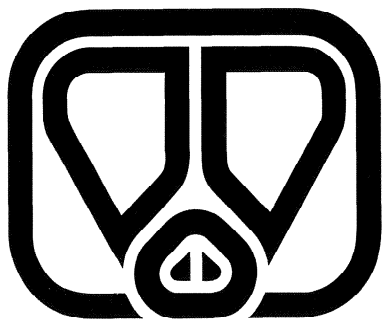


ir. M.C. Vonk
ing. G.P. Binnendijk
dr. P.C. Vesseur

De invloed van geboorte-inductie en het tijdstip van vlekziekte-vaccinatie tijdens de zoogperiode op het interval spenen-bronst van zeugen

The influence of induced parturition and the moment of vaccination against Swine erysipelas during lactation on the weaning-to-oestrus interval in sows



Praktijkonderzoek Varkenshouderij

Locatie:
Proefstation voor de
Varkenshouderij
Postbus 83
5240 AB Rosmalen
tel. 073 - 528 65 55

Proefverslag nummer P 1.220
maart 1999
ISSN 0922 - 8586

VOORWOORD

Uit berekeningen met gegevens van de Studie Elektronische Merkentoets (StEM) bleek dat op zeugenbedrijven waar minder vaccinaties werden uitgevoerd de zeugen een korter interval spenen-bronst hadden (Van Riel en Vesseur, 1996). Aanvullende berekeningen wezen in de richting van een nadelig effect van vlekziekte-vaccinatie in de eerste week van de zoogperiode op het interval spenen-bronst. Het Praktijkonderzoek Varkenshouderij heeft in samenwerking met de firma Intervet te Boxmeer een onderzoek uitgevoerd om na te gaan of een nieuw ontwikkeld vaccin van deze firma eenzelfde effect zou laten zien.

Op deze plaats willen we deze firma en met name mevrouw A. Bonde Larsen bedanken voor de uitstekende samenwerking.

Een belangrijke rol in dit onderzoek speelde de dierenarts die tweemaal per week de entingen verrichtte. Hierbij willen we de dierenartsenpraktijk 'Hintham' en met name drs. G. Bronsvort bedanken voor zijn inzet.

ir. J.A.M. Voermans,
waarnemend directeur, Praktijkonderzoek
Varkenshouderij

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	6
	SUMMARY	8
1	INLEIDING	10
1.1	Aanleiding	10
1.2	Achtergrondinformatie	10
1.3	Doel van dit onderzoek	12
2	MATERIAAL EN METHODE	13
2.1	Proeflocatie en proefdieren	13
2.2	Proefindeling en proefbehandelingen	13
2.2.1	Proefopzet	13
2.2.2	Vaccin versus placebo	13
2.2.3	Behandeltijdstip	13
2.2.4	Geboorte-inductie versus natuurlijke geboorte	14
2.3	Huisvesting, management en voeding	15
2.3.1	Huisvesting	15
2.3.2	Management	16
2.3.3	Voeding en drinkwaterverstrekking	17
2.4	Gegevensverwerking	17
2.4.1	Verzameling van de gegevens	17
2.4.2	Statistische analyse	17
3	RESULTATEN	20
3.1	Effect van de combinatie van behandeltijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie	20
3'1.1	Interval spenen-bronst	20
3'1.2	Afbigpercentage van eerste inseminatie	22
3'1.3	Worpgrootte volgende worp	23
3.2	Effect van geboorte-inductie	24
4	DISCUSSIE	26
4.1	Opzet van het onderzoek	26
4.2	Resultaten	26
4.3	Conclusies	30
4.4	Betekenis voor de praktijk	30
	LITERATUUR	32
	BIJLAGEN	34
	Bijlage 1: Worpgrootte (levend- en doodgeboren biggen) van de zeugen die op of voor dag 113 geworpen hebben ('vroege werpers')	34
	Bijlage 2: Overzicht van het aantal zeugen per combinatie van de drie proeffactoren behandeltijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie	35
	Bijlage 3: 'Eindsituatie' van de zeugen die in de analyses zijn meegenomen	36
	Bijlage 4: Effect van de combinatie van de drie proeffactoren behandeltijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie op lengte van het interval spenen-bronst	37
	Bijlage 5: Gemiddelde interval spenen-bronst bij de verschillende combinaties van de drie proeffactoren behandeltijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie	38

Bijlage 6: Afbigpercentage van eerste inseminatie per combinatie van de drie proeffactoren behandeltdstip, vaccinatie en geboorte-inductie	39
Bijlage 7: Worpgrootte volgende worp per combinatie van de drie proeffactoren behandeltdstip, vaccinatie en geboorte-inductie (alleen worpen van eerste inseminatie)	39
REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN	40

SAMENVATTING

Het doel van dit onderzoek was het bestuderen van het effect van vaccinatie gedurende de zoogperiode met het vlekziekte-parvovaccin Porcilis® Ery+Parvo op het interval spenen-bronst en de reproductieresultaten van zeugen. Oriënterend onderzoek had aanwijzingen gegeven dat het tijdstip van vaccineren gedurende de zoogperiode van invloed lijkt op het interval spenen-bronst, met name dat vaccinatie in het begin van de zoogperiode dit interval zou kunnen verlengen. Om te kunnen achterhalen of vaccinatie gedurende de zoogperiode en/of het tijdstip van vaccinatie gedurende de zoogperiode inderdaad effect heeft op het interval spenen-bronst, zijn de zeugen in dit onderzoek in de eerste, tweede of laatste week van de zoogperiode behandeld met of het vaccin Porcilis® Ery+Parvo of met een placebo. Ook is onderzocht of het al of niet combineren van deze behandeling met geboorte-inductie invloed had op het interval spenen-bronst. Een deel van de zeugen had reeds geworpen voor het moment van geboorte-inductie: de “vroege werpers”. In het onderzoek is behalve naar de invloed op het interval spenen-bronst en het gebruik van PG600 ook naar andere reproductieresultaten gekeken: het afbigpercentage van eerste inseminatie en de worpgrootte en het percentage levend- en doodgeboren biggen van de volgende worp.

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij in Rosmalen in de periode van september 1996 tot en

met juli 1998. In totaal zijn de proeffactoren bij 965 worpen beproefd. De zeugen werden gevolgd vanaf inleg in de kraamstal tot en met de volgende worp. De proef is geanalyseerd als een 2 x 3 x 3 factorieel ontwerp.

Tijdstip van behandelen

In de groep zeugen waar geen geboorte-inductie is toegepast is een interactie gevonden tussen vaccinatie en behandel-tijdstip voor de verdeling van de zeugen per interval spenen-bronst. Zeugen die in de eerste week van de zoogperiode met vaccin of placebo behandeld zijn komen later in bronst dan zeugen die in de derde of vierde week behandeld zijn met placebo ($p < 0,05$). Ook bij de groep zeugen die op of voor dag 113 van de dracht heeft geworpen, de vroege werpers, wordt een dergelijke trend ($p = 0,08$) gevonden. Het aantal zeugen in deze groep is echter zeer laag. In de groep zeugen met geboorte-inductie worden geen verschillen gevonden.

Het afbigpercentage van eerste inseminatie wordt beïnvloed door het tijdstip van behandelen, het al dan niet gebruiken van vaccin en het al dan niet toepassen van geboorte-inductie. Hierbij is er sprake van een drie-weg-interactie, zodat het niet mogelijk is om de invloed van de afzonderlijke factoren te benoemen. Het gebruik van de placebo laat, behalve bij de vroege werpers, een gunstig effect zien bij behandeling in de tweede

Tabel 1: Aantal worpen per proeffactor

Behandeltijdstip	eerste week		tweede week		derde/vierde week		Totaal
Vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo	
<i>Geboorte-inductie</i>							
vroege werpers	24	26	29	33	30	34	176
geen geboorte-inductie	76	75	78	77	73	67	446
wel geboorte-inductie	66	58	63	55	48	53	343
<i>Totaal</i>	<i>166</i>	<i>159</i>	<i>170</i>	<i>165</i>	<i>151</i>	<i>154</i>	<i>965</i>

week van de zoogperiode, vergeleken met behandeling in de eerste of in de derde of vierde week. Dit gaat niet op voor de met vaccin behandelde zeugen. Daar lijkt het er meer op dat later behandelen gunstiger is. Ook hier vormt de groep vroege werpers echter de uitzondering, doordat behandelen in de derde of vierde week met een veel lager afbigpercentage gepaard gaat dan behandelen in de tweede week (dit verschil is significant, maar het aantal zeugen is klein). Er is geen effect van tijdstip van behandelen op de grootte van de volgende worp en het percentage levend- en doodgeboren biggen gevonden.

Op basis van dit onderzoek is de conclusie dat het vaccineren van zeugen (met Porcilis® Ery+Parvo) tegen vlekziekte en/of parvo gedurende de eerste week van de zoogperiode niet duidelijk als schadelijk kan worden aangemerkt.

Vaccin

Varkenshouders gebruiken vaccins met de verwachting de resultaten te verbeteren. Dit onderzoek is niet opgezet met het doel dit aan te tonen, maar levert wel een aanwijzing in die richting op. Gebruik van het vaccin Porcilis® Ery+Parvo tendeert ($p = 0,12$) tot een verbetering van de worpgrootte in vergelijking met de placebo. Dit verschil is niet

significant, maar wijst wel op een vaccinatie-effect van een betere bescherming tegen een parvobesmetting van de vaccingroep.

Geboorte-inductie

Geboorte-inductie op dag 114 geeft een gemiddelde verkorting van de drachtduur van een halve dag. Als de behandeling vroeger wordt uitgevoerd is een duidelijker verkorting van de drachtduur te verwachten. De meeste zeugen wierpen na geboorte-inductie in de loop van de dag of gedurende de volgende dag. Geboorte-inductie had geen invloed op de verhouding tussen het aantal levend geboren biggen en het aantal doodgeboren biggen. Een langere dracht gaat gepaard met zwaardere biggen. Het percentage biggen met spreidzit was in dit onderzoek laag, maar wel aantoonbaar ($p < 0,05$) hoger bij de zeugen waarbij geboorte-inductie was toegepast vergeleken met -de zeugen waarbij dit niet was gebeurd.

Geboorte-inductie vervroegt de geboorte, wat leidt tot lichtere biggen. Geboorte-inductie heeft geen effect op het percentage levend geboren biggen. Op een bedrijf waar het geboortegewicht toch al aan de lage kant is en waar relatief veel spreidzit voorkomt, moet het toepassen van geboorte-inductie op basis van dit onderzoek worden afgeraden.

SUMMARY

This experiment was designed to investigate the effect of vaccination during lactation with Porcilis® Ery+Parvo on the weaning-to-oestrus interval and the reproduction in sows. An exploratory study had indicated that vaccination in the first few days of the lactation period may lead to a longer weaning-to-oestrus interval, taking into account that moment of vaccination is an important factor. To find out whether vaccination during lactation and/or the moment of vaccination during lactation actually affects the weaning-to-oestrus interval, sows were vaccinated in the first, second or last weeks of lactation with either Porcilis® Ery+Parvo or a placebo. In the same experiment the combination with induced parturition on the weaning-to-oestrus interval was examined. Part of the sows already farrowed before the induced parturition: 'early farrowers'. In this experiment also the influence of the treatments on the use of PG600, the pregnancy rate from first insemination and litter size, number of stillborn piglets and born alive of the subsequent litter were examined.

This experiment was carried out on the Experimental Farm of the Research Institute for Pig Husbandry, Rosmalen, the Netherlands, in the period of September 1996 until July 1998. In total 965 litters were assigned to this experiment. Sows were screened from transfer to the farrowing house until farrowing after the next gestation. The results were analysed in a 2 x 3 x 3 factorial design. Weaning-to-oestrus interval was analysed by the proportional odds model after McCullagh.

Moment of treatment

An interaction was found between vaccination and moment of treatment in the group of sows without induced parturition on the weaning-to-oestrus interval. Sows treated in the first week of lactation with vaccine or placebo had a longer interval compared with sows treated in the third or fourth week with a placebo ($p < 0.05$). A similar tendency was found in the group 'early farrowers' ($p = 0.08$) but this was based on only a small number of sows. Moment of treatment of sows after induced parturition showed no effect on interval length.

Farrowing rate from first insemination was influenced by moment of treatment, vaccine or placebo and induced parturition. This three-way interaction made it impossible to quantify the effect of the three factors individually. Placebo treatment in the second week of lactation affects the farrowing rate positively compared with treatment in the first or last weeks. This effect, however, could not be seen in 'early farrowers'. Treatment with vaccine seemed to have better results when sows were treated later in the lactation period. Again the results of the 'early farrowers' were different, because treatment in the third/fourth week resulted in a much lower farrowing rate compared with treatment in week two of lactation (the difference was significant but the number of sows was low). No effect was found of moment of treatment on litter size and number

Table 1: Number of litters per factor

Moment of treatment	first week		second week		third/fourth week		Total
Vaccination	vaccine	placebo	vaccine	placebo	vaccine	placebo	
<i>Induced parturition</i>							
early farrowers	24	26	29	33	30	34	176
no induced parturition	76	75	78	77	73	67	446
induced parturition	66	58	63	55	48	53	343
<i>Total</i>	<i>166</i>	<i>159</i>	<i>170</i>	<i>165</i>	<i>151</i>	<i>154</i>	<i>965</i>

of stillborn piglets and born alive in the subsequent litter.

Overall the results of this experiment have led to the conclusion that vaccination of sows (with Porcilis® Ery+Parvo) in the first week of lactation against Swine erysipelas has no significant adverse effect on the weaning-to-oestrus interval or related reproduction traits in sows.

Vaccine

Pig farmers use vaccines in order to possibly improve their results. This experiment was not done to prove this fact, but yet it points towards a positive effect. The use of Porcilis® Ery+Parvo seems to improve litter size (tendency: $p = 0.12$) compared with a placebo. This difference, which was not sig-

nificant, may be influenced by improved protection against Porcine parvo virus.

