedrijf als significante risicofactor voor multiresistentie in fecaal *E. coli* naar voren komt.

Het voorkomen van antimicrobiële resistentie is multifactorieel. Het toedienen van antimicrobiële middelen aan zeugen en biggen in de kraamperiode veroorzaakt een stijging in multiresistentie in fecaal *E. coli*. Het gebruik van antimicrobiële middelen moet dus met grote omzichtigheid gebeuren teneinde de selectie en spreiding van resistentie te voorkomen.

1.3.6. Referenties

Mathew A.G., Garner K.N., Ebner P.D., Saxton A.M., Clift R.E., Liamthong S. (2005). Effects of antibiotic use in sows on resistance of *E. coli* and *Salmonella enterica Typhimurium* in their offspring. *Foodborn pathogens and disease*, 2(3), 212-220.

Stannarius C., Bürgi E., Regula G., Zychowska MA., Zweifel C., Stephan R. (2009). Antimicrobial resistance in *Escherichia coli* strains isolated from Swiss weaned pigs and sows. *Schweizer Archive für Tierheilkunde*, 151 (3), 119-125.

Timmerman, T., Dewulf, J., Catry, B., Feyen, B., Opsomer, G., de Kruif, A., Maes, D., 2006. Quantification and evaluation of antimicrobial drug use in group treatments for fattening pigs in Belgium. *Prev Vet Med* 74, 251-263.

1.4. Onderzoek van reforme zeugen in het slachthuis

1.4.1 Inleiding en probleemstelling

Het economisch rendement verhogen is al jaren een van de voornaamste streefdoelen van de varkenssector. Een van de belangrijkste doelstellingen binnen de zeugenhouderij is het behalen van een maximale levensproductie bij de zeugen. Wereldwijd stijgt de uitval en het vervangingspercentage van de zeugen echter, wat leidt tot een verlaging van de productieve levensduur (Dijkhuizen et al., 1989). De gemiddelde gebruiksduur van zeugen bedraagt in Vlaanderen nauwelijks 2 jaar of vier pariteiten (Mensch, 1998). De zwaardere belasting, ten gevolge van de verhoogde productiviteit sinds de afgelopen 20 jaar, speelt hier ongetwijfeld een grote rol. Het vervangingsmanagement en zeker het afvoerbeleid van reforme zeugen loopt in de verschillende bedrijven sterk uiteen. Dit resulteert in afvoerpercentages die op jaarbasis schommelen tussen 26 en 70% (Boyle et al., 1998), of tussen 15 en 85% (D'Allaire et al., 1987).

Het komt voor dat tot bijna 50% van alle vervangingen te wijten zijn aan voortplantingsproblemen, zoals onopgemerkte bronstsymptomen bij gelten, geen oestrus na spenen, regelmatig en onregelmatig herlopen na inseminatie, negatieve drachtigheidsdiagnose, abortus en problemen rond de partus (D'Allaire en Drolet, 2006). In de studie van D'Allaire et al. (1987) is binnen de groep van reproductiestoornissen 75% van de vervangingen te wijten aan moeilijkheden om drachtig te worden, 21% wordt afgevoerd omwille van anoestrus en 4% omwille van abortus. Zowel in het onderzoek van Dalin et al. (1997) als van Boyle et al. (1998) waren herlopers de voornaamste reden van afvoer (67% respectievelijk 37.1%). Herlopers worden vaak geassocieerd met endometritis. Ten gevolge van een gebrek aan hygiëne of ten gevolge van een verkeerd (te laat) tijdstip van inseminatie, kunnen zeugen gaan witvuilen. Niet alle endometritiden hebben echter een abnormale vaginale uitvloeit tot gevolg, wat doet vermoeden dat veel meer zeugen een baarmoederontsteking doormaken dan initieel gedacht (De Winter P., 1995).

Het beleid dat op een bedrijf gevolgd wordt qua vervanging van zeugen wordt de laatste jaren vooral bepaald door de prijs die het vervangen van een zeug kost. Zo worden oudere zeugen langer op het bedrijf gehouden en jongere zeugen te snel afgevoerd (Ciaran et al., 1999). Een gelijkaardige conclusie wordt geformuleerd door Dijkhuizen et al. (1989): zeugen die niet berig worden, worden te vroeg afgevoerd, zeugen die niet drachtig raken, worden te lang aangehouden. Te snelle of onverantwoorde afvoer van reforme zeugen is echter een belangrijk economisch verlies. De variatie in afvoerpercentage ligt erg hoog (26 en 70% (Boyle et al. (1998)) en 15 tot 85 % (D'Allaire et al. (1987))), dus onderzoek is noodzakelijk om deze verschillen te verklaren.

Het post mortem onderzoek van geslachtsorganen van zeugen met reproductiestoornissen kan een waardevol diagnostisch instrument zijn (Dalin et al., 1997; Karveliëne et al., 2009). Slachthuisbevindingen zorgen voor meer inzicht in de problematiek en kunnen zo bijdragen tot een verbetering van de bedrijfsvoering met het oog op het bekomen van betere productiecijfers. Echter Heinonen et al. (1998) vonden bij post mortem onderzoek van afgevoerde dieren in 52,3% van de gevallen geen pathologische afwijkingen aan het geslachtsstelsel. Dit wordt

bevestigd door Tummaruk et al. (2008) en door Dalin et al. (1997) die in respectievelijk 50,5% en 49,6% van de gevallen geen afwijkingen rapporteerden. Men kan dus concluderen dat bij dieren, die vervangen worden omwille van storingen aan het genitaal apparaat, het niet altijd voor de hand ligt om te bepalen waarom de afvoer precies gebeurde. Die komt ondermeer door het feit dat dikwijls geen macroscopische evaluatie gedaan wordt van de slachtbevindingen.

Het is voor de varkenshouder belangrijk om na afvoer van zeugen te wijten in welke mate zijn beslissing tot afvoer ook bevestigd wordt door de bevindingen in het slachthuis. In de studie van Knauer et al. (2007) blijkt 23% van de zeugen om een verkeerde reden zijn afgevoerd. Het niet duidelijk hoe de situatie op dit vlak in Vlaanderen is.

1.4.2. Doelstellingen

Het doel van dit onderzoek is drieërlei:

- Afwijkingen aan het geslachtsstelsel van zeugen onderzoeken op een representatief aantal varkensbedrijven.
- Nagaan in welke mate afwijkingen aan het geslachtsstelsel geassocieerd zijn aan de bedrijfsresultaten en aan de reden tot afvoer.
- Nagaan hoe vaak baarmoederontsteking geassocieerd is met witvuilen en welke kiemen voornamelijk kunnen geïsoleerd worden uit geïnfecteerde baarmoeders.

1.4.3. Materiaal en methoden

1.4.3.1. Studiepopulatie

Reforme zeugen afkomstig van 8 bedrijven werden onderzocht. De bedrijven werden *ad random* geselecteerd uit de database van Sanitel, met als voorwaarden meer dan 300 zeugen en afvoer naar een Belgisch slachthuis. De bedrijven bevonden zich in twee provincies van België, nl. Oost- en West-Vlaanderen. De willekeurige selectie leverde zeer uiteenlopende bedrijven op (Tabel 8).

Tabel 8. Kenmerken van de geselecteerde bedrijven

Bedrijf	Aantal zeugen	Ras van zeugen	Productie-systeem (w)	Gelten	Systematische opruiming na vast aantal pariteiten?
1	700	Danbred 90% + Pic 10%	3	Aankoop	Na 6 ^{de} worp bij problemen
2	1200	PIC/Danbred	1	Eigen kweek	Neen
3	800	Danbred/Topigs	2	Eigen kweek	Bij Topigs na 6 ^{de} worp in kader van vervangingsbeleid
4	300	Danbred/ Belgisch Landras (eigen kruising)	1	Eigen kweek	Neen
5	2697	Topigs 20 + Engels Landras (1/3)	1	Aankoop	Neen
6	1700	PIC + PICxLarge White (in afbouw)	2	Eigen kweek	Na 9 ^{de} pariteit
7	1700	Danbred /York x Deens Landras	2	Eigen kweek	Neen
8	550	Topigs 20 + 40	3	Aankoop	Neen

Binnen elk bedrijf werden één of twee groepen reforme zeugen onderzocht tijdens de periode september 2010 tot februari 2011. Het aantal dieren dat per bedrijf opgevolgd werd, wordt weergegeven in Tabel 9. In totaal werden er 259 zeugen en 24 gelten onderzocht. In dit onderzoek werden alle dieren die nog niet geworpen hadden, als gelt beschouwd.

De genitalia van alle zeugen werden macroscopisch bestudeerd. Bij 30% van de zeugen werd bijkomend bacteriologisch onderzoek van de baarmoeder verricht, en bij 68% histopathologisch onderzoek. De selectie van de zeugen voor aanvullend bacteriologisch en histopathologisch onderzoek gebeurde *ad random*.

Gezien het feit dat vaginale uitvloeiing een symptoom kan zijn van endometritis (De Winter, 1995), was het belangrijk zeugen *ad random* aan een bacteriologisch (overal aanpassen) onderzoek te onderwerpen om endometritis in kaart te kunnen brengen, en niet alleen de zeugen die door de varkenshouder als witvuilers werden opgegeven. Het bacteriologisch onderzoek liet toe aan te geven welke kiemen aanwezig waren ter hoogte van de bemonsteringsplaatsen.

1.4.3.2. Registratie afvoerredenen

De redenen van afvoer, opgegeven door de varkenshouder, werden geclassificeerd in een tabel met 17 keuzemogelijkheden. Een eerste groep afvoerredenen beschouwde de reproductiefactoren waaronder niet drachtig geraken, te laag

productie- of worpgetal, niet bronstig worden, cysten, witvuilen, peripartumproblemen, terugkeerders (vóór dag 35 van de dracht) en verwerpen/abortus (vanaf dag 35). In een tweede groep werden andere problemen waaronder poot- of uierproblemen (geen zog of mastitis), ouderdom, agressie, verwonding, ziekte/slechte algemene conditie en staartbijten geklasseerd.

Er werden eveneens tabellen opgesteld met alle gegevens die verkregen werden door raadpleging van de zeugenfiches en van de bedrijfsoverzichten voor de reproductiekengetallen.

Een aantal bedrijven gaf ook meerdere redenen tot afvoer aan. Om de gegevens statistisch te kunnen verwerken, werd de meest doorslaggevende reden opgenomen in de statistische lijsten.

1.4.3.3. Macroscopisch onderzoek

Om de mucosa van het endometrium macroscopisch te beoordelen werden de hoornen, het corpus en de cervix geopend met bistourimesje of schaar.

Het macroscopisch onderzoek van de cervix, uterus, oviduct en ovaria werd telkens door 2 dezelfde personen uitgevoerd om interpretatie problemen te vermijden. Uterus en cervix werd longitudinaal opengeknipt, visueel geïnspecteerd en gepalpeerd. Ovaria en oviducten werden eveneens aan een grondige inspectie onderworpen. Zo werden de oviducten getest op doorgankelijkheid. De bepaling van de cyclus gebeurde op basis van visuele waarnemingen. Cervix, uterus, oviduct en ovaria werden macroscopisch onderzocht (visueel en palpatie) binnen 12u na slachting. Er werd aandacht besteed aan de volgende aspecten: bepaling van cyclus stadium (via beoordeling ovaria), congenitale afwijkingen, cysten, verdikkingen, ontstekingen en/of obstructie van de oviducten, ontsteking van de uterus, dracht, mummies en/of gemacereerde foeti, uitzicht endometrium (vb. stuwing), inhoud en oedeem, suppuratieve ovariële infecties en tumorachtige verschijnselen in de ovaria.

Het bepalen van het cyclusstadium waarin de zeug zich bevond, gebeurde op basis van de beschrijving en op basis van beeldmateriaal volgens Leiser et al. (1988) en Almond et al. (2006). Ovaria werden als inactief beschouwd wanneer er geen corpora lutea aanwezig waren en de follikels minder dan 2 mm groot waren. Zo werden op basis van de aanwezigheid van follikels, corpora rubra en corpora lutea de volgende fases in de seksuele cyclus onderscheiden: oestrus, metoestrus, dioestrus, einde oestrus en pro-oestrus.

Wat cysten betreft, werd onderscheid gemaakt tussen ovariële, para-ovariële, oviductale en para-oviductale cysten. Ze werden geteld en gemeten en er werd genoteerd waar ze zich bevonden. De ovariële cysten werden beschreven volgens morfologie: grote meervoudige (diameter van 2 tot 5 cm), kleine meervoudige (tussen 1,1 en 2 cm) en enkelvoudige cysten.

1.4.3.4. Bacteriologisch onderzoek

De stalen werden genomen ter hoogte van de hoornen. Er werd één staal per onderzochte gelt/zeug genomen. Er werd geopteerd om op die plaatsen stalen van de uterus te nemen omdat het de plaatsen zijn die het minst gecontamineerd zijn door vaginale flora, mest en/of broeiwater tijdens transport en/of het slachtproces, omdat ze het verst van de opening van de cervix liggen. Deze methode stemt overeen met het onderzoek van Mensch (1998) die de staalname ook craniaal van het corpus uteri nam om contaminatie te vermijden. Per zeug werden nieuwe

handschoenen aangedaan. Het baarmoederoppervlak, steriel gemaakt met behulp van een lepel die roodgloeiend verhit werd door de bunsenbrander, werd ingesneden met een steriel bistourimesje waarna met een steriele swab het baarmoederslijmvlies werd bemonsterd. De swabs werden bewaard in transportmedium (De Winter, 1995). Diezelfde dag werden de stalen geënt op bloed agar (COL), colistine nalidixine zuur (CNA) bloedagar en Mc Conkey agar (MAC). Bij vermoeden van een schimmel infectie (op basis van macroscopisch uitzicht mucosa) werd het staal van die betreffende zeug ook op de Sabouraud Dextrose agar geënt. Het enten gebeurde door de swab uit te strijken op de bodem en de bacteriën vervolgens volgens 4 entrichtingen met een wegwerppipet te verdunnen.

De COL en CNA werden geïncubeerd bij een CO₂ gehalte van 5 % en een temperatuur van 37,0 graden Celsius (°C). De MAC bodem heeft geen specifieke CO₂ eisen en dient geïncubeerd te worden bij 37,0 °C.

De volgende dag werden de bodems gecontroleerd. De eerste stap in de beoordeling van gegroeide kiemen is de macroscopische beoordeling waar rekening gehouden wordt met kleur, al dan niet aanwezigheid van hemolyse, grootte, kapselvorming en ander opvallende kenmerken. Bij bacteriegroei van 1 tot 3 macroscopisch verschillende kolonies werd van elk een purificatie gemaakt. Indien meer dan 3 verschillende kolonies werden aangetroffen, werd de staalname als polybacterieel beschouwd. Purificatie gebeurde op dezelfde wijze als het enten. Verschillend was hier dat voor elke entrichting een nieuwe wegwerppipet gebruikt werd. Om bodems te besparen konden 2 stalen op 1 plaat gepurificeerd worden door de plaat te verdelen in 2 helften. Deze purificaties werden weer geïncubeerd gedurende 24h.

