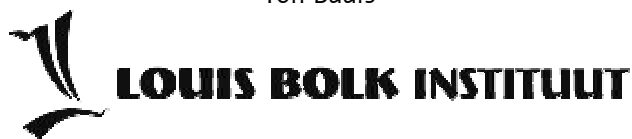


# Zelfmedicatiegedrag bij gedomesticeerde varkens

## Toetsing zelfmedicatie bij vleesvarkens in de biologische veehouderij



Jos Langhout  
Ton Baars



# Zelfmedicatiegedrag bij gedomesticeerde varkens

## Toetsing zelfmedicatie bij vleesvarkens in de biologische veehouderij

Jos Langhout  
Ton Baars



Augustus 2004

Uitvoering: Louis Bolk Instituut, Driebergen

Opdrachtgever: Biovar, het landelijke demonstratieproject biologische varkenshouderij

# Voorwoord

In de biologische landbouw is behoefte aan een minder "chemische" en meer "natuurlijke" benadering van gezondheidszorg. Een uitgangspunt kan zijn hoe wilde dieren met ziekte en gezondheid omgaan. Er zijn talloze voorbeelden gedocumenteerd hoe wilde dieren met ziekte omgaan, bijvoorbeeld door het eten van geneeskrachtige planten. Om deze vorm van zelfmedicatie ook toepasbaar te maken voor de biologische varkenshouderij is er in navolging van de deskstudie Zelfmedicatie, een nieuw concept voor diergezondheidszorg, een proef in de praktijk uitgevoerd naar de opname van geneeskrachtige kruiden in relatie tot een wormbesmetting bij jonge vleesvarkens. De proef is uitgevoerd door het Louis Bolk Instituut uitgevoerd in het kader van het demonstratieproject Biovar. Het onderzoek is gefinancierd als onderdeel van de programmafinanciering PO34 (LNV).

In dit onderzoek is dankbaar gebruik gemaakt van advies van deskkundigen op het gebied van varkens, worminfecties en gedragsonderzoek. Waarbij wij graag de volgende mensen willen bedanken: Maarten Eijssker (UU), Deborah van Doorn en Wim Hendrix (Lab UU) en Fred Borgsteede (WUR) voor het delen van kennis en faciliteiten op het gebied van worminfecties. Willem Schouten (WUR), Gerrit van Putten en Marieke van Klink hebben bijgedragen aan bij de onderzoeksopzet. Er is prettig samengewerkt met Ineke Eijck (WUR), Teun Schuurman (WUR) en Maria Groot (WUR), allen betrokken bij Biovar projecten. Veel dank aan Bert Verbakel en medewerkers van de Firma LVerba voor ontwerp, installatie van kruiden automaten die hij belangeloos voor het onderzoek ter beschikking heeft gesteld en dank aan Arno van Brandenburg en Johan Stoelhorst beiden werkzaam bij Nedap voor levering en service op het dierherkenningsysteem en uitleesapparatuur. Dank aan de telers van Flevoherb voor het ter beschikking stellen van tientallen kilo's biologisch geteelde kruiden.

Bijzondere dank gaat uit naar de participerende varkenshouders: de familie Donkers en Maatschap Peter Wijnen en Irene Peters welke tijd, dieren, huisvesting en bedrijfsgegevens ter beschikking hebben gesteld. Verder dank aan Marcel Schoenmaker van de Dijkhof voor uittesten kruiden automaten. Het ter beschikking stellen van hun bedrijven voor deze proef is zeer waardevol voor de ontwikkeling van praktijkkennis rondom fytotherapie en zelfmedicatie. Tenslotte dank aan Dorianne Putman (studente UU), Margot Sprenger (studente WUR) en Annea Coffeng (studente Inholland) en hun begeleiders voor hun inzet. Zonder hun gemotiveerde bijdrage was het niet mogelijk geweest zoveel aanvullende informatie te verzamelen en zo uitgebreid proefonderdelen uit te testen als nu het geval was.

Jos Langhout en Ton Baars  
Augustus 2004

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	5
1. Inleiding.....	7
1.1 Aanleiding .....	7
1.2 Doel en vraagstelling .....	7
1.3 Kruiden.....	8
1.4 Spoelwormen bij varkens .....	9
1.5 Leeswijzer.....	10
2. De onderzoeksopzet.....	11
2.1 Praktijkbedrijven .....	11
2.2 Dieren en behandelingen .....	11
2.3 Proefopstelling en meetmethode.....	13
3. Resultaten .....	17
3.1 Bezoekverdeling en variatie tussen dieren.....	17
3.2 Keuze tussen de kruiden.....	17
3.3 Wormeieren.....	19
3.4 Consumer demand curve.....	19
4. Discussie .....	20
4.1 De ontwikkeling van zelfmedicatiegedrag.....	20
4.2 Afwezigheid van eieren.....	20
4.3 Elektronische registratie.....	21
4.4 Kruidensoorten en automaten.....	21
4.5 Ziekteprikkel.....	21
5. Conclusies.....	23
6. Aanbevelingen.....	24
6.1 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	24
6.2 Aanbevelingen voor de praktijk .....	24
7. Literatuur.....	25
Persoonlijke communicatie .....	25
8. Bijlagen.....	26
Bijlage I Kruidenautomaten type A en B.....	27
Bijlage II Variatie in bezoekduur 1 <sup>e</sup> ronde.....	28
Bijlage III Consumer demand curven.....	29

# Samenvatting

De biologische veehouderij streeft naar een natuurlijke benadering van de diergezondheidszorg. Zelfmedicatie is een nieuw en veelbelovend onderzoeksterrein, dat goed aansluit bij de gedachtegang van de biologische dierhouderij. De handelingen en keuzen door dieren in het wild zijn aanwijzingen voor mogelijke toepassingen van fytotherapie voor landbouwhuisdieren (zoöfarmacognosie). De opname van geneeskrachtige planten kan zowel preventief als curatief zijn, waarbij de grens tussen gifplant, voedselplant of medicijnplant vaag is.

Vleesvarkens hebben, ook in de huidige biologische houderijsystemen geen toegang tot een divers aanbod van planten. Voor het verkrijgen van inzicht in de toepassingen van zelfmedicatie in de praktijk, is de vraag gesteld in hoeverre moderne, doorgefokte varkens nog over aangeboren (of intuïtief) gedrag voor zelfmedicatie beschikken. Als aandoening in dit onderzoek is gekozen voor wormbesmetting bij varkens (*Ascaris suum*), omdat dit in de biologische varkenshouderij een veel voorkomende aandoening is. Voor de huidige behandeling en preventie van worminfecties wordt intensief gebruik gemaakt van chemisch synthetische ontwormingsmiddelen.

De hypothese was dat dieren die niet chemisch ontwormd (proefgroep) zijn meer gebruik maken van kruidenautomaten en een hogere opname van kruiden hebben dan dieren die wel systematisch ontwormd (controlegroep) zijn. Drie soorten kruiden zijn naast elkaar aangeboden middels een apart voor dit doel geconstrueerde kruidenautomaat: Tijm, Citroenmelisse en Echinacea. Uit recent onderzoek was gebleken, dat een combinatie van deze kruiden een antihelminthische werking heeft tegen wormen bij vleesvarkens. Het gebruik van de automaten door vleesvarkens van 15 en 16 weken oud is 12 dagen gevolgd. De proefdieren zijn vanaf de geboorte niet ontwormd, de controledieren zijn bij opleg en daarna elke 2-3 weken ontwormd. Door mestmonsters van ieder dier te analyseren op spoelwormeieren, zowel voor aanvang van de 12 dagen durende observatieperiode als na afloop van deze periode, is gecontroleerd of de groepen ontwormde en niet ontwormde dieren qua wormbesmetting van elkaar verschilden. De onderzochte varkens zijn niet vooraf kunstmatig besmet met wormen. De beide praktijkbedrijven waar het onderzoek is uitgevoerd, hadden een bekende achtergrond qua wormbesmetting. Met name het bedrijf Wijnen/Peters had langjarig een meer dan gemiddeld afgekeurd percentage levers (white spots), wat gecorreleerd was met een *Ascaris* besmetting.

Opzet is geweest om de proef op twee bedrijven uit te voeren in verschillende herhalingsronden. Vanwege de ontwikkeling van het prototype is achteraf gebleken dat de eerste onderzoeksronde op beide bedrijven geen bruikbare informatie opleverde. In de 2<sup>e</sup> ronde zijn grotere hoeveelheden kruiden opgenomen. Op basis van de verschillen in potentiële worminfectie tussen de beide bedrijven zijn met name de verschillen op het bedrijf Wijnen/Peters het meest interessant. Conclusies en aanbevelingen zijn derhalve ingegeven door met name de resultaten op het bedrijf Wijnen/Peters.

De opname van kruiden is per afdeling varkens vastgesteld over een periode van 12-14 dagen. Daarnaast is gedurende de periode 24 uur rond elektronisch de bezoekduur van 15 gechipte varkens aan de kruidenautomaten geregistreerd. De meeste bezoekduur vond plaats tussen 16.00 en 20.00 uur als de algemene activiteit van de dieren ook verhoogd is. Er is veel verschil in bezoekduur tussen de dieren binnen een behandeling. Er is zowel een groot verschil in bezoekduur als in de kruidenopname gevonden per kruidenautomaat. Citroenmelisse is het meest opgenomen, gevolgd door Echinacea. Tijm is nauwelijks opgenomen. De reden van dit onderscheid tussen de kruiden kan smakelijkheid of andere eigenschappen van het kruid zijn.

Tussen de bedrijven zijn geen eensluitende verschillen gevonden. De bezoekduur aan de kruidenautomaten was op dit bedrijf 7x hoger in de proefgroep dan op het bedrijf van Donkers. Gezien de sterke correlatie tussen bezoekduur en gemeten opname aan kruiden is berekend dat de proefgroep bij Wijnen/Peters circa 14 gram kruiden per dier per dag heeft opgenomen tegenover bijna 2 gram bij Donkers.

Op bedrijf Wijnen/Peters was zowel de totale bezoekduur van de kruidenbakken significant verhoogd in de proefgroep. Dit is veroorzaakt door de langere bezoekduur aan de automaten met Citroenmelisse (2x zo hoog) en Echinacea (3x zo hoog) bij de proefgroep ten opzichte van de controlegroep. Op bedrijf Donkers

zijn de resultaten tegengesteld. Hier is het automaatbezoek van de proefgroep significant lager dan van de controlegroep.

Bij het onderzoek van de mestmonsters zijn bij geen enkel dier wormeieren gevonden. Dit gegeven bemoeilijkt de interpretatie van de gevonden verschillen. Het is mogelijk dat de dieren op een leeftijd van 15-16 weken nog geen worminfectie hebben gehad en dat een infectie op beide bedrijven pas op latere leeftijd optreedt. Desondanks is er wel een verschil in kruidenopname gevonden op het bedrijf Wijnen/Peters ten gunste van de proefgroep. In plaats van een curatief effect van de kruiden is er mogelijk in de proefgroep sprake van een preventief effect, aangezien de dieren niet ontwormd werden en mogelijk gereageerd hebben op vroegtijdige besmettingen (subklinische infecties).