Induced parturition

Induced parturition on day 114 shortened gestation with half a day. If induction is carried out earlier, gestation is expected to be shorter still. Most sows farrowed during the day of treatment or the day after. Induced parturition had no effect on the balance between stillborn piglets and born alive. A longer gestation resulted in heavier piglets. The percentage of piglets with splayleg in this experiment was quite low, but significantly ($p < 0.05$) higher after induced parturition. On a farm where weight at birth of piglets is relatively low and/or splayleg is a problem, induced parturition should be avoided.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

Uit berekeningen met gegevens van de Studie Elektronische Merkentoets (StEM) kwam naar voren dat op zeugenbedrijven waar minder vaccinaties werden uitgevoerd de zeugen een korter interval spenen-bronst hadden (Van Riel en Vesseur, 1996). Bij nadere analyse leek er een verband met het al dan niet uitvoeren van een vlekziekte-vaccinatie. In een observationele studie met gegevens van het proefbedrijf in Rosmalen over een periode van een half jaar bleek dat meerdereworpszeugen die een vlekziekte-vaccinatie in de eerste week van de zoogperiode hadden gekregen een wat langer interval spenen-bronst hadden dan zeugen die in de tweede week van de zoogperiode waren gevaccineerd. Het verschil was vooral duidelijk wanneer de vaccinatie had plaatsgevonden in de eerste vier dagen van de zoogperiode. In deze studie kon geen vergelijking met een vlekziekte-vaccinatie in week drie of vier van de zoogperiode worden gemaakt omdat dit erg weinig zeugen betrof; de dierenarts voerde eens per twee weken een vlekziekte-vaccinatie uit bij alle zeugen die pas geworpen hadden. Aangezien er op het bedrijf geboorte-inductie werd toegepast om de zeugen voor het weekeinde te laten werpen en de vaccinaties op een vaste dag in de week werden uitgevoerd, was er sprake van een verstrengeling van vaccinatiemoment en al dan niet uitvoeren van geboorte-inductie. Daarom kon het effect niet met zekerheid aan één van de twee factoren worden toegeschreven. Naar aanleiding van een artikel (Van Riel en Vesseur, 1996) toonde de firma Intervet in Boxmeer belangstelling voor dit onderzoek. In overleg is besloten om met een gecombineerd vlekziekte-parvo-vaccin een experimenteel onderzoek uit te voeren naar de invloed van zowel het tijdstip van vaccineren als het vaccin zelf op het interval spenen-bronst. Tevens zou worden nagegaan of er een invloed van geboorte-inductie is

1.2 Achtergrondinformatie

Interval spenen-bronst

Het interval spenen-bronst is een belangrijk kenmerk in de zeugenhouderij. In een studie naar het effect van het interval spenen-bronst op de productie van zeugen (Vesseur et al., 1994a) bleek er tussen zeugen met een verschillend interval spenen-bronst een duidelijk verschil te zijn in het afbigpercentage van eerste inseminatie en in de worpgrootte en het aantal levend geboren biggen in de volgende worp. Zeugen met een interval spenen-bronst van vier dagen hadden het hoogste aantal geboren biggen. Het aantal geboren biggen daalde naarmate zeugen een langer interval spenen-bronst hadden (tot 9 - 12 dagen). Zeugen met een interval spenen-bronst van meer dan 12 dagen, en met name zeugen met een interval van meer dan 18 dagen, hadden weer een hoger aantal geboren biggen. Leman (1990), Dewey et al. (1994) en Cozler et al. (1997) vonden eenzelfde invloed van de lengte van het interval spenen-bronst op de worpgrootte.

Uit een tweede studie van Vesseur et al. (1994b) bleek dat onder meer de volgende factoren van invloed waren op een verlengd interval: het huisvestingssysteem bij eerste- en tweedeworpszeugen, gewichtsverlies van eerste- en tweedeworpszeugen tijdens de zoogperiode, toomgrootte bij spenen (meer dan 9 biggen) en seizoen (voorjaar en zomer). Clark en Leman (1986b) vonden onder meer een effect van voeding na spenen, pariteit, huisvesting, worpgrootte van voorgaande worp, wel of geen beer aanwezig, beweging, en lengte van de voorgaande zoogperiode op de lengte van het interval spenen-bronst. Yang et al. (1989) vonden bij eersteworpszeugen een korter interval spenen-bronst als de zeugen tijdens de zoogperiode beter in conditie bleven. Bij meerdereworpszeugen werd het interval spenen-bronst alleen beïnvloed door het aantal gespeende biggen. Volgens Pederson et al. (1993) had een

langdurige blootstelling van een dier aan een niet te ontsnappen stressor, bijvoorbeeld sociale stress, een toename tot gevolg van de concentratie van het adrenocorticotrope hormoon (ACTH) en van de corticosteroiden. Het onderzoek van Pederson et al. (1993) bij zeugen na spenen liet zien dat het interval spenen-bronst bij dieren die lager in rangorde stonden een dag langer was dan bij dieren die het hoogst in rangorde stonden, zonder dat de hormoonspiegels beïnvloed werden. Wel was de uitscheiding van cortisol de eerste dag na spenen verstoord. Hennesy en Williamson (1984, geciteerd door Clark en Leman (1986a)) vonden dat sociale-, management- en warmtestressoren zeugen beïnvloeden: daarbij trad een verhoogde afgifte van adrenocorticotrope hormoon (ACTH) op, met als resultaat een verlaagd afbigpercentage en kleinere worpgrootte. Volgens Clark en Leman (1986a) wordt een reductie in worpgrootte ten gevolge van stress in commerciële varkensstapels niet gevonden, doordat de verlenging van het interval spenen-bronst door de stress juist een toename van de worpgrootte tot gevolg heeft. Vesseur et al. (1994b) vonden een verlengd interval spenen-bronst bij eerste- en tweedeworpszeugen ten gevolge van het huisvestingssysteem. Zij schreven dit effect toe aan sociale stress van de jonge zeugen in groepshuisvesting (grote instabiele groep, sequentieel gevoerd), waardoor de oestrusexpressie van de jonge zeugen minder tot uiting kwam.

Het is niet uitgesloten dat de acute stress door een injectie of de reactie op een toegevend vaccin tijdens (het begin van) de zoogperiode een verstorende invloed heeft op de voeropname, de LH-productie en/of de oestrusexpressie na spenen. Vaccinatie rond het werpen wordt afgeraden omdat onder invloed van deze stressor het aantal afweercellen (lymfocyten) lager is (Nind et al., 1997).

Vaccinatiebeleid ten aanzien van vlekziekte en porcine parvovirus infecties

Vlekziekte wordt veroorzaakt door de bacterie *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

Verschuïnselen van deze ziekte bij zeugen zijn onder andere afname van de eetlust,

apathie, kreupelheid en abortus. In de praktijk worden opfokzeugen in de opfokperiode tweemaal met een interval van circa vier weken (afhankelijk van het vaccin) tegen vlekziekte geënt, waarna de vaccinatie elk half jaar herhaald wordt. Zeugen worden in de meeste gevallen gedurende de zoogperiode gevaccineerd, maar met een daarvoor geschikt vaccin kan dit ook tijdens de dracht. Het vlekziekevaccin wordt gemaakt op basis van geïnactiveerde vlekziektebacteriën en intramusculair in de nek toegediend.

Porcine parvovirus-infecties kunnen onder andere leiden tot minder goede reproductieresultaten door embryonale sterfte, mummificatie en de geboorte van minder levensvatbare biggen. In de opfokperiode worden opfokzeugen één- of tweemaal geënt: op zes en/of twee weken voor het dekken. Afhankelijk van de bedrijfssituatie worden de zeugen niet, alleen de jonge zeugen of alle zeugen gevaccineerd. Afhankelijk van het gebruikte vaccin moeten de zeugen elke zoogperiode of om de andere zoogperiode worden gevaccineerd. Het parvovaccin wordt op basis van geïnactiveerd virus gemaakt en intramusculair in de nek toegediend. Er bestaan vaccins specifiek tegen vlekziekte, vaccins specifiek tegen parvo en combinatie-vaccins tegen zowel vlekziekte als parvo.

Geboorte-inductie

Kirkwood (1996) gaf aan dat de lengte van de dracht op een bedrijf nogal kan variëren (van 111 tot 119 dagen). Volgens hem leidt geboorte-inductie tot een efficiënter gebruik van de faciliteiten en betere mogelijkheden voor overleggen van de biggen. Kirkwood vond na toediening van prostaglandine in de vulva op dag 112 of 113 de volgende resultaten: 7 - 11% van de dieren wierp binnen 24 uur, 46 - 61% van de dieren wierp binnen 24 tot 32 uur (de volgende werkdag) en 26 - 32% wierp 32 tot 48 uur na toediening. Ongeveer 5% van de dieren reageerde niet op geboorte-inductie. Door geboorte-inductie zou in theorie de biggensterfte rond de geboorte verlaagd kunnen worden, omdat meer zeugen tijdens werkuren werpen (Taverne, 1991). In onderzoek kon hij dit

echter niet aantonen. Hij ging er van uit dat dit veroorzaakt werd door de langere werptijd van de geïnduceerde zeugen. Taverne (1991) was van mening dat routinematig toedienen van prostaglandine om de geboorte op te wekken riskant is, omdat er een kans is dat de ontsluiting van de cervix nog niet volledig is.

1.3 Doel van dit onderzoek

Het doel van dit onderzoek was het vaststellen van de invloed van het tijdstip van vlek-ziekte-vaccinatie gedurende de zoogperiode, en het toepassen van geboorte-inductie, op de lengte van het interval spenen-bronst van zeugen en de reproductieresultaten tot en met de volgende worp.

2 MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proeflocatie en proefdieren

Het onderzoek is uitgevoerd op het Proefstation voor de Varkenshouderij in Rosmalen. De zeugen hebben geworpen in de periode van september 1996 tot en met januari 1998. De zeugen zijn gevolgd vanaf inleg in de kraamstal voorafgaand aan de proefbehandeling tot en met de volgende worp, of tot afvoer indien geen volgende worp is gebracht.

In het onderzoek zijn rotatiekruisingszeugen gebruikt, bestaande uit de rassen Nederlands Landvarken, Fins Landvarken en Groot Yorkshire-zeugenlijn. Alle zeugen kwamen in principe in aanmerking om in de proef te worden ingedeeld. De meeste zeugen werden als vermeerderingszeug ingezet en geïnsemineerd met sperma van Groot-Yorkshire-slachtvarkenvaderdieren. Een klein deel van de zeugen werd met sperma van in de rotatiekruising gebruikte fokkerijberen geïnsemineerd.

2.2 Proefindeling en proefbehandelingen

2.2.1 Proefopzet

De proef is opgezet als een 2 x 3 x 3 factorieel ontwerp. De drie proeffactoren met de verschillende behandelniveaus waren:

factor 1: 'vaccinatie', vaccinatie met een entstof of behandeling met een placebo, niveaus:

- toediening van het gecombineerde vlekziekte-parvo-vaccin Porcilis® Ery+Parvo (Intervet, Boxmeer);
- toediening van een fysiologische zoutoplossing.

factor 2: 'behandeltijdstip', tijdstip van behandelen met vaccin of placebo (zie factor 1), niveaus:

- behandelen van de zeug in de eerste week na werpen (vanaf werpen (dag 0) tot en met dag 7 na werpen);
- behandelen van de zeug in de tweede week na werpen (van dag 8 tot en met dag 14 na werpen);

- behandelen van de zeug in de derde of vierde week na werpen (van dag 15 tot en met dag 25 na werpen).

factor 3: 'geboorte-inductie', wel of niet toepassen van geboorte-inductie met het middel Prosolvin® (Intervet, Boxmeer), niveaus:

- zeug heeft voor dag 114 geworpen ('vroeg werper');
- geen geboorte-inductie op dag 114 van de dracht;
- geboorte-inductie op dag 114 van de dracht.

Alle zeugen werden voor inleg in het kraamhok at random (door loting) toegekend aan een van de behandelniveaus van de proeffactoren vaccinatie, behandeltijdstip en geboorte-inductie.

2.2.2 Vaccin versus placebo

Porcilis® Ery+Parvo (batchnummer 291090) is een gecombineerd vaccin tegen vlekziekte en parvo. Het bevat per 2 ml minimaal 50 IE lysaat van met formaline gedode *Erysipelothrix rhusiopathiae* bacteriën, stam M2 (serotype 2) en 2⁹ HAR geïnactiverd *Porcine Parvovirus*, stam PPV 014, gesuspenderd in een waterige oplossing op basis van dl-alpha-tocoferolacetaat.

De zeugen die aan behandelniveau 'behandeling met placebo' waren toegekend kregen een fysiologische zoutoplossing toegediend. Van fysiologisch zout werd geen werking verwacht bij de dieren. Door de zeugen een injectie te geven werd voorkomen dat het enten met vaccin verstrengeld was met het geven van een injectie. Van beide middelen werd 2 ml intramusculair toegediend. In verband met het handhaven van een redelijk niveau van ziektebescherming werden zeugen maximaal twee worpen achter elkaar met placebo behandeld.

2.2.3 Behandeltijdstip

Bij het behandeltijdstip is onderscheid gemaakt naar de eerste zeven dagen na werpen, de tweede zeven dagen na werpen en de rest van de zoogperiode. Om een zo

goed mogelijke verdeling van het aantal zeugen per behandelstijdstip te krijgen en verstrengeling tussen behandelstijdstip en dag van de week waarop de zeug wierp te voorkomen, bezocht de dierenarts het bedrijf tweemaal per week (op dinsdag en vrijdag). Er werd met name een effect verwacht van het geven van een injectie kort na het werpen, in vergelijking met injecteren later in de zoogperiode. Tussen het injecteren in week 3 en week 4 van de zoogperiode werd geen verschil verwacht. Om variatie in behandelstijdstip bij behandelingsniveau 'behandelen in de derde of vierde week' te krijgen waren er twee deelintervallen waaraan de zeugen werden toegekend: dag 15 tot en met 18 en dag 22 tot en met 25 na het werpen. Een enkele zeug heeft door omstandigheden tussen dag 19 en dag 22 of na dag 25 een injectie gehad. Zeugen die na dag 25 een injectie hebben gehad zijn niet meegenomen in de analyses, de andere zeugen wel.