Op de purificaties werden vervolgens identificatietesten uitgevoerd om het species van de bacterie te identificeren. Er werd eerst onderscheid gemaakt tussen Gram positieve en Gram negatieve bacteriën. Op basis van deze informatie werden de identificatietesten gericht. Bij groei op COL en CNA wordt een Gram positieve bacterie verwacht, waar Voges-Proskauer (VP), suikertesten (arabinase, mannitol en α -meth) en amylase test op uitgevoerd werden. Eventueel werd ook een enting gedaan op de Slanetz & Bartley (SL) agar. Groeide de kolonie daarentegen op de COL en de MAC, dan werden andere testen uitgewerkt namelijk de indol, aesculine en kligler fenotypische test. De dag later werden de identificatietesten afgelezen ter identificatie van de kiem. Per purificatie en geïdentificeerde kiem werd een antibiogram aangevraagd volgens de methode van Neo-sensitabs®. Het resistentie onderzoek werd gebaseerd op de antibiogrammen VIR1, VIR2 en ADH, die staan voor varken industrie rund en Gram positieve of ademhaling vertegenwoordigen. In VIR 1 werd gevoeligheid voor doxycycline, tetracycline, flumequine, enrofloxacin, ampicilline, amoxicilline+clavulaanzuur en ceftiofur getest. Bij VIR 2 werd de resistentie tov sulfonamiden, streptomycine, neomycine, trimethoprim, gentamycine, spectinomycine en apramycine nagegaan. Het antibiogram ADH bevat penicilline, lincomycine, erythromycine, tylosine, cefquinome, oxacilline en florfenicol. Het aflezen van een antibiogram gebeurde met behulp van het meten van de groei-inhibitie zone van het antibioticaschijfje. Via een referentietabel werden besluiten geformuleerd. Zo werd bepaald of een kiem gevoelig, resistent of intermediair was.

Bij de aanwezigheid van een *Enterococcus* bacterie, werd eveneens een high level Genta/Strepto test gevoerd. Hieruit kan afgeleid worden of het om een low level of high level resistentie ging.

Wanneer het bacteriologisch onderzoek meerdere kiemen duidelijk kon onderscheiden, werden de stalen gecatalogeerd onder de verschillende kiemen en niet onder polybacterieel.

1.4.3.5. Histopathologisch onderzoek

Het histopathologisch onderzoek werd uitgevoerd volgens de methode beschreven door De Winter (1995) en liet toe om de ernst en het stadium van endometritis te bepalen (acuut, subacuut of chronisch of geen ontsteking).

De staalnames gebeurden bij 58 dieren op 3 plaatsen nl. ter hoogte van het corpus, de linker en de rechter uterushoorn. Indien letsels werden waargenomen, gebeurde de staalname op die specifieke plaats.

Met een bistourimesje werd een staal van 2 op 2 cm genomen en in formol bewaard gedurende 24-48h. Daarna werd het weefselstukje bewerkt met de bistouri tot een kleiner stukje met het gewenste formaat. Bij het snijden van de coupes, werd er gezorgd dat er zowel mucosa als serosa verkregen werd. Na het fixatiebad werden de coupes versneden en gekleurd op een draaglaasje. Vervolgens konden ze afgelezen worden onder de microscoop.

De aanwezigheid van lymfocyten, neutrofielen, plasmacellen, eosinofielen en macrofagen werd microscopisch onderzocht en de aanwezigheid van desbetreffende cellen werd beoordeeld naargelang hun voorkomen: 0 (niet), 1 (weinig), 2 (aanzienlijk) of 3 (veel). Bovendien werd een overwegende aanwezigheid van neutrofielen beoordeeld als endometritis in acute fase en een evenredige vertegenwoordiging van neutrofielen, lymfocyten, plasmacellen en macrofagen als subacute fase. Wanneer enkel lymfocyten, plasmacellen en macrofagen waargenomen werden, werd het staal als een chronische endometritis beoordeeld.

Om interpretatie problemen te vermijden en om consequent te beoordelen, werden alle histologische onderzoeken door dezelfde persoon verricht.

1.4.3.6. Statistisch analyse

De associaties tussen pariteit, spenen-bronst-interval, productie- en worpgetal van de zeugen enerzijds en de afvoerredenen en macroscopische afwijkingen anderzijds werden nagegaan door middel van een univariabele variantie analyse, waarbij afvoerredenen en afwijkingen als onafhankelijke variabelen werden ingegeven en de andere parameters de afhankelijke variabelen waren. Omwille van mogelijke invloeden van "bedrijf" op de analyses, werd deze parameter steeds als random variabele meegenomen. De associaties tussen redenen van afvoer en macroscopische afwijkingen van uterus, ovaria of oviducten en de relatie tussen de macroscopische afwijkingen van de uterus en het bacteriologisch en histologisch onderzoek werden bepaald via binaire logistische regressie.

Alle statistische analyses werden uitgevoerd in het software programma SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Resultaten werden als significant beschouwd, indien de p-waarde lager was dan 0.05 (2-zijdig testen).

1.4.4. Resultaten

1.4.4.1. Pariteit van de zeugen bij afvoer

Uit tabel 9 kan afgeleid worden dat pariteit 6 met bijna 21% de meest voorkomende afvoerpariteit was. Ongeveer 47% van de gelten/zeugen werden reeds vóór die pariteit afgevoerd. Bij 9% van de zeugen was de pariteit niet bekend. De afvoer van gelten bedroeg 9% van alle afgevoerde dieren

De gemiddelde pariteit bij afvoer bedroeg 4.72; de oudste zeug bij afvoer was een 13^{de} worpszeug.

Tabel 9. Pariteit van de 283 afgevoerde zeugen/gelten uitgedrukt in %

pariteit	% t.o.v. totaal aantal afgevoerde zeugen/gelten
0	9
1	8
2	6
3	10
4	7
5	7
6	21
7	11
8	6
9	5
10 of meer	2
niet gekend	9
totaal	100

Ook bij de verdelingsgraad betreffende de pariteit binnen alle bedrijven vallen sterke verschillen op. De gemiddelde pariteit bij afvoer varieerde van 1,64 in bedrijf 4 tot 5,98 in bedrijf 1 (Tabel 10).

Tabel 10. Pariteit van de afgevoerde zeugen/gelten per bedrijf uitgedrukt in % van de totaal aantal afgevoerde zeugen per bedrijf

Pariteit	Bedrijf							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	5	0	7	36	24	2	6	0
1	11	47	11	0	4	0	0	0
2	5	0	1	36	15	8	2	13
3	0	41	7	18	11	4	14	6
4	21	0	4	9	17	6	6	0
5	6	0	4	0	4	8	12	38
6	5	0	59	0	2	26	12	25
7	21	0	4	0	7	15	16	6
8	5	0	0	0	0	19	12	6
9	0	0	0	0	0	2	4	6
10 of meer	21	0	0	0	2	0	0	0
Niet gekend	0	12	1	0	13	11	16	0
Gemiddelde pariteit	5,98	1,93	4,69	1,64	2,83	5,85	5,31	5,31

1.4.4.2. Redenen van afvoer van zeugen

Als voornaamste reden voor afvoer werd "ouderdom" aangegeven (30%). Een op vijf zeugen werd afgevoerd omwille van niet drachtig raken. Pootproblemen waren bij 11% de reden tot afvoer en 7% werd niet bronstig. Bij 9% werd de reden niet ingevuld. Alle andere redenen maakten nooit meer dan 5% uit en zijn in deze context als minder belangrijk te beschouwen.

Slechts één reden wordt door alle bedrijven opgegeven, nl. niet drachtig raken. Er kan opgemerkt worden dat vier afvoerredenen, nl. agressie, cysten, terugkeerders en verwondingen slechts telkens bij één bedrijf als reden wordt opgegeven. Twee bedrijven geven bij geen enkele zeug ouderdom als afvoerreden op, terwijl in een ander bedrijf het om meer dan 67% gaat. Een andere opmerkelijke score zijn de pootproblemen: voor 2 bedrijven werd deze reden niet genoteerd, voor bedrijf 5 betreft het 35% van de reforme zeugen. De cijfers voor "niet bronstig worden" lopen uiteen tussen 0% en 31%. Ook de reden abortus scoort bij 5 bedrijven voor 0% en bij 1 bedrijf voor bijna 30% (Tabel 11).

Tabel 11. Reden van afvoer in % van het totaal aantal afgevoerde zeugen binnen elke bedrijf (n=283).

Reden van afvoer	Bedrijf								gemiddeld
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ouderdom	37	0	68	0	2	30	26	0	30
niet drachtig	53	63	11	55	15	11	16	12	20
pootproblemen	5	0	1	0	35	13	8	12	11
geen reden opgegeven	0	0	4	0	15	13	14	6	9
niet bronstig worden	0	31	3	18	0	6	6	29	7
ziekte/slechte alg. conditie	0	0	6	9	9	0	6	0	5
te laag productiegetal	0	0	1	0	0	2	16	6	4
abortus	0	0	3	0	2	0	0	29	3
uierproblemen	0	0	0	0	2	8	2	6	3
peripartumproblemen	0	0	0	0	4	8	0	0	2
witvuilen	5	0	3	9	2	2	0	0	2
te laag worpgetal	0	0	0	0	4	8	0	0	2
terugkeerders	0	0	0	0	9	0	0	0	1
agressie	0	0	0	0	0	0	6	0	1
cysten	0	6	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Uit Tabel 12 kan afgeleid worden dat “niet drachtig raken” bij elke pariteit als reden van afvoer opgegeven wordt, behalve bij pariteit 10 of meer. Varkenshouders geven “ouderdom” op vanaf pariteit 5. Zoals voordien reeds vastgesteld, werden de meeste zeugen afgevoerd op pariteit 6 en uit de benadering van Tabel kan men ook afleiden dat dit in 79% om ouderdomsredenen gebeurt.

Bij de gelten worden relatief gezien vooral pootproblemen (33%) als afvoerredenen vermeld.

Tabel 12. Reden van afvoer in functie van pariteit in 8 onderzochte bedrijven uitgedrukt in % (n=283).

Pariteit	Reden van afvoer in %							totaal
	ziekte/verwonding/ slechte alg. conditie	ouderdom	geen reden opgegeven	niet drachtig raken	pootproblemen	niet bronstig worden	rest *	
0	8	0	17	25	33	13	4	100
1	9	0	0	50	0	18	23	100
2	6	0	0	31	31	0	31	100
3	10	0	7	24	21	10	28	100
4	0	0	5	48	10	0	38	100
5	10	19	0	14	0	24	33	100
6	0	79	2	5	5	5	3	100
7	0	53	3	13	3	3	25	100
8	6	53	0	18	0	6	18	100
9	0	31	0	15	23	0	31	100
10 of meer	0	83	0	0	17	0	0	100
Niet gekend	4,2	0,0	66,7	12,5	8,3	0,0	8,3	100

* rest = staartbijten, cysten, agressie, terugkeerders, witvuilen, te laag worpgetal, peripartum problemen, uierproblemen, abortus en te laag productiecijfer

1.4.4.3. Macroscopische bevindingen geslachtsstelsel

Bij 61% van de afgevoerde zeugen werden geen macroscopische afwijkingen vastgesteld (Tabel 13). Ongeveer 1 op 5 vertoonden één of meerdere cysten en in

dezelfde verhouding werd een etterige inhoud van uterus of/en cervix opgemerkt. Bij 4% werd drachtigheid vastgesteld en bij 3% werden mummies in de baarmoeder aangetroffen.

Tabel 13. Macroscopische bevindingen van het geslachtsstelsel bij 283 zeugen/gelten uitgedrukt in %

Macroscopische bevinding	%
Geen afwijkingen	61
Cysten (zowel ovariële, para-ovariële, oviductale als para-oviductale)	23
Etterige inhoud genitalia (uterus en/of cervix)	21
Drachtig	4
Aanwezigheid van mummies in baarmoeder	3
Peritonitis	1

Bij geen enkel dier werden congenitale afwijkingen vastgesteld.

Bij het macroscopisch onderzoek werd tevens onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten cysten die werden aangetroffen. De verdeling was als volgt: para-ovariële cysten 8,8%, ovariële cysten 9,1%, para-oviductale 3,5% en oviductale cysten 1% van alle onderzochte gelten en zeugen.

Bij 38% van de afgevoerde zeugen werd weinig of geen activiteit van ovaria opgemerkt, 62% was cyclierend. Slechts 14% van de gelten vertoonde weinig of geen activiteit van de ovaria.

De macroscopische bevindingen van het geslachtsstelsel per bedrijf zijn weergegeven in Tabel 14. Uit de cijfers blijkt dat bij bedrijf 7 en 8 opmerkelijk meer zeugen met macroscopische afwijkingen t.h.v. geslachtsstelsel werden aangetroffen. Deze bedrijven hadden vooral meer zeugen waarbij cysten aangetroffen werden. Cysten werden in alle bedrijven geregistreerd. Dit geldt ook voor “etterige inhoud van uterus en/of cervix”.

Tabel 14. Macroscopische bevindingen van de onderzochte uteri, gerangschikt per bedrijf en uitgedrukt als % van het totaal aantal zeugen binnen elk bedrijf (n=283).

Macroscopische bevindingen	Bedrijf							
	1	2	3	4	5	6	7	8
geen afwijkingen	48	56	56	67	63	72	36	32
etterige inhoud uterus en/of cervix	24	23	14	17	20	13	29	14
cysten	5	17	25	8	10	13	30	41
drachtig	14	6	1	0	4	2	0	9
mummies	0	0	3	8	4	0	5	0
peritonitis	10	0	1	0	0	0	0	5
totaal	100	100	100	100	100	100	100	100

1.4.4.4. Resultaten bacteriologisch onderzoek baarmoeder

In 67% van de onderzochte stalen was het bacteriologisch onderzoek positief (Tabel 15). Bij 62% van alle stalen of bij 92% van de bacteriologisch positieve stalen werd meer dan 1 bacterie aangetroffen.

De meest geïsoleerde kiemen waren *E. coli* (25%) en *Enterococcus spp.* (19%). Wanneer bij het bacteriologisch onderzoek de som gemaakt wordt van de percentages van aanwezigheid van bacteriën die meestal geassocieerd worden met endometritis nl. *E. coli*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* (De Winter et al., 1995) en de sterk polybacteriële, dan gaat het om 46% van alle onderzochte stalen. De bacteriologische resultaten van twee witvuilers waren in beide gevallen sterk polybacterieel.

Tabel 15. Geïsoleerde bacteriën in de baarmoeder van reforme zeugen, uitgedrukt in % van het totaal aantal onderzochte stalen (1 staal per zeug; n=89 stalen).

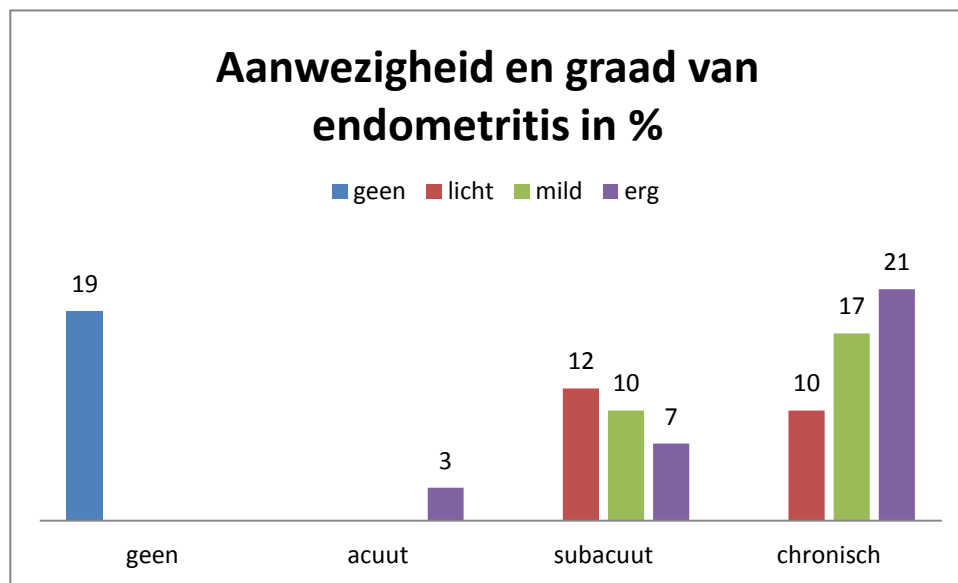
Bacteriologische resultaten	%
negatief	33
<i>E. coli</i>	25
<i>Enterococcus</i>	19
Sterk polybacterieel	14
<i>Streptococcus</i>	6
<i>Coryneformen</i>	5
<i>Gr-, oxid+ niet fermenteerders</i>	3
<i>Arcanobacterium pyogenes</i>	2
<i>Aeromonas</i>	2
<i>Gr -, oxidase-kokken</i>	1
<i>Bordetella-achtige</i>	2
<i>Staphylococcen</i>	1
<i>Onbekende Gr +</i>	1
<i>Pseudomonas</i>	1
<i>Klebsiella</i>	1

1.4.4.5. Resultaten histopathologisch onderzoek baarmoeder

Op basis van het histopathologisch onderzoek werd bij 81% van de dieren (n=58) op één of meerdere bemonsteringsplaatsen endometritis vastgesteld. Het percentage zeugen met acute, subacute en chronische endometritis bedroeg respectievelijk 3%, 29% en 48%. Een verder onderscheid naargelang de ernst van de letsels (licht, mild, erg) wordt in figuur 9 weergegeven.