Dit onderzoek is verkennend geweest en veel tijd is besteed aan de ontwikkeling van een goede proefopzet. Het wordt aanbevolen het onderzoek naar zelfmedicatie voort te zetten met onder meer gecontroleerd besmette dieren om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden hiervan voor de biologische veehouderij. Nader onderzocht kan worden hoe groot het preventief gedrag van dieren is en op basis van welke subklinische signalen zij al vroegtijdig de kruiden opnemen. Nader onderzocht kan worden in hoeverre de kruiden een bijdrage leveren aan de opbouw van de algemene weerstand van dieren door preventieve verstrekking. Naast opname uit de kruidenautomaat lijken dieren de kruiden vooral goed op te nemen wanneer ze tegelijkertijd kunnen eten, omdat ze elkaar dan stimuleren.

Gezien de verschillen tussen de groepen zijn er geen harde conclusies mogelijk. Bovendien worden conclusies bemoeilijkt, omdat bij geen enkel dier (chemisch ontwormd of niet) spoelwormeieren in de mest zijn gevonden. Echter op basis van de waarnemingen gedaan op het bedrijf Wijnen/Peters, waar de grootste achtergrondbesmetting is geweest aan wormen is op groepsniveau vastgesteld, dat niet ontwormde dieren meer Citroenmelisse en Echinacea opnemen en dat dit gecorreleerd is met een significant verschil in de bezoekduur van beide kruidenautomaten. Op basis van deze gegevens zijn er aanwijzingen dat ook moderne vleesvarkens nog steeds beschikken over (intuïtief) gedrag tot zelfmedicatie.

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De biologische varkenshouderij wil een blijvend alternatief vormen op het gebied van welzijn en gezondheid ten opzichte van de gangbare houderij. Kenmerkend hiervoor zijn termen als: regulatie van ziekten door verhoogde weerstand, preventie van ziekten en complementaire vormen van curatieve gezondheidszorg. Ook voor de consument is het belangrijk dat systemen worden ontwikkeld die het imago van de biologische varkenssector (gezond, dierwelzijnsvriendelijk, natuurlijk gedrag, geen gebruik geneesmiddelen) versterken.

Zelfmedicatie is een nieuw en veelbelovend onderzoeksterrein (Engel, 2002), dat goed aansluit bij de gedachtegang van de biologische houderij. Het idee van zelfmedicatie is dat dieren in staat zijn zichzelf zowel preventief (vooraf) als curatief (bij ziekte) gezond te kunnen houden of te kunnen genezen. Er zijn verschillende voorbeelden beschreven op welke manieren dieren in het wild zichzelf behandelen bij aanvallen of beschadigingen door micro-organismen, parasieten, stress en verwondingen. Veel gedrag van dieren is gericht op het vermijden van ziekten door migratie en het vermijden van contact met mest (feces). In het wild is voorkomen een betere strategie dan behandelen. Het curatieve gedrag als reactie op een ziekte of parasitaire besmetting lijkt een reactie te zijn op onwel voelen, daarnaast wordt veel gedrag van soortgenoten overgenomen (leergedrag). Wilde dieren hebben een flexibele en complexe stijl van foerageren, waarbij de grens tussen gifplant, voedselplant of medicijnplant afhankelijk is van de dosis. Het dagelijkse dieet speelt ook een rol in het voorkomen van ziekten doordat dieren naast het voedsel ook kleine hoeveelheden gif (toxinen), bacteriën en schimmels binnenkrijgen die onschadelijk moeten worden gemaakt door het lichaam. Zelfmedicatie hoeft niet bewust of intentioneel te worden uitgevoerd. Indien het gedrag, de zelfmedicatie, een voordeel oplevert kan het een onderdeel zijn geworden van het gedrag van dieren.

De handelingen en behandelingen van dieren in het wild, maar ook de kennis bij natuurliefhebbers (Lans, 2002) geven aanwijzingen voor mogelijkheden van zelfmedicatie en kruidgeneeskunde (fytotherapie) voor landbouwhuisdieren. Een voordeel van zelfmedicatie is dat dieren die zich (fysiologisch) onwel voelen, maar wat voor de veehouder (nog) niet zichtbaar is door het subklinische stadium, zichzelf kunnen bedienen en daarmee misschien kunnen verhinderen dat de aandoening al te erg wordt. Dieren in het wild zijn niet vrij van wormen, maar vertonen zelden signalen die horen bij een hevige besmetting (Engel, 2003) omdat zij door een mix van gedragingen de wormen op een acceptabel, niet-klinisch niveau weten te reguleren.

In een deskstudie (Bestman et al, 2003) is onderzocht hoe wilde varkens omgaan met ziekte en gezondheid en op welke wijze de kennis rondom zelfmedicatie van wilde varkens kan worden toegepast voor biologische houderijsystemen. Met betrekking tot natuurlijk gedrag van varkens geldt, dat uit onderzoek in Zweden en Schotland (Jensen, 1988; Stolba en Wood-Gush, 1989) bleek dat moderne doorgefokte vleesvarkens die in natuurlijke omgeving werden losgelaten, nog steeds het complete repertoire aan natuurlijke gedrag vertoonden. In de biologische varkenshouderij hebben de vleesvarkens vaak last van spoorwormen *Ascaris suum*. Voor deze studie is gekozen om deze aandoening te gebruiken als model om te beoordelen of doorgefokte dieren nog een gedragsrepertoire vertonen behorend bij zelfmedicatie. Recentelijk was vastgesteld (Eijck, 2003 mond. med.) dat er een combinatie van kruiden vleesvarkens vrijwaarden van spoorwormen. Deze kruiden zijn in dit onderzoek nader onderzocht.

## 1.2 Doel en vraagstelling

Doelstelling van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de toepassingen van zelfmedicatie in de praktijk en het op doen van ervaring met zelfmedicatie onderzoek.

De vraagstelling is in hoeverre de moderne, sterk doorgefokte varkens nog beschikken over aangeboren (of intuïtief) gedrag voor zelfmedicatie?

Bij het uitwerken van de vraag wordt tegen allerlei beperkingen aangelopen wat betreft de mogelijkheden om dieren zelf keuzes te laten maken bij het foerageren naar kruiden. Ook in de moderne biologische varkenshouderij leven de dieren, ten opzichte van een natuurlijke situatie, in een verarmde omgeving en

bieden de bedrijven tot nu toe weinig mogelijkheid waarin de dieren zelf kunnen kiezen qua medicatie. Waar de zeugen al de beschikking hebben over weidegang hebben vleesvarkens over het algemeen een verharde uitloop. In dit onderzoek worden daarom de principes van zelfmedicatie in een afgeleide vraagstelling uitgewerkt, namelijk: in hoeverre reageren vleesvarkens op een fysiologische prikkel, in de vorm van spoelwormbesmetting, door verhoogde opname van gedroogde kruiden, waarvan bekend is dat zij een preventieve werking hebben tegen wormen, uit een kruidenautomaat?

De getoetste hypothese in dit onderzoek, luidt als volgt:

Moderne jonge vleesvarkens, gehouden onder biologische omstandigheden reageren op een wormbesmetting met *Ascaris suum* door verhoogde opname van Tijm, Citroenmelisse en/of Echinacea.

Het onderzoek werd uitgevoerd op twee biologische praktijkbedrijven, waar de vleesvarkens in een verrijkte omgeving werden gehouden volgens de SKAL richtlijnen. In het binnenverblijf werden naast de bestaande voerbakken drie kruidenautomaten voor drie kruiden bevestigd. De kruidenautomaten waren voorzien van een verzwaarde klep en doseringsmechanisme waardoor de dieren enige moeite moesten doen om de kruiden te verkrijgen.

### 1.3 Kruiden

Er zijn veel kruiden met een werking tegen wormen (antihelmintische werking) bekend. Het gaat hier in veel gevallen om zeer giftige planten. Door Animal Sciences Group (ASG), is recentelijk onderzoek gedaan naar de werkzaamheid van Tijm, Citroenmelisse en Echinacea bij spoelwormbesmettingen. (Eijck, 2003 mond. med.; Schuurman, 2004 mond. med.) Van deze kruiden is in laboratorium onderzoek (in vivo) een larve dodende werking aangetoond. In vervolg onderzoek van WUR-ASG zijn deze kruiden aan verschillende groepen vleesvarkens, in doseringen van 1 of 5 % door de brok geperst en zowel preventief gedurende een lange periode (van opleg tot aan de slacht) als curatief (na infectie met spoelworm eieren). De resultaten waren positief. Met name bij de hoogste concentratie en de preventieve behandeling. Plaatjes van de kruiden zijn weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Tijm *Thymus vulgaris*



Citroenmelisse *Melissa officinalis*



Echinacea *Echinacea purpurea*

#### ***Tijm***

Tijm wordt al sinds mensenheugenis voor medische doeleinden gebruikt. De blaadjes worden gebruikt bij luchtweginfecties hoest, maag- en darmkrampen, diarree, vergiftiging en wormbesmettingen (Elteren, 2004).



## Citroenmelisse

De bladeren van de plant geven een citroengeur af wanneer ze tussen de vingers worden fijn gewreven. Het kruid werkt weerstandbevorderend, kalmerend, rustgevend, krampstillend op maag en darmen, koortswerend, gal en zweet afdrijvend en de spijsvertering bevorderend (FlevoHerbs, 2004).

## Echinacea

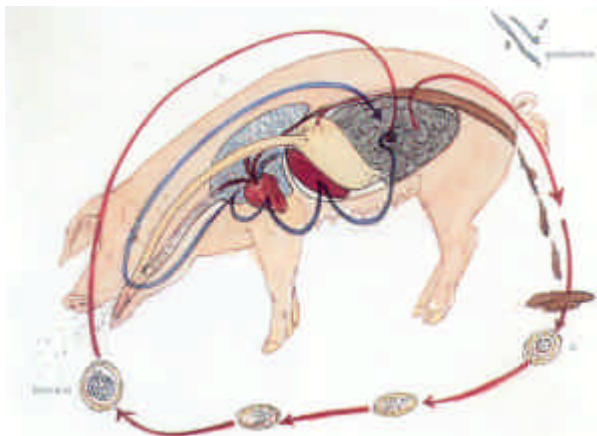
Zowel het blad als de bloemen worden gebruikt ter verhoging van weerstand, bij griepachtige verschijnselen, verkoudheid en infectieziekten (FlevoHerbs, 2004).

## 1.4 Spoelwormen bij varkens

In de gangbare houderij wordt de cyclus van de parasieten doorbroken door all-in all-out systemen, alleen verharde (rooster)vloeren, reiniging, ontsmetting en het gebruik van chemisch synthetische ontwormingsmiddelen (antihelminthica). In de biologische houderij is dit lastiger en deels ongewenst (Jansen en Cranen, 2002). Een hoge spoelworm besmetting kan leiden tot verminderde voerconversie, verminderde groei en ontwikkeling en mogelijk gezondheids- en welzijnsproblemen. De meeste symptomen komen voor bij jonge dieren. De prepatente periode is ca. 7 weken, dus vanaf 49 dagen na opname van eieren door biggen, kunnen eieren in de mest worden aangetroffen. Biggen worden al jong, nog voor het spenen besmet (Borgsteede, 2004 mond med.) De bron van eieren waarmee de biggen in het kraamhok besmet worden, zijn:

- Eieren uitgescheiden door de zeug vormen in slecht gereinigde (of reinigbare) kraamhokken een grote bron van infectie voor volgende tomen.
- Eieren uitgescheiden door biggen die in hun eerste levensdagen zijn besmet en al voor het spenen uitscheiders zijn, kunnen de volgende tomen in een niet of slecht gereinigde kraamstal besmetten.