2.2.4 Geboorte-inductie versus natuurlijke geboorte

Vóór inleg in het kraamhok werden de zeugen reeds toegekend aan een van de twee oorspronkelijke niveaus, namelijk het wel of niet induceren van het werpen met het middel Prosolvin® op dag 114 na inseminatie, geteld vanaf de eerste inseminatiedag die tot dracht heeft geleid. Prosolvin® bevat per ml 7,5 mg luprostiol in 70% propyleenglycol en 30% water. Luprostiol is een synthetisch prostaglandine-F_{2α} analoog. Er is voor gekozen om geboorte-inductie niet eerder dan op dag 114 van de dracht toe te passen, om het geboortegewicht van de biggen niet te veel onder druk te zetten. Bij lagere geboortegewichten is er namelijk meer kans op uitval van dieren tijdens de zoogperiode.

Geboorte-inductie vond plaats 's ochtends om circa 7.30 uur. Toegekende zeugen die nog niet aan het werpen waren, werden behandeld met 0,75 ml Prosolvin® in de

Tabel 2: Drachtduur van de zeugen en indeling naar de factor 'geboorte-inductie'

indeling:	geboorte-inductie		geen geboorte-inductie	
realisatie:	vroege werpers ¹	geboorte-inductie	vroege werpers ¹	geen inductie
drachtduur:				
106	1			
110	1			
111	2		4	
112	18		17	
113	42		46	
114	59	50		97
115		251		133
116		39		110
117		13		80
118		6		34
119		2		11
120		0		3
121		0		2
122		0		0
123		0		1
totaal	123	361	67	471

¹ de vroege werpers vormen samen één groep

kling. Een deel van de zeugen wierp vóór of op dag 113 of in de nacht van dag 113 op 114 vóór het al dan niet toedienen van het geboorte-inducerende middel. Deze zeugen zijn in een aparte groep ingedeeld: 'vroeg werpers'. In bijlage 1 staan van deze zeugen de drachtduur, de pariteit en de worpgrootte vermeld. Omdat dit een vrij groot aantal zeugen betrof, is bij de analyses de proeffactor geboorte-inductie op drie niveaus meegenomen (zie tabel 2), namelijk vroeg werpers, wel geboorte-inductie en geen geboorte-inductie.

Alle zeugen die aan behandelingsniveau 'geen geboorte-inductie' waren toegekend en op of na dag 114 van de dracht hebben geworpen, zijn aan behandelingsniveau

'geen geboorte-inductie' toegekend. In tabel 3 staan alle toegekende zeugen weergegeven voor de verschillende niveaus van de drie proeffactoren.

2.3 Huisvesting, management en voeding

2.3.1 Huisvesting

Dek- en drachtstallen

De zeugen waren in vier verschillende bedrijfssystemen voor guste en dragende zeugen gehuisvest: individuele huisvesting in voerligboxen, groepshuisvesting in afsluitbare voerligboxen met binnenuitloop, groepshuisvesting met voerstations en groepshuisvesting met het Biofix-voersysteem. Een nauwkeurige beschrijving van de systemen is te vinden in Backus et al. (1997). Alle

Tabel 3: Overzicht van alle aan de proef toegekende zeugen na loting en na het werpen

indeling:	geboorte-inductie		geen geboorte-inductie	
	vroeg werpers ¹	geboorte-inductie	vroeg werpers ¹	geen inductie
<i>vaccin</i>				
behandeltijdstip				
dag 0- 4	8	31	6	48
dag 5 - 7	9	35	1	32
dag 8 - 11	12	32	3	45
dag 12 - 14	8	32	6	37
dag 15 - 18	10	27	3	41
dag 19-21	0	2	0	2
dag 22 - 25	11	21	6	30
na dag 25	1	0	1	0
<i>placebo</i>				
behandeltijdstip				
dag 0- 4	9	33	5	41
dag 5 - 7	10	28	2	38
dag 8 - 11	10	24	9	39
dag 12 - 14	10	32	5	39
dag 15 - 18	13	25	9	39
dag 19-21	1	1	0	2
dag 22 - 25	6	27	5	27
na dag 25	1	0	0	0
niet behandeld*	4	11	6	11
<i>totaal</i>	123	361	67	471

¹ de vroeg werpers vormen samen één groep
² zeugen die al gespeend waren vóór de geplande behandeldatum

bedrijfssystemen hadden een gecombineerde dek/drachtstal voor ongeveer 90 zeugen en een zoekbeer.

Kraamstal

Er was één kraamstal waar de zeugen uit alle bedrijfssystemen vanaf circa tien dagen voor het werpen tot en met het spenen verbleven. De kraamstal was onderverdeeld in 21 afdelingen met elk één rij van zes hokken. De zeugen werden op volgorde van werpen in de kraamhokken gelegd. De hokken waren 180 cm breed en 220 cm diep. De kraambox was schuin opgesteld, waarbij de zeugen met de kop naar de voergang stonden. Alle zeugen stonden los in de kraambox. De breedte van de box was instelbaar van 45 tot 65 cm. Aan de voorzijde lag een dichte hellende troffelvloer van 100 cm diep met elektrische vloerverwarming in het biggennest. Daarachter lag een metalen driekanstroostervloer. De mestkelder was 0,50 m diep. Elke afdeling had één mestkanaal, waaruit na iedere kraamronde voor het schoonspuiten de mest werd afge laten naar de centrale opslag.

2.3.2 Management

Zeugen in kraamstal

Circa tien dagen voor de verwachte werpdatum werden de zeugen gedoucht en naar de kraamstal verplaatst. Op dat moment waren de zeugen reeds toegekend aan de verschillende proefbehandelingen. De biggen werden binnen 24 uur na de geboorte individueel gewogen en genummerd, waarna de toomgrootte zoveel mogelijk werd gestandaardiseerd. De zoogperiode van de zeugen was in principe 4 weken (circa 28 dagen). Sommige zeugen werden duidelijk eerder of later gespeend omdat er binnen elk bedrijfssysteem volgens een drieweeks-productiesysteem werd gewerkt. Wanneer zeugen door een langer interval spenen-bronst en/of door terugkomen buiten deze 'drieweken-cyclus' vielen, werd getracht deze dieren weer in de oorspronkelijke groep (dit was de groep waar de zeug voor verplaatsen naar de kraamstal in zat) terug te brengen. Na het spenen van de biggen werden de zeugen via de buitenuitloop in de dek/drachtafdeling geplaatst. De zeugen keerden steeds in hetzelfde bedrijfssysteem terug.

Op het bedrijf werden de zeugen in principe drie keer per jaar voor de voet weg gevaccineerd tegen de ziekte van Aujeszky. Om te voorkomen dat deze vaccinatie in de zoogperiode zou plaatsvinden en de resultaten van deze proef zou kunnen beïnvloeden, werd voor de zeugen die tijdens de bedrijfsenting tegen de ziekte van Aujeszky in de kraamstal lagen, deze vaccinatie tot een maand na dekking uitgesteld. Het normale entregiem tegen de gevolgen van parvovirus-infecties en vlekziekte, vaccinaties die normaliter in de zoogperiode worden uitgevoerd, werd in verband met deze proef opgeschort.

Guste en dragende zeugen

De zeugen werden na spenen in het dek-gedeelte van de dekdachtafdeling geplaatst en kregen de eerste dagen na het spenen een aantal uren uitloop op een betonplaat naast de stal of in de afdeling. Zodra de dieren berigheidsverschijnselen vertoonden kregen ze geen uitloop meer. Doel van de uitloop was berigheidsstimulatie en het bevorderen van groepsvorming vóór inseminatie (in de groepshuisvestingssysteem). Op het bedrijf werd doe-het-zelf-KI toegepast. Zeugen werden geïnsemineerd als ze de stareflex voor de verzorger vertoonden. Als de volgende dag deze reflex nog steeds vertoond werd, werden ze overgeïnsemineerd. Zeugen die op dag 15 na spenen nog niet berig waren gezien, werden behandeld met PG600® (Intervet, Boxmeer). Rond dag 32 en dag 53 werden de dieren getest op drachtigheid. Ongeveer vijf weken na het insemineren werden de dieren naar het gedeelte voor dragende zeugen (binnen dezelfde afdeling) verplaatst.

Op fokzeugen

Nieuw in te zetten opfokzeugen werden aan het eind van de opfokperiode aan een van de vier bedrijfssystemen toegekend en hetzelfde behandeld als pasgespeende zeugen.

In de opfokperiode werden de dieren tegen de ziekte van Aujeszky, vlekziekte en parvovirus-infecties gevaccineerd. De opfokzeugen werden bij opleg (25 kg), op vier weken na opleg en vier tot zes weken voor inzet in de zeugenstapel gevaccineerd tegen de

ziekte van Aujeszky. Op zes en tien weken na opleg werden de opfokzeugen gevaccineerd tegen vlekziekte. Op vier tot zes weken voor inseminatie werden de opfokzeugen gevaccineerd tegen parvovirus-infecties.

2.3.3 Voeding en drinkwaterverstrekking
Bij de zeugen werd tweefasenvoeding toegepast: lactozeugenvoer (EW = 1,03 en darmverteerbaar lysine = 0,64%) in de kraamstal en zeugenkorrel dracht (EW = 1,00 en darmverteerbaar lysine = 0,47%) bij guste en dragende zeugen. Tot de dag van inseminatie kregen de zeugen een maximum van 3,5 kg per dag, tot maximaal zeven dagen na het spenen. Daarna werd het voerniveau verlaagd tot 2,2 kg per dag. Het voerrantsoen werd gedurende de dracht driemaal verhoogd, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen nulde- en oudere-worpszeugen en de conditie van de zeugen. Daags voor de verwachte werpdatum werd de voergift verlaagd tot 0,5 kg. In de zoogperiode werd het rantsoen vanaf werpen verhoogd met circa 1 kg per dag tot een maximum van 1,5 kg plus 0,5 kg per big per dag voor eersteworpszeugen. Oudereworpszeugen kregen in de zoogperiode maximaal 2,0 kg plus 0,5 kg per big per dag. Vanaf een leeftijd van circa tien dagen werden de biggen bijgevoerd met een melkkorrel.

In de voerligboxen hadden de guste en dragende zeugen tweemaal daags gedurende een uur water ter beschikking vanaf het tijdstip van voeren. In de drie groepshuisvestingssystemen konden de zeugen, naast een beperkte hoeveelheid water in de trog, onbeperkt water opnemen uit een drinkbakje. In het kraamhok konden de zeugen onbeperkt drinkwater opnemen via de drinknippel. De zuigende biggen konden onbeperkt water opnemen via een nippel achter in het kraamhok.

2.4 Gegevensverwerking

2.4.1 Verzameling van de gegevens
Van de zeugen zijn de volgende gegevens verzameld: worpnummer, eerste bronstdatum na spenen (in principe was dit tevens de inseminatiedatum), datum van de eerste

inseminatie die tot dracht heeft geleid, werpdatum, aantal levend- en aantal doodgeboren biggen en mummies, geboortegewicht van de levend geboren biggen, aantal biggen met spreidzit, aantal overgelegde biggen, speendatum, aantal gespeende biggen, gebruik van PG600®, eerste en eventuele herinseminatiedatum voor de volgende worp, datum volgende worp met aantal levend- en doodgeboren biggen en aantal mummies en eventuele afvoer (datum en reden) van de zeug.

Hieruit zijn de volgende kengetallen berekend: drachtduur, beginaantal biggen (= levend geboren + saldo bij- en weggelegde biggen), lengte zoogperiode, interval spenen-bronst, aantal met PG600® behandelde zeugen, aantal herdekte zeugen, afbigpercentage van eerste inseminatie, worpgrootte volgende worp en percentage levend- en doodgeboren biggen in de volgende worp.

2.4.2 Statistische analyse

De proef is geanalyseerd op basis van een 2 x 3 x 3 factorieel ontwerp. Bij alle analyses is een cyclus van een zeug als kleinste experimentele eenheid genomen. Bij de verwerking van de gegevens zijn alleen de resultaten meegenomen van zeugen waarvan de lactatieduur minimaal 19 dagen bedroeg. Worpnummers 7 en hoger zijn, vanwege het lage aantal zeugen met hoge worpnummers, ten behoeve van de analyses samengevoegd tot één klasse. Tevens is een indeling gemaakt naar seizoen waarin de zeug gespeend werd. Hierbij werd de indeling aangehouden zoals genoemd in Vesseur (1994b): oktober tot en met december 1996, januari tot en met maart 1997, april tot en met juni 1997, juli tot en met september 1997, oktober tot en met december 1997 en januari tot en met maart 1998.

Effect van de combinatie van vaccinatie, behandel tijdstip en geboorte-inductie
Geanalyseerd is het effect van de combinatie van de drie proeffactoren vaccinatie, behandel tijdstip en geboorte-inductie op het interval spenen-bronst, het afbigpercentage van eerste inseminatie en de worpgrootte en het percentage levend- en doodgeboren big-

gen van de volgende worp. Er is bij de analyses uitgegaan van het volgende model:

Model 1

$$Y_{ijklm} = C + W_i + S_j + Z_k + M_m + T_l + P_n + M_m \times T_l + M_m \times P_n + T_l \times P_n + M_m \times T_l \times P_n$$

waarin:

Y_{ijklm} = interval spenen-bronst, afbigpercentage van eerste inseminatie, worpgrootte en levend- en doodgeboren biggen van de volgende worp,

C = constante,

W_i = worpnummer (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en hoger),

S_j = seizoen (okt '96 - dec '96, jan '97 - mrt '97, apr '97 - jun '97, jul '97 - sep '97, okt '97 - dec '97, jan '98 - mrt '98),

Z_k = lengte zoogperiode,

M_m = vaccinatie (vaccin of placebo),

T_l = behandelstijdstip (dag 0 - 7, dag 8 - 14, dag 15 - 25 na werpen),

P_n = geboorte-inductie (wel, niet, vroege werpen).