Binnen de groep zeugen die histologisch onderzocht werden, vertoonde slechts 3% tekenen van witvuilen. Echter, alle histologisch onderzochte witvuilers (n=2) vertoonden histologische aanwijzingen van endometritis. Het betrof één milde chronische endometritis en één lichte subacute ontsteking.

Ook terugkeerders worden met endometritis geassocieerd. In het onderzoek werd 1 herloper histologisch en bacteriologisch onderzocht. Er werd een erge chronische endometritis vastgesteld met de aanwezigheid van *E. coli*.



Figuur 9. Resultaten van het histologisch onderzoek van 58 zeugen/gelten in %

1.4.4.6. Relatie tussen reden van afvoer, pariteit en macroscopische bevindingen

Een overzicht van de macroscopische bevindingen van het geslachtsstelsel i.f.v. de redenen van afvoer wordt in tabel 16 weergegeven.

Bij de zeugen die afgevoerd werden om reden “niet drachtig worden” werden in 59% van de gevallen geen macroscopische afwijkingen aan het geslachtsstelsel vastgesteld. Bij 20% bevatte de uterus en/of cervix etterige inhoud. Vijf procent van de zeugen die afgevoerd werden wegens reden “niet drachtig worden”, waren wel drachtig.

Ook bij de vruchtbaarheidsgerelateerde reden van afvoer “niet bronstig worden” werd in 42% geen afwijkingen gedetecteerd. Hier valt ook weer het relatief grote aantal zeugen met cysten op (38%).

In de groep zeugen afgevoerd omwille van pootproblemen vinden we alle macroscopische afwijkingen terug, behalve peritonitis. Bij 61% van deze groep werden geen afwijkingen aan het geslachtsstelsel vastgesteld.

In 69% hadden de zeugen die afgevoerd werden wegens leeftijd geen afwijkingen aan het geslachtsstelsel.

Bij de gelten/zeugen die afgevoerd werden omwille van ziekte, verwonding of slechte algemene toestand valt op dat de problemen verspreid waren. Alle macroscopische bevindingen worden terug gevonden behalve “drachtig”.

Bij de groep die afgevoerd werd zonder dat er een reden opgegeven werd, loopt het aantal zonder afwijkingen relatief gelijk met het algemene gemiddelde zonder afwijkingen voor heel de groep onderzochte dieren (59%).

Tabel 16. Overzicht van de macroscopische bevindingen van het geslachtstelsel i.f.v. de redenen van afvoer uitgedrukt in %

Macroscopische afwijking geslachtsstelsel	Reden van afvoer						
	Ouderdom	Niet drachtig worden	Rest*	Pootproblemen	Geen reden opgegeven	Niet bronstig worden	Ziekte/ verwonding/ slechte algemene conditie
Geen afwijkingen	69	59	35	61	59	42	33
Etterige inhoud genitalia (uterus en/of cervix)	12	21	29	15	15	21	17
Cysten	16	11	33	6	19	38	33
Drachtig	2	5	0	15	0	0	0
Aanwezigheid van mummies in baarmoeder	0	3	2	3	7	0	11
Peritonitis	1	2	2	0	0	0	6
Totaal	100	100	100	100	100	100	100

* rest = staartbijten, cysten, agressie, terugkeerders, witvuilen, te laag worpgetal, peripartum problemen, uierproblemen, abortus en te laag productiecijfer

Tabel 17 geeft de overeenkomstige gegevens weer tussen reden van afvoer en het cyclusstadium waarin de afgevoerde gelt/zeug zich bevond. Opmerkelijk in deze tabel is het feit dat 84% van de zeugen die werden afgevoerd wegens “niet bronstig worden” actieve ovaria had. Geen enkele van de zeugen die werden afgevoerd wegens “herlopen” of “agressie” had actieve ovaria. Alle zeugen/gelten die om “cysten” afgevoerd werden, had actieve ovaria.

Tabel 17. Activiteit van de ovaria i.f.v.reden van afvoer uitgedrukt in %.

Reden van afvoer	% van gelten/zeugen met actieve ovaria
niet drachtig worden	89
te laag worpgetal	67
te laag productiegetal	44
niet bronstig worden	84
cysten	100
witvuilen	50
peripartumproblemen	33
terugkeerders	0
abortus	63
pootproblemen	71
geen zog	71
ouderdom	37
agressie	0
verwonding	100
ziekte	67
geen reden opgegeven	80

Er werd een significante associatie aangetoond tussen afvoerredenen en pariteit ($p < 0.01$), tussen afvoerredenen en aantal gespeende biggen per zeug ($p < 0.05$). Bovendien bestaat die significante associatie ook tussen afvoerredenen en afwijkingen ovaria ($p < 0.01$).

Een statistische benadering waarbij de afvoerredenen vergeleken worden met het al dan niet aantreffen van afwijkingen aan de uterus, toont aan dat de meeste afwijkingen aan de uterus aangetroffen worden in de groep "witvuilen, ziekte, verwondingen en agressie" (50%). Bij "te laag worpgetal en te laag productiegetal" gaat het om 35%, bij "pootproblemen" om 29%, bij "niet drachtig worden, herlopen of verwerpen" om 26%, bij "geen reden" om 23%, bij "niet berig" om 14%. Bij zeugen/gelten afgevoerd om reden van ouderdom vertonen 17% afwijkingen aan de uterus, bij "peripartumproblemen, geen zog of mastitis" gaat het om 8%.

Wanneer de afvoerredenen statistisch vergeleken worden met de afwijkingen aan de ovaria, zijn de resultaten bij de groep met pootproblemen in 29% van de gevallen positief. Bij "niet drachtig worden, herlopen of verwerpen" is dit in 34% het geval, bij de groep "niet bronstig" in 48% van de gevallen, bij "witvuilen, ziekte, verwondingen en agressie" in 59%, bij de groep "te laag worp- en productiecijfer" in 65%, bij de "peripartumproblemen, mastitis en geen zog" - groep in 69% van de gevallen. De afvoerreden "ouderdom" in relatie tot afwijkingen van de ovaria scoort het hoogst met 67%.

Er bestaat een significante associatie tussen pariteit en afwijkingen ovaria ($p < 0.01$). De relatie pariteit t.o.v. afwijkingen van de ovaria verwijst bij de jongere dieren naar de aanwezigheid van para-ovariële of ovariële cysten of naar geen afwijking van de ovaria; bij oudere dieren wordt vaker weinig of geen activiteit van de ovaria vastgesteld.

1.4.4.7. Relatie tussen de reden van afvoer, macroscopische, histopathologische en bacteriologische bevindingen

Bij de histologisch onderzochte zeugen die afgevoerd werden om reden van ouderdom, zijn er 91% waarbije een subacute of chronische vorm van endometritis vastgesteld werd.

Vertrekkende vanuit bacteriologische bevindingen konden 93% van bacteriologische stalen die met *E. coli*, *Staphylococcus spp.* en *Streptococcus spp.* en *Enterococcus spp.* besmet waren, geassocieerd worden met een vorm van endometritis op histologische basis.

Wanneer de histologische resultaten als uitgangspunt genomen worden, kon vastgesteld worden dat 33% van de onderzochte stalen waar histologisch geen endometritis geconstateerd werd, bacteriologisch negatief was. De gevallen van acute endometritis waren telkens bacteriologisch negatief (Tabel 18).

Ongeveer 69% van de stalen die histologisch op subacute endometritis wezen, waren ook bacteriologisch positief. Dit was eveneens zo voor 75% van de stalen met chronische endometritis.

Tabel 18. Histologische resultaten gekoppeld aan overeenkomstige bacteriologische resultaten (n=57).

Histologische resultaten	Bacteriologisch positief in % ten opzichte van de histologische resultaten
geen endometritis	67
acute endometritis	0
subacute endometritis	69
chronische endometritis	75

Opvallend is de sterke aanwezigheid van *E. coli* zowel bij subacute als bij chronische endometritis. *Staphylococcus spp.* werden alleen aangetroffen bij de chronische endometritis (Tabel 19).

Tabel 19. Histopathologische resultaten per zeug gekoppeld aan resultaten voor *E. coli*, *Streptococcus spp*, *Stafylococcus spp* en *Enterococcus spp*. uitgedrukt in % (n=58).

Histologische resultaten	Bacteriologische resultaten in %			
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Streptococcus spp</i>	<i>Stafylococcus spp</i>	<i>Enterococcus spp</i>
geen endometritis	8	0	0	17
acute endometritis	0	0	0	0
subacute endometritis	50	13	0	31
chronische endometritis	28	11	4	21

Bij een onderzoek naar de relatie tussen de histologische aard van de endometritis en de bacteriologische resultaten levert de groep “geen endometritis” in 64% van de gevallen een bacterieel positief resultaat, de groep “weinig endometritis” in 64%, de groep met een matige endometritis in 78% en in groep “erge endometritis” in 60%.

1.4.5. Bespreking, conclusies en praktische relevantie

Post-mortem onderzoek van genitalia van reforme zeugen kan zeer waardevolle informatie opleveren, maar het heeft ook beperkingen (De Winter, 1995). Zo kan niet elke zeug die symptomen van endometritis vertoont, onderzocht worden omwille van financiële redenen. Bovendien moet een representatief aantal zeugen per bedrijf onderzocht worden. Aan deze voorwaarde is niet makkelijk te voldoen omdat aangetaste zeugen niet altijd onmiddellijk afgevoerd worden en omdat het vaak om kleine aantallen gaat (Maes et al., 1998).

Een algemene bemerking die tijdens het onderzoek meermaals aan bod kwam, is dat nogal wat bedrijven onzorgvuldig omgaan met hun administratieve gegevens. De softwareprogramma's worden soms niet, slordig of onjuist aangevuld, met alle gevolgen van dien. Als gevolg daarvan ontbreken bij bepaalde zeugen een aantal bedrijfsgegevens, reden van afvoer, zeugenkaarten en/of gegevens omtrent pariteit.

1.4.5.1. Reden van afvoer en pariteit

Bij alle gelten/zeugen werden de redenen van afvoer opgenomen die door de varkenshouder opgegeven werden. Opvallend was het vrij grote aantal zeugen waarbij geen reden opgegeven werd. In het totaal ging het om 9% van de zeugen, in bedrijf 5 zelfs om 15%. Ondanks herhaaldelijk aandringen bij desbetreffend bedrijf waren de bedrijfsleiders niet gemotiveerd of niet in staat om een afvoerreden op te geven. Beslissen om af te voeren bleek ook vaak een korte termijn beslissing. Vaak werd slechts de ochtend zelf van de afvoer beslist hoeveel dieren zouden afgevoerd worden. Verklaringen hiervoor liggen niet voor de hand, maar lijken te liggen in het

feit dat een varkenshouder zich nog vaak te weinig als manager opstelt. Administratieve opdrachten worden opzij geschoven omwille van andere werkdruk. Bovendien moeten ze overtuigd worden van het feit dat wetenschappelijk onderzoek een daadwerkelijke meerwaarde zou kunnen betekenen. Sommige varkenshouders lijken zich te weinig druk te maken om het management, hoewel het zich intenser toeleggen op dit aspect van hun takenpakket de opbrengst van het bedrijf ten goede zou komen.

De gegevens maken duidelijk dat het aandeel van de verschillende redenen tot afvoer in de verschillende bedrijven erg uiteenlopend en bedrijfsgebonden is.

Van alle onderzochte zeugen werden er 39% afgevoerd wegens vruchtbaarheidsredenen. Dit cijfer stemt overeen met internationale bevindingen. In feite wordt het aandeel vruchtbaarheidsproblemen onderschat omdat bij de reden "ouderdom" heel wat verdoken vruchtbaarheidsproblemen schuilen. Wanneer we de ouderdom incalculeren bij de afvoer om vruchtbaarheidsredenen, dan is het totaal 70%.

Sommige redenen tot afvoer blijken eveneens voor interpretatie vatbaar. Dit uitte zich vooral bij de reden "ouderdom". Vaak ging het om een samengaan van meerdere vruchtbaarheidsredenen. Bepaalde varkenshouders duiden bijvoorbeeld te laag worpgetal aan, terwijl anderen in vergelijkbare situaties "ouderdom" aanstipten wanneer het om een zeug met hogere pariteit ging. De overlapping bij de opgegeven reden tot afvoer werd ook vermeld bij D'Allaire et al. (2006).

Wanneer de resultaten van dit onderzoek vergeleken worden met de literatuur, dient eerst en vooral opgemerkt te worden dat correcte vergelijking moeilijk is. De verschillende studies onderscheiden 8 à 10 afvoerredenen. In deze studie werd geprobeerd zo gedetailleerd mogelijk te peilen naar de redenen en werden 17 redenen onderscheiden. Wat ouderdom betreft vallen onze resultaten (30%) in de range van de andere studies (14 - 31%). Bij "niet-drachtig worden" (20%) liggen onze resultaten hoger dan in de gegevens uit diverse literatuurstudies (10 - 11%). Pootproblemen traden op bij 11% en algemene slechte conditie met 5%, wat overeen komt met de resultaten van de andere studies die in de literatuurstudie werd opgenomen, nl. respectievelijk 9 - 11% en 2 - 6%. Opvallend is het laag aantal witvuilers (2%) terwijl dit in de studie van Tummaruk et al. (2009) opliep tot 20%. Misschien spelen ras en geografische ligging hier een rol. De score in deze studie is dan wel weer te vergelijken met de Zweedse studie van Dalin et al. (1997) waarin 4% witvuilers voorkwamen.

Slecht één reden lijkt sterk afwijkend te scoren in vergelijking met de twee andere studies die deze reden ook onderscheiden hebben nl. de terugkeerders. Bij de Vlaamse varkenshouders werd terugkeerders slechts in 1% van de gevallen aangestipt, Dalin et al. (1997) spraken hier over 67% en Tummaruk et al. (2009) over 16%. Gezien het feit dat nog andere studies deze reden niet onderscheiden, doet vermoeden dat de afvoer wegens terugkeren ook daar in slechts kleine aantallen voor kwam. Een verklaring kan hier zijn dat procentueel andere redenen in deze studie belangrijker waren. Wat hier de oorzaak van is, is voorlopig niet duidelijk. Misschien bieden de Vlaamse varkenshouders hun zeugen meer herkansingen.

De pariteit werd afgelezen van de zeugenkaarten of werd opgegeven door de varkenshouder. Soms bleek er verwarring omtrent gelten en eerstecyclus zeugen. Er werd daarom in de tabellen geen onderscheid gemaakt tussen deze 2 groepen.

Boyle et al. (1998) berekenden in hun studie dat de gemiddelde pariteit per afgevoerd dier 4,58 was. Ciaran (1999) vermeldde een gemiddelde pariteit van 4,2. D'Allaire et al. (2006) vermeldden dat de gemiddelde pariteit van reforme zeugen

zich tussen 2 en 5,6 situeerde en dat dit cijfer kon oplopen bij bepaalde bedrijven tot 8. Deze studie toonde een gemiddelde pariteit van 4,72 op ogenblik van afvoer. Dit betekent dat deze bedrijven een leeftijd voor reforme zeugen halen die als vrij hoog kan beschouwd worden.

De verschillen tussen de bedrijven op het vlak van pariteit bij afvoer zijn groot; er is geen duidelijke tendens die zich over alle bedrijven strekt, aanwezig. De score van bedrijf 2 is opvallend hoog voor pariteit 1 en 3, waardoor de kwantitatieve resultaten sterk beïnvloed worden.