Voor mestvarkens zijn de eieren van vorige groepen in de afmesthokken een grote bron van infectie (Eijck, 2003 mond med.). De cyclus van de spoelworm bij varkens is weergegeven in figuur 2.



Eieren kunnen tot 10 jaar infectieus blijven. De tijd dat een ei nodig heeft om infectieus te worden is 8-12 weken. Door het varken opgenomen infectieuze eieren kunnen zich in 6 à 7 weken ontwikkelen tot volwassen wormen. De eieren komen uit in de darm, waarna de larven een trektocht maken door darmwand, bloedbaan, lever, hart en longen en waarbij schade aan lever en longen ontstaat. Leverbeschadigingen (white spots) blijven tot 6 weken zichtbaar. Indien white spots bij de slacht aanwezig zijn, wordt de lever als aangetast aangetekend of afgekeurd.

Figuur 2 Spoelworm cyclus (Fokkinga & Felius, 1997)

Een spoelworminfectie kan worden aangetoond door middel van eitelling in de mest en witte vlekken in de lever bij de slacht. De hoeveelheid eieren is niet altijd representatief voor de zwaarte van de infectie hoewel meer dan 10.000 eieren wel een indicatie is voor een zware infectie met meer dan 20 wormen. Daarnaast geeft een vindresultaat van geen eieren in de mest, geen garantie dat er geen wormen aanwezig zijn. Deze vals negatieve uitkomst is mogelijk wanneer de wormen nog niet volwassen zijn en door de grote variatie in eiproduktie, de matige gevoeligheid van de tests en verminderde vruchtbaarheid van de wormen. Vals positieve uitkomsten (wel eieren geteld, maar geen wormbesmetting aanwezig) kunnen worden veroorzaakt doordat dieren mest eten wat besmet is met niet infectieuze eieren. De aanwezigheid van witte vlekken in de lever geeft informatie over hoe recent een infectie met spoelwormen is geweest, omdat witte vlekken verdwijnen (Vercrusse en Geurden, 2003).

## **1.5 Leeswijzer**

De achtergronden van dit onderzoek zijn beschreven in het voorgaande hoofdstuk. In hoofdstuk 2, materiaal en methoden, worden de praktijkbedrijven, de dieren, behandelingen, meetmethode en proefopstelling beschreven. In hoofdstuk 3 zijn de resultaten weergegeven: de activiteit en bezoekduur van de dieren aan de kruidenautomaten en de wormtellingen. De discussie komt in hoofdstuk 4 aan de orde. In hoofdstuk 5 en 6 volgen de conclusie en aanbevelingen.

## 2. De onderzoeksofzet

### 2.1 Praktijkbedrijven

Het onderzoek is uitgevoerd op twee biologische praktijkbedrijven, waar de vleesvarkens in een verrijkte omgeving werden gehouden. In tabel 1 zijn een aantal kenmerken van de praktijkbedrijven weergegeven.

Tabel 1 Bedrijfskenmerken praktijkbedrijven

Bedrijfskenmerken	Bedrijf Donkers	Bedrijf Peters en Wijnen
Type	Varkenshouderij	Varkenshouderij
Bedrijfsvoering	Biologisch sinds 1998	Biologisch sinds 1987
Aantal zeugen	50	49
Aantal vleesvarkens	350	250
Speenleeftijd	44 dagen	7 weken
Percentage aangetaste levers	Lager dan regio gemiddelde	Hoger dan regio gemiddelde
Ras en foklijn zeugen	NL - FL x NL - Terra	15 zeugen Fins of Noors Landvarken x Yorkshire; 35 zeugen nieuwe S-lijn Hampshire, Saddleback, Large White x Duitse Piétrain

Op beide bedrijven worden de zeugen 2-3 weken na het werpen in multiple suckling groepen gehouden met 3-4 zeugen. Bij het spenen worden de zeugen verplaatst en blijven de tomen biggen nog een aantal weken in het kraamhok. Op een leeftijd van ongeveer 10 weken worden de biggen verplaatst naar een afdeling (opleg). Het aantal vleesvarkens op een afdeling varieert van 23 tot 39 dieren. Het verschil in leeftijd tussen de dieren op een afdeling is maximaal 2-3 weken. In tabel 2 zijn een aantal kenmerken van de biggen en vleesvarkenhuysvesting weergegeven.

Tabel 2 Huisvesting van biggen en vleesvarkens

Huisvesting biggen en vleesvarkens	Bedrijf Donkers	Bedrijf Peters en Wijnen
Huisvesting na spenen	In kraamhok, de zeug wordt verplaatst	In kraamhok, de zeug wordt verplaatst
Huisvesting na opleg	Afdeling	Afdeling
Groepsgrootte na opleg	23-28 dieren	23-39 dieren
Opleg	Na 10 weken	Rond 10 weken
Verplaatsen van vleesvarkens	Bij opleg	Bij opleg, hierna nog 1 of 2 maal
Uitloop	Verhard	Verhard
Strooisel binnen	Stro	Stro
Strooisel uitloop	Zaagsel	Veel stro
Brok en korrel	Ad lib	Ad lib
Overig voer	Grasklaver, kuil of hooi	Gerst
Water	Ad lib	Ad lib

### 2.2 Dieren en behandelingen

De kruiden zijn in kruidenautomaten gedurende 12 achtereenvolgende dagen aangeboden aan verschillende groepen vleesvarkens. De bezoekduur aan de kruidenautomaten is 12 dagen gedurende 24 uur elektronisch per varken geregistreerd (15 varkens uit elke opgelegde groep).

Op het bedrijf van de familie Donkers zijn een groep met chemisch ontwormde dieren (controlegroep) en een groep met niet chemisch ontwormde dieren (proefgroep) gevolgd. Het bezoek aan kruidenautomaten is in de 1<sup>e</sup> onderzoeksrunde op een leeftijd van 13-14 weken gevolgd en in de 2<sup>e</sup> onderzoeksrunde op een leeftijd van 17-18 weken gevolgd.

Op het bedrijf van Wijnen/Peters zijn twee groepen met chemisch ontwormde dieren (controlegroep) en twee groepen niet chemisch ontwormde dieren (proefgroep) gevolgd. Beide groepen dieren zijn op een leeftijd van 15-16 weken gevolgd.



Uit iedere afdeling van circa 40 dieren zijn 15 dieren at random geselecteerd. Zowel de geselecteerde dieren als de niet geselecteerde dieren werden gehuisvest op dezelfde afdeling en hadden toegang tot de kruidenautomaten. De geselecteerde dieren zijn geïdentificeerd met een oortransponder (figuur 3). De kenmerken van de groepen dieren en de behandelingen per proef zijn weergegeven in tabel 3.

Figuur 3 Aanbrengen van oortransponders

Tabel 3 Kenmerken dieren en behandelingen per groep

Behandeling	Bedrijf	Leeftijd 1 <sup>e</sup> proef	Type kruiden automaat	Leeftijd 2 <sup>e</sup> proef	Type kruiden automaat
Proef (niet ontwormd)	Donkers	14 en 15 weken	A	18 en 19 weken	B
Controle (ontwormd)	Donkers	12 en 13 weken	A	16 en 17 weken	B
Proef (niet ontwormd)	Peters en Wijnen	15 en 16 weken	A		
Controle (ontwormd)	Peters en Wijnen	15 en 16 weken	A		
Proef (niet ontwormd)	Peters en Wijnen			15 en 16 weken	B
Controle (ontwormd)	Peters en Wijnen			14 en 15 weken	B

### ***Kruidenautomaten***

Er werden per afdeling in drie kruidenautomaten gedurende 12 opeenvolgende dagen kruiden aangeboden aan elke groep vleesvarkens. De kruidenautomaat is een aangepaste voerautomaat van het merk Verba<sup>®</sup> voorzien kruiden en een doseringsmechanisme. Er zijn twee typen automaten gebruikt, beide voorzien van een te verzwaren klep. Door het aanspannen van een instelbare veer verbonden aan de klep kon het openen hiervan worden verzwaard. Bij type A moest na het wegduwen van de verzwaarde klep een hendel heen en weer worden bewogen, waardoor de kruiden in een trog vielen. Bij type B moest na het wegduwen van de verzwaarde klep in een smalle opening gewroet worden waardoor de kruiden in een trog vielen. Een bouwtekening van de automaten is weergegeven in bijlage I.

Op het bedrijf van Donkers zijn eerst kruiden in kruidenautomaat A aangeboden op een leeftijd van 13-14 weken gedurende 12 dagen. Daarna zijn kruiden in automaattype B aan dezelfde dieren aangeboden op een leeftijd van 17-18 weken.

Op het bedrijf van Peters en Wijnen, is voor de eerste proefronde type A en voor de 2<sup>e</sup> proefronde automaattype B gebruikt. In beide rondes werden twee verschillende groepen varkens gebruikt in de leeftijd van 13-14 weken.

### ***Behandeling chemisch ontwormen (controlegroep)***

De behandeling is uitgevoerd op afdelingsniveau. De behandeling bestond uit:

- schoonspuiten van de afdeling bij opleg, zowel binnen als de uitloop
- ontwormen van alle dieren individueel op de afdeling door injectie met een breed spectrum ontwormingsmiddel Ivomec/ Euomec bij opleg en daarna om de 2 weken tot aan het einde van de

proef. Het tijdschema van de verschillende groepen en chemische ontwormbehandelingen zijn weergegeven in tabel 4. Het tijdschema en de handelingen rondom de proef zijn weergegeven in tabel 5.

### Behandeling niet chemisch ontwormen (proefgroep)

De behandeling heeft plaatsgevonden op afdelingsniveau. Er is alleen gebruik gemaakt van de aanwezige besmettingsdruk van spoelworm eieren op de bedrijven. Om een infectie met spoelwormen te stimuleren zijn de afdelingen van deze groep dieren niet van tevoren of tijdens de proef schoongespoten. Vanaf de geboorte tot aan het einde van de proef zijn de dieren *niet* behandeld met chemische anthelmintica. Er is aangenomen dat de dieren in het kraamhok of bij opleg geïnfecteerd zijn met spoelwormeieren.