Bij de analyse van het effect van de combinatie van de factoren vaccinatie, behandelstijdstip en geboorte-inductie zijn de volgende zeugen niet meegenomen:

- zeugen die niet geënt (vaccin of placebo) waren ($n = 32$) en/of
- zeugen die na dag 25 geënt (vaccin of placebo) werden ($n = 3$) en/of
- zeugen afgevoerd binnen zeven dagen na spenen ($n = 69$) en/of
- zeugen met een zoogperiode korter dan 19 dagen ($n = 36$).

Vanwege ander onderzoek zijn 49 zeugen niet in de eerste bronst geïnsemineerd. Deze dieren zijn alleen meegenomen in de analyse van het interval spenen-bronst.

Hoewel de proef niet was opgezet voor het aantonen van een drieweg-interactie en deze ook niet verwacht werd, is wel nagegaan of deze inderdaad te verwaarlozen was. Daarnaast werden niet significante tweeweg-interacties uit het definitieve model gelaten, evenals niet significante hoofdeffecten. Als niet significant zijn hoofdeffecten en interacties beschouwd met $p > 0,20$.

Het gebruik van PG600® is geanalyseerd met de chi-kwadraattoets, het afbigpercentage van eerste inseminatie met loglineaire regressie-analyse (Oude Voshaar, 1994). Bij analyse van het interval spenen-bronst is met behulp van het drempelmodel van McCullagh (Oude Voshaar, 1994) nagegaan of er een duidelijke verschuiving in interval-lengte optrad. De grootte van de volgende worp is geanalyseerd met regressie-analyse. Levend- en doodgeboren biggen in de volgende worp zijn geanalyseerd als percentage van het totaal aantal geboren biggen (inclusief mummies) met binomiale regressie-analyse (Oude Voshaar, 1994). De resultaten van de volgende worp zijn alleen meegenomen wanneer de zeug die worp bracht van eerste inseminatie.

Geboorte-inductie

Bij de analyse van het effect van geboorte-inductie is het wel of niet toepassen van geboorte-inductie in combinatie met de drachtduur van de zeugen onderzocht. Bij deze analyse is de proeffactor geboorte-inductie op vijf niveaus meegenomen, namelijk:

werpen vóór dag 114, niet geïnduceerd, werpen op dag 114, niet geïnduceerd, werpen na dag 114, niet geïnduceerd, werpen op dag 114, wel geïnduceerd en werpen na dag 114, wel geïnduceerd.

Het wel of niet toepassen van geboorte-inductie kon effect hebben op een aantal resultaten, waarbij de vaccinatie en het tijdstip van behandeling nog geen rol speelden. Dit betrof de drachtduur, het percentage levend geboren biggen, het geboortegewicht van de biggen en het optreden van spreidzit in de gebrachte worp. Bij deze analyses is daarom uitgegaan van het volgende model:

Model 2

$$Y_{ijk} = C + W_i + S_j + P_k$$

waarin:

Y_{ijk} = drachtduur, percentage levend geboren biggen, geboortegewicht levend geboren biggen, percentage biggen met spreidzit,

C = constante,

W_i = worpnummer (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 en hoger),
 S_j = seizoen (okt '96 - dec '96, jan '97 - mrt '97, apr '97 - jun '97, jul '97 - sep '97, okt '97 - dec '97, jan '98 - mrt '98),
 P_k = geboorte-inductie (niet ge'induceerd en werpen vóór dag 114, op dag 114 en na dag 114, wel ge'induceerd en werpen op dag 114 en na dag 114).

Het aantal levend geboren biggen en het aantal biggen met spreidzit zijn geanalyseerd als percentage van het totale aantal (= levend + dood + mummies) geboren biggen met binomiale regressie-analyse. De kengetallen drachtduur van de gebrachte worp en geboortegewicht van de levend geboren biggen zijn geanalyseerd met regressie-analyse.

3 RESULTATEN

3.1 Effect van de combinatie van behandel-tijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie

In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven van kenmerken die beïnvloed kunnen zijn door de drie proeffactoren: behandel-tijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie.

Achtereenvolgens worden behandeld het effect op het interval spenen-bronst, het effect op het afbigpercentage van de eerste inseminatie en het effect op de grootte van de volgende worp. Een aantal algemene gegevens is vermeld in de bijlagen. In bijlage 2 is het aantal zeugen per combinatie van de drie proeffactoren vermeld dat in de analyses is meegenomen. In bijlage 3 is een overzicht gegeven van de 'eindsituatie' van de in de analyses meegenomen zeugen. Onder 'eindsituatie' wordt verstaan de laatste situatie van de zeug die in dit onderzoek is beschouwd, bijvoorbeeld afgevoerd, herdekt of een volgende worp van eerste inseminatie gebracht. Een gedeelte van de zeugen is (vrijwel) direct na het spenen afgevoerd (gebruikelijke selectie), een aantal zeugen is wel geïnsemineerd maar heeft geen volgende worp gebracht omdat ze voortijdig is afgevoerd.

3.1.1 Interval spenen-bronst

De lengte van het interval spenen-bronst is beïnvloed door het gebruik van PG600®, dat op dag 15 na spenen werd toegediend aan de zeugen die nog niet in bronst waren gekomen. De resultaten van het interval spenen-bronst zijn bepaald voor de niet met PG600® behandelde zeugen. De resultaten van de wel met PG600® behandelde zeugen, het aandeel zeugen met een lang interval spenen-bronst, is afzonderlijk weergegeven.

Interval spenen-bronst

Van de zeugen die binnen 15 dagen na spenen spontaan in bronst zijn gekomen is nagegaan of de lengte van het interval spenen-bronst is beïnvloed door een of meer van de proeffactoren. Het interval spenen-bronst is hierbij verdeeld in vijf klassen: dag 3 en 4, dag 5, dag 6, dag 7 en dag 8 - 14.

Op dag 3 is slechts een zeer klein aantal zeugen ($n = 12$) in bronst gekomen. Daarom zijn deze zeugen bij dag 4 meegeteld. In tabel 4 is het effect van de combinatie van behandel-tijdstip en vaccinatie op de lengte van het interval spenen-bronst vermeld. Hierbij is vanwege interactie onderscheid gemaakt tussen de drie behandelingsniveaus van de proeffactor geboorte-inductie. In bijlage 4 is de lengte van het interval spenen-bronst verder uitgewerkt. In bijlage 5 is voor elke combinatie van de drie proeffactoren het gemiddelde interval spenen-bronst vermeld.

Bij de *vroege werpers*, de zeugen die op of voor dag 113 geworpen hebben, is er sprake van een tendens ($p = 0,08$) tot verschil in interval spenen-bronst. Het interval spenen-bronst lijkt iets langer te zijn wanneer de zeugen in de eerste week na het werpen behandeld zijn dan wanneer de zeugen in de derde of vierde week van de zoogperiode behandeld zijn. Het gebruikte middel (vaccin of placebo) heeft hier geen invloed op. Omdat het aantal zeugen dat op of voor dag 113 geworpen heeft vrij laag is moeten deze resultaten wel met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Bij zeugen waarbij *geen geboorte-inductie* is toegepast is interactie tussen vaccinatie en behandel-tijdstip gevonden op de lengte van het interval spenen-bronst. Dit wil zeggen dat het verschil tussen vaccin en placebo bij het ene behandelingstijdstip anders is dan bij het andere tijdstip, of dat het verschil tussen behandelingstijdstippen bij vaccin anders is dan bij placebo. Binnen de behandelingstijdstippen is er geen aantoonbaar verschil in percentage zeugen per interval-lengte tussen behandeling met vaccin en placebo. Binnen behandeling met vaccin is er geen effect van behandelingstijdstip. Binnen behandeling met placebo is er verschil in de verdeling van het percentage zeugen per intervallengte tussen behandeling in de eerste week en behandeling in de derde of vierde week van de zoogperiode. Bij zeugen die in de eerste week van de

zoogperiode behandeld zijn, is een duidelijk groter gedeelte op dag 6 of later in bronst gekomen (en een duidelijk kleiner gedeelte vóór dag 6) dan bij de zeugen die tussen dag 15 en 25 behandeld zijn met placebo. Daarnaast is er een tendens ($p = 0,09$) tot

een wat langer interval spenen-bronst bij de combinatie behandelen met placebo in de eerste week van de zoogperiode ten opzichte van behandelen met placebo in de tweede week van de zoogperiode. Ook is er een tendens ($p = 0,08$) tot een iets langer inter-

Tabel 4: Effect van de combinatie van de drie proeffactoren behandelstijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie (vroeg werpers, geen geboorte-inductie en geboorte-inductie) op de lengte van het interval spenen-bronst van binnen 15 dagen na spenen spontaan in bronst gekomen zeugen

behandelstijdstip	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15-25		significantie ¹		
vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo	tijdstip	vaccin	interactie
<i>vroeg werpers:</i>									
aantal zeugen									
spontaan in bronst	19	24	24	28	24	26			
percentage zeugen per interval spenen-bronst (dgn):							#	n.s.	n.s.
3 - 4	48	8	29	50	46	30			
5	32	42	50	28	38	54			
6	10	29	4	14	8	8			
7	10	8	17	4	4	0			
8 - 14	0	13	0	4	4	8			
<i>geen geboorte-inductie:</i>									
aantal zeugen									
spontaan in bronst	63	66	64	61	56	61			
percentage zeugen per interval spenen-bronst (dgn):									
	a	a	ab	ab	ab	b			
3 - 4	38	30	41	43	39	56			
5	38	42	41	39	45	33			
6	16	15	8	13	9	3			
7	5	11	4	5	5	5			
8 - 14	3	2	6	0	2	3			
<i>geboorte-inductie.</i>									
aantal zeugen									
spontaan in bronst	59	55	53	42	40	41			
percentage zeugen per interval spenen-bronst (dgn):							n.s.	n.s.	n.s.
3 - 4	54	39	45	43	38	46			
5	34	36	42	43	41	27			
6	3	18	11	12	7	15			
7	2	0	0	2	7	7			
8 - 14	7	7	2	0	7	5			

¹ significantie: tijdstip = behandelstijdstip-effect; vaccin = vaccinatie-effect (vaccin versus placebo); interactie = interactie tussen vaccinatie en behandelstijdstip; n.s.= niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$); * = ($p < 0,05$)

^{a,b} een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil in verdeling tussen de proefbehandelingen

val spenen-bronst bij de combinatie enten met vaccin in de tweede week van de zoogperiode ten opzichte van behandelen met placebo in de derde of vierde week van de zoogperiode. Het aantal zeugen per interval spenen-bronst bij de overige combinaties van vaccinatie en behandelstijdstip ligt hier tussenin en verschilt niet.
 Bij zeugen waarbij *geboorte-inductie* is toegepast is geen effect gevonden van vaccinatie en/of behandelstijdstip op de lengte van het interval spenen-bronst.

Gebruik van PG600®

Zeugen met een interval spenen-bronst van meer dan 15 dagen zijn met PG600® behandeld. De mate van PG600®-gebruik is vermeld in tabel 5.

Er is geen duidelijk effect van behandelstijdstip en/of vaccinatie op het aantal zeugen dat op dag 15 na spenen met PG600® is behandeld. Er is bij de zeugen waarbij geboorte-inductie is toegepast wel een ten-

dens ($p = 0,08$) tot minder met PG600® behandelde zeugen wanneer ze in de eerste week van de zoogperiode zijn behandeld (ongeacht het middel) dan wanneer ze zijn behandeld vanaf dag 8 van de zoogperiode. Van de zeugen die op of voor dag 113 van de dracht geworpen hebben zijn duidelijk meer dieren op dag 15 na spenen met PG600® behandeld (9,5%) dan bij de zeugen waarbij al dan niet geboorte-inductie is toegepast. Het toepassen van geboorte-inductie had geen aantoonbare invloed op het percentage met PG600® behandelde zeugen: bij zeugen met geboorte-inductie is 4,0% met PG600® behandeld en bij zeugen zonder geboorte-inductie 52%.