Twee bedrijven (1 en 3) voerden volgens een bepaalde systematiek af na de 6^{de} pariteit, wat een verklaring zou zijn voor het feit dat deze pariteit zo vaak voorkomt. Pariteit 6 vertegenwoordigde 59% van de zeugen op bedrijf 3. Dit lijkt een logisch gevolg van het vervangingsbeleid dat in dat bedrijf gevolgd wordt. Het vervangingsbeleid is minder duidelijk zichtbaar bij bedrijf 1.

1.4.5.2. Macroscopische bevindingen van het geslachtsstelsel

In een aantal gevallen konden bepaalde zeugen niet opgevolgd worden gedurende het volledige slachtproces omdat, door het schroeiproces in het slachthuis, identificatiegegevens van de zeugen onherkenbaar waren geworden. In bepaalde gevallen werden delen van het geslachtsapparaat onvolledig uitgesneden door het slachthuispersoneel wat verder onderzoek bemoeilijkte of onmogelijk maakte. Daarnaast is de structuur van slachthuizen niet afgesteld op het volgen van individuele dieren.

Resultaten die de reden van afvoer koppelen aan de macroscopische resultaten, toonden aan dat elk bedrijf een ander beeld vertoont. Bovendien ging het niet alleen om de kwantitatieve resultaten van bepaalde afwijkingen. Zo troffen we bij één bedrijf opmerkelijk ernstige polycysteuze ovaria bij 6% van de zeugen aan, terwijl hetzelfde verschijnsel nooit bij andere bedrijven in die mate aangetroffen werd. De grootste oorzaak van cysteuze ontwikkeling is een te laag niveau van luteïniserend hormoon in het bloed voor de ovulatie. Dit is reeds gerelateerd met stressperiodes, zoals een korte zoogperiode (korter dan 2 weken) en een verkort spenen-bronst interval (minder dan 3 dagen). Het toedienen van te veel of op een verkeerd tijdstip van hormonen of het toedienen van corticosteroiden kan ook leiden tot het ontstaan van cysten. Tenslotte wordt kan zearalenone (een mycotoxine) in het voeder oorzaak zijn van ovariële cysten.

In deze studie werden bij 9% van de zeugen cysteuze ovaria aangetroffen, terwijl dit in het onderzoek van Mensch (1998) slechts 4% bedroeg. Waar Mensch (1998) 23% inactieve ovaria telde, kwam het huidige onderzoek tot 38% weinig actieve of inactieve ovaria. Het aantal dieren dat cyclische activiteit vertoonden (62%), lag iets lager dan de resultaten van het onderzoek van Dalin et al. (1997) nl. 69%.

Bij Mensch (1998) vertoonde 38% van de uteri een duidelijke ontsteking met inhoud, terwijl in het actuele onderzoek slechts 21% een etterige inhoud in het geslachtsstelsel had.

Slechts 4% van de afgevoerde zeugen bleek drachtig te zijn. Dit cijfer ligt heel wat lager dan bij het onderzoek van Mensch (1998) waar 8% drachtige baarmoeders geteld werden. Misschien kan hier een verklaring gezocht worden in het feit dat de drachtdiagnose door de varkenshouder nu meer correct gebeurt dan 13 jaar geleden. Meer drachtigheidsonderzoek d.m.v. echografisch onderzoek dan vroeger

Bepaalde bedrijven voerden een belangrijk aantal dieren af wegens pootproblemen, terwijl die reden op andere bedrijven te verwaarlozen was. Aangezien locomotorische problemen vaak gerelateerd worden aan huisvesting (D'Allaire et al., 2006), is de correlatie huisvesting en afvoer hier een mogelijk verklarende factor.

Enigszins verrassend is het feit dat bij pootproblemen toch een aanzienlijk aantal genitale afwijkingen aangetroffen werden. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat door de locomotorische problemen de afweer daalt en dat er bijgevolg meer kans is op vruchtbaarheidsproblemen. Wellicht: meer neerliggen (in feces), waardoor meer bevuilding achterhand en opstijgende infecties; (insemineren kan dan ook minder hygiënisch verlopen)

Er werden vier significante associaties vastgesteld nl. tussen afvoerredenen en pariteit, tussen afvoerredenen en aantal gespeende biggen per zeug, tussen afvoerredenen en afwijkingen van ovaria en tussen pariteit en afwijkingen ovaria.

De significante associatie tussen pariteit en afwijkingen ovaria ($p < 0.01$) bevestigt het onderzoek van Mensch (1998). De significante associatie die Mensch (1998) detecteerde tussen reden van afvoer en afwijking uterus en tussen pariteit en macroscopisch onderzoek van de uterus wordt door het huidige onderzoek niet bevestigd.

1.4.5.3. Bacteriologische bevindingen

Via post-mortem onderzoek wordt informatie verkregen op één bepaald tijdstip. Op die manier wordt geen informatie verkregen over het ontstaan en de duur van de infectie terwijl deze gegevens belangrijk zijn om het probleem op het bedrijf aan te pakken (Maes et al., 1998). De aangetaste zeugen kunnen al weer spontaan hersteld zijn van de aandoening op het moment van de afvoer. Zo stelde Muirhead (1986) vast dat bij slachting en bacteriologisch onderzoek van 21 van 47 zeugen twee tot vier dagen na het vaststellen van de eerste tekenen van witvuilen, er geen sporen van endometritis meer konden vastgesteld worden in tegenstelling tot wat hun voorgeschiedenis liet vermoeden.

Een volgend probleem is het feit dat besmetting ook kan plaats gevonden hebben tijdens het slachtproces of tijdens het transport naar het slachthuis (De Winter, 1995). In het slachthuis kan urine van de blaas naar de uterus overvloeien en op die manier bacteriën overbrengen van het urinaire systeem naar de onderste genitalia (De Winter, 1995; Maes et al., 1995). Meredith (1986) wijst erop dat bacteriologische swabs moeten ondersteund worden door histopathologisch onderzoek gezien het gevaar voor besmetting van uteri van geslachte dieren.

De kwantitatieve gegevens geven een beeld van het percentage zeugen waarbij desbetreffende kiemen gevonden werd, maar er kunnen meerdere kiemen aanwezig geweest zijn in één staalname. Verrassend was de beperkte aanwezigheid van *Streptococcus spp.* (6%) en *Staphylococcus spp.* (1%) gezien het feit dat De Winter (1995) naast *E. coli* ook deze kiemen veelvuldig isoleerde en in verband met het voorkomen van endometritis beschreef.

E. coli werd terug gevonden in 24,7% van de stalen, bij Mensch (1998) ging het om 58%, bij De Winter (1995) om 50%. Bij Streptokokken zijn de resultaten als volgt: dit onderzoek telde er 6%, Mensch (1998) telde er 19% en De Winter (1995) 11%. Wat Stafylokokken betreft, is het beeld als volgt: 1% in deze studie, 13% bij Mensch (1998) en 28% bij De Winter (1995). Enterokokken werden in deze actuele studie bij 19% aangetroffen t.o.v. 9% bij Mensch (1998). Arcanobacterium kwam in deze studie bij 2% voor, bij Mensch (1998) in 0%. Er is geen verklaring voor de

uiteenlopende resultaten van deze 3 studies, en of deze cijfers op een verschuiving wijzen van de bacteriële populatie door de jaren heen.

Het onderzoek van De Winter (1995) resulteerde voor 80% van de onderzochte uteri in een negatief bacteriologisch resultaat. Het in deze masterproef beschreven onderzoek telde maar 28% negatieve stalen. Dit resultaat kan enigszins vergeleken worden met de resultaten van het onderzoek van Mensch (1998) dat bij 25% negatief scoorde voor de kiemgroei in de uterusshoornen. De verklaring voor het feit dat heel wat zeugen met endometritis in het onderzoek negatief zijn, zocht De Winter (1995) in het feit dat de zeugen te laat afgevoerd werden en dat de endometritis gedeeltelijk reeds hersteld is. Misschien is het nu een tendens van de varkenshouders om sneller te reageren en de dieren sneller af te voeren zodat ze bacteriologisch nog positief zijn, hoewel dit niet de verklaring kan zijn van waarom het huidige onderzoek wel gelijklopend is met het onderzoek uit 1998 van Mensch.

1.4.5.4. Histopathologische bevindingen

Het interpreteren van endometrium biopsieën vraagt enige ervaring omdat het aantal ontstekingscellen in het endometrium afhangt van de cyclus fase (Maes et al., 1998; De Winter, 1995).

In dit onderzoek vertoonde slechts 19% geen tekenen van endometritis. Dalin et al. (1997) telden bij histologisch onderzoek in 73% negatieve resultaten voor endometritis. De Winter (1995) trof bij 42% geen histologische tekenen van endometritis aan.

Wanneer de aard van de endometritis beschouwd werd, bedroegen de waarden 33% voor aanwezigheid van acuut en subacute endometritis en 48% voor de chronische vorm. De Winter (1995) telde hier respectievelijk 22% en 36%. Verklaringen hiervoor kunnen niet afgeleid worden uit het onderzoek. Misschien is het probleem van endometritis sterk uitgebreid in de 16 jaren die tussen beide onderzoeken liggen. Ondertussen wordt er steeds meer kunstmatige inseminatie (KI) toegepast. Hierbij is het risico op inseminatie op een verkeerd tijdstip groter, wat inhoudt dat de zeugen op moment van inseminatie gevoeliger zijn voor infecties (De Winter et al., 1991).

1.4.5.5. Relatie macroscopisch, bacteriologisch en histopathologisch onderzoek

Gezien 81% van de stalen histologisch op endometritis wijzen en gezien er slechts 3% van deze groep witvuilen vertoont, kan dit als een sterke indicatie gelden dat endometritis zeker niet altijd geassocieerd kan worden met witvuilen. Histologisch onderzoek is bijgevolg meer aangewezen voor het vaststellen van endometritis dan macroscopisch onderzoek.

Ook wat de correlatie tussen histopathologische en bacteriologische resultaten betreft, zijn de resultaten niet gelijklopend met het onderzoek van De Winter (1995). In laatstgenoemd onderzoek zijn 50% van de uteri met acute en subacute endometritis bacteriologisch positief, 17% van de uteri met chronische endometritis en 13% van de niet aangetaste uteri. In het huidige onderzoek bleken de resultaten respectievelijk 69%, 75% en 67%. Het is een bevestiging van het feit dat in deze studie veel meer stalen bacteriologisch positief waren dan in het onderzoek van De Winter (1995).

Statistische resultaten die histologische gegevens tegenover bacteriologische gegevens plaatsen tonen aan dat de groep met een matige endometritis het meest leidt tot een bacteriologisch positief resultaat.

1.4.5.6. Conclusie

Uit de literatuur blijkt dat het percentage afgevoerde gelten/zeugen zeer groot is, waar meteen kan uit afgeleid worden dat dit weloverwogen moet gebeuren om economisch verlies te vermijden. Daarom is onderzoek absoluut noodzakelijk om toe te laten een subjectieve benadering van vervangingsbeleid te combineren met objectieve gegevens.

De voornaamste reden van afvoer van de onderzochte zeugen was ouderdom (30%). De gemiddelde pariteit bij afvoer bedroeg 4,72. In het macroscopisch post mortem onderzoek van deze studie werd vastgesteld dat 39% dieren macroscopische afwijkingen vertoonden. Op bacteriologisch vlak leverde het onderzoek in 67% van de gevallen een positief resultaat. Het histologisch onderzoek stelde in 81% van de onderzochte dieren een of andere vorm van endometritis vast. Aangezien varkenshouders dieren vooral afvoerden voor reproductiestoornissen en er macroscopisch toch zeer weinig afwijkingen vastgesteld werden, moet naar een breder verklaringsveld gezocht worden. Zo waren de genitale letsels misschien reeds genezen op het moment dat ze afgevoerd werden. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat de pathologische, genitale gebreken wellicht veel minder belangrijk zijn dan factoren die gerelateerd zijn aan de bedrijfsvoering. Hierbij zouden oestrusdetectie, inseminatietechnieken en/of groepshuisvesting van belang zijn. Dit onderzoek laat niet toe dit te verifiëren.

Wat zeer opvallend was, was dat reden van afvoer, de pariteit op moment van afvoer en/of macroscopische bevindingen sterk bedrijfsgebonden zijn. Hieruit moet geconcludeerd worden dat het voor de varkenshouder uiterst belangrijk is om de zwakte van zijn eigen bedrijf te kennen om dan op bedrijfsniveau maatregelen te nemen die een positieve invloed op het afvoerbeleid zouden kunnen hebben.

1.4.6. Referenties

Almond G.W., Flowers W.L., Batista L., D'Allaire S. (2006). In: Straw B., Zimmerman J.J., D'Allaire S., Taylor D.J.(Editors) Diseases of Swine, 9th edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 133-147.

Bara M., McGowan, M., O'Boyle D., Cameron R. (1993). A study of the microbial flora of the anterior vaginal of normal sows during different stages of the reproductive cycle. Australian Veterinary Journal, 70, 256-259.

Boyle L., Leonard F. C., Lynch B., Brophy P. (1998). Sow culling patterns and sow welfare. Irish veterinary Journal incorporating Irish veterinary Times, 51, 354-357.

Ciarán C (1999). Sow culling and parity profile. Internetreferentie:<http://www.teagasc.ie/publications/pig1999/paper04.asp>. Geraadpleegd op 5 oktober 2009.

Dagorn J., Aumaitre A. (1979). Sow culling: Reasons for and effect on productivity. Livestock Production Science, 6, 167-177.

Dalin A.-M., Gidlund K., Eliasson-Selling L. (1997). Post-mortem examination of genital organs from sows with reproductive disturbances in a sow-pool. Acta Veterinaria Scandinavia, 1997, 253-262.

D'Allaire S., Drolet R. (2006) Longevity in Breeding Animals. In: Straw B., Zimmerman J.J., D'Allaire S., Taylor D.J.(Editors) Diseases of Swine, 9th edition, Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 1011-1025.

D'Allaire S., Stein T.E., Leman A.D. (1987). Culling patterns in selected Minnesota Swine Breeding Herds. Canadian Journal of Veterinary Research, 51, 506-512.

De Kimpe K. (2001). Cysteuze ovariële follikels bij zeugen. Scriptie tot het behalen van het diploma van dierenarts Faculteit Diergeneeskunde Gent.

De Winter P., De Kruif A. (1991) Endometritis bij het varken: een overzicht. Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, 60, 85-93.

De Winter P. (1995). Endometritis and vaginal discharge in the sow. Doctoraatsthesis Faculteit Diergeneeskunde, Gent.

De Winter P., Verdonck M., de Kruif A., Devriese L.A., Haesebrouck F. (1995). Bacterial endometritis and vaginal discharge in the sow: prevalence of different bacterial species and experimental reproduction of the syndrome. Animal Reproduction Science 37, 325-335.

Driessen B. (2007). Praktijkinformatie voor de varkenshouder. Selectie van eigen zeugen. Zoötechnisch centrum K.U.Leuven. Internetreferentie: http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/ndeyst_selectie%20van%20eigen%20zeugen.pdf. Geraadpleegd 7 februari 2010.

Dijkhuizen A.A., Krabbenborg R.M.M., Huirne R.B.M. (1989). Sow replacement: a comparison of farmers' actual decisions and model recommendations. Livestock Production science, 23, 1-2, 207.

Engblom L., Eliasson-Selling L., Lundeheim N., Belák K., Andersson K., Dalin A.-M. (2008). Post mortem findings in sows and gilts euthanized or found dead in a large Swedish herd. Acta veterinaria Scandinavica, 50:25.

Engblom L., Lundeheim N., Dalin A.-M., Andersson K. (2007). Sow removal in Swedish commercial herds. Livestock Science, 106, 76-86.

Heinonen M., Leppävuori A., Pyörälä S. (1998). Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. Animal Reproduction Science, 52 (3), 235-244.