Tabel 4 Tijdschema van de verschillende groepen, weergegeven in leeftijd in weken

Leeftijd in weken/ Groepen	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Donkers Proefgroep	Opleg				Registratie bezoek duur Type A	Registratie bezoek duur Type A			Registratie bezoek duur Type B	Registratie bezoek duur Type B
Donkers Controlegroep	Opleg Schoon gespoten afdeling Ontwormd	Registratie bezoek duur Type A	Ontwormd Registratie bezoek duur Type A				Ontwormd	Registratie bezoek duur Type B	Registratie bezoek duur Type B	
Peters Proefgroep I	Opleg					Registratie bezoek duur Type A	Registratie bezoek duur Type A			
Peters Controlegroep I	Opleg Schoon gespoten afdeling Ontwormd	Ontwormd			Ontwormd	Registratie bezoek duur Type A	Registratie bezoek duur Type A			
Peters Proefgroep II	Opleg					Registratie bezoek duur Type B	Registratie bezoek duur Type B			
Peters Controlegroep II	Opleg Schoon gespoten afdeling Ontwormd	Ontwormd			Ontwormd	Registratie bezoek duur Type B	Registratie bezoek duur Type B			

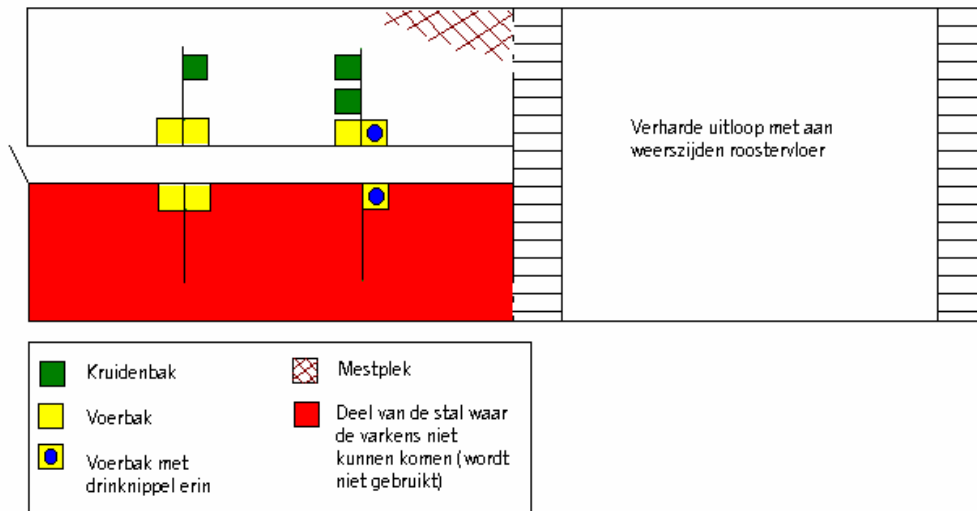
Tabel 5 Tijdschema handelingen rondom de proef, weergegeven in dagen ten opzichte van de proefperiode

Handeling	Tijdstip
Plaatsen kruidenautomaten	Minimaal 14 dagen voor aanvang van de proef
Identificatie dieren dmv oortransponders	1-3 dagen voor aanvang van de proef
Wegen van de proefdieren vooraf	1-3 dagen voor aanvang van de proef
Mestmonsters vooraf	1-3 dagen voor aanvang van de proef
Kruiden verstrekken	Vanaf dag 1 van de proef, tussendoor bijvullen
Wegen van de dieren achteraf	1-3 dagen na afloop van de proef
Bezoekduur elektronische registratie	Dag 1 t/m 12
Mestmonsters achteraf	1-3 dagen na afloop van de proef
Kruiden terugwegen	1-3 dagen na afloop van de proef

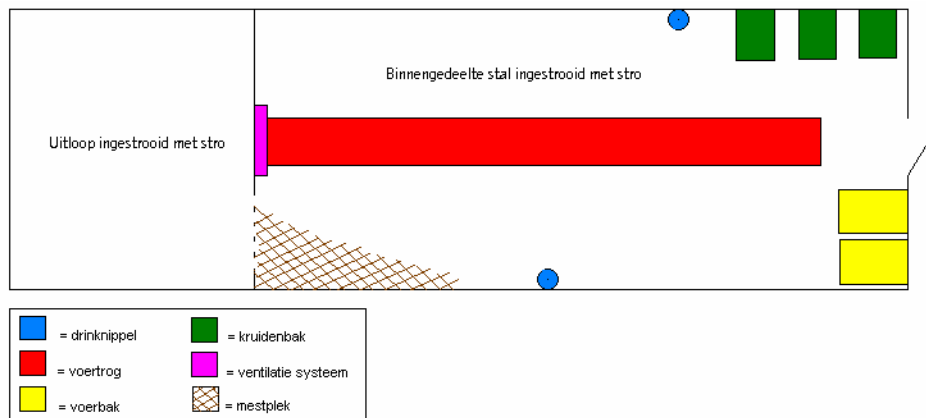
## 2.3 Proefopstelling en meetmethode

De dieren zijn na opleg op een afdeling gehuisvest. De afdeling bestaat uit een binnenverblijf en een verharde uitloop. In het binnenverblijf zijn naast de bestaande voerbakken drie kruidenautomaten voor de kruiden bevestigd. Deze automaten zijn geïnstalleerd minimaal twee weken voor de kruiden werden verstrekt en de bezoekduur werd zowel geobserveerd als elektronisch gemeten. Voor het aanleren van het gebruik van de automaten is minimaal 1 week brok verstrekt in alle automaten. Een plattegrond van

binnenverblijf en uitloop op beide bedrijven is weergegeven in figuur 4 en 5. Hierin zijn ook de plaatsen van de kruidenautomaten aangegeven.



Figuur 4 Plattegrond proefopstelling bedrijf Donkers (Coffeng, 2004)



Figuur 5 Plattegrond proefopstelling op bedrijf Wijnen/Peters (Coffeng, 2004)

## Registratie bezoekduur

De individuele bezoekduur aan de kruidenautomaten is per uur geregistreerd gedurende 12 opeenvolgende dagen. De geselecteerde dieren waren voorzien van een oortransponder. De kruidenautomaten waren voorzien van een antenne en gekoppeld aan een voercomputer. De antenne op de kruidenautomaat stond zo afgesteld dat het signaal van de oortransponder van een dier werd opgevangen als het de verzwaarde klep had weggeduwd en met de kop in de opening van de voerautomaat zat. De bezoekduur werd doorgezonden naar de computer waar een de cumulatieve bezoekduur per dier per uur werd berekend en uitgeprint. Ook dieren zonder transponder hadden op elke afdeling toegang tot de kruidenautomaten, maar werden niet herkend en geregistreerd. De computer en kruidenautomaten zijn weergegeven in figuur 6 en 7. In een pilot is het resultaat van de elektronische monitoring van de bezoekduur vergeleken met gedragsobservaties door een observant. Een observant heeft gedurende 5 van de 12 registratiedagen, de bezoekduur gedurende drie uren over de dag verdeeld, gevolgd. De bezoekduur van alle geselecteerde dieren uit de groepen van Wijnen/Peters en van Donkers en tijdens de eerste proef op jonge leeftijd zijn op deze manier gevolgd, hieruit bleek de elektronische registraties niet afwijken van de observaties van de observant.



Figuur 6 Voercomputer en printer



Figuur 7 Kruidenautomaten

De elektronische monitoring van de bezoekduur van de dieren maakte het mogelijk het bezoekgedrag van 15 dieren per groep 24 uur per dag te volgen gedurende 12 dagen.

### ***Consumer demand curve***

Door de mechanische veer op de toegangsdeur van de kruidenautomaat stapsgewijs te verzwaren gedurende de laatste drie dagen (10,11 en 12) van de proef is een beeld verkregen van de moeite die de dieren wilden doen om de kruiden te bemachtigen.

### ***Kruiden***

Er is gebruik gemaakt van Tijm, Citroenmelisse en Echinacea. De kruiden zijn in Nederland biologisch geteeld en ter beschikking gesteld door Flevoherb. Er is voor ieder kruid een apart automaat gebruikt. Naast de individuele bezoekduur van 15 varkens is de opname per kruid op afdelingsniveau (ca 40 varkens) over de periode van 12 dagen gemeten. Om praktische redenen is gekozen voor het aanbieden van gedroogde kruiden. Verse kruiden zijn niet het gehele seizoen beschikbaar en niet altijd even goed te verstrekken met de automaat in verband met broei en schimmelvorming. De kruiden waren alle niet toxisch en konden derhalve onbeperkt (ad libitum) worden opgenomen.

### ***Eitellingen***

Ter controle van de behandelingen zijn er eitellingen aan mestmonsters uitgevoerd. De biggen werden mogelijk al in het kraamhok worden besmet met eieren. Het duurt 6 à 7 weken voordat de wormen in de darm zelf eieren produceren. Derhalve kan al vanaf zeer jonge leeftijd eieren worden gevonden in de mest. Indien de biggen al in het kraamhok besmet zijn, dan kunnen zij vanaf een leeftijd van 6 weken eieren uitscheiden in de mest. Zijn de biggen bij opleg geïnfecteerd, dan kunnen zij vanaf week 16 eieren uitscheiden (zie tabel 6). Individuele mestmonsters zijn genomen 2 dagen voor aanvang van de proef en op dag 12 van de proef, hetzij rectaal hetzij direct nadat het dier de mest heeft laten vallen.

Tabel 6 Leeftijd bij eiuitscheiding na infectie met spoelwormen in kraamhok of bij opleg

<b>Plaats van besmetting</b>	<b>Besmetting in het kraamhok</b>	<b>Besmetting bij opleg</b>
Leeftijd van besmetting	0-10 weken	Vanaf 10 weken
Leeftijd bij eiuitscheiding	Vanaf 6 weken	Vanaf 16 weken

### ***Data analyse***

Voor het verkrijgen van inzicht in het bezoek van de kruidenautomaten door de verschillende groepen zijn beschrijvende analyses gemaakt met behulp van Access (versie 2000), Excel (versie 97) en SPSS (versie 11.0).

De bezoekduur van de dieren over de gehele proefperiode van 12 dagen is op groepsniveau met elkaar vergeleken. Er is gebruik gemaakt van de independent samples T test. Er zijn twee verschillende T-toetsen uitgevoerd afhankelijk van de veronderstelling die wordt gemaakt over de varianties in beide groepen. (Equal variances (not) assumed). Met behulp van Levene's test for equality of variances is een variantie analyse uitgevoerd.

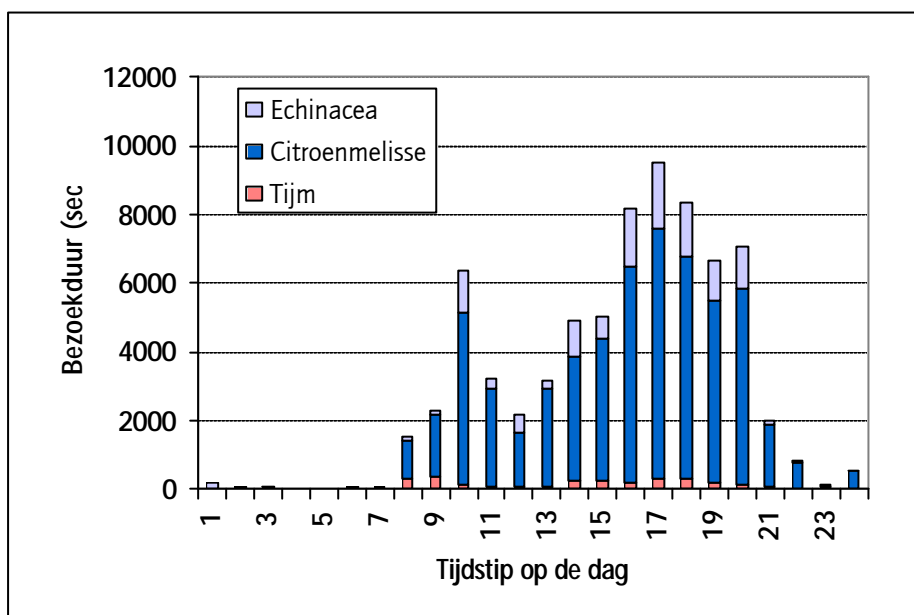


### 3. Resultaten

In dit hoofdstuk is de bezoekduur aan de kruidenautomaten en de kruidenopname op het bedrijf van Donkers en Wijnen/Peters tijdens de tweede proefronde beschreven en het resultaat van de eitellingen. De resultaten van de eerste proefronde zijn weggelaten. Een samenvatting van deze ronde staat in bijlage II. De bezoekduur was op beide bedrijven dermate laag, aangezien de dieren niet goed in staat waren om de kruiden uit de bak op te nemen. Na verandering van het toevoermechanisme in de bak was in de tweede ronde de opname vele malen hoger en relevant voor analyse.