3.1.2 Afbigpercentage van eerste inseminatie

Bij de zeugen die gedurende de eerste bronst zijn geïnsemineerd is nagegaan of deze inseminatie tot een worp heeft geleid. Hierbij zijn de zeugen die met PG600® behandeld zijn niet meegenomen, omdat door deze behandeling het effect van de

Tabel 5: PG600®-gebruik bij de zeugen (op dag 15 na spenen) per combinatie van de drie proeffactoren vaccinatie, behandelstijdstip en geboorte-inductie (vroegge werpers, geen geboorte-inductie en geboorte-inductie)

behandelstijdstip	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15-25		significantie¹		
	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo	tijdstip	vaccin	interactie
<i>vroegge werpers:</i>									
aantal gespeend*	23	26	27	33	28	31			
aantal PG600®	4	2	0	3	2	5	n.s.	n.s.	n.s.
percentage PG600®	17	8	0	9	7	16			
<i>geen geboorte-inductie:</i>									
aantal gespeend*	71	70	75	73	65	66			
aantal PG600®	2	2	4	2	5	2	n.s.	n.s.	n.s.
percentage PG600®	3	3	5	3	8	3			
<i>geboorte-inductie:</i>									
aantal gespeend²	63	58	58	50	47	49			
aantal PG600®	0	2	4	4	3	4	#	n.s.	n.s.
percentage PG600®	0	3	7	8	6	8			

¹ significantie: tijdstip = behandelstijdstip-effect; vaccin = vaccinatie-effect (vaccin versus placebo); interactie = interactie tussen vaccinatie en behandelstijdstip; n.s. = niet significant ($p > 0,10$), # = ($p < 0,10$)

² aantal zeugen dat is gespeend en niet binnen zeven dagen na spenen is afgevoerd

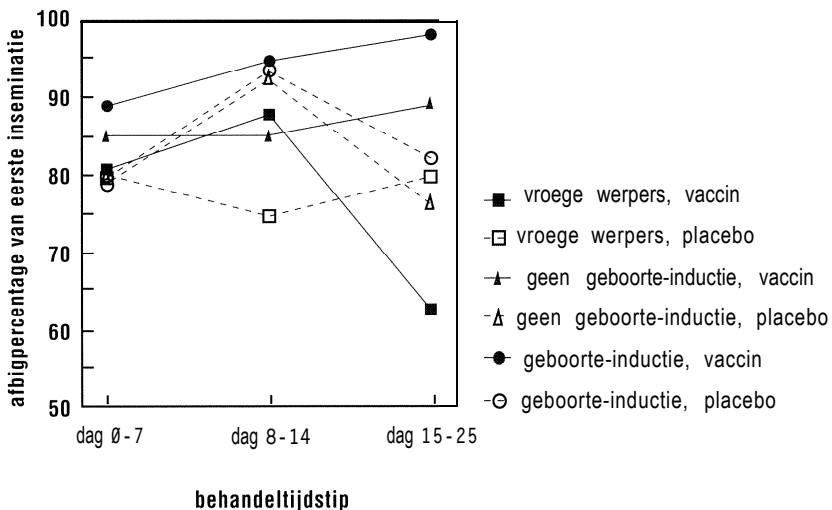
proeffactoren kan zijn beïnvloed. Een worp is beschouwd als van een inseminatie indien deze binnen 125 dagen na deze inseminatie is gebracht. In figuur 1 is voor de verschillende combinaties van de proeffactoren het afbigpercentage van eerste inseminatie weergegeven. In bijlage 6 zijn per combinatie van de drie proeffactoren de resultaten vermeld.

Er is een interactie tussen de drie proeffactoren behandelstijdstip, vaccinatie en het al dan niet toepassen van geboorte-inductie gevonden. Dit houdt in dat het afbigpercentage afhankelijk is van de combinatie van de toegepaste niveaus van de drie proeffactoren. Bij de zeugen die geënt zijn met vaccin blijft het afbigpercentage van eerste inseminatie op hetzelfde niveau (zeugen zonder geboorte-inductie) of neemt wat toe (zeugen met geboorte-inductie) wanneer de enting later in de zoogperiode wordt uitgevoerd. Bij de zeugen die met placebo behandeld zijn (al dan niet na geboorte-inductie) is het afbigpercentage van eerste inseminatie duidelijk hoger wanneer zeugen in de tweede week van de zoogperiode worden behandeld dan in de eerste week. Echter, bij behandelen in de derde of vierde week van de zoogperiode is het afbigpercentage weer duidelijk lager, ongeveer op het niveau van

dat van de zeugen die in de eerste week van de zoogperiode behandeld zijn. Het afbigpercentage van eerste inseminatie ligt globaal wat lager bij zeugen die op of voor dag 113 geworpen hebben. Met name de zeugen die in de derde of vierde week van de zoogperiode met vaccin zijn geënt hebben absoluut gezien een erg laag afbigpercentage van eerste inseminatie. Bij de vroege werpers die met placebo behandeld zijn heeft het behandelstijdstip geen aantoonbaar effect op het afbigpercentage van eerste inseminatie.

3.1.3 Worpsgrootte volgende worp

Onder worp grootte wordt verstaan het totaal van levend- en doodgeboren biggen en mummies. In de analyse zijn alleen de worpen meegenomen van zeugen die een volgende worp gebracht hebben van eerste inseminatie en die niet met PG600® zijn behandeld. De resultaten per combinatie van de drie proeffactoren zijn vermeld in bijlage 7. Er is geen interactie tussen de drie proeffactoren behandelstijdstip, vaccinatie en het al dan niet toepassen van geboorte-inductie gevonden. Ook zijn geen tweeweg-interacties gevonden. Daarom zijn de hoofdeffecten geschat voor de drie proeffactoren. Deze staan vermeld in tabel 6.



Figuur 1: Relatie tussen behandelstijdstip en afbigpercentage van eerste inseminatie per combinatie van de proeffactoren vaccinatie en geboorte-inductie (een drieweg interactie)

Er zijn geen aantoonbare verschillen gevonden tussen de verschillende behandel­ tijdstippen ten aanzien van worpgroo­ te en percentage levend- en doodgebo­ ren biggen in de volgende worp.

Er zijn ook geen verschillen ten aanzien van worpgroo­ te en percentage levend- en doodgebo­ ren biggen gevonden tussen de drie behandelingsniveaus van geboorte­ inductie. Het vaccineren versus een behan­ deling met placebo heeft geen aantoonbare invloed op de grootte van de volgende worp. Wel is er sprake van een tendens ($p=0,12$) tot meer geboren biggen bij zeu­ gen die met vaccin zijn behandeld dan bij zeugen die met placebo zijn behandeld. Het percentage levend geboren biggen in de volgende worp is aantoonbaar hoger (circa 2%) en het percentage doodgebo­ ren biggen tendeert ($p=0,07$) naar wat lager bij zeugen die met placebo zijn behandeld ten opzichte van zeugen die met vaccin zijn behandeld.

3.2 Effect van geboorte-inductie

In tabel 7 zijn de resultaten vermeld van kenmerken die beïnvloed kunnen zijn door het al dan niet induceren van het werpen. Geboorte-inductie heeft plaatsgevonden op dag 114. Deze resultaten kunnen niet beïnvloed zijn door het tijdstip van behandelen met vaccin of placebo en/of het gebruikte middel (vaccin dan wel placebo), omdat dit later plaatsvond.

De gemiddelde drachtduur van niet geïnduceerde zeugen is ongeveer een halve dag langer dan die van zeugen waarbij wel geboorte-inductie is toegepast. Bij zeugen die op of voor dag 113 van de dracht ge­ worpen hebben is het totaal aantal geboren biggen hoger dan bij zeugen die op of na dag 115 geworpen hebben. Het percentage levend geboren biggen is lager bij de zeu­ gen die op of voor dag 113 hebben gewor­ pen dan bij de zeugen zonder geboorte-

Tabel 6: Schattingen voor de hoofdeffecten van de drie proeffactoren op de worpgroo­ te van de volgende worp en het percentage levend- en doodgebo­ ren biggen (alleen worpen van eerste inseminatie)

proeff actor	niveaus	volgende worp			significantie		
		worpggr.	% levend	% dood	worpggr.	% levend	% dood
behandeltijdstip					n.s.	n.s.	n.s.
	dag 0 - 7	11,1	93,4	5,8			
	dag 8 - 14	11,7	93,6	5,2			
	dag 15-25	11,2	92,6	6,4			
vaccinatie					n.s.	*	#
	vaccin placebo	11,5 11,2	92,2 ^a 94,2 ^b	6,5 5,0			
geboorte-inductie					n.s.	n.s.	n.s.
	vroege werpers	11,3	92,9	5,9			
	geen geboorte-inductie	11,5	93,0	6,0			
	geboorte-inductie	11,2	93,7	5,4			

¹ significantie: n.s.= niet significant ($p > 0,10$); # = ($p < 0,10$); * = ($p < 0,05$)
^{a,b} een verschillende letter binnen een kolom bij een proeffactor duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

inductie die op dag 114 hebben geworpen, en ook lager dan bij de zeugen die na geboorte-inductie op of na dag 115 hebben geworpen. Er is geen effect op het percentage levend geboren biggen door het al dan niet toepassen van geboorte-inductie wanneer zeugen op of na dag 114 geworpen hebben.

Levend geboren biggen van zeugen met een drachtduur van 113 of minder dagen hebben het laagste geboortegewicht. Wanneer de drachtduur 115 dagen of meer bedraagt is het geboortegewicht van de levend geboren biggen duidelijk hoger, ongeacht of bij de zeug wel of geen geboorte-

inductie is toegepast. Het percentage biggen met spreadzit is bij de zeugen waarbij geboorte-inductie is toegepast aantoonbaar hoger dan bij de zeugen waarbij dit niet is gebeurd. Bij de zeugen die vroeg, op of voor dag 113, geworpen hebben, ligt het percentage biggen met spreadzit op hetzelfde niveau als bij de zeugen waarbij geboorte-inductie is toegepast.

Het aantal zeugen dat kort na werpen is afgevoerd is te gering om er uitspraken over te doen met betrekking tot een mogelijk effect van het al dan niet induceren van de geboorte.

Tabel 7: Effect van het al dan niet toepassen van geboorte-inductie op de worpresultaten

	<u>vroegge werpers</u>	<u>geen geboorte-inductie</u>	<u>geboorte-inductie</u>			
drachtduur	< = 113	114	> = 115	114	> = 115	SEM ¹ significantie ²
aantal zeugen	131	156	374	50	311	
worpnummer	3,6	3,9	4,4	4,2	4,4	
drachtduur	112,6 ^a	114,0 ^b	116,2 ^c	114,0 ^b	115,3 ^d	0,09 ***
totaal geboren	11,9 ^a	11,6 ^{ab}	11,2 ^b	11,7 ^a	11,0 ^b	*
levend geboren (%)	91,0 ^a	94,7 ^b	92,9 ^{ab}	92,5 ^{ab}	94,3 ^b	*
geboortegewicht						
levend geboren (kg)	1,34 ^a	1,41 ^{bc}	1,44 ^c	1,37 ^{ab}	1,44 ^c	0,019 ***
biggen met spreadzit (%)	1,5 ^a	0,9 ^b	0,8 ^b	1,4 ^{ab}	1,6 ^a	*
aantal zeugen afgevoerd binnen 15 dagen na werpen:						
totaal	3	0	6	0	2	3
per reden						
- beenwerkaandoeningen	0	0	2	0	1	3
- diversen	3	0	4	0	1	3

1 SEM = gepoolde standaard error van het gemiddelde (geeft een indicatie van de nauwkeurigheid van de schatting van de gemeten variabele)
2 significantie: * = (p < 0,05); *** = (p < 0,001)
3 aantallen te laag om te kunnen toetsen c.q. uitspraken over te kunnen doen
a,b,c een verschillende letter binnen een rij duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

4 DISCUSSIE

4.1 Opzet van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek was het bestuderen van het effect van het tijdstip van vlekziekte-parvo-vaccinatie in de zoogperiode op de reproductieresultaten van zeugen. Hierbij lag de nadruk van het onderzoek op het effect op het interval spenen-bronst; de zeugen zijn gevolgd tot en met de volgende worp of tot afvoer. Omdat de zeugen als groep worden gespeend en de meeste zeugen tegelijk in bronst komen en worden geïnsemineerd, werpen ze ook vrij gelijktijdig. Om voor alle tijdstippen van behandelen tijdens de zoogperiode voldoende waarnemingen te verkrijgen waren er wekelijks twee dagen waarop geënt werd. Hierdoor is een goede verdeling van het aantal zeugen over de verschillende tijdstippen gerealiseerd.

In dit onderzoek is samengewerkt met de firma Intervet uit Boxmeer. Deze firma heeft het vlekziekte-parvo-vaccin en het geboorte-inductiemiddel geproduceerd. Op grond van dit onderzoek kunnen geen uitspraken worden gedaan over het gebruikte vaccin ten opzichte van andere vaccins. Het is niet uitgesloten dat de resultaten anders zijn indien er een ander vlekziekte-vaccin of vlekziekte-parvo-vaccin wordt gebruikt. Wat betreft het gebruik van het geboorte-inductiemiddel is er van uitgegaan dat niet zozeer het preparaat, maar de behandeling als zodanig en het feit dat het geboorteprocés voortijdig opgewekt wordt, van invloed kunnen zijn op de resultaten.

Er is voor gekozen om de factor geboorte-inductie in dit onderzoek mee te nemen omdat op basis van vooronderzoek (Van Riel en Vesseur, 1996) niet uitgesloten kon worden dat dit (mede) een effect had.

Daarnaast rijzen er in de praktijk weleens vragen ten aanzien van het toepassen van geboorte-inductie en, bijvoorbeeld, het optreden van spreadzit. Geboorte-inductie werd in het hier gerapporteerde onderzoek op dag 114 van de dracht, gerekend vanaf de eerste inseminatie die tot dracht heeft geleid, toegepast. In principe zou dit vanaf 112 dagen dracht kunnen. Omdat het

geboortegewicht op het proefbedrijf waar het onderzoek plaatsvond echter toch al aan de lage kant was, is er voor gekozen om het niet eerder dan op dag 114 uit te voeren. De gemiddelde drachtduur van de zeugen was in 1994 en 1995 circa 115 dagen. Ingeschat was dat circa 5% van de zeugen zou werpen vóór dag 114. Dit aantal zeugen zou te klein zijn geweest om uitspraken over te doen en zou derhalve buiten beschouwing worden gelaten. Het percentage 'vroeg werpers' lag tijdens het onderzoek echter op bijna 20%. Daarom is ervoor gekozen deze zeugen niet uit te sluiten en de factor geboorte-inductie op drie niveaus mee te nemen. Door het opnemen van de factor geboorte-inductie in dit onderzoek en de gevonden interacties is interpretatie van de resultaten minder eenvoudig.