Karlberg K., Rein K., Nordstoga K. (1981). Histological and bacteriological examination of uterus from the repeat breeder gilt and sow. Nord Veterinary Medicines, 33 (6-8), 359-365.

Karveliëne B., Riškevičienė V. (2009). Post-mortem evaluation of genital organs from sows with reproductive disturbances. Veterinarski Arhiv, 79 (3), 269-279.

Leiser R., Zimmerman W., Sidler X., Christen A. (1988). Normal-zyclische Erscheinungen im Endometrium und am Ovar des Schweines. Tierärztliches Praxition, 16, 261-280.

Maes D., Van Soom A., Haesebrouck F., Nauwynck H., de Kruif A. (2007). Oorzaken van abortus bij zeugen. Vlaams diergeneeskundig Tijdschrift, 76, 337-344.

Maes D., Verdonck M., de Kruif A. (1998). Vaginal microecology and vulvar discharge in swine. In: Heidt P.J., Carter P.B., Rusch V.D., Van Der Waaij D. (Editors) Old Herborn University Seminar monograph. 12. Vaginal flora in health and disease, 39-50.

Mensch I. (1998). Het onderzoek van het geslachtsapparaat van reforme zeugen met terugbevindingen naar het bedrijf. Scriptie tot het behalen van het diploma van dierenarts Faculteit Diergeneeskunde Gent.

Meredith M.J. (1986). Bacterial Endometritis. In: Saunders W.B. (Editors) Current therapy in theriogenology, 2nd edition, Philadelphia, 953-956.

Muirhead M.R. (1986) Epidemiology and control of vaginal discharges in the sow after service. Veterinary record, 119, 233-235.

Noakes D.E., Parkinson T.J., England G.C.W. (2001). Arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8th edition. Elsevier Limited, China.

Ryan P.L., Raeside J.I. (1991). Cystic ovarian degeneration in pigs: A review (first of two parts). Irish Veterinary Journal, 44, 22-25.

Stalder K.J., Serenuis T.V., Moeller S.J., Knauer M., Baas T.J., Mabry J.W., Rothschild M.F., Mote B.E. (2005). Genetic factors impacting sow longevity. Proceedings of the 29th Annual National Swine Improvement Federation. In conjunction with the Lauren Christian Swine Genetics Symposium. Volume 29, 107-113.

Thompson L. H. (2002). Managing swine reproduction. Circular 1190. University of Illinois at Urbana-Champaign. Internetreferentie: http://www.aces.uiuc.edu/vista/html_pubs/pigs/pigs.htm#causes Geraadpleegd op 4 november 2009.

Tummaruk P., Kedsangakonwut S., Kunavongkrit A. (2009a). Relationships among specific reasons for culling, reproductive data, and gross morphology of the genital tracts in gilts culled due to reproductive failure in Thailand. Theriogenology, 71(2), 369-375.

Tummaruk P., Kedsangakonwut S., Prapasarakul N., Kaeoket K. (2009b). Endometritis in gilts: reproductive data, bacterial culture, histopathology, and infiltration of immune cells in the endometrium. Comparative Clinical Pathology, Volume 19, 6, 575-584.

1.5. Variatie in samenstelling en partikelgrootte van varkensvoeder als gevolg van opslag in voedersilo en transport door voedervijzel

1.5.1. Inleiding

Varkensvoeder in meelvorm wordt op heel wat Vlaamse varkensbedrijven gebruikt. In tegenstelling tot voeder in pellets, waarbij de samenstelling van elke pellet gelijk is, is elk deeltje in het voedermeel afkomstig van een andere grondstof en heeft het dus een andere nutritionele samenstelling. Naast deze heterogeniteit in nutritionele samenstelling van voedermeel is er eveneens variatie in grootte van de verschillende partikels. Als gevolg van de variatie in partikeleigenschappen is het dan ook logisch vanuit een reologisch standpunt, dat al deze verschillende partikels zich anders gedragen tijdens opslag in een silo en transport via de voedervijzel naar de voederbakken.

Onderzoek heeft aangetoond dat het partikelprofiel van een varkensvoeder een belangrijke invloed heeft op enerzijds productieresultaten rechtstreeks (dagelijkse groei en voederconversie)⁽¹⁾ en anderzijds op het voorkomen van maagzweren^(2;3), Salmonella uitscheiding⁽⁴⁾ en staartbijten⁽⁵⁾. Naast deze factoren die een duidelijk effect hebben op de gezondheid en de prestaties van de varkens beïnvloedt de partikelgrootte van een voeder de vrijwillige voederopname⁽⁶⁾, de verteerbaarheid van het voeder⁽⁷⁾, de mestconsistentie en de darmflora van het varken⁽⁸⁾.

Uit een eerste preliminaire steekproef op 4 varkensbedrijven is gebleken dat er variatie ontstaat in nutritionele samenstelling en partikeleigenschappen van voormest voeder tijdens het ledigen van een voedersilo en transport doorheen de stal⁽⁹⁾. Gebaseerd op deze eerste indicaties willen we met dit onderzoek deze effecten verder kwantificeren.

Ondanks alle kennis omtrent het belang van partikelgrootte op gezondheid en prestaties van varkens, is er weinig tot niets gekend omtrent de mogelijke effecten van opslag en transport van varkensvoeder in meelvorm op het varkensbedrijf. Ook informatie omtrent de variatie in nutritionele samenstelling langsheen de voederinstallatie is tot op heden niets bekend. Daarom willen we met dit praktijkonderzoek nagaan op welke nutritionele en partikelgerelateerde parameters opslag en transport van voeders op een bedrijf een invloed hebben. Ontmenging van voeder kan een effect hebben op zowel prestatie van varkens alsook op het eventueel over- of onderdosereren van bijvoorbeeld vitaminesupplementen of antibioticabehandelingen in het voeder doorheen een varkensstal.

1.5.2. Doelstellingen

Specifieke objectieven van dit onderzoek zijn:

1. Onderzoeken wat het effect is van ontmenging als gevolg van het ledigen van de veevoedersilo op zowel partikelgrootte als op voedersamenstelling.
2. Onderzoeken wat het effect is van transport van voeder met behulp van automatisch voedersysteem op partikelgrootte en voedersamenstelling.

1.5.3. Materiaal en methoden

1.5.3.1. Proefopzet

Voederstalen voor deze proef werden verzameld op vijf verschillende commerciële varkensbedrijven. Per bedrijf werden stalen genomen in één, twee of drie stallen die telkens gebruik maakte van automatische voeding, zodat in totaal stalen verzameld werden in acht verschillende stallen. Gedurende de staalname periode werd hetzelfde commerciële vleesvarkensvoeder in meelvorm gebruikt in alle stallen. Alle silo's (ronde, polyester buitensilo's met een trechtervormige bodem) werden voor elke nieuwe levering volledig geleegd en telkens langs boven opgevuld met behulp van een pneumatisch systeem. Een overzicht van de verschillende types voedersystemen gebruikt in elk van de bemonsterde stallen is weergegeven in tabel 20.

Tabel 20. Overzicht van de vijf bedrijven waar in totaal acht stallen bemonsterd werden.

Bedrijf	Stal	Voedersysteem ¹	Lediging silo (dagen) ²
1	A	kabel/ketting	6
2	B	kabel/ketting	8
3	C	kabel/ketting	7
4	D	vijzel	6
	E	spiraal	6
5	F	vijzel	8
	G	spiraal	8
	H	vijzel	6

¹ vijzel: vijzel wordt gebruikt om voeder van de silo naar de individuele voederbakken te transporteren, spiraal: stallen met een voedersysteem dat gebruik maakt van een flexibele spiraal om voeder te transporteren doorheen de stal, kabel/ketting: voedersysteem waarbij het voeder via een kabel of ketting met potjes getransporteerd wordt doorheen de stal

² aantal dagen tussen de eerste vulling van de silo (begin silo) en opnieuw vullen van de silo (einde silo)

1.5.3.2. Voederstaalname

Van elke levering voeder die in de stallen toekwam werd telkens alvorens het voeder in de silo gebracht werd, een referentiestaal van het voeder genomen. Vervolgens werden in elke stal voederstalen genomen van twee opeenvolgende leveringen voeder. Van elke levering werden stalen genomen één dag na het vullen van de silo (begin) en vlak voor de silo opnieuw gevuld werd (einde). Aantal dagen tussen begin en einde staalname varieerde tussen de 6 en 8 dagen (zie tabel 20) en voederleveringen varieerden tussen 9 en 12 ton voeder, afhankelijk van de grootte van de stal. Per stal en staalnummer werden voederstalen genomen in de voederbakken op 10, 20, 50 en 85 m afstand van de voedersilo. Alle voederstalen werden luchtdicht bewaard, afgeschemd van licht en warmte en vervolgens allemaal samen geanalyseerd.

1.5.3.3. Voederanalyse

Alle voederstalen werden op hetzelfde tijdstip geanalyseerd om analysevariatiaties zoveel mogelijk te beperken. Partikelgrootteparameters (grootte van de 10% kleinste en 10% grootste deeltjes, gemiddelde partikelgrootte en spreiding van de partikelgrootte) van elk voederstaal werden bepaald met behulp van laserstraal diffractie (Mastersizer 2000, Goffin-Meyvis, Etten-Leur, Nederland). Voor de bepaling van het nutriëntgehalte (ruw vezel, ruw vet, ruw eiwit, ruw as, suiker en zetmeel) werden de voeders gemalen (1 mm zeef) en vervolgens onderworpen aan infraroodreflectie spectroscopie (NIRS, Foss NIRSystems 6500 met een golflengtebereik van 400 tot 2500 nm, Foss Analytical, Hilleroed, Denemarken) voor de bepaling van de nutritionele samenstelling. Tot slot werd van alle stalen het mineralengehalte bepaald door middel van ICP-OES (inductively coupled plasma optical emission spectroscopy, Varian Vista MPX, Varian, Palo Alto, California, USA). Alle nutritionele parameters werden omgerekend naar droge stof en zo weergegeven in alle tabellen.

1.5.3.4. Statistische analyses

Nadat alle resultaten ingevoerd werden in Microsoft® Office Excel® 2007 (Microsoft Corporation, Redmond, Washington, USA), werd de normaliteit en homogeniteit van alle data getest gebruik makend van SPSS 19.0 (IBM SPSS Statistics, Chicago, Illinois, USA). Vervolgens werden de data onderworpen aan repeated measures analysis of variance met tijd (begin, eind) als within-subject factor en voedersysteem (kabel/ketting, vijzel, spiraal) en afstand (10, 20, 50, 85 m) als between-subject factors. De interactietermen werden verwijderd uit het model wanneer bleek dat deze niet significant waren. Wanneer van toepassing, werd een post-hoc Tukey test gebruikt om de significante verschillen tussen de between-subject factoren te identificeren. Significantie werd ingesteld op $P < 0.05$ (tweezijdige test) en alle resultaten worden verder voorgesteld als gemiddelde \pm standaard deviatie (s.d.).

1.5.4. Resultaten

De partikelgrootte varieerde tussen de verschillende leveringen voeder (Tabel 21). Voor de 10% kleinste partikels was er een trend naar een interactie tussen voedersysteem en afstand. Dit was voornamelijk het geval in stallen uitgerust met een spiraal waar de partikelgrootte afnam met toenemende afstand tot de silo. Door het ledigen van de silo daalde de grootte van de 10% grootste deeltjes (Tabel 21).

Een overzicht van de nutriëntgehaltenes is weergegeven in Tabel 22. Naarmate de silo geleidigd werd, nam enerzijds het gehalte aan ruw vezel in de voederstalen toe. Anderzijds nam zowel het gehalte ruw vet als het zetmeelgehalte van de voederstalen toe naarmate de silo geleidigd werd.

Tabel 21. Verschil in partikeleigenschappen van voederstalen in verschillende voederbakken (10, 20, 50 and 85 m afstand tot de voedersilo) juist na vullen van de silo (begin) en net voor de silo leeg was (eind). Resultaten (gemiddelde \pm s.d.) zijn opgesplitst per type voedersysteem gebruikt in de stal (kabel/ketting, vijzel of spiraal).

Partikelgrootte karakteristieken	Grootte 10% kleinste (μm)	Gemiddelde grootte (μm)	Grootte 10% grootste (μm)	Partikelgrootte verdeling ^a
Kabel/ketting				
Referentie^b	254 \pm 296	461 \pm 404	848 \pm 612	1.86 \pm 1.78
Begin				
10 m	130 \pm 167	248 \pm 311	408 \pm 534	1.86 \pm 1.80
20 m	59 \pm 52	325 \pm 327	642 \pm 573	2.46 \pm 2.15
50 m	173 \pm 124	553 \pm 359	970 \pm 462	1.62 \pm 0.44
85 m	102 \pm 79	331 \pm 288	697 \pm 644	1.42 \pm 0.61
Eind				
10 m	263 \pm 309	530 \pm 509	875 \pm 668	1.61 \pm 1.09
20 m	94 \pm 78	335 \pm 281	563 \pm 487	1.57 \pm 0.85
50 m	288 \pm 403	468 \pm 491	733 \pm 622	1.21 \pm 0.81
85 m	205 \pm 355	349 \pm 469	572 \pm 638	2.26 \pm 2.36
Vijzel				
Referentie	122 \pm 108	443 \pm 381	1056 \pm 641	3.52 \pm 2.23
Begin				
10 m	385 \pm 394	724 \pm 465	1323 \pm 518	2.00 \pm 2.00
20 m	281 \pm 377	486 \pm 497	774 \pm 703	1.28 \pm 0.39
50 m	196 \pm 234	355 \pm 299	679 \pm 575	1.41 \pm 0.93
Eind				
10 m	192 \pm 152	412 \pm 283	702 \pm 520	1.46 \pm 1.00
20 m	174 \pm 306	562 \pm 414	836 \pm 606	1.40 \pm 0.46
50 m	362 \pm 520	552 \pm 619	741 \pm 740	1.09 \pm 0.58
Spiraal				
Referentie	111 \pm 145	390 \pm 529	766 \pm 941	3.56 \pm 2.78
Begin				
10 m	654 \pm 411	1173 \pm 173	1628 \pm 33	0.88 \pm 0.46
20 m	501 \pm 452	829 \pm 565	1215 \pm 735	1.09 \pm 0.54
50 m	120 \pm 112	380 \pm 203	782 \pm 492	1.75 \pm 0.40
Eind				
10 m	195 \pm 359	342 \pm 560	504 \pm 769	1.41 \pm 0.43
20 m	369 \pm 381	752 \pm 374	1202 \pm 482	1.24 \pm 0.83
50 m	29 \pm 15	159 \pm 189	374 \pm 536	1.37 \pm 0.90
Significantie^c				
Tijd (T)	NS	NS	*	NS
Systeem (S)	NS	NS	NS	NS
Afstand (A)	NS	NS	NS	NS
T x S	NS	NS	NS	NS
T x A	NS	NS	NS	NS
S x A	#	NS	NS	NS
T x S x A	NS	NS	#	NS

^a Partikelgrootte verdeling: hoe groter de verdeling, hoe meer heterogeen de partikelgrootte van het staal,

^b referentiestaal werd genomen in de vrachtwagen voor het voeder in de silo geblazen werd,

^c NS: niet significant, # P < 0.1, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Tabel 22. Verschillen in nutriëntgehaltenes van voederstalen genomen in verschillende voederbakken (10, 20, 50 en 85 m tot de voedersilo) net voor vullen van de silo (begin) of net voor de silo leeg was (eind). Resultaten (gemiddelde \pm s.d.) zijn opgesplitst per type voedersysteem gebruikt in de stal (kabel/ketting, vijzel of spiraal).