#### 3.1 Bezoekverdeling en variatie tussen dieren

De kruidenautomaten zijn overdag het meest bezocht (figuur 8). Bij het samenvoegen van de bezoeken aan alle kruidenautomaten van alle metingen is een duidelijke activiteitenpiek zichtbaar tussen 16.00 en 20.00 uur. 's Nachts (22.00 – 06.00 uur) werden de automaten vrijwel niet bezocht.



Figuur 8 Bezoekverdeling over de dag gesommeerd over alle testgroepen

Tussen de bedrijven is een verschil in totale bezoekfrequentie per 100 varkens per dag (tabel 7). Gemiddeld over beide groepen lag het bakbezoek bij Wijnen/Peters 4,1x zo hoog als bij Donkers (981 vs. 241 per 100 varkens per dag). Opmerkelijk is dat het bezoek bij de controlegroep bij Donkers ca de helft is van dat van Wijnen/Peters.

Tabel 7. Gemiddelde, minimale en maximale bezoekduur per 100 varkens per dag gesommeerd over alle bakken

	Wijnen/Peters		Donkers	
	Controle	Proef	Controle	Proef
Gemiddelde	614	1349	331	152
Minimum	5	32	2	52
Maximum	1870	3641	901	406
Standaarddeviatie	526	980	292	95

De variatie tussen dieren in bezoekduur is erg groot. Er zijn dieren die de automaten nauwelijks gebruikten en dieren die 3 maal zoveel als het groepsgemiddelde scoren.

#### 3.2 Keuze tussen de kruiden

Er zijn verschillen in opname tussen de groepen, maar ook tussen de beide bedrijven (tabel 8 en 9).

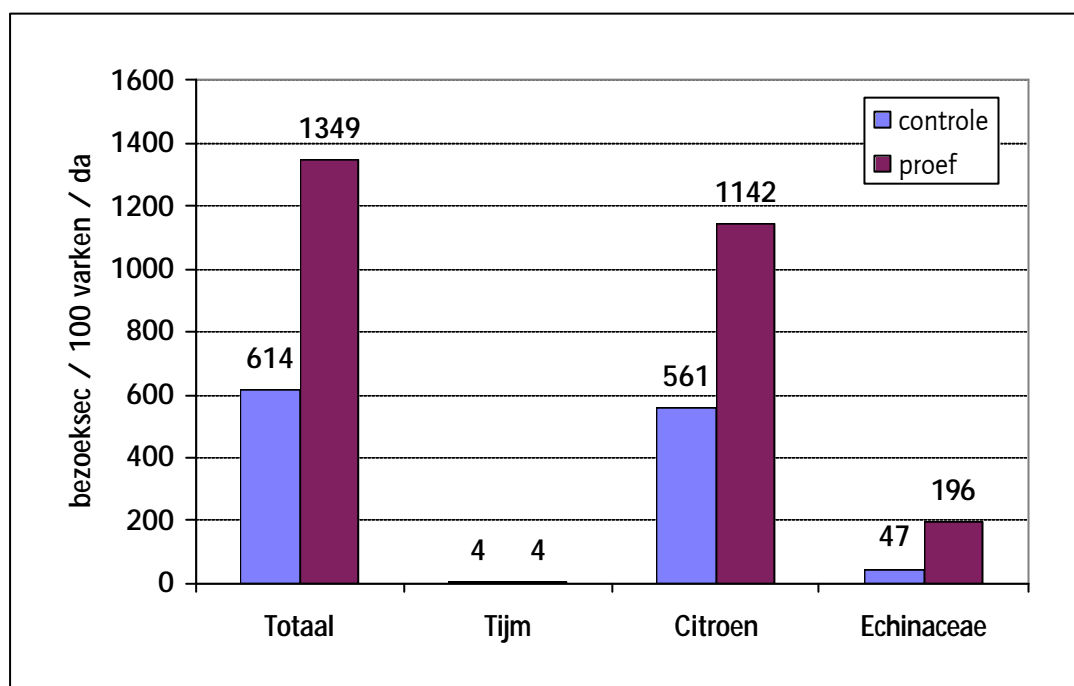
Tabel 8. Gemiddelde bezoekduur per 100 varkens over de gehele meetperiode (11 dagen) en het aandeel van elk kruid (in % tussen haakjes) bij Wijnen/Peters

	Controle	Proef	P-value
<b>Totaal</b>	1013,1	2225,7	0,016 (*)
<b>Tijm</b>	6,8 (0,8%)	6,3 (0,4%)	0,871 NS
<b>Citroenmelisse</b>	924,9 (91,4%)	1884,1 (84,9)	0,032 (*)
<b>Echinacea</b>	77,6 (7,8%)	323,2 (14,7%)	0,005 (**)

Tabel 9. Gemiddelde bezoekduur per 100 varkens over de meetperiode (14 dagen) en het aandeel van elk kruid (in % tussen haakjes) bij Donkers

	Controle	Proef	P-value
<b>Totaal</b>	694,7	318,2	0,037 (*)
<b>Tijm</b>	33,8 (4,9%)	14,8 (4,7%)	0,054 (~)
<b>Citroenmelisse</b>	504,3 (72,6%)	207,3 (65,2%)	0,027 (*)
<b>Echinacea</b>	156,7 (22,6%)	96,0 (30,2%)	0,245 NS

Op beide bedrijven is de totale bezoekduur significant verschillend, zij het met een tegengesteld resultaat. Het verschil wordt bij Wijnen/Peters bepaald door zowel Citroenmelisse (P=0,034) als Echinacea (P=0,003). Op dit bedrijf vormt het bezoek aan Citroenmelisse 85-91% van de totale bezoektijd. Bij Donkers wordt het (tegengestelde) resultaat eveneens veroorzaakt door met name Citroenmelisse (P=0,022), dat 65-73% van de bezoektijd bepaalt. Tijm wordt op beide bedrijven nauwelijks bezocht.

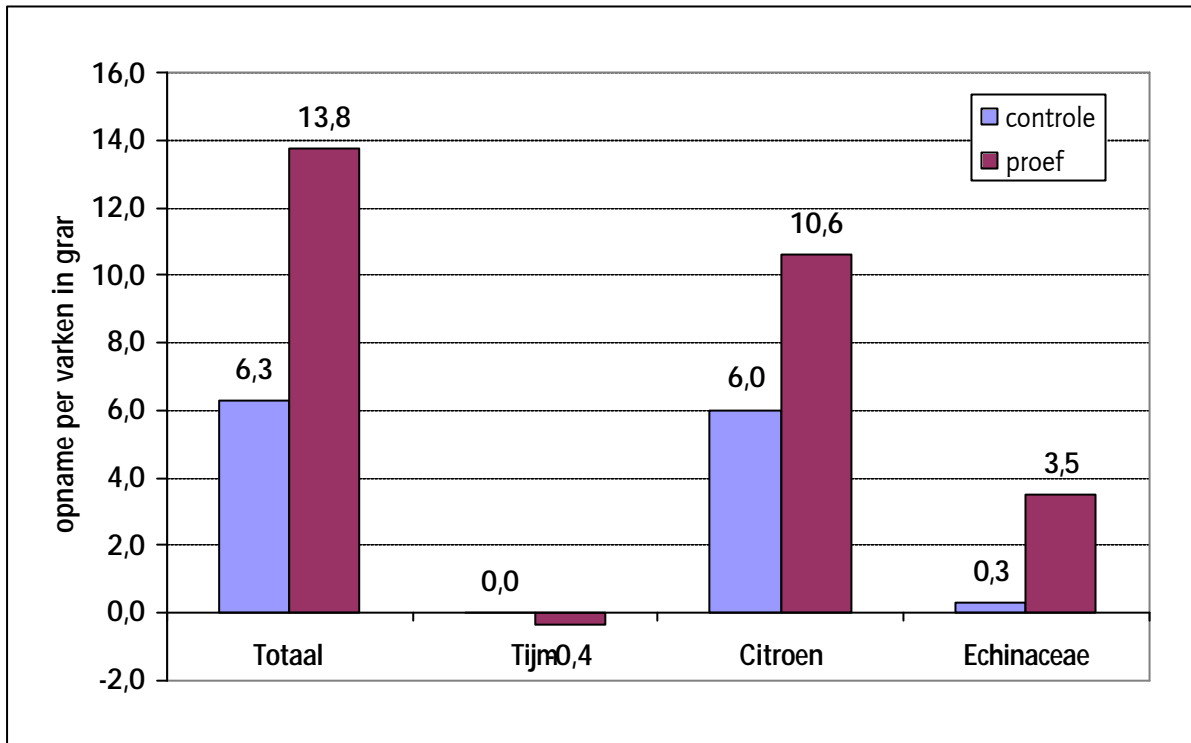


Figuur 9. Bedrijf Wijnen/Peters: berekende bezoekduur aan de kruidenautomaat per 100 varkens per dag, totaal, Tijm, Citroenmelisse en Echinacea

Voor het bedrijf Wijnen/Peters bestaat een zeer eenduidige relatie tussen berekende bezoekduur (figuur 9) en de gemeten opname per dier (figuur 10). De berekening van de opname bij Donkers is niet mogelijk, vanwege fouten in de uitvoering. Op basis van deze gegevens wordt voor de verdere interpretatie van de cijfers uitgegaan dat berekende bezoekduur een goed maat is voor de opname. Voor controlegroep en proefgroep is bij Wijnen/Peters gemiddeld per varken per dag respectievelijk 6,3 en 13,8 gram totaal opgenomen, dit is ruim 2x zo veel. De varkens maken duidelijk onderscheid tussen de verschillende kruiden. De opname is vooral gebaseerd op Citroenmelisse (6,0 en 10,6; 75% hogere opname) en in minder mate door Echinacea (0,3 en 3,5; ruim 10x zoveel).

Wanneer wij gevonden verhouding tussen bezoekseconden en gewogen kruidopname toepassen op Donkers dan is op dit bedrijf en zouden toepassen op dan is er gemiddeld per varken per dag totaal respectievelijk 3,4 en 1,5 gram opgenomen. De geschatte opname voor Citroenmelisse bedraagt respectievelijk 2,4 en 1,0 en van Echinacea 0,9 en 0,5 gram per dier per dag. De berekening van tijd kan niet worden uitgevoerd vanwege het lage bakbezoek.