4.2 Resultaten

Vroege werpers

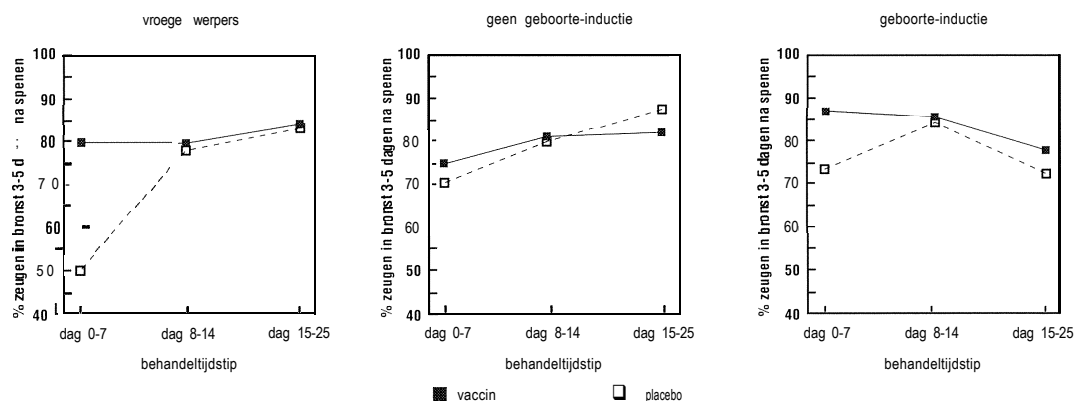
Opvallend bij de resultaten is dat de zeugen die op of voor dag 113 van de dracht geworpen hebben, de 'vroeg werpers', over het algemeen anders reageren ten aanzien van de reproductieresultaten dan de zeugen die vanaf 114 dagen dracht geworpen hebben. In bijlage 1 is een aantal gegevens van deze vroeg werpers vermeld. Het blijkt dat het vroeg werpen bij alle worpnummers voorkomt. De gemiddelde worpgrootte is aantoonbaar hoger dan die van zeugen die op of na 115 dagen dracht werpen. Toch zijn er ook in deze groep vrij veel zeugen met een gemiddeld aantal biggen, en zelfs met wat kleinere tomen. Omdat het aantal zeugen in de groep vroeg werpers vrij laag was, met name voor het schatten van tweeweginteracties, moeten de resultaten van die zeugen wel met enige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Interval spenen-bronst

Bij de analyse van het interval spenen-bronst is onderscheid gemaakt tussen zeugen die spontaan in bronst zijn gekomen en zeugen die met PG600® behandeld zijn. Door een behandeling met PG600® wordt

het in bront komen beïnvloed, en daarmee de lengte van het interval. Behandeling met PG600® vond steeds plaats op dag 15 na het spenen. Omdat ook de verdere reproductieresultaten hierdoor beïnvloed kunnen zijn, zijn de met PG600® behandelde zeugen in de verdere analyses niet meegenomen. Er is ten aanzien van het percentage met PG600® behandelde zeugen alleen een aantoonbaar verschil gevonden tussen de vroege werpers en de zeugen die vanaf 114 dagen dracht wierpen (9,5% versus 4,6%). Bij de zeugen waarbij geboorte-inductie is toegepast hebben noch behandelstijdstip noch gebruikt middel een aantoonbare invloed op het interval spenen-bront. Opvallend is dat wanneer geen geboorte-inductie is toegepast deze beide proefactoren wel van invloed zijn. Dit uit zich overigens alleen in een hoger percentage zeugen dat binnen drie tot vijf dagen na spenen in bront komt wanneer de dieren in de derde of vierde week van de zoogperiode met placebo behandeld zijn, ten opzichte van zeugen die in de eerste week behandeld zijn (ongeacht het gebruikte middel). Het percentage zeugen dat drie tot vijf dagen na spenen in bront kwam was, absoluut gezien, wat lager wanneer de dieren in de eerste week van de zoogperiode waren behandeld, en dan met name in het geval van de placebo-behandeling (figuur 2). Er kwamen dan relatief meer zeugen op

dag 6 en 7 of later, in de tweede week na spenen, in bront. Onder meer Vesseur et al. (1994a) en Leman (1990) vonden dat bij een interval spenen-bront van vier dagen de zeugen het hoogste aantal geboren biggen in de volgende worp hadden. Bij een toename van de lengte van het interval spenen-bront tot twaalf dagen namen afbigpercentage van eerste inseminatie en grootte van de volgende worp af. Op basis hiervan zou het gemiddeld wat lagere afbigpercentage van de in de eerste week van de zoogperiode met placebo behandelde zeugen (deels) kunnen worden verklaard. Een groter deel kwam immers later dan dag 3 tot 5 in bront. Er is echter geen aantoonbaar verschil gevonden tussen het afbigpercentage van met vaccin of met placebo behandelde zeugen in de eerste week van de zoogperiode. Opvallend is dat bij de zeugen die met vaccin zijn behandeld bij behandeling later in de zoogperiode het afbigpercentage gelijk blijft of zelfs stijgt. Zeugen die in de tweede week van de zoogperiode met placebo zijn behandeld hebben een iets tot aantoonbaar hoger afbigpercentage van eerste inseminatie dan zeugen na behandeling in de eerste of derde/vierde week van de zoogperiode. De vroege werpers reageren weer anders. Waardoor dit komt is niet duidelijk. Het is niet te verklaren op basis van de lengte van het interval spenen-bront.



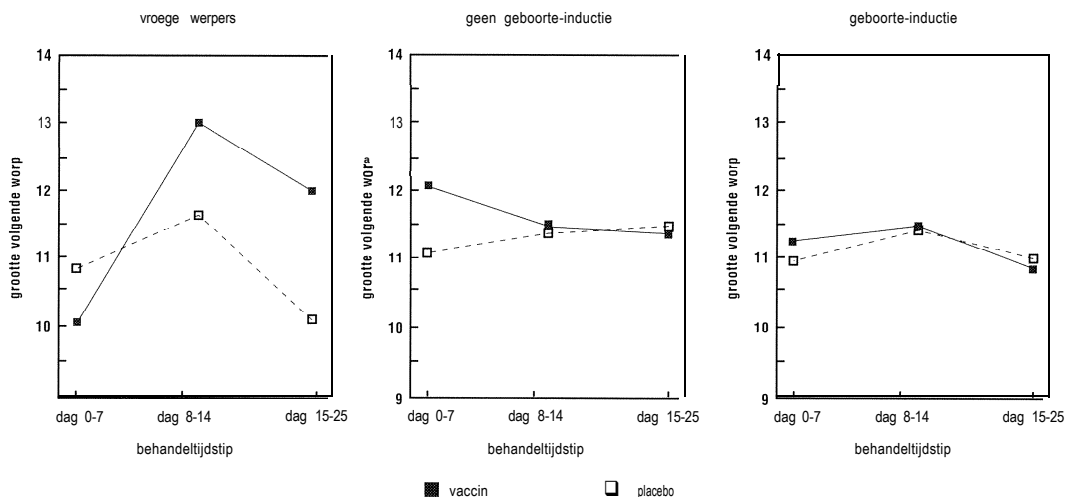
Figuur 2: Relatie tussen het behandelstijdstip en het percentage zeugen dat op dag 3 tot en met 5 na spenen in bront komt bij respectievelijk de 'vroege werpers', de zeugen zonder geboorte-inductie en de zeugen met geboorte-inductie

Worpgrootte

De grootte van de volgende worp is niet aantoonbaar beïnvloed door de drie proef-factoren. Ook een relatie met het interval spenen-bronst kon niet worden gelegd. Absoluut gezien was de worpgrootte wat hoger bij de zeugen die met vaccin waren behandeld dan bij de zeugen die met placebo waren behandeld (11,5 versus 11,2 biggen). Dit verschil was statistisch net niet aantoonbaar ($p = 0,12$). Dit is te verklaren doordat het niet bij alle vergelijkbare combinaties van de proeffactoren geboorte-inductie en behandelstijdstip voorkwam. Het hogere aantal geboren biggen was, absoluut gezien, aanwezig bij de zeugen uit de groep zonder geboorte-inductie die in de eerste week van de zoogperiode met vaccin behandeld waren en bij de vroege werpers die juist ná de eerste week van de zoogperiode met vaccin behandeld waren. Vroege werpers die in de eerste week van de zoogperiode gevaccineerd waren hadden, absoluut gezien, juist een lager aantal biggen in de volgende worp. Bij zeugen met geboorte-inductie waren de verschillen in grootte van de volgende worp tussen vaccin en placebo nagenoeg nihil. Dat zeugen die met vaccin zijn behandeld absoluut gezien iets grotere tomen werpen zou het gevolg kunnen zijn

van een betere bescherming tegen met name de gevolgen van een parvo-virusinfectie. Verondersteld wordt dat de vlekziektebacterie, in tegenstelling tot het parvo-virus, niet of nauwelijks op het bedrijf aanwezig was. Tijdens de opfokperiode zijn de opfokzeugen consequent gevaccineerd, maar wanneer deze vaccinatie bij de zeugen niet iedere cyclus wordt herhaald, zoals in de placebo-groep in deze proef het geval was, dan kan de bescherming tegen parvo afnemen. Een verschil in worpgrootte door het behandelstijdstip was niet aantoonbaar ($p = 0,24$). Hoewel de worpgrootte absoluut gezien 0,5 biggen groter was wanneer de zeugen in de tweede week waren behandeld (11,7 biggen) ten opzichte van in de eerste (11,1 biggen) of derde/vierde week (11,2 biggen), mag er dus niet van een verschil gesproken worden. De absolute verschillen zijn met name veroorzaakt door de vroege werpers. Bij de zeugen die vanaf 114 dagen dracht geworpen hebben, ongeacht of geboorte-inductie is toegepast, waren deze verschillen er niet of nauwelijks en zeker niet consequent (figuur 3).

Percentage levend geboren biggen
Het percentage levend geboren biggen in de volgende worp is aantoonbaar hoger



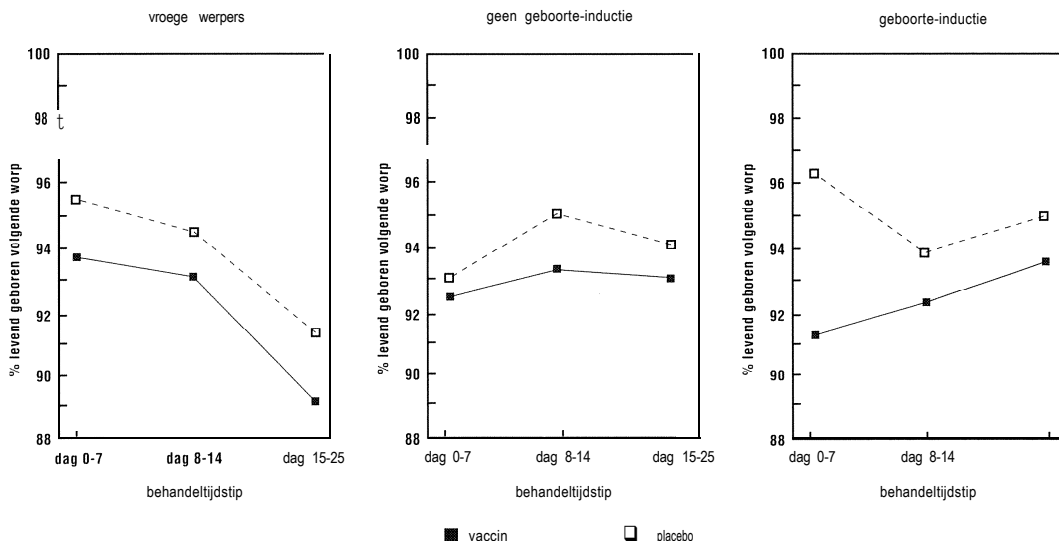
Figuur 3: Relatie tussen het behandelstijdstip en de grootte van de volgende worp bij respectievelijk de 'vroege werpers', de zeugen zonder geboorte-inductie en de zeugen met geboorte-inductie

wanneer de zeugen met placebo zijn behandeld dan wanneer ze met vaccin zijn geënt. Dit verschil, dat circa 2% bedraagt, lijkt enigszins samen te hangen met het verschil in het totaal aantal geboren biggen. Het is bekend dat een toename van de worpgrootte met een relatieve toename van het aantal doodgeboren biggen gepaard gaat. Het behandelstijdstip had geen aantoonbare invloed op het percentage levend geboren biggen. Behandelen in de derde/ vierde week van de zoogperiode lijkt wat ongunstiger dan in de eerste of tweede week (92,6 versus 93,5% levend geboren biggen). Echter: de vroege werpers, de niet geïnduceerde zeugen en de geïnduceerde zeugen reageerden ten aanzien van percentage levend geboren biggen verschillend op het tijdstip van behandelen in de zoogperiode (figuur 4).

Geboorte-inductie

De belangrijkste redenen voor het toepassen van geboorte-inductie in de praktijk zijn dat de zeugen, indien 's morgens behandeld, voor een belangrijk deel overdag werpen, en dat relatief veel zeugen in een relatief klein tijdsbestek werpen. De controle op

het werpen kan daardoor efficiënter uitgevoerd worden. Ook kunnen biggen die slap zijn of in de nageboorte blijven zitten gered worden, waardoor het percentage levend geboren biggen verhoogd zou kunnen worden. Ook zijn er meer mogelijkheden om tomen te standaardiseren en/of biggen over te leggen, waardoor het aantal gespeende biggen zou kunnen stijgen. In dit onderzoek is geen effect van het al dan niet toepassen van geboorte-inductie op het percentage levend geboren biggen gevonden. In dit onderzoek is per zeug bepaald wanneer geboorte-inductie moest plaatsvinden (dag 114 van de dracht), waardoor de te behandelen zeugen binnen een werpperiode niet tegelijkertijd zijn behandeld. Extra geboortecontrolle van de geïnduceerde zeugen in vergelijking met de niet-geïnduceerde zeugen vond tijdens dit onderzoek niet plaats. Bij toepassing van geboorte-inductie werd de gemiddelde drachtduur circa een halve dag korter. Met name de spreiding in drachtduur wordt duidelijk kleiner: na inductie wierp ruim 83% van de zeugen nog dezelfde of tijdens de volgende dag. Bij de niet geïnduceerde zeugen wierp 20% op dag 114 en 28% op dag 115. Kirkwood (1996)



Figuur 4: Relatie tussen het behandelstijdstip en het percentage levend geboren biggen in de volgende worp bij respectievelijk de 'vroege werpers', de zeugen zonder geboorte-inductie en de zeugen met geboorte-inductie

vond dat circa 68 - 74% van de zeugen binnen 32 uur na toediening van geboorte-inductie geworpen had. Hij diende dit echter reeds op dag 112 of 113 van de dracht toe. Een deel van de geïnduceerde zeugen werpt op dag 117 of later en reageert dus onvoldoende of niet op de behandeling. Van de geïnduceerde zeugen wierp 0,5% pas op dag 119 van de dracht. Bij de niet-geïnduceerde zeugen wierp 3,6% op dag 119 van de dracht of zelfs later.