Nutriëntgehalte ^a	Ruw eiwit	Ruw vezel	Ruw as	Ruw vet	Suiker	Zetmeel
Kabel/ketting						
Referentie^b	17.3 \pm 0.9	6.3 \pm 0.6	5.7 \pm 1.7	0.8 \pm 0.3	4.9 \pm 0.6	47.1 \pm 2.1
Begin						
10 m	17.7 \pm 0.8	6.2 \pm 0.6	4.7 \pm 0.6	1.1 \pm 0.7	5.2 \pm 0.8	47.4 \pm 1.4
20 m	17.6 \pm 0.9	5.9 \pm 0.6	4.6 \pm 0.5	1.7 \pm 0.4	5.5 \pm 0.7	47.3 \pm 1.8
50 m	17.5 \pm 0.7	6.1 \pm 0.6	4.9 \pm 0.7	1.5 \pm 0.7	5.6 \pm 1.2	46.9 \pm 2.0
85 m	17.6 \pm 0.9	6.0 \pm 0.7	4.7 \pm 0.5	1.6 \pm 0.6	5.5 \pm 1.1	47.0 \pm 2.6
Eind						
10 m	17.4 \pm 0.6	6.2 \pm 0.7	4.4 \pm 0.4	1.5 \pm 0.5	5.4 \pm 0.8	46.8 \pm 2.3
20 m	17.5 \pm 0.9	6.3 \pm 0.6	4.5 \pm 0.4	1.3 \pm 0.4	5.3 \pm 0.6	46.9 \pm 2.0
50 m	17.4 \pm 1.3	6.4 \pm 0.6	4.6 \pm 0.6	1.2 \pm 0.5	5.3 \pm 0.5	46.3 \pm 2.5
85 m	17.4 \pm 0.8	6.1 \pm 2.0	4.4 \pm 1.4	1.0 \pm 0.4	5.3 \pm 0.7	45.5 \pm 3.2
Vijzel						
Referentie	17.6 \pm 0.5	6.2 \pm 0.5	4.4 \pm 0.6	1.2 \pm 0.2	5.0 \pm 0.3	47.6 \pm 1.3
Begin						
10 m	17.5 \pm 0.4	6.0 \pm 0.3	4.2 \pm 0.3	1.2 \pm 0.4	5.1 \pm 0.3	48.2 \pm 0.9
20 m	17.6 \pm 0.4	6.1 \pm 0.2	4.3 \pm 0.6	1.5 \pm 0.5	5.3 \pm 0.5	47.3 \pm 1.0
50 m	17.5 \pm 0.3	6.0 \pm 0.2	4.3 \pm 0.6	1.2 \pm 0.3	5.0 \pm 0.4	48.3 \pm 0.8
Eind						
10 m	17.6 \pm 0.4	6.2 \pm 0.6	5.3 \pm 1.0	1.0 \pm 0.4	5.2 \pm 0.6	46.0 \pm 1.6
20 m	17.1 \pm 0.3	6.5 \pm 0.4	4.2 \pm 0.3	1.1 \pm 0.3	5.5 \pm 0.8	46.6 \pm 1.6
50 m	17.1 \pm 0.3	6.4 \pm 0.3	4.2 \pm 0.7	1.2 \pm 0.3	5.0 \pm 0.4	47.7 \pm 1.1
Spiraal						
Referentie	17.6 \pm 0.6	6.2 \pm 0.6	4.2 \pm 0.9	1.2 \pm 0.2	5.2 \pm 0.5	47.8 \pm 1.7
Begin						
10 m	17.7 \pm 0.5	6.0 \pm 0.1	4.0 \pm 0.3	1.8 \pm 0.4	5.3 \pm 0.1	47.3 \pm 0.7
20 m	17.4 \pm 0.3	6.0 \pm 0.2	4.3 \pm 0.6	1.6 \pm 0.1	5.3 \pm 0.3	47.5 \pm 1.0
50 m	17.3 \pm 0.2	5.9 \pm 0.2	4.4 \pm 0.3	1.5 \pm 0.4	5.4 \pm 0.3	47.8 \pm 1.1
Eind						
10 m	17.4 \pm 0.1	6.1 \pm 0.2	4.2 \pm 0.1	1.3 \pm 0.3	5.3 \pm 0.3	47.3 \pm 0.2
20 m	17.6 \pm 0.2	6.4 \pm 0.6	4.3 \pm 0.9	1.3 \pm 0.7	5.1 \pm 0.7	47.4 \pm 1.4
50 m	17.5 \pm 0.3	6.0 \pm 0.3	4.4 \pm 0.8	1.3 \pm 0.3	5.1 \pm 0.5	47.3 \pm 0.6
Significantie^c						
Tijd (T)	NS	#	NS	**	NS	**
Systeem (S)	NS	NS	NS	#	NS	NS
Afstand (A)	NS	NS	NS	NS	NS	NS
T x S	NS	NS	NS	NS	NS	NS
T x A	NS	NS	NS	NS	NS	NS

^a nutriëntgehaltenes voorgesteld als % op basis van droge stof

^b referentiestaal werd genomen in de vrachtwagen voor het voeder in de silo geblazen werd,

^c NS: niet significant, # P < 0.1, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

Niet enkel de nutriëntgehaltenes van de voederstalen veranderde doorheen de tijd, ook sommige mineralenconcentraties veranderde. De concentraties van K en Mn op het einde van de silo waren significant hoger dan net na het vullen van de silo (Tabel 23). Natriumconcentraties daarentegen stegen naarmate de voedersilo geleidigd werd. Bijkomend vertoonde de Na concentratie ook een interactie tussen tijd en voedersysteem. Voor stallen uitgerust met een kabel/kettingsysteem waren de verschillen tussen begin en eind groter dan voor stallen met een vijzel of spiraal voedersysteem. Dezelfde trend van verandering werd waargenomen in de concentraties van Ca, Fe en Mn (Tabel 23).

Tabel 23. Verschillen in mineralenconcentraties van verschillende voederstalen genomen op verschillende afstanden van de voedersilo (10, 20, 50 en 85m) net na vullen van de silo en net voor de silo leeg was. Resultaten (gemiddelde \pm s.d.) zijn opgesplitst per type voedersysteem gebruikt in de stal (kabel/ketting, vijzel of spiraal).

Mineraalgealte ^a	Calcium	Kalium	Natrium	Magnesium	Fosfor	Ijzer	Zink	Mangaan	Koper
Kabel/ketting									
Referentie^b	5500 \pm 823	7438 \pm 435	1930 \pm 420	1698 \pm 219	3910 \pm 165	282 \pm 55	124 \pm 16	78 \pm 7	55 \pm 41
Begin									
10 m	6576 \pm 986	7209 \pm 616	2401 \pm 698	1692 \pm 233	3785 \pm 122	240 \pm 69	167 \pm 54	85 \pm 16	19 \pm 16
20 m	6398 \pm 1596	7620 \pm 600	2403 \pm 1107	1739 \pm 309	3903 \pm 85	273 \pm 74	148 \pm 16	78 \pm 5	29 \pm 22
50 m	7232 \pm 2145	7452 \pm 648	2266 \pm 938	1710 \pm 268	3790 \pm 82	249 \pm 50	147 \pm 9	80 \pm 2	13 \pm 6
85 m	6451 \pm 1329	7457 \pm 386	2184 \pm 702	1704 \pm 297	3802 \pm 58	272 \pm 76	139 \pm 11	76 \pm 2	17 \pm 13
Eind									
10 m	6445 \pm 1635	7683 \pm 565	1980 \pm 410	1724 \pm 245	3852 \pm 201	357 \pm 38	143 \pm 46	86 \pm 13	13 \pm 6
20 m	6132 \pm 1980	7671 \pm 648	1886 \pm 754	1742 \pm 296	3930 \pm 102	229 \pm 55	124 \pm 26	81 \pm 7	10 \pm 4
50 m	6551 \pm 1475	7760 \pm 650	1861 \pm 932	1751 \pm 251	3900 \pm 149	284 \pm 129	133 \pm 34	89 \pm 11	15 \pm 10
85 m	6043 \pm 1415	7939 \pm 822	1762 \pm 962	1753 \pm 267	3902 \pm 182	246 \pm 31	132 \pm 23	88 \pm 12	21 \pm 16
Vijzel									
Referentie	5997 \pm 962	7727 \pm 273	2156 \pm 620	1856 \pm 206	4029 \pm 221	244 \pm 19	136 \pm 14	79 \pm 3	45 \pm 32
Begin									
10 m	5543 \pm 270	7632 \pm 347	1723 \pm 353	1719 \pm 152	3850 \pm 63	218 \pm 58	154 \pm 28	80 \pm 6	28 \pm 42
20 m	6378 \pm 1572	7470 \pm 306	1852 \pm 321	1680 \pm 141	3812 \pm 153	215 \pm 71	132 \pm 18	78 \pm 6	16 \pm 4
50 m	5606 \pm 961	7427 \pm 261	1709 \pm 273	1636 \pm 178	3752 \pm 149	238 \pm 61	129 \pm 22	78 \pm 4	10 \pm 3
Eind									
10 m	6239 \pm 1235	7503 \pm 235	1735 \pm 155	1620 \pm 153	3732 \pm 154	267 \pm 91	143 \pm 10	88 \pm 11	34 \pm 40
20 m	5794 \pm 1324	7578 \pm 261	1498 \pm 193	1652 \pm 169	3856 \pm 167	212 \pm 45	128 \pm 18	90 \pm 18	20 \pm 22
50 m	5684 \pm 860	7635 \pm 368	1597 \pm 133	1667 \pm 122	3855 \pm 160	221 \pm 84	130 \pm 11	87 \pm 14	11 \pm 7
Spiraal									
Referentie	5451 1214	7577 \pm 362	1846 \pm 875	1740 \pm 262	4014 \pm 290	250 \pm 12	128 \pm 17	77 \pm 4	44 \pm 41
Begin									
10 m	5226 \pm 513	7587 \pm 347	1767 \pm 244	1615 \pm 60	3873 \pm 131	233 \pm 76	123 \pm 13	77 \pm 4	26 \pm 22
20 m	5200 \pm 625	7395 \pm 134	1685 \pm 457	1616 \pm 36	3903 \pm 117	204 \pm 52	130 \pm 16	77 \pm 4	17 \pm 17
50 m	5363 \pm 381	7496 \pm 481	1744 \pm 381	1611 \pm 80	3926 \pm 240	210 \pm 20	145 \pm 17	77 \pm 5	14 \pm 9
Eind									
10 m	5215 \pm 260	7476 \pm 413	1693 \pm 237	1582 \pm 46	3821 \pm 118	193 \pm 44	117 \pm 3	78 \pm 12	10 \pm 4
20 m	7344 \pm 4391	7438 \pm 175	1694 \pm 475	1590 \pm 48	3837 \pm 72	203 \pm 40	115 \pm 18	76 \pm 5	19 \pm 15
50 m	5611 \pm 753	7508 \pm 96	1693 \pm 429	1619 \pm 44	3913 \pm 135	231 \pm 71	141 \pm 19	85 \pm 17	18 \pm 13
Significantie ^c									
Tijd (T)	NS	*	***	NS	NS	NS	NS	**	NS
Systeem (S)	#	NS	*	NS	NS	#	NS	#	NS
Afstand (A)	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
T x S	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS
T x A	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

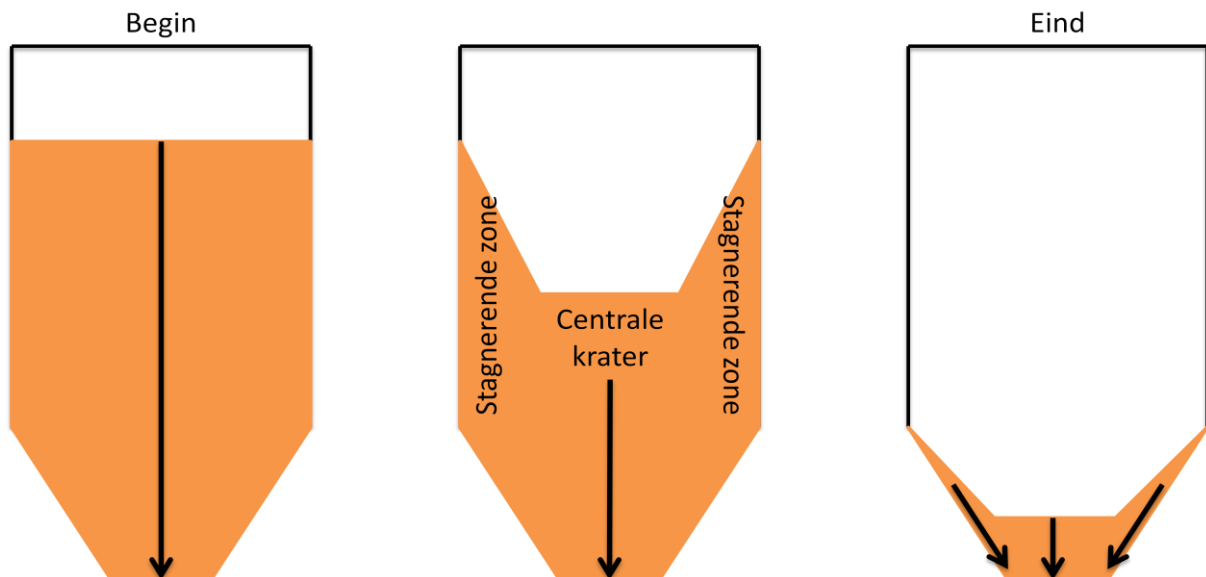
^a mineralenconcentraties weergegeven als ppm op basis van droge stof,

^b referentiestaal werd genomen in de vrachtwagen voor het voeder in de silo geblazen werd,

^c NS: niet significant, # P < 0.1, * P < 0.05, ** P < 0.01, *** P < 0.001

1.5.5. Bespreking, conclusies en praktische relevantie

De resultaten van de partikelanalyse toonden aan dat er veel variatie is in partikeleigenschappen tussen de verschillende leveringen voeder. De veranderingen in partikelgrootteprofiel kan verklaard worden door het verschil in flowabiliteit van deeltjes met verschillende grootte. In literatuur is beschreven dat flowabiliteitsproblemen van gemalen granen kunnen optreden vanaf een partikelgrootte kleiner dan $600\ \mu\text{m}$ ⁽¹⁰⁾. Aangezien de gemiddelde partikelgrootte van een groot aantal van de stalen in deze proef onder de $600\ \mu\text{m}$ ligt, is het aannemelijk dat een groot deel van de kleinere deeltjes lange tijd in de silo achterblijven wat de verandering in partikelgrootte naar het einde van de silo toe kan verklaren. Uitvloeipatroon van deeltjes uit silo's met een trechtervormige bodem is reeds bestudeerd in meerdere proeven en leidde algemeen tot twee belangrijke conclusies. Enerzijds ledigen silo's met een trechtervormige bodem via een specifiek patroon. Eerst wordt er een krater gevormd in het centrum van de silo waardoor het centrale gedeelte van de silo leeg loopt. Pas achteraf, wanneer de silo bijna leeg is, loopt het voeder uit de gestagneerde zones aan de zijkant naar buiten (Figuur 10)⁽¹⁰⁻¹¹⁾. Anderzijds heeft onderzoek aangetoond dat het uitvloeipatroon van voeders uit een silo grotendeels beïnvloed wordt door de partikelgroottespreiding en de sfericiteit van de deeltjes⁽¹²⁻¹³⁾. Hoe lager de sfericiteit of hoe minder rond de deeltjes zijn, hoe groter de stagnerende of niet-bewegende zone in de silo (figuur 11)⁽¹³⁾. Wanneer deze twee conclusies toegepast worden op een voedersilo met meel, kunnen we aannemen dat kleinere deeltjes meel tijdens het leeglopen van de silo naar de stagnerende zones migreren en hier als gevolg van cohesiekrachten aanwezig blijven tot de silo bijna leeg is. Aangezien varkensmeel een grote variatie deeltjes met verschillende groottes en sfericiteiten bevat, is de kans op segregatie van kleinere deeltjes groot⁽¹⁴⁾.



Figuur 10. Overzicht van hoe een voedersilo leegloopt. Eerst wordt een centrale krater gevormd en pas naar het einde van de silo toe, loopt het voeder uit de stagnerende zones naar de opening onderaan. Als gevolg van verschillende partikelgroottes aanwezig in het varkensvoeder, migreren de kleinere deeltjes naar de stagnerende zones waar ze aanwezig blijven tot de silo bijna leeg is.