Gezien de uiterst geringe opname bij Donkers is het de vraag wat de relevantie is van de statistisch gevonden verschillen in bezoekduur.



Figuur 10. Bedrijf Wijnen/Peters: Gemeten kruidenopname uit de kruidenautomaat in gram per varken per dag, totaal, Tijn, Citroenmelisse en Echinacea.

### 3.3 Wormeieren

Ter controle van de behandelingen zijn eitellingen aan individuele mestmonsters gedaan voor en na de proef. Bij de analyse van de monsters zijn in geen enkel monster wormeieren gevonden. Een deel van de monsters is ook geanalyseerd door de Gezondheidsdienst voor Dieren en enkele monsters door een expert op dit gebied, Fred Borgsteede (WUR). Ook zij hebben geen eieren gevonden in de monsters.

Derhalve is er geen verschil tussen de behandelingen en tegelijkertijd is het de vraag of en hoe hoog de wormbesmetting daadwerkelijk geweest is op de bedrijven.

### 3.4 Consumer demand curve

De bezoekduur gedurende dag 10, 11 en 12 is weergegeven in bijlage III. Kenmerkend voor een consumer demand curve is dat, naarmate de inspanning die moet worden gedaan om een product te verkrijgen toeneemt, het gebruik hiervan afneemt. Dit afnamepatroon is duidelijk waargenomen bij beide groepen bij Peters en Wijnen. De groepen bij Donkers laten een andere curve zien, hier was de bezoekduur niet negatief gecorreleerd aan de verzwaaring van de veer. De bezoekduur neemt hier dus niet direct af als de veer wordt verzwaard waardoor de moeite die de dieren moeten doen, in de vorm van een verzwaarde klep wegduwen, toeneemt. Het beeld is echter niet eenduidig over de verschillende groepen.

## 4. Discussie

### 4.1 De ontwikkeling van zelfmedicatiegedrag

Zelfmedicatie is een nieuw onderzoeksterrein waardoor weinig informatie voorhanden is over onderzoeksmethoden en ontwikkeling van het gedrag. Er is gekozen voor vleesvarkens omdat juist daar problemen met spoelwormen voorkomen en deze in voldoende aantallen en binnen een kort tijdsbestek binnen een bedrijf ingezet konden worden. Wat betreft de ontwikkeling van gedrag, leren dieren door het effect van hun handelen (operante conditionering) maar ook van hun soortgenoten (MacFarland, 1999; Engel, 2002).

In vergelijking met de eerder uitgevoerde proef door WUR-ASG die varkens 1% of 5% gemengde kruiden gedurende een veel langere periode (van opleg tot aan de slacht) verstrekte, is de vastgestelde opname in onze proef veel korter en veel lager geweest. Eijck (2003, mond med) vond een sterkere reductie van eieren bij 5% mengsel dan bij 1%. Op basis van 1,5 kg brok per dag is de opname tenminste 75 gram per dier geweest. Op basis van 1% kruiden (= 15 gram) komen de resultaten veel dicht bij onze gemeten maximale opname van 13,6 gram in de proefgroep bij Wijnen/Peters. De berekende opname bij Donkers is dermate laag (3,4 en 1,5 gram per dier per dag), dat je je moet afvragen wat de betekenis is van de (statistische) verschillen in bezoekduur bij Donkers.

Voor een discussie over de resultaten bij Wijnen/Peters is er sprake van een positief verschil tussen proefgroep en controlegroep. De proefgroep vertoont een opname die dicht in de buurt ligt van de hoeveelheden die in eerdere proeven verstrekt zijn (1% kruiden in varkensbrok). Het vastgestelde verschil in bezoekduur tussen de proefgroepen kan verschillende oorzaken hebben:

- Het (gebrek aan) verschil kan veroorzaakt zijn doordat de kruiden in opgenomen dosering niet voldoende aantrekkelijk of werkzaam waren om een effect te hebben, op de toestand van het varken, waardoor de dieren niet de kans hebben gekregen van hun handelen te leren. Wat betreft het leren van anderen is wel waargenomen dat de varkens elkaar nadoen. Er is echter niet de mogelijkheid geweest het gedrag van oudere dieren of de eigen moeder te volgen. Een aspect wat mogelijk essentieel is.
- De dieren waren onvoldoende besmet met wormen, waardoor zij niet afdoende gedrag ontwikkeld hebben om tot een hoog significant verschil in automaatbezoek te komen. Op basis van de wormeitellingen vooraf en achteraf moet geconstateerd worden dat de achtergrondbesmetting op de beide bedrijven, ondanks niet chemisch ontwormen, niet afdoende is geweest voor een meetbare uitscheiding van eieren in de levensfase van de proef.
- Mogelijk vertoonde (een deel van) de onbehandelde dieren (proefgroep) wel subklinische besmettingsverschijnselen door wormen, waardoor er ten eerste grote verschillen zijn tussen dieren binnen dezelfde groep. In de controlegroep is mogelijk zelfs een subklinische besmetting uitgesloten door het frequente chemische ontwormen. Er is een significant verschil gevonden tussen proefgroep en controlegroep die erop wijst dat de niet chemisch ontwormde dieren wel degelijk meer op zoek zijn geweest naar kruiden. Deze aanname wordt versterkt door de verschillen in totale kruidenopname per afdeling. De opname van Citroenmelisse is ruim 2x zo hoog, die van Echinacea ruim 10x zo hoog. Er is een grote mate van correlatie tussen gemeten elektronische bezoekduur en totale opname per kruid.
- Beide strategieën, namelijk frequent ontwormen en het opnemen van kruiden, zijn werkzaam en geven hetzelfde resultaat, namelijk geen wormontwikkeling (zie verder hoofdstuk 4.2).

### 4.2 Afwezigheid van eieren

Hoewel er geen actieve besmetting van de dieren is geweest met geëmbryoneerde eieren, was het opdoen van een wormbesmetting, bij het geheel onthouden van ontwormingsbehandelingen vanaf de geboorte, zeer waarschijnlijk. Met name het bedrijf Wijnen/Peters kende een lange historie van afgekeurde levers. Toch zijn er bij analyse van individuele mestmonsters geen eieren gevonden. De eiuitscheiding varieert sterk per jaar, maar ook per week of zelfs gedurende de dag. Het zou goed mogelijk zijn dat de dieren wel een wormbesmetting hadden, maar geen eieren uitscheiden op het moment van monsternamen.

Dit pleit voor het scenario van een subklinische besmetting waar de dieren mogelijk op gereageerd hebben met verhoogde opname van Citroenmelisse en Echinacea (figuren 9 en 10). De achtergrondbesmetting is mogelijk hoger geweest bij Wijnen/Peters dan bij Donkers gezien de historie van de bedrijven, waardoor de prikkel om kruiden te zoeken op het bedrijf van Wijnen/Peters hoger is geweest dan bij Donkers.

In het slechtste scenario moet geconstateerd worden, dat er geen worminfectie (klinisch of subklinisch) is geweest op beide bedrijven. Dan moet er een andere oorzaak gevonden worden waarom toch een verschil is gevonden tussen de beide groepen op het bedrijf van Wijnen/Peters. De reden waarom toch veelvuldig afgekeurde levers zijn gevonden op bedrijf Peters en Wijnen, is dat de dieren in een latere fase besmet raken, kort voor de slacht. Doordat de dieren na opleg nog meerdere malen verplaatst worden is een besmetting op latere leeftijd goed mogelijk.

Op bedrijf Donkers zou door het lager dan gemiddeld percentage aangetaste levers en een lage besmettingsdruk er toe geleid kunnen hebben dat geen van de varkens tijdens de proef een wormbesmetting had.

Aangezien white spots op de lever na weken verdwijnen, en ertussen deze proef en slacht van de vleesvarkens meer dan 6 weken zitten, kunnen de slachresultaten geen uitsluitsel geven over de wormbesmetting tijdens de proefperiode en zijn de resultaten hiervan niet meegenomen in dit onderzoek. Om inzicht te hebben in de achtergrondbesmetting op de bedrijven (leeftijd van besmetting) zijn er mengmonsters genomen van groepen van verschillende leeftijden en uit verschillende hokken. Ook in deze monsters zijn ook geen eieren gevonden. Wanneer een worminfectie erg zwaar is, bestaat de mogelijkheid dat de wormen door de concurrentie geen eieren uitscheiden. Echter gezien de normale groei van de dieren is dit niet te verwachten.

### 4.3 Elektronische registratie

Dankzij de elektronische registratie van de bezoekduur was het arbeidstechnisch mogelijk de dieren 12 dagen 24 uur per dag te volgen. Een nadeel van deze methode was dat wel de bezoekduur maar niet de frequentie uitgelezen kon worden, aangezien de elektronische registratie per uur plaatsvond. Soms is de printer storingsgevoelig gebleken door het vastlopen van papier, waardoor bezoeken gemist zijn. Hiervoor is echter gecorrigeerd en de invloed is beperkt geweest, omdat bij één van de bedrijven beide proeven synchroon liepen.

### 4.4 Kruidensoorten en automaten

Mogelijk hangt het verschil in bezoekduur en opname tussen kruiden samen met de smakelijkheid. Hoewel Tijn een geliefd kruid is voor in de keuken viel het bij de varkens niet in de smaak. Ondanks dat alle kruiden vrij grof gesneden waren, was Tijn het fijnste mede omdat de blaadjes erg klein waren. Het automaattype A is vergeleken met type B weinig bezocht. Het verschil tussen de typen zat vooral in het directe contact met de kruiden dat bij B wel mogelijk was en bij A niet. Daarnaast vielen er maar enkel blaadjes of steeltjes van elk kruid in de trog bij type A bij het heen en weer bewegen van de hendel, terwijl de uitgifte van type B veel hoger was.

Het is niet uit te sluiten dat mede door verdere inrichting van de stal plaatsvoorkeur kan zijn opgetreden. De automaten zijn tijdens de proef niet van plaats gewisseld, ook de kruiden niet. De automaten en apparatuur zijn speciaal ontworpen voor gebruik in varkensstallen, waardoor zij goed bestand waren tegen de omstandigheden. De solide montage maakte het daarom praktisch onmogelijk de automaten te wisselen van positie. Echter tijdens observaties gedurende de pilotstudy (Coffeng, 2004) is waargenomen dat varkens snuffelen aan verschillende automaten en terug gaan naar een bepaalde automaat. Dit maakt het niet waarschijnlijk dat plaatsvoorkeur de kruidenkeuze heeft beïnvloed.

### 4.5 Ziekteprikkel

In de hypothese wordt gesteld dat dieren reageren op een ziekteprikkel middels zelfmedicatie gedrag. Mogelijk is een *Ascaris suum* besmetting in de mate zoals deze op de twee biologische bedrijven voorkwam niet meer dan een subklinische prikkel geweest waar de dieren op hebben gereageerd. Mogelijk zijn de kruiden preventief opgenomen om schade te voorkomen. Hierop wijzen de resultaten bij Wijnen/Peters.

Jonge dieren zouden dan bepaalde kruiden op nemen die een werking hebben tegen een eerste lichte besmetting met de wormen. De varkens houden dit opnamegedrag in stand als gevolg van leergedrag (operante conditionering) of nemen het over als onderdeel van het gedragspatroon (repertoire). Dit verklaart echter niet de variatie in opname tussen de dieren. Mogelijk is sprake is geweest van een lichte wormbesmetting, die heeft geleid tot verschillen tussen varkens die helemaal niet en varkens die een beetje besmet zijn geraakt.