Het geboortegewicht van de levend geboren biggen van de zeugen die waren geïnduceerd en op dag 114 van de dracht hebben geworpen, was aantoonbaar lager dan dat van zeugen die niet waren geïnduceerd en van zeugen die na inductie op of na 115 dagen dracht wierpen. Absoluut gezien bedraagt het verschil 40 tot 70 gram. Dit verschil heeft betrekking op induceren op dag 114 van de dracht. Bij inductie op dag 112 of 113 van de dracht is het aannemelijk dat het verschil groter zal zijn. Op een bedrijf waar het geboortegewicht voldoende hoog is hoeft dit geen problemen te geven. Is het geboortegewicht aan de lage kant, dan is het terughoudend zijn met het toepassen van geboorte-inductie aan te bevelen. Het niet eerder toepassen van geboorte-inductie dan vanaf 113 of 114 dagen dracht kan een alternatief zijn. Het aantal biggen met spreidzit was iets tot aantoonbaar hoger bij de geïnduceerde zeugen en lag op het niveau van de vroege werpers. Tijdens het onderzoek zijn alle biggen met spreidzit nauwkeurig geregistreerd om een goed inzicht in het effect van geboorte-inductie te krijgen. Het absolute niveau bleek vrij laag te zijn: 1 tot 1,5%. Op bedrijven waar regelmatig spreidzit voorkomt is het aan te bevelen zeer kritisch te zijn op het toepassen van geboorte-inductie.

4.3 Conclusies

Van de zeugen waarbij geen geboorte-inductie is toegepast en die in de eerste week van de zoogperiode behandeld zijn (vaccin of placebo) is een duidelijk groter gedeelte op dag 6 of later in bront gekomen dan van de zeugen die tussen dag 15 en dag 25 behandeld zijn met placebo. Bij zeugen die op of voor dag 113 van de

dracht hebben geworpen en bij zeugen waarbij geboorte-inductie is toegepast is echter geen aantoonbaar effect van behandel-tijdstip en/of middel op de lengte van het interval spenen-bront gevonden.

Bij zeugen die op of voor dag 113 van de dracht geworpen hebben is een aantoonbaar hoger percentage op dag 15 na spenen nog niet spontaan in bront dan bij zeugen die op of na 114 dagen dracht hebben geworpen. Het al dan niet induceren van de geboorte, het behandel-tijdstip en vaccinatie als zodanig zijn daarop niet aantoonbaar van invloed.

Het afbippercentage van eerste inseminatie wordt zowel door het tijdstip van behandelen en het gebruik van vaccin of placebo als door wel of geen geboorte-inductie en vroeg werpen beïnvloed, waarbij sprake is van een drieweg-interactie. Hierdoor kunnen over de effecten van de afzonderlijke factoren geen harde conclusies worden getrokken.

De grootte van de volgende worp wordt niet aantoonbaar beïnvloed door het behandel-tijdstip, vaccinatie of het al dan niet toepassen van geboorte-inductie. Het in dit onderzoek gebruikte vlekziekte-parvo-vaccin heeft zeker geen negatieve invloed op de worpgrootte van de volgende worp. Wel is het percentage levend geboren biggen aantoonbaar (circa 2%) lager dan bij toediening van een placebo, waardoor het mogelijke positieve effect op worpgrootte weer gedeeltelijk teniet wordt gedaan.

Geboorte-inductie, toegepast op dag 114 van de dracht, verkort de gemiddelde drachtduur met ongeveer een halve dag. Het percentage levend geboren biggen wordt hierdoor niet aantoonbaar beïnvloed, het geboortegewicht van de levend geboren biggen is aantoonbaar lager bij de geïnduceerde zeugen die op dag 114 werpen. Het percentage biggen met spreidzit is aantoonbaar hoger na toediening van geboorte-inductie.

4.4 Betekenis voor de praktijk

Het vaccineren van zeugen tegen vlekziekte en/of parvo gedurende de eerste week van de zoogperiode kan op basis van dit onderzoek niet duidelijk als schadelijk worden aangemerkt.

Vaccinatie in de eerste week van de zoogperiode tenderde alleen bij de zeugen die op of voor dag 113 van de dracht geworpen hadden (de vroege werpers) tot een iets langer interval spenen-bronst. Echter, het aantal zeugen in deze groep was beperkt, zodat de resultaten met voorzichtigheid dienen te worden geïnterpreteerd. Het afbigpercentage van de met vaccin behandelde zeugen bleef op een vergelijkbaar niveau of nam wat toe wanneer later in de zoogperiode werd gevaccineerd. Het afbigpercentage van de vroege werpers, behandeld met vaccin in de derde/vierde week van de zoogperiode, was opvallend laag. Vaccinatie in de eerste of derde/vierde week van de zoogperiode gaf absoluut gezien een kleinere worpgrootte dan enting in de tweede week van de zoogperiode. Er was echter geen sprake van een aantoonbaar verschil.

Het is niet uitgesloten dat de conclusies voor andere dan het hier gebruikte vaccin (Porcilis® Ery+Parvo) niet opgaan en/of dat de effecten groter zijn. Hoewel dit niet het doel van dit onderzoek was, mag geconclu-

deerd worden dat het in dit onderzoek gebruikte vlekziekte-parvo-vaccin, toegediend tijdens de zoogperiode, zeker geen negatief gevolg had voor de reproductieresultaten van de zeugen. Behandeling met vaccin resulteerde in een (statistisch niet aantoonbare) toename van de worpgrootte met circa 0,5 big, in vergelijking met behandeling met de placebo. Het percentage levend geboren biggen lag daarbij wel wat lager (wel aantoonbaar: 2%).

Op bedrijven waar het geboortegewicht toch al aan de lage kant is moet geboorte-inductie worden afgeraden. Wil men de zeugen toch zo veel mogelijk gelijktijdig laten werpen, dan wordt geadviseerd om niet voor dag 114 van de dracht het geboorte-inducerende middel toe te dienen.

Op bedrijven waar relatief veel biggen met spreadzit worden geboren moet het gebruik van een geboorte-inducerend middel worden afgeraden, omdat geboorte-inductie een toename van het percentage biggen met spreadzit tot gevolg heeft.

LITERATUUR

- Backus, G.B.C., H.M.Vermeer,P.F.M.M. Roelofs, P.C. Vesseur, J.H.A.N. Adams, G.P. Binnendijk, J.J.J. Smeets, C.M.C. van der Peet-Schwering en F.J. van der Wilt 1997. *Vergelijking van vier bedrijfssystemen voor guste en drachtige zeugen*. Praktijkonderzoek Varkenshouderij, Rosmalen, Proefverslag P 1.171.
- Bouwkamp, F.T. en G.J. Wellenberg 1990. *Onderzoek naar het effect van een parvo-vaccinatie bij zeugen tot en met de vierde pariteit en de betekenis van het influenza H₁N₁ virus*. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, deel 115,5: 211-216.
- Clark, L.K. and A.D. Leman 1986a. *factors that influence litter size in pigs: Part 1*. Pig news and information 7, 3: 303-310.
- Clark, L.K. and A.D. Leman 1986b. *factors that influence litter size in pigs: Part 2*. Pig news and information 7, 4: 431-437.
- Cozler, Y. le, J. Dagorn, J.Y. Dourmad, S. Johansen and A. Aumaitre 1997. *Effect of weaning-to-conception interval and lactation length on subsequent litter in sows*. Livestock production science 51: 1-11.
- Dewey, CE., S.W. Martin, R.M. Friendship and M.R. Wilson 1994. *The effects on litter size of previous lactation length and previous weaning- to-concep tion in terval in Ontario swine*. Prev. Vet. Med. 18: 213. Geciteerd in: Dewey, C.E., A.Deckert, J. Ford en B. Straw 1996. *The association between the weaning-to-breeding interval, ovulation rate and early embryonic death*. Proceedings 14th IPVS Congress Bologna, Italy, 7-10 juli 1996: 634.
- Diehl, J.R. and J.C. Eargle 1985. *Induced parturition in pigs with alfaprostol*. Theriogenology, volume 24, nr 6: 655-665.
- Dijk, A.J. van 1996. *Voeraanpassing geeft minder spreadzit en speendiarree*. Varkens, februari: 46-47.
- Gielen, J.Th., W. Egger and J. van de Kamp 1992. *Induction of a synchronized farrowing in sows and gilts with luprostirol*. 12th ICAP Den Haag, volume 2: 849-854.
- Hennessy, D.P. and P.E. Williamson 1984. *Stress and summer infertility in pigs*. Australian veterinary journal, 61: 212-215. In: Clark, L.K. en A.D. Leman 1986a. *Factors that influence litter size in pigs: Part 1*. Pigs news and information 7, 3: 303-310.
- Kirkwood, R. 1996. *Prostaglandin-induced farrowing*. Pigletter, Vol 16, 1: 1-4.
- Kirkwood, R.N., P.A. Thacker, F.X. Aherne and L.A. Goonewardene 1996. *The effect of dose and route administration of prostaglandin F_{2α} on the parturient response of sows*. Swine health and production, volume 4, 3: 123-126.
- Leman, A. 1990. *Manage for a short wean-service interval. Mate sows once 3-5 days after weaning*. International pigletter 10, 8: 29-32.
- Maes, D. 1996. *Splayleg of spreadzit bij big-gen* Varkensbedrijf, augustus: 33.
- Nind, L.S., R.D.A. Cameron and J.K. Blackshaw 1997. *Influence of housing and parity on the health of farrowing sows, and effects in piglet weights, using maternal white cellprofile*. In: Proceedings of the fifth Livestock Environment symposium. R.W. Bottcher and S.J. Hoff, American Society of Agricultural Engineers, Michigan: 417-426.
- Oude Voshaar, J.H. 1994. *Statistiek voor onderzoekers*. Wageningen Pers
- Pederson, L.J., T. Rojkittikhun, S. Einarsson and L.E. Edqvist 1993. *Postweaning grouped sows: effect of aggression on hormonal patterns and oestrus behaviour*. Applied Animal Behaviour Science 38: 25-39.
- Riel, J.W. van en P.C. Vesseur 1996. *Effect van moment van vlekziekte-vaccinatie op het interval spenen-bronst*. Praktijkonderzoek

Varkenshouderij, Rosmalen, jaargang 10
nummer 2: 5

Stein, M. 1996. *Graetscher: Eine Patent-
lösung gibt es nicht*. Top agrar, 10: S4-S5.

Taverne, M.A.M. 1991. *Spontaneous and
induced parturition in relation to perinatal
mortality* In: Vruchtbaarheid en voortplanting
van het varken, NRLO 91/12: 25 -32.

Vesseur, P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog
1994a. *The effect of the weaning to oestrus
interval on litter size, live born piglets and
farrowing rate in the sow*. Journal of Animal
Physiology and Animal Nutrition 71: 30-38.

Vesseur, P.C., B. Kemp and L.A. den Hartog
1994b. *Factors effecting the weaning to oes-
trus interval in the sow*. Journal of Animal
Physiology and Animal Nutrition 72: 225-233.

Welp, C. and W. Holtz 1988. *Induction of
parturition in pigs by in tra vaginal applica tion
of the prostaglandin analog cloprostenol*.
Theriogenology, volume 29, 5: 1037-1041.

Yang, H., P.R. Eastham ,P. Phillips and C.T.
Whittemore 1989. *Reproductive performance,
body weight and body condition of breeding
sows with differing body fatness at parturition,
differing nutrition during lacta tion and differing
litter size*. Animal Production 48: 181-201.