Waar we in eerder onderzoek wel een verschil in partikelgroottes zagen tussen verschillende voedersystemen⁽⁹⁾, zien we dat niet in de resultaten van de huidige proef. Dit kan verklaard worden door de proefopzet. In de vorige studie werden stalen genomen in het begin en op het einde van het voedersysteem. Aangezien kabel/kettingsystemen algemeen langer zijn dan vijzel- of spiraalsystemen was het mogelijke effect van systeem vermoedelijk een gevolg van afstand en niet van het systeem op zich. In deze proef zijn stalen telkens genomen op gelijke afstanden tot de silo en zien we dan ook dat er geen grote verschillen zijn tussen systemen. Dit neemt niet weg dat in de praktijk bij langere voedersystemen, de verschillen langs het voedersysteem mogelijks groter zullen zijn.

Naast partikeleigenschappen, veranderde ook de samenstelling van het voeder met het ledigen van de silo. Aangezien meel een heterogeen mengsel is van verschillende deeltjes die afstammen van verschillende grondstoffen, is het niet verwonderlijk dat wanneer partikeleigenschappen veranderen, ook de nutritionele samenstelling van het voeder verandert. De belangrijkste wijzigingen in nutriëntgehaltenes van het voeder werden veroorzaakt door het ledigen van de silo en in veel mindere mate door het transport via het voedersysteem. Wanneer de wijzigingen in mineralengehaltes bekeken wordt, komen we tot een gelijkaardige conclusie. Het mineralengehalte van de voeders wordt echter wel beïnvloed door het type voedersysteem. Verschillen zijn kleiner wanneer spiraal of vijzel voedersystemen gebruikt worden dan bij kabel/kettingsystemen. Dit kan verklaard worden door het mengend effect van een vijzel of spiraal tijdens het transport doorheen het voedersysteem⁽¹⁵⁾.

Als besluit kan men zeggen dat het ledigen van een voedersilo niet enkel een effect heeft op de partikeleigenschappen van het voeder dat in de voederbakken geleverd wordt, maar ook in zekere mate de nutritionele en minerale samenstelling van het voeder beïnvloedt. Op basis van de resultaten van deze proef is het raadzaam verder onderzoek te verrichten naar het effect van ledigen van de voedersilo op producten met lage partikelgrootte (voornamelijk poedervorm) die in lage dosis aan het voeder toegevoegd worden. Voornamelijk in het kader van correcte antibiotica dosering kan het raadzaam zijn deze variaties te onderzoeken.

1.5.6. Referenties

- (1) Laurinen P, Siljander-Rasi H, Karhunen J, Alaviuhkola T, Nasi M, Tuppi K. Effects of different grinding methods and particle size of barley and wheat on pig performance and digestibility. *Anim Feed Sci Technol* 2000; 83(1):1-16.
- (2) Dirkzwager A, Elbers ARW, van der Aar P, Vos JH. Effect of particle size and addition of sunflower hulls to diets on the occurrence of oesophagogastric lesions and performance in growing-finishing pigs. *Livest Prod Sci* 1998; 56(1):53-60.
- (3) Morel PCH, Cottam YH. Effects of particle size of barley on intestinal morphology, growth performance and nutrient digestibility in pigs. *Asian-Australas J Anim Sci* 2007; 20(11):1738-45.
- (4) Papenbrock S, Stemme K, Amtsberg G, Verspohl J, Kamphues J. Investigations on prophylactic effects of coarse feed structure and/or potassium

- diformate on the microflora in the digestive tract of weaned piglets experimentally infected with Salmonella Derby. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)* 2005; 89(3-6):84-7.
- (5) Brumm MC, Colgan SL, Bruns KJ. Effect of out-of-feed events and diet particle size on pig performance and welfare. *J Swine Health Prod* 2008; 16(2):72-80.
 - (6) Sola-Oriol D, Roura E, Torrallardona D. Feed preference in pigs: Relationship with feed particle size and texture. *J Anim Sci* 2009; 87(2):571-82.
 - (7) Al-Rabadi GJS, Gilbert RG, Gidley MJ. Effect of particle size on kinetics of starch digestion in milled barley and sorghum grains by porcine alpha-amylase. *J Cereal Sci* 2009; 50(2):198-204.
 - (8) Callan JJ, Garry BP, O'Doherty JV. The effect of expander processing and screen size on nutrient digestibility, growth performance, selected faecal microbial populations and faecal volatile fatty acid concentrations in grower-finisher pigs. *Anim Feed Sci Technol* 2007; 134(3-4):223-34.
 - (9) Cools A, Maes D, Janssens GPJ. Variation of nutrient content in a batch of growing pig meal due to segregation in the feeding silo and to transport with different feed conveyors. *Proceedings of the 21st IPVS congress, 18-21 July 2010, Vancouver, Canada 2010*;64.
 - (10) Wondra, K. J., Hancock J. D., Behnke K. C., Hines R. H., Stark C. R., 1995. Effects of particle size and pelleting on growth performance, nutrient digestibility, and stomach morphology in finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 73, 757-763.
 - (11) Job, N., Dardenne A., Pirard J. P., 2009. Silo flow-pattern diagnosis using the tracer method. *J. Food Eng.* 91, 118-125.
 - (12) Wu, J., Binbo J., Chen J., Yang Y., 2009. Multi-scale study of particle flow in silos. *Adv. Powder Technol.* 20, 62-73.
 - (13) Wu, J., Chen J., Yang Y., 2008. A modified kinematic model for particle flow in moving beds. *Powder Technol.* 181, 74-82.
 - (14) Tang, P., Puri V. M., 2004. Methods for Minimizing Segregation: A Review. *Part. Sci. Technol.* 22, 321-337.
 - (15) Tsai, W. R., Lin C. I., 1994. On the mixing of granular materials in a screw feeder. *Powder Technol.* 80, 119-126.

2. TWEEDELIJNSDIERGEENEESKUNDE

Het verlenen van tweedelijnsadvies op praktijkbedrijven met een specifiek bedrijfsprobleem is een tweede belangrijk luik binnen het concept Veepeiler Varken. Indien er zich op een bedrijf een probleem voordoet, waarvan de oorzaak na verschillende onderzoeken niet wordt gevonden, kan een beroep gedaan worden op Veepeiler Varken.

Hierbij zitten de verschillende partijen (de veepeilerdierenarts, de varkenshouders, de bedrijfsdierenarts, voederadviseurs, adviseurs van de fokbedrijven, ...) samen rond de tafel, om het probleem multidisciplinair en met meer diepgang te benaderen, om zo tot een oplossing te komen.

In samenspraak met de bedrijfsdierenarts, kunnen er zo nodig aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd (bv. labo onderzoeken van biologische monsters, drinkwater, voeder, autopsies, slachthuisonderzoek, enz.). Voor ieder bedrijfsbezoek wordt een uitgebreid verslag opgesteld, met adviezen en het plan van aanpak. Daarvan wordt een kopie overhandigd aan de bedrijfsdierenarts en de eventuele andere betrokken personen. Indien nodig of gewenst kan het bedrijf meerdere keren worden bezocht voor verdere opvolging van de problematiek en bespreking van het verslag.

2.1. Bedrijfsbezoeken in het kader van tweedelijnsproblematiek

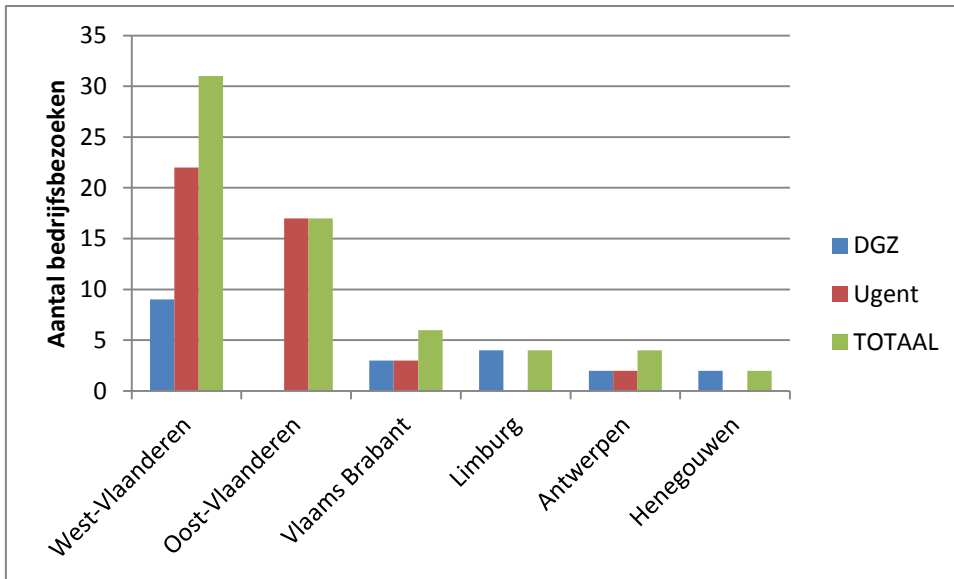
In 2011 werden 47 aanvragen tot bedrijfsbezoeken in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde ingediend. Dit resulteerde tot het uitvoeren van 65 bedrijfsbezoeken. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van al deze bedrijfsbezoeken, de reden tot aanvraag en de vermoedelijke eindconclusies, opgesplitst in de bezoeken gedaan door de veepeilerdierenarts binnen DGZ en de faculteit diergeneeskunde van de UGent. De meeste bedrijfsbezoeken werden in 2011 uitgevoerd door de UGent omwille van personeelwissel bij DGZ.

Tabel 24. Aantal bedrijfsbezoeken uitgevoerd in het kader van de tweedelijnsdiergeneeskunde van Veepeiler in 2011.

	<u>Reden tot aanvraag</u>	<u>Vermoedelijke conclusie</u>
2de lijns BB DGZ		
1	ademhalingproblematiek vleesvarkens	Mycoplasma
2	zeugensterfte en diarree kraamstal	voederstrategie aanpassen
3	diarree vleesvarkens	PIA
4	PRRS	PRRS
5	diarree vleesvarkens: terugbezoek	
6	dysenterie	dysenterie
7	MRSA kraamstal/batterij	MRSA
8	slechte prestatie batterij	Streptococcon/coli
9	zeugensterfte en diarreeKH: terugbezoek	
10	slechte prestatie batterij: terugbezoek	
11	sterfte kraamstal	PRRS
12	dysenterie	dysenterie
13	abortus zeugen / tweegroei biggen	<i>B. pilosicoli/ I. suis</i>
14	koorts bij zeugen	chronische vlekziekte?
15	plotse massale sterfte	nitrietvergiftiging
16	pootproblematiek zeugen	geen duidelijke conclusie
17	abortus zeugen / tweegroei biggen: terugbezoek	<i>B. pilosicoli/ I. suis</i>
18	speendiarree	management
19	zeugensterfte	geen duidelijke conclusie
20	Salmonella choleraesuis	<i>Salmonella choleraesuis</i>
21	sterfte en hoest bij gespeende biggen	<i>E. coli</i> + enzoötische pneumonie
2de lijns BB Fac. DGK		
22	vruchtbaarheidsproblemen: terugbezoek	voederstrategie, management, mycotoxines
23	verwerpen einde dracht (PRRSV)	PRRSV
24	problemen bij biggen na spenen, en bij zeugen en biggen in kraamstal	voederstrategie, management
25	problemen bij zeugen: rectumprolaps	management, voeding
26	diarree bij biggen in de kraamstal	bacteriële diarree (<i>E. coli</i> , <i>Clostridium</i>)
27	bioveiligheid en overschakeling subfok	management, bioveiligheid
28	verwerpen	voederstrategie
29	teveel sterfte vleesvarkens	voeder, management (hokbezetting)
30	slijters in de batterij: terugbezoek	huisvesting (stalklimaat)
31	teveel herlopers: terugbezoek	management
32	manken bij zeugen	genetica, huisvesting & management
33	ademhalingsproblemen en sterfte bij vleesvarkens	Actinobacillose
34	verhoogde biggensterfte, streptokokkeninfecties	management
35	niet berig worden van de zeugen na spenen	management (brontstimulatie, -detectie)
36	splayleg	voeder + genetica
37	slechte eetlust zeugen na werpen,	voedersamenstelling en –strategie

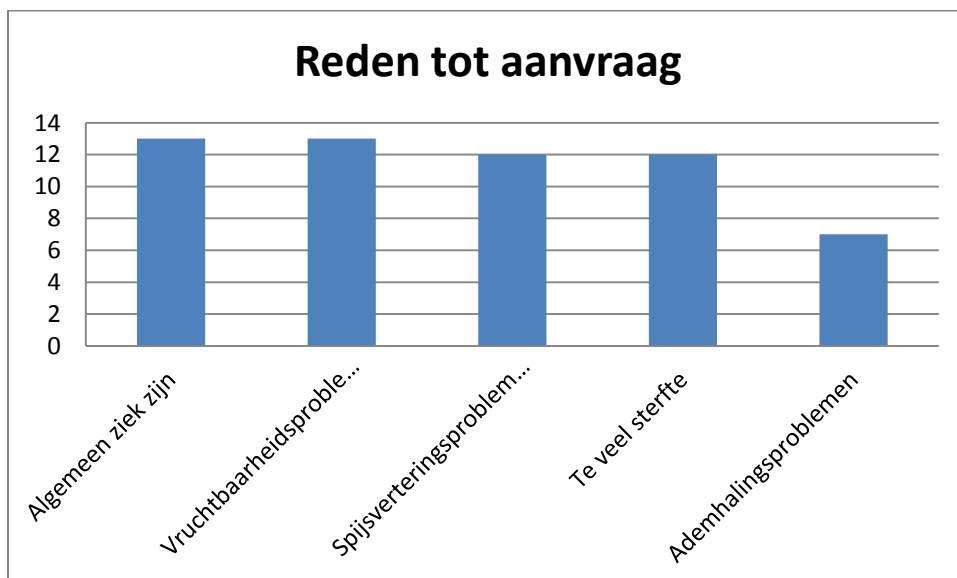
	geboorteproblemen, diarree biggen	
38	ovariele cysten	management, voederstrategie
39	slechte eetlust zeugen na werpen, geboorteproblemen, diarree biggen: terugbezoek	voedersamenstelling en –strategie
40	niet berig worden van de zeugen na spenen: terugbezoek	management (bronnststimulatie, -detectie)
41	niet berig worden van de zeugen na spenen: terugbezoek	management (bronnststimulatie, -detectie)
42	splayleg: terugbezoek	voeder + genetica
43	splayleg	spekddiktemetingen
44	splayleg: terugbezoek	voeder & wateranalyse, evaluatie probleem, conditie zeugen
45	diarree bij biggen	infecties, management
46	verwerpen: terugbezoek	voederstrategie
47	dysenterie	dysenterie
48	dysenterie	dysenterie
49	diarree bij biggen: terugbezoek	infecties, management
50	splayleg: terugbezoek	afsluiten probleem besperking, analyseresultaten
51	partusproblemen	management
52	rectum prolaps biggen en vleesvarkens, hoesten, diarree	voeder, drinkwater
53	slingerziekte	voeder, drinkwater
54	hoesten zeugen, niet drachtig geraken zeugen	stalklimaat, management
55	prolaps vaginae, uteri van zeugen	voeder, drinkwater, huisvesting en management
56	niet berig worden zeugen	management, huisvesting
57	slachthuisonderzoek zeugen: terugbezoek	
58	splayleg en sterfte bij biggen	stalinrichting, voeder
59	slecht groeien en uitval na spenen	PRRSV
60	hoesten en uitval bij vleesvarkens	Actinobacillose, enzoötische pneumonie
61	slachthuisonderzoek zeugen: terugbezoek	
62	scannen ovaria tijdens bronnst en inseminaties: terugbezoek	
63	niet berig worden gelten	management
64	ademhalingsproblemen	Actinobacillose
65	te laag drachtigheidspercentage	management

In figuur 11 worden de bezoeken weergegeven per provincie. Daarin zien we dat West-Vlaanderen de meeste bezoeken telt. Dit is te verklaren door de hoge dichtheid aan varkensbedrijven in deze provincie. Op de 2^e plaats staat Oost-Vlaanderen en eerder sporadisch kwamen er aanvragen uit andere provincies. Uit het overzicht blijkt ook dat de problemen zich zowel kunnen voordoen bij de fokdieren, in de kraamstal, de biggenbatterij als in de vleesvarkensafdelingen.