Het verschil in opname tussen de kruiden kan aan smakelijkheid of andere eigenschappen van de kruiden liggen. Mogelijk zijn ook andere prikkels hier de oorzaak van. Van Citroenmelisse is algemeen bekend dat het een kalmerende werking heeft. Daarnaast worden alle aangeboden kruiden gebruikt voor meerdere toepassingen. Echter dit verklaart nog niet het verschil tussen de beide behandelingen.

## 5. Conclusies

Op basis van dit onderzoek is het niet mogelijk om tot een eenduidige en harde conclusie te komen over de vraag of varkens nog aangeboren (intuïtief) gedrag bezitten om zichzelf (preventief of curatief) te genezen met kruiden. Het grootste probleem is dat er geen enkel ei of worm van *Ascaris suum* is gevonden in alle monsters, zowel vooraf als achteraf van de proef. Door het ontbreken van eieren in de mestmonsters is het niet waarschijnlijk dat de dieren tijdens de proef een verschil in wormbesmetting hebben gehad.

Om toch het gedragsverschil te verklaren moet men uitgaan van subklinische, vroegtijdige signalen in plaats van klinische signalen qua wormbesmetting. Er was een bekend historisch verschil tussen de bedrijven, waarbij het bedrijf Wijnen/Peters het meest interessant voor de proef. Dit bedrijf heeft een historie van afgekeurde levers. Juist op dit bedrijf is de opname van kruiden het hoogste geweest en is er een positief verschil in bezoekduur en gemeten opname tussen controlegroep en proefgroep. De opname van de proefgroep komt dicht in de buurt van de 1% opname per dag. Mocht er sprake zijn van subklinische en vroegtijdige fysiologische prikkels op een wormbesmetting, dan verklaart dit mogelijk het gevonden verschil in kruidenopname.

De resultaten van dit rapport hebben een verbeterde proefopzet opgeleverd om zelfmedicatie verder te onderzoeken met behulp van kruidenautomaten, waarbij gebruik wordt gemaakt van gedroogde Tijm, Citroenmelisse en Echinacea.

Het bezoekpatroon aan kruidenautomaten gedurende de dag is sterk gecorreleerd met de algemene activiteit van varkens met een piek van 16.00-20.00 uur. Er is bovendien een goede relatie tussen elektronisch berekende bezoekduur en de gemeten opname aan kruiden. Wel is de variatie tussen dieren onderling is erg groot gebleken. Naast dieren die extreem lange bezoekduur (zowel frequentie als tijdsduur) lieten zien, waren er ook dieren die slechts één keer de automaten bezochten.

Op beide bedrijven was een sterke voorkeur voor Citroenmelisse gevolgd door Echinacea, Tijm werd nauwelijks bezocht.

# 6. Aanbevelingen

## 6.1 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Er is nog weinig bekend over de ontwikkeling van gedrag speciaal gericht op zelfmedicatie. Onderzoek hiernaar zou bij kunnen dragen aan de inzichten voor toepassing van zelfmedicatie in de veehouderij. Daarbij is het aanleren van gedrag van oudere of ouderdieren mogelijk een belangrijke factor. Het is derhalve van belang om het effect van dergelijke kruidenautomaten over meerdere generaties te beoordelen.

Het gebruik van kruidenautomaten is geschikt gebleken mits de uitgifte voldoende is en er voldoende contact is met de kruiden zoals dit bij automaattype B het geval was. Er wordt aanbevolen de gegevens zoveel mogelijk in ruwe vorm te verzamelen waardoor niet alleen de bezoekduur per uur, maar ook het aantal bezoeken kan worden meegenomen in de analyse van de gegevens. Het opslaan van de gegevens in combinatie met uitprinten heeft de voorkeur in verband met storinggevoeligheid van printers in stallen met hogere luchtvochtigheid en stof.

In de proefopzet was de automaat geschikt voor het individueel opnemen van kruiden. Aangezien dieren sterk op elkaar reageren en elkaar nadoen wordt het aanbevolen om het mogelijk te maken dat dieren tegelijk kunnen eten waardoor ze elkaar stimuleren en het gebruik van de automaten snel aanleren.

De onderzoeksvraag of de huidige varkens met een bepaalde aandoening reageren door opname van kruiden is nog onvoldoende onbeantwoord en aanbevolen wordt dit onderzoek door te zetten met gecontroleerd besmette dieren om meer inzicht te verkrijgen in de toepassingen van zelfmedicatie voor de biologische veehouderij.

## 6.2 Aanbevelingen voor de praktijk

Op het bedrijf Wijnen/Peters is al eerder geëxperimenteerd met vers gemaaide brandnetels en gedroogde knoflook. Bij het verstekken hiervan in de uitloop was de opname hiervan zeer goed. Derhalve vond de veehouder de opname van gedroogde kruiden via de kruidenautomaat wat tegenvallen. Bij het aanbieden van Tijm, Citroenmelisse, Echinacea, knoflookpoeder en Cichorei in de uitloop of een grote voertrog leek de opname zeer goed. Juist omdat de dieren zo nieuwsgierig zijn en elkaar nadoen. Er is wel gebleken dat bij de kruidenautomaat de opname tussen de dieren nogal verschilt en dat er geen zekerheid bestaat, dat ieder dier voldoende opneemt. Toch lijken de kruidenautomaten of voeding van kruiden in de uitloop geschikt voor het aanbieden van kruiden. Met name kruiden met een preventieve werking en opbouw van algemene weerstand kunnen goed worden verstrekt. Het voeren in de uitloop geeft wel grote verliezen. Experimenteren met niet giftige kruiden kan geen kwaad, daarnaast kunnen deze waarnemingen en het opnamegedrag van zeugen in de uitloop waardevol zijn voor het verkrijgen van inzicht in de toepassingen van zelfmedicatie.



# 7. Literatuur

Anonymus, (2002). In: W. Jansen en I. Cranen (red), Themaboek Biologische Varkenshouderij 2002, SBV Gemert, Gemert.

Baars, E., T. Baars, T. van Asseldonk, A. de Bruin en L. Ellinger, (2002). Deskstudie homeopathie en fytotherapie in de biologische veehouderij: Principes, knelpunten en aanbevelingen voor praktijk en onderzoek, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Bestman, M., W. Cuijpers en T. Baars, (2003). Zelfmedicatie door varkens in de biologische veehouderij: Deskstudie naar een nieuw concept voor diergezondheidszorg Ideeën voor praktijk en onderzoek, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Coffeng, A., (2004). Zoeken naar zelfmedicatie: Onderzoek naar aanwijzingen voor zelfmedicatiegedrag bij vleesvarkens, Louis Bolk Instituut, Driebergen i.s.m. Hogeschool Inholland, Delft.

Elteren, G. van, (2004). Tijn, [Http://www.plantaardigheden.nl/plant/beschr/gonnve/tijn.htm](http://www.plantaardigheden.nl/plant/beschr/gonnve/tijn.htm)

Engel, C., (2002). Wild health. How animals keep themselves well and what we can learn from them. Weidenfeld & Nicolson, London.

Flevoherbs, (2004). Fyto Animal, <http://www.flevoherbs.nl>.

Fokkinga, A. en M. Felius (1997). Het Varken, Uitgeverij THOTH, Bussum.

Hoof, W. van, (2003). Wormen plaag voor biovarken Oogst landbouw 12 dec., 27.

McFarland, D., (1999). Animal Behaviour; Psychobiology, ethology and evolution, 3rd edition, Addison Wesley Longman Limited, Essex.

Jensen, P., (1988). Maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. Report 22. Swedish University of Agricultural Sciences, Skara.

Stolba, A. en D.G.M. Wood-Gush, (1989). The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Animal Production 48: 419-425.

Vercruyse, J. en T. Geurden, A., (2003). Suum diagnosis, Pig progress (Parasites Special), Reed Business Information, Doetinchem, 16-17.

## Persoonlijke communicatie

Eijck, I., dierenarts bij WUR Animal Sciences Group

Borgsteede, F., onderzoeker bij WUR Animal Sciences Group

Putten, G. van, Gepensioneerd varkensetholoog, voorheen verbonden aan het ID-DLO

Schouten, W., WUR vakgroep Ethologie

Schuurman, T., Professor bij WUR Animal Sciences Group

# 8. Bijlagen

Bijlage I Kruidenautomaten type A en B

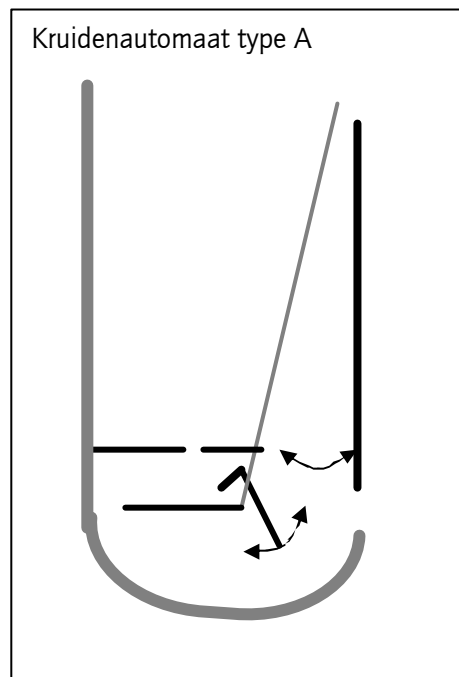
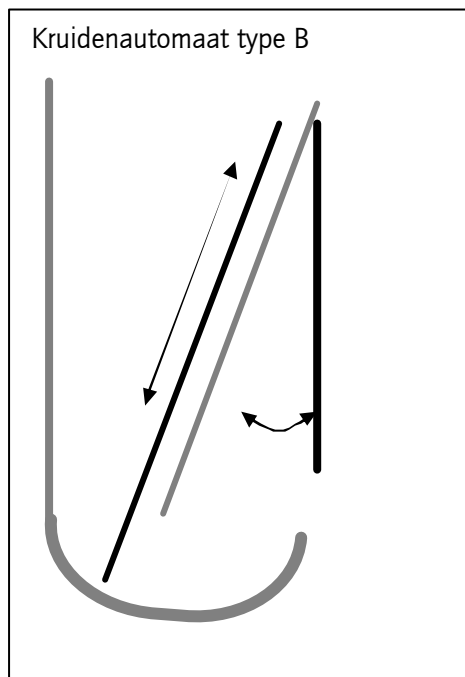
Bijlage II Variatie in bezoekduur

Bijlage III Consumer-demand curven

## Bijlage I Kruidenautomaten type A en B

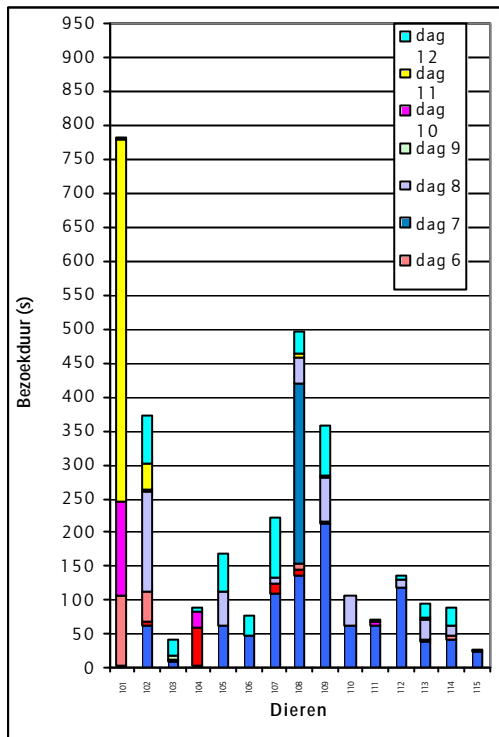
Type A. In de eerste fase is geprobeerd om de kruiden te verstrekken met een klepdosering. Een klepdosering werkt als volgt: het varken drukt met zijn snuit tegen een plaat of stang waarbij een binnenplaat de kruiden naar achter schuift zodat deze over een rand in de trog te vallen. Doch omdat de kruiden te lang en te licht waren werkte het afschuifstelsel minder goed.