BIJLAGEN

Bijlage 1: Worpgrootte (levend- en doodgeboren biggen) van de zeugen die op of voor dag 113 geworpen hebben ('vroege werpers')

drachtduur	pariteit	aantal zeugen	worpgrootte		
			gemiddeld	minimum	maximum
106	7+	1	8,0	8	8
110	1	1	10,0	10	10
111	3	2	9,5	8	11
	4	1	15,0	15	15
	5	1	17,0	17	17
	6	2	13,0	12	14
112	1	13	10,5	5	18
	2	5	10,6	8	13
	3	4	12,8	11	15
	4	4	14,3	13	17
	5	2	10,0	9	11
	6	3	13,3	10	16
	7+	4	11,5	10	14
113	1	21	10,8	4	13
	2	15	11,9	9	15
	3	14	11,9	2	18
	4	6	12,7	8	16
	5	10	11,9	8	17
	6	11	12,6	8	16
	7+	11	11,0	8	15
114	1	13	9,4	5	13
	2	12	11,1	6	13
	3	5	13,2	11	17
	4	5	12,4	10	16
	5	10	13,2	8	18
	6	7	10,6	8	13
	7+	7	13,6	10	18

Bijlage 2: Overzicht van het aantal zeugen per combinatie van de drie proeffactoren behandel-
tijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie

geboorte-inductie	vroegge werpers		geen inductie		geboorte-inductie	
	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
behandeltijdstip						
dag 0- 7: 0	0	0	4	6	3	8
1	4	4	9	4	10	12
2	4	4	10	9	7	2
3	3	4	13	11	5	3
4	3	2	9	9	6	5
5	4	4	14	19	22	11
6	4	5	9	8	7	8
7	2	3	8	9	6	9
subtotaal	24	26	76	75	66	58
dag 8 - 14: 8	2	2	11	13	10	7
9	7	6	9	8	1	2
10	5	8	10	11	6	2
11	1	2	12	6	14	12
12	8	2	19	16	15	18
13	3	6	8	10	7	5
14	3	7	9	13	10	9
subtotaal	29	33	78	77	63	55
dag 15 -25:15	3	7	14	11	11	10
16	4	8	9	7	2	2
17	4	5	9	5	5	2
18	2	2	9	15	7	11
19	0	1	0	0	2	1
20	0	0	0	1	0	0
21	0	0	2	1	0	0
22	7	4	6	10	9	13
23	4	3	8	8	3	3
24	6	4	9	4	2	2
25	0	0	7	5	7	9
subtotaal	30	34	73	67	48	53
totaal	83	93	227	219	177	166

Bijlage 3: "Eindsituatie" van de zeugen die in de analyses zijn meegenomen

behandeltijdstop	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15-25	
vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
<i>vroege werpers:</i>						
aantal gespeend	24	26	29	33	30	34
aantal afgevoerd voor bronst/eerste inseminatie						
- binnen 7 dagen na spenen	1	0	2	0	2	3
- ná dag 7 naspenen	1	0	3	2	2	0
aantal eerste inseminatie	22	26	24	31	26	31
aantal afgevoerd na eerste inseminatie						
- gust gebleven	1	1	0	0	0	1
- beenwerkproblemen	0	1	0	1	0	0
- terugkomers	0	0	0	0	1	1
- diversen	2	2	1	4	3	2
aantal herinseminatie	1	1	2	3	4	2
aantal naar ander onderzoek ¹	4	1	0	0	2	2
totaal aantal geworpen	15	21	23	26	20	25
<i>geen geboorte-inductie:</i>						
aantal gespeend	76	75	78	77	73	67
aantal afgevoerd voor bronst/eerste inseminatie						
- binnen 7 dagen na spenen	5	5	3	4	8	1
- ná dag 7 na spenen	6	2	7	10	4	3
aantal eerste inseminatie	65	68	68	63	61	63
aantal afgevoerd na eerste inseminatie						
- gust gebleven	0	0	0	0	0	1
- beenwerkproblemen	0	1	1	0	0	0
- teruggekomen	0	1	0	0	0	0
- diversen	5	4	3	0	2	5
aantal herinseminatie	4	7	4	2	5	8
aantal naar ander onderzoek ¹	4	4	4	4	1	4
totaal aantal geworpen	56	58	60	59	58	53
<i>geboorte-inductie.</i>						
aantal gespeend	66	58	63	55	48	53
aantal afgevoerd voor bronst/eerste inseminatie						
- binnen 7 dagen na spenen	3	0	5	5	1	4
- ná dag 7 na spenen	4	2	2	4	4	5
aantal eerste inseminatie	59	56	56	46	43	44
aantal afgevoerd na eerste inseminatie						
- gust gebleven	0	1	0	0	0	0
- beenwerkproblemen	0	0	0	0	0	0
- teruggekomen	0	1	1	0	0	0
- diversen	3	7	1	3	0	4
aantal herinseminatie	5	3	1	0	1	3
aantal naar ander onderzoek ¹	2	4	2	4	2	5
totaal aantal geworpen	54	43	52	39	41	35

¹ in verband met ander onderzoek zijn de zeugen niet geïnsemineerd in de eerste bronst na spenen

Bijlage 4: Effect van de combinatie van de drie proeffactoren behandelstijp, vaccinatie en geboorte-inductie op de lengte van het interval spenen-bronst

behandelstijp	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15 - 25	
vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
<i>vroege werpers:</i>						
zeugen in bronst	22	26	24	31	26	31
gem. interval spenen-bronst	7,4	6,8	5,1	6,4	5,8	8,9
aantal per interval (dgn):						
3	0	0	0	0	1	1
4	9	2	7	14	10	7
5	6	10	12	8	9	14
6	2	7	1	4	2	2
7	2	2	4	1	1	0
8	0	2	0	0	0	2
9 - 15	0	1	0	1	1	0
16 - 20	2	2	0	2	1	0
21 - 25	0	0	0	0	1	1
26 - 30	0	0	0	1	0	0
31 - 35	1	0	0	0	0	0
36 en meer	0	0	0	0	0	1
<i>geen geboorte-inductie:</i>						
zeugen in bronst	65	68	68	63	61	63
gem. interval spenen-brons	5,4	6,1	6,5	5,5	6,2	5,4
aantal per interval (dgn):						
3	2	1	1	0	1	2
4	22	19	25	26	21	32
5	24	28	26	24	25	20
6	3	10	5	8	5	2
7	0	7	3	3	3	3
8	2	0	2	0	0	2
9 - 15	2	1	2	0	1	0
16 - 20	0	0	1	0	3	1
21 - 25	0	0	0	0	1	0
26 - 30	0	0	1	2	1	0
31 - 35	0	0	1	0	0	0
36 en meer	0	2	0	0	0	1
<i>geboorte-inductie:</i>						
zeugen in bronst	59	56	56	46	43	44
gem. interval spenen-brons	4,8	5,9	5,9	5,8	6,6	6,8
aantal per interval (dgn):						
3	0	1	1	1	0	0
4	32	20	23	17	15	19
5	20	20	22	18	16	11
6	2	10	6	5	3	6
7	1	0	0	1	3	3
8	3	0	0	0	2	1
9 - 15	1	4	1	0	1	1
16 - 20	0	0	0	4	1	2
21 - 25	0	1	1	0	0	0
26 - 30	0	0	2	0	1	0
31 - 35	0	0	0	0	1	1
36 en meer	0	0	0	0	0	0

Bijlage 5: Gemiddelde interval spenen-bronst bij de verschillende combinaties van de drie proeff actoren behandelstijdstip, vaccinatie en geboorte-inductie

Cursief vermelde intervallen hebben betrekking op minder dan 5 zeugen en dienen derhalve met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd.

tijdstip (d na werpen)	vroegge werpers		geen geboorte-inductie		geboorte-inductie	
	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
0			4,5	12,2	6,5	5,5
1	4,8	9,0	5,2	5,0	4,1	4,8
2	5,0	5,3	5,9	5,3	4,7	4,5
3	10,0	9,8	5,3	8,1	5,0	4,7
4	10,0	5,5	4,8	4,9	5,0	6,0
5	13,0	6,8	5,3	4,9	5,1	4,8
6	4,7	5,2	5,2	6,2	5,0	8,4
7	5,5	5,7	7,3	5,1	4,0	5,4
8	5,0	6,0	4,9	7,2	10,0	6,5
9	5,6	6,8	7,0	4,3	5,0	5,0
10	5,3	7,1	5,0	7,3	4,8	5,0
11	5,0	6,0	4,8	5,0	7,3	4,9
12	5,6	11,5	6,5	4,5	4,5	5,3
13	4,0	5,5	5,5	5,1	4,7	4,3
14	4,0	4,2	12,6	4,8	4,5	9,5
15	10,3	5,0	6,0	4,3	7,3	6,7
16	4,5	9,3	9,4	7,0	4,5	6,0
17	5,7	9,8	4,9	4,6	9,8	5,0
18	4,5	23,0	4,7	7,5	5,6	4,6
19		4,0			5,0	4,0
20				4,0		
21			4,5	8,0		
22	4,8	4,7	7,7	5,1	4,4	9,4
23	4,0	4,7	5,1	4,3	5,0	11,5
24	6,8	16,0	6,9	4,5	5,0	6,5
25			4,6	3,3	9,1	4,6

Bijlage 6: Afbigpercentage van eerste inseminatie per combinatie van de drie proeffactoren behandelstijp, vaccinatie en geboorte-inductie

behandelstijp	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15 - 25	
vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
<i>vroege werpers:</i>						
aantal geïnsemineerd ¹	19	24	24	28	24	26
afbig% van eerste inseminatie	80,4 ^{ab}	80,6 ^{ab}	87,8 ^{bc}	74,8 ^a	63,1 ^a	77,1 ^{ab}
<i>geen geboorte-inductie:</i>						
aantal geïnsemineerd ¹	63	66	64	61	56	61
afbig% van eerste inseminatie	85,1 ^{bc}	80,1 ^{ab}	85,3 ^{bc}	93,1 ^{cd}	89,0 ^{bc}	76,4 ^a
<i>geboorte-inductie:</i>						
aantal geïnsemineerd ¹	59	55	53	42	40	41
afbig% van eerste inseminatie	89,2 ^{bc}	79,3 ^{ab}	94,1 ^{cd}	92,2 ^{bcd}	97,5 ^d	81,5 ^{ab}

¹ + inseminatie binnen 15 dagen na speren

a,b,c,d een verschillende letter binnen de tabel duidt op een significant verschil tussen de proefbehandelingen

Bijlage 7: Worpgrötte volgende worp per combinatie van de drie proeffactoren behandelstijp, vaccinatie en geboorte-inductie (alleen worpen van eerste inseminatie)

behandelstijp	dag 0 - 7		dag 8 - 14		dag 15 - 25	
vaccinatie	vaccin	placebo	vaccin	placebo	vaccin	placebo
<i>vroege werpers:</i>						
aantal geworpen	12	18	21	21	14	19
worpgrötte	10,1	10,8	13,0	11,6	12,0	10,1
% levend geboren	93,7	95,5	93,1	94,5	89,3	91,3
% doodgeboren	6,0	3,9	4,9	3,9	8,2	8,6
% mummies	0,3	0,6	2,0	1,6	2,5	0,1
<i>geen geboorte-inductie:</i>						
aantal geworpen	50	50	51	55	49	44
worpgrötte	12,1	11,1	11,5	11,4	11,4	11,5
% levend geboren	91,7	92,3	93,0	94,9	92,6	93,8
% doodgeboren	7,0	6,5	6,4	4,2	6,5	5,6
% mummies	1,3	1,2	0,6	0,9	0,9	0,6
<i>geboorte-inductie:</i>						
aantal geworpen	49	40	49	37	37	29
worpgrötte	11,3	11,0	11,5	11,5	10,9	11,0
% levend geboren	91,0	96,3	92,3	93,9	93,6	95,0
% doodgeboren	8,1	3,0	6,9	5,0	5,0	4,6
% mummies	0,9	0,7	0,8	1,1	1,4	0,4

REEDS EERDER VERSCHENEN PROEFVERSLAGEN

Proefverslag P 1.205

Reinigingsplaatsen voor veewagens op varkensbedrijven. P.F.M.M. Roelofs en Nijskens, J.J.W., mei 1998.

Proefverslag P 1.206

Brijvoer via Vario-Mix of lange trog bij vleesvarkens. A.I.J. Hoofs en Scholten, R.H.J., juni 1998.

Proefverslag P 1.207

Emissie-arme huisvesting bij grote groepen gespeende biggen. A.J.A.M. van Zeeland en Verdoes, N., juni 1998.

Proefverslag P 1.208

Vliegenbestrijding in varkensstallen. P.F. M. M. Roelofs, Nijskens, J.J.W., Vesseur, P.C. en Plagge, J.G., juli 1998.

Proefverslag P 1.209

Technisch functioneren van de Air Pathogen Free (APF)-stal: luchtbehandeling en hygiënemaatregelen. J.J.H. Huijben, Loo, D.J.P.H. van de, Wagenberg, A.V. van, Swinkels, J.W.G.M. en Vesseur, P.C., augustus 1998.

Proefverslag P 1.210

Het gebruik van vochtrijke bijproducten. Een literatuuroverzicht. R.H.J. Scholten en Rijnen, M.M.J.A., augustus 1998.

Proefverslag P 1.211

Fermentatie van brijvoerders en bijproducten tijdens opslag. M.M.J.A. Rijnen en Scholten, R.H.J., augustus 1998.

Proefverslag P 1.212

Invloed van benzoëzuur in het voer op de technische resultaten en urine-pH van vleesvarkens. C.M.C. van der Peet-Schwering, Verdoes, N. en Plagge, J.G., september 1998.

Proefverslag P 1.213

Verdamping van water uit dierlijke mest met behulp van zonne-energie. J.J.H. Huijben en Wagenberg, A.V. van, oktober 1998.

Proefverslag P 1.214

Investeringskosten van standaardstallen

voor varkens anno 1996. J.H.A.N. Adams, Brakel, C.E.P. van, Backus, G.B.C. en Bens P.A.M., november 1998.

Proefverslag P 1.215

Los of in het mengvoer verstrekken van 50% tarwe en gerst aan vleesvarkens. M.M.J.A. Rijnen, Scholten, R.H.J. en Plagge, J.G., december 1998.

Proefverslag P 1.216

Reinigen van varkensstallen na inweken met schuim of met water; kosten en kwaliteit. P.F.M.M. Roelofs en Plagge, J.G., januari 1999.

Proefverslag P 1.217

Arbeidsbelasting, fysieke klachten en ziekteverzuim bij varkenshouders. E. Hartman, Oude Vrielink, H.H.E. en Roelofs, P.F.M.M., januari 1999.

Proefverslag P 1.218

Uitroeiing van schurft op varkensbedrijven. P.C. Vesseur (Ed.), Bokma-Bakker, M.H., Rambags, P.G.M., Hunneman, W.A., Heijden, H.M.J.F. van der, Smeding, T., Pieke, E. en Binnendijk, G.P., maart 1999.

Proefverslag P 1.219

Reconstructie vanaf de basis. Fase 1: toekomstverkenningen van Limburgse varkenshouders. W. P. J. Stroucken-Steeghs, Vleuten, C.W.J.M. van der, Hoff, H.M. en Backus, G.B.C., maart 1999.

Exemplaren van proefverslagen kunnen worden verkregen door f 25,- per verslag (m.u.v. P 1.117, deze kost f 50,-) over te maken op Postbanknummer 51.73.462 ten name van het Proefstation voor de Varkenshouderij, Lunerkampweg 7, 5245 NB ROSMALEN, onder vermelding van het gewenste verslagnummer. Buitenlandse abonnees betalen f 30,- per P 1-verslag (dit is inclusief verzendkosten) én f 15,- administratiekosten per bestelling (m.u.v. P 1.117, deze kost f 75,-). Ook bestaat de mogelijkheid een abonnement te nemen op de proefverslagen voor f 300,- per jaar.