Figuur 11. Verdeling bedrijfsbezoeken in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde van Veepeiler in 2011 per provincie.

De redenen tot aanvraag kunnen ondergebracht worden in 5 categorieën. Figuur 12 toont aan dat de 4 voornaamste redenen het algemeen ziek zijn van de varkens (voornamelijk koorts bij de zeugen en verminderde eetlust) en vruchtbaarheidsproblemen (verwerpen, niet berig worden, stilvallen tijdens de partus,...) zijn, gevolgd door spijsverteringsproblemen (diarree bij de biggen in de kraamstal en de biggenbatterij) en een te hoge uitval (in kraamstal, biggenbatterij en vleesvarkens). Ademhalingsproblematiek is de minst frequente reden tot het indienen van een aanvraag voor de tweedelijnsdiergeneeskunde.



Figuur 12. Redenen tot aanvraag voor een bedrijfsbezoek in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde van Veepeiler in 2011.

In heel wat bedrijfsproblemen is de oorzaak multifactorieel. Door aanzet te geven tot verder onderzoek en door als contact op te treden tussen verschillende partners (laboratoria, voederspecialisten, ...) is Veepeiler zeer belangrijk om te komen tot een

etiologische diagnose of het oplossen of het verbeteren van de problematiek. In grafiek 3 zijn de vermoedelijke conclusies van de bedrijfsbezoeken schematisch weergegeven. Opvallend is dat management in de meeste gevallen aan de basis ligt van het probleem, gevolgd door een bacteriële oorzaak en als derde kan het voeder vaak voor problemen zorgen. De bioveiligheid en de voederstrategie zijn afzonderlijk van het management opgesomd, maar als men deze zou samentellen, steekt management er met kop en schouders bovenuit. Slechts in 2 gevallen kon de precieze oorzaak van de problemen niet achterhaald worden en zijn de problemen van zelf overgegaan. Het is echter niet steeds mogelijk om een etiologische diagnose te stellen en vaak zijn de problemen het gevolg van een combinatie van minder management met daarbovenop een infectieuze oorzaak.

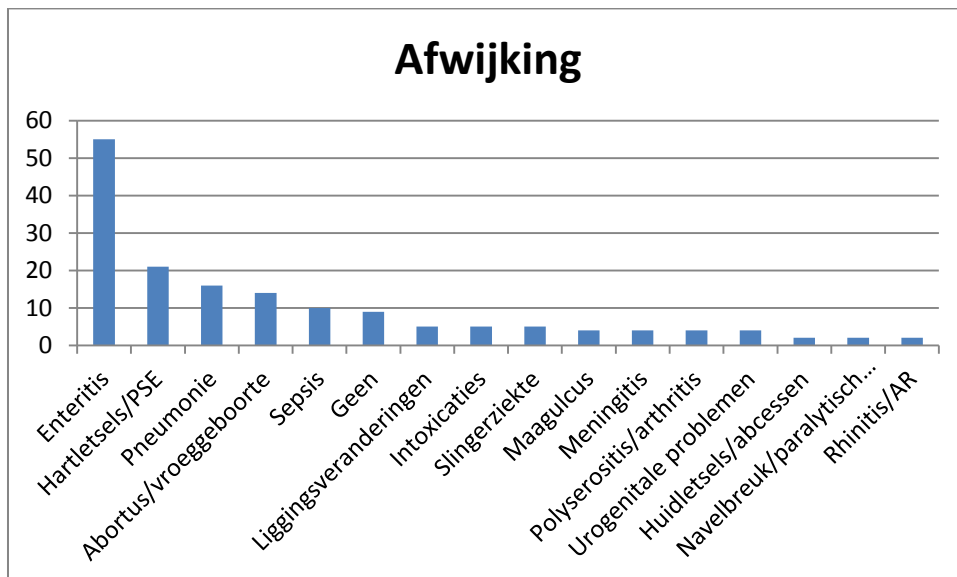


Figuur 13. Voornaamste oorzaken van de bedrijfsbezoeken uitgevoerd in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde van Veepeiler in 2011.

2.2. Lijkschouwingen

De kadavers aangeboden in DGZ ter autopsie in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde staan steeds in verband met een bedrijfsbezoek dat op het betrokken bedrijf werd uitgevoerd. Daarnaast worden eveneens lijkschouwingen uitgevoerd in het kader van specifieke praktijkgerichte deelprojecten (zie hoofdstuk 1). In 2011 werden voor Veepeiler 156 autopsies verricht, met een totaal van 375 kadavers (14 verwerpingen, met een gemiddelde van 11 foeti per abortus). Zevenendertig van de 156 lijkschouwingen waren voor het deelproject “Onderzoek naar pathogenen betrokken bij speendiarree bij biggen in Vlaanderen”.

In figuur 14 worden de autopsies weergegeven gerankschikt naar meest voorkomende vastgestelde afwijking. Enteritis was de voornaamste bevinding, nl. 55 gevallen, waarvan 37 in het kader van het project ‘speendiarree’. Deze buiten beschouwing gelaten, is PSE (Pale Soft Exudative), gepaard gaand met hartinsufficiëntie, de meest voorkomende vaststelling en mogelijke directe doodsoorzaak. Deze autopsie bevinding is vaak het gevolg van stress. Pneumonie is de 3^e vaakst gevonden afwijking en vermoedelijke doodsoorzaak.



Figuur 14. Vermoedelijke doodsoorzaken van kadavers aangeboden ter autopsie in het kader van Veepeiler in 2011

2.3. Aanvullende onderzoeken

Naast het uitvoeren van lijkschouwingen om tot de diagnose te komen van een specifieke bedrijfsproblematiek, is er binnen Veepeiler eveneens de mogelijkheid tot het uitvoeren van aanvullende onderzoeken. In 2011 waren er binnen Veepeiler Varken 111 dergelijke aanvragen. Hiervoor werden 4165 onderzoeken uitgevoerd (zie tabel 25).

Tabel 25. Overzicht van het aantal analyses uitgevoerd voor Veepeiler in 2011, in het kader van tweedelijnsdiergeneeskunde.

Onderzoek	Aantal
Antibiogrammen	440
Bacteriologie	257
Klinische biochemie	150
Microscopie	54
MIC-bepalingen	20
Mycologie	2
Histologie	20
Toxicologie	3
Typering App	4
Urine-onderzoek	117
Serologie	2.805
PCR	137
Antigen-detectie	22
Water onderzoek	134
<u>TOTAAL:</u>	<u>4.165</u>

2.4. Bespreking specifieke bedrijfsproblematiek

Als voorbeeld van specifieke bedrijfsproblematiek worden hieronder twee gevallen besproken waarbij Veepeiler ingeroepen werd voor tweedelijnsdiergeneeskunde.

2.4.1. Geval 1: *Salmonella choleraesuis* infecties op een commercieel varkensbedrijf

2.4.1.1. Inleiding

De meeste *Salmonella* species die voorkomen bij het varken, zoals *S. typhimurium* en *S. derby* zijn niet gastheerspecifiek (1). Daarom zijn ze van groot belang in het kader van voedselveiligheid voor de mens. *S. choleraesuis* is daarentegen wel gastheerspecifiek en zorgt voor ernstige ziekte bij het varken, maar is van minder belang als zoonose. Naar wat men in de literatuur terugvindt, is deze laatste nog nooit gediagnosticeerd in België. Tot nu, in november 2010, werd een geval van *S. choleraesuis* vastgesteld in België.

2.4.1.2. Materiaal en methoden

S. choleraesuis werd initieel geïsoleerd uit de longen van een gestorven varken. Vervolgens werd een screening uitgevoerd op het getroffen bedrijf en verschillende stalen werden verzameld: omgevingsstalen van hokken met dieren in verschillende leeftijdscategorieën, dmv. 19 paar overschoentjes en van een klinisch ziek varken werd 1 meststaal genomen. Op 12 gestorven dieren werd een autopsie uitgevoerd. Verder werden 100 vleesvarkens macroscopisch onderzocht aan de slachtlijn en werd een serologische screening uitgevoerd op 40 varkens van verschillende leeftijden. Dit bloed werd geanalyseerd op verschillende gekende varkenspathogenen, dmv. commerciële ELISA kits.

Bacteriologisch onderzoek (*Salmonella*) werd uitgevoerd via een gestandaardiseerde verrijkingscultuur, volgens de ISO 6579-Annex-D (MSRV). Serotypering van *Salmonella* gebeurde via plaatjes agglutinatie met commerciële monospecifieke antisera, volgens het Kauffmann-White schema in het Wetenschappelijk centrum voor onderzoek in de Diergeneeskunde en Agrochemie (CODA). De pulsed-field gel electrophoresis (PFGE) werd uitgevoerd volgens het protocol van PulseNet Europe (www.cdc.gov/pulsenet) en *Xba*I werd gebruikt als restrictie-enzyme voor het DNA.

2.4.1.3. Resultaten

Het getroffen bedrijf was een open bedrijf, met frequente aankoop van nieuwe gelten. Ten gevolge van structurele redenen kon er geen all in/all out worden toegepast en werden de lege compartimenten niet gereinigd noch ontsmet. Veertien dagen na de opzet in de vleesvarkensstal werden de eerste klinische symptomen gezien en stierven varkens binnen de 24 uur. Verschillende dieren vertoonden de typische symptomen van een *S. choleraesuis* infectie, zoals anorexia, koorts, bleekheid en roodheid van de oren en achterhand, gevolgd door acute sterfte.

De overschoentjes, genomen in de verschillende hokken waren negatief voor *Salmonella*, behalve 1 hok, waar eveneens dieren geïsoleerd waren met klinische symptomen. *Salmonella* werd eveneens geïsoleerd uit het meststaal, genomen bij het zieke dier.

Uit 2 vleesvarkens (22 en 28kg) die werden aangeboden ter autopsie werd *Salmonella* geïsoleerd uit de longen, de milt en de neus. Echter bij geen enkel dier werd *Salmonella* teruggevonden in het colon. Deze varkens vertoonden symptomen van sepsis, eerder dan van enteritis. Bij de overige dieren werden verschillende infectieuze agentia teruggevonden, zoals hemolytische *E. coli*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, porcien respiratoir and reproductief syndroom virus (PRRSV), *Pasteurella multocida* en *Streptococcus suis*.

Het slachthuisonderzoek toonde ernstige leverinfestaties aan met *Ascaris suum* en longletsels. Verder bracht de serologische screening een circulatie van PRRSV en porcien circovirus type 2 (PCV2) aan het licht.

Zeven van de geïsoleerde *Salmonella* stammen werden doorgestuurd naar het CODA voor typering. De eerste stam werd geïdentificeerd als zijnde *S. choleraesuis*. De 6 overige vertoonden geen volledig antigen, dus werd een PFGE uitgevoerd. Deze bevestigde dat het eveneens om *S. choleraesuis* ging.

2.4.1.4. Discussie en conclusie

De klinische symptomen die werden gezien tijdens deze uitbraak, waren typisch voor een *S. choleraesuis* infectie. Net zoals het beschreven staat in de literatuur, vertoonden de varkens duidelijk cyanotische letsels van de oortoppen en de achterhand (2). Echter, verder onderzoek toonde aan dat verschillende onderliggende infecties aanwezig waren. Deze, samen met een verminderde bioveiligheid, kunnen hebben geleid tot de uitbraak van de *S. choleraesuis*-infectie. Momenteel zijn er nog geen andere uitbraken van *S. choleraesuis* gemeld of gediagnosticeerd in België.

2.4.1.5. Referenties

- (1) EFSA, 2008. Report of the task force on Zoonoses Data Collection on the analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in slaughter pigs, in the EU, 2006-2007. The EFSA Journal 135, 1-111
- (2) Griffith R.W., Schwartz K.J., Meyerholz D.K., 2006. Salmonella, Diseases of swine, 9th edition, Blackwell Publishing

2.4.2. Geval 2: Problemen van zeugensterfte

Een varkenshouder vertelt: “De afgelopen jaren hadden wij problemen met zeugen met een sterk verminderde eetlust op het einde van de dracht (soms zelfs tot stervens toe), te vroeg en zwakgeboren biggen en acute diarree bij de zuigende biggen. We hadden reeds veel onderzoeken uitgevoerd om de oorzaak van onze problemen te achterhalen; we dienden antibiotica toe, vaccineerden onze zeugen, ... maar er trad geen verbetering op! Tot onze dierenarts op het idee kwam om eens een tweede opinie te vragen aan Dierengezondheidszorg Vlaanderen, via Veepeiler. De veepeilerdierenarts kwam langs op het bedrijf om de resultaten van de onderzoeken te bespreken. Dankzij de analyses, die uitgevoerd werden in het labo van DGZ, konden we uitsluiten dat onze zeugen stopten met eten, omdat ze ziek zouden zijn. De vele autopsies van onze gestorven zeugen wezen in de richting van een voedergerelateerd probleem. Velen hadden maagzweren en er werden ook geregeld liggingsveranderingen van de verschillende organen opgemerkt. De

veepeilerdierenarts merkte op dat er ook een verband kon zijn tussen het feit dat de zeugen minder aten in de kraamstal en de problematiek bij de biggen en dat dit wellicht ook met het voeder kon te maken hebben. Ook omdat onze zeugen nogal ruim in conditie waren. Ze besloot dan ook om het advies in te winnen van een voedingsspecialist, van de faculteit diergeneeskunde. Samen bezochten ze ons bedrijf nogmaals. Na het meten van de spekdikte van onze zeugen, gedurende enkele rondes, en een analyse van het voeder, bleek dat de zeugen eigenlijk te vet waren op het einde van de dracht. Daardoor hadden ze meer problemen bij het werpen en hadden ze weinig honger, eens ze in de kraamstal kwamen. Daarnaast bleken er door de jaren heen téveel vitamine- en mineralensupplementen aan het drachtmeel te worden toegevoegd. Doordat de zeugen weinig appetijt hadden in de kraamstal, maar toch energie nodig hadden voor de melkproductie, spraken ze hun eigen opgebouwde vetreserves aan. Daardoor kregen de biggen melk van een inferieure kwaliteit, waarin veel te veel vet aanwezig was, die veel moeilijker verteerbaar is voor deze biggen. Na overleg met de mensen van de voederfirma, werd een aanpassing van het voederschema doorgevoerd. Daarbovenop werd een nieuw voeder geformuleerd voor onze zeugen rond het werpen. Het verschil was reeds na één ronde merkbaar! De zeugen vielen niet langer stil na hun verhuis naar de kraamstal, de vroeggeboortes waren verminderd en de gemiddelde drachtduur was met één dag verlengd, waardoor de biggen meestal vitaler ter wereld kwamen! Nu, ongeveer 6 maanden later, zijn we heel tevreden dat we indertijd de stap hebben gezet om met DGZ en de faculteit in zee te gaan. We hebben erg veel tips gekregen om ons management nog te verbeteren! Jammergenoeg zijn zulke problemen nooit in een vingerknip op te lossen. Er zijn zoveel bekende en zelfs onbekende factoren die een rol kunnen spelen... Zo zijn de problemen met de diarree bij de biggen nog steeds niet volledig opgelost en daarom zullen ze vanuit DGZ opnieuw op het bedrijf langskomen. We hopen ten stelligste dat ze ons ook met dit probleem kunnen helpen, want de situatie vanuit een ander standpunt bekijken, kan soms wonderen doen! Kijk maar naar onze zeugen, zijn ze niet mooi in conditie (lachend)?!"