Type B. Vervolgens is gekozen voor een droogvoerbak type. Via een verstelbare binnenschuif aan de voorwand wordt nu de voerdoorlaat opening vergroot of verkleind. De kruiden komen nu via deze ontstane opening in de vreetbak terecht. Het voordeel is dat deze opening zeer snel aan het type/soort kruiden kan worden aangepast.

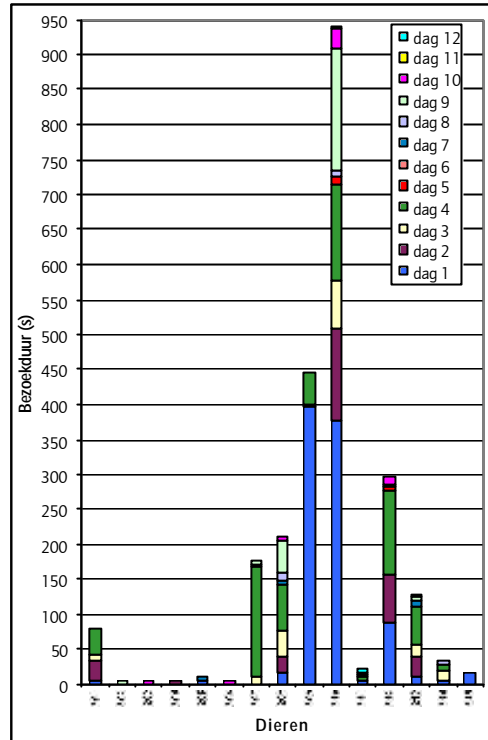


## Bijlage II Variatie in bezoekduur 1<sup>e</sup> ronde

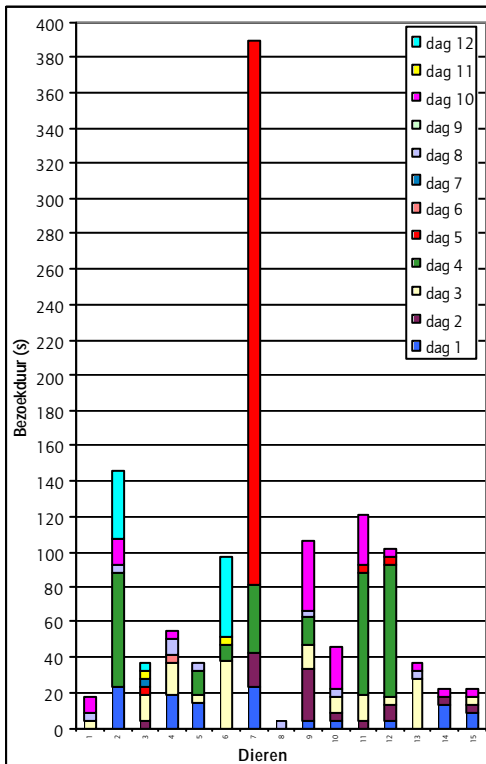
Variatie in bezoekduur tussen de dieren op bedrijf Wijnen/Peters in de groepen W1P (proefgroep) en O1P (controlegroep) in de figuren 11 en 12. Variatie in bezoekduur tussen dieren op bedrijf Donkers in de groepen W1D (proefgroep) en O1D (controlegroep) tijdens de eerste ronde in de figuren 13 en 14.



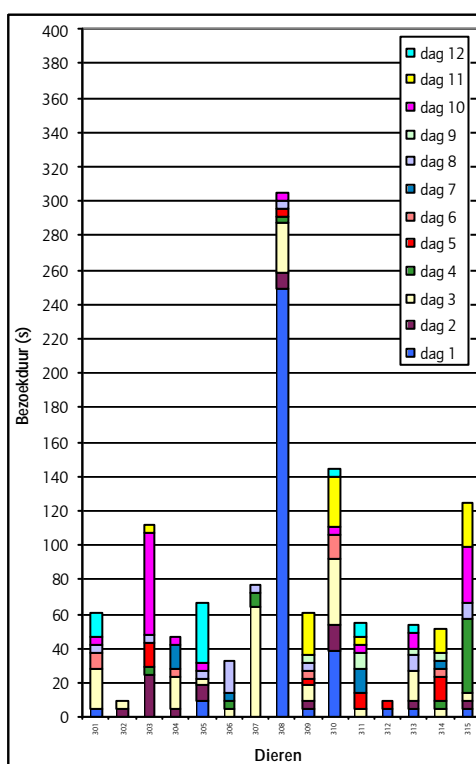
Figuur 11 Bezoekduur groep W1P (proefgroep)



Figuur 12 Bezoekduur groep 1 O1P (controlegroep)



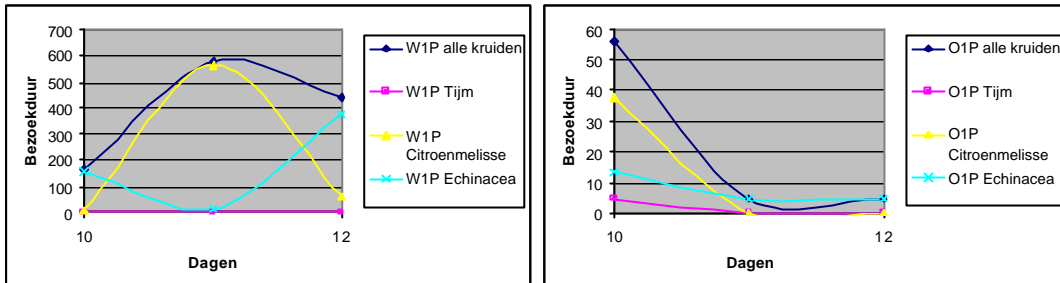
Figuur 13 Bezoekduur groep W1D (proefgroep)



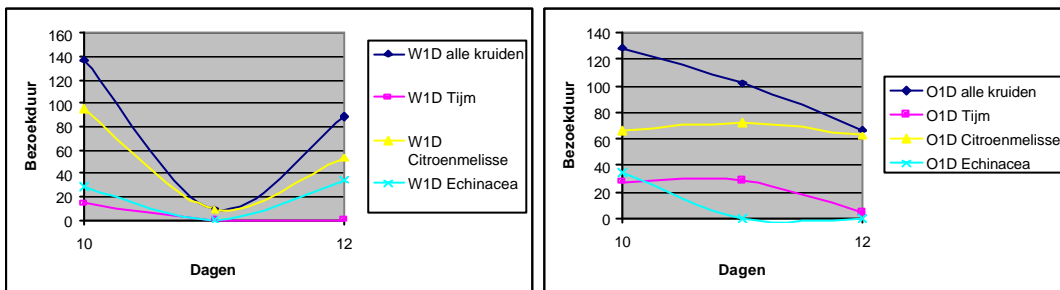
Figuur 14 Bezoekduur O1D (controlegroep)

## Bijlage III Consumer demand curves

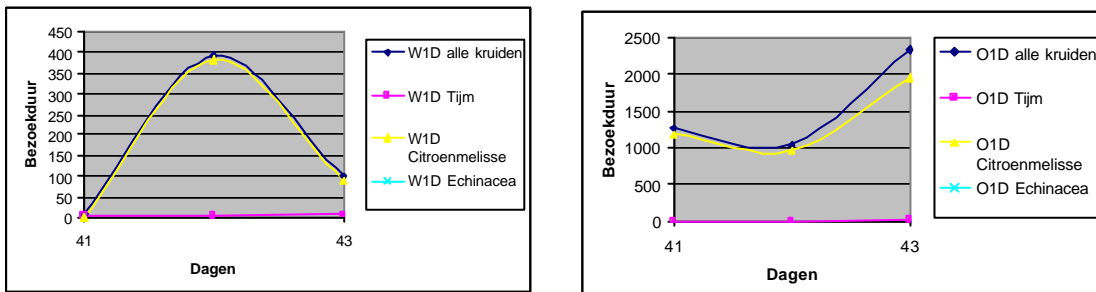
Bij een verzwaren van de veer op de laatste dagen (10, 11 en 12) van de proef is meer kracht nodig om de klep van de kruidenautomaat open te duwen. De bezoekduur per dag per groep zijn in de verschillende figuren weergegeven.



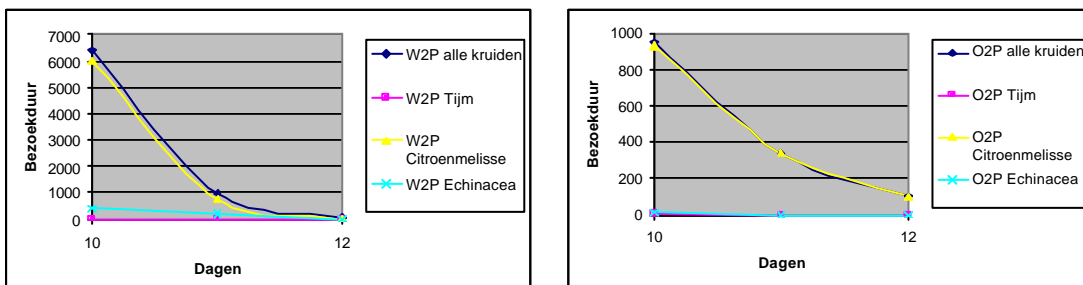
Figuur 15a en b. 1<sup>e</sup> proef: Bezoekduur proefgroep (W1P) en controlegroep (O1P) bij Wijnen/Peters tijdens de eerste proef bij verzwaren van de klep van de kruidenautomaten op dag 10,11 en 12.



Figuur 16 a en b. 1<sup>e</sup> proef: Bezoekduur proefgroep (W1D) en controlegroep (O1D) bij Donkers bij verzwaren van de klep van de kruidenautomaten op dag 10,11 en 12.



Figuur 17 a en b. 2<sup>e</sup> proef: Bezoekduur proefgroep (W1D) en controlegroep (O1D) bij Donkers bij verzwaren van de klep van de kruidenautomaten op dag 10,11 en 12.



Figuur 18 a en b. 2<sup>e</sup> proef: Bezoekduur proefgroep (W2P) en controlegroep (O2P) bij Wijnen/Peters bij verzwaren van de klep van de kruidenautomaten op dag 10,11 en 12.