



# *Toxoplasma gondii* infecties in de varkenshouderij

Verslag van een inventariserende telefonische enquête betreffende de aanwezigheid van risicofactoren bij biologische en scharrelvarkenshouders

ID-Lelystad BV, Rapport 2154, oktober 2001

A. Kijlstra  
ID-Lelystad  
Postbus 65  
8200 AB Lelystad  
tel: 0320-238095  
fax: 0320-238094  
**e-mail:** [a.kijlstra@id.wag-ur.nl](mailto:a.kijlstra@id.wag-ur.nl)

# INHOUD

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INLEIDING .....</b>                        | <b>2</b>  |
| DOELSTELLING .....                            | 4         |
| ONDERZOEKSVRAAG .....                         | 4         |
| <b>AANPAK .....</b>                           | <b>5</b>  |
| PROEFOPZET .....                              | 5         |
| <b>RESULTATEN ENQUÊTE.....</b>                | <b>6</b>  |
| RESPONSE BIOLOGISCHE VARKENSHOUDERS .....     | 6         |
| HUISVESTING OP BIOLOGISCHE BEDRIJVEN .....    | 6         |
| RISICOFACTOREN OP BIOLOGISCHE BEDRIJVEN ..... | 7         |
| RESPONS ENQUÊTE SCHARRELBEDRIJVEN.....        | 8         |
| HUISVESTING OP SCHARRELBEDRIJVEN .....        | 9         |
| RISICOFACTOREN OP SCHARRELBEDRIJVEN.....      | 10        |
| SAMENVATTING ENQUÊTE .....                    | 11        |
| <b>CONCLUSIES .....</b>                       | <b>12</b> |
| DE KAT ALS RISICOFACOR .....                  | 12        |
| MUIZEN EN RATTEN ALS RISICOFACOR .....        | 12        |
| DRINKWATER ALS RISICOFACOR .....              | 12        |
| VOER ALS RISICOFACOR .....                    | 12        |
| DE UITLOOP ALS RISICOFACOR .....              | 13        |
| <b>GEciteerde BRONNEN .....</b>               | <b>14</b> |
| <b>DANKWOORD .....</b>                        | <b>15</b> |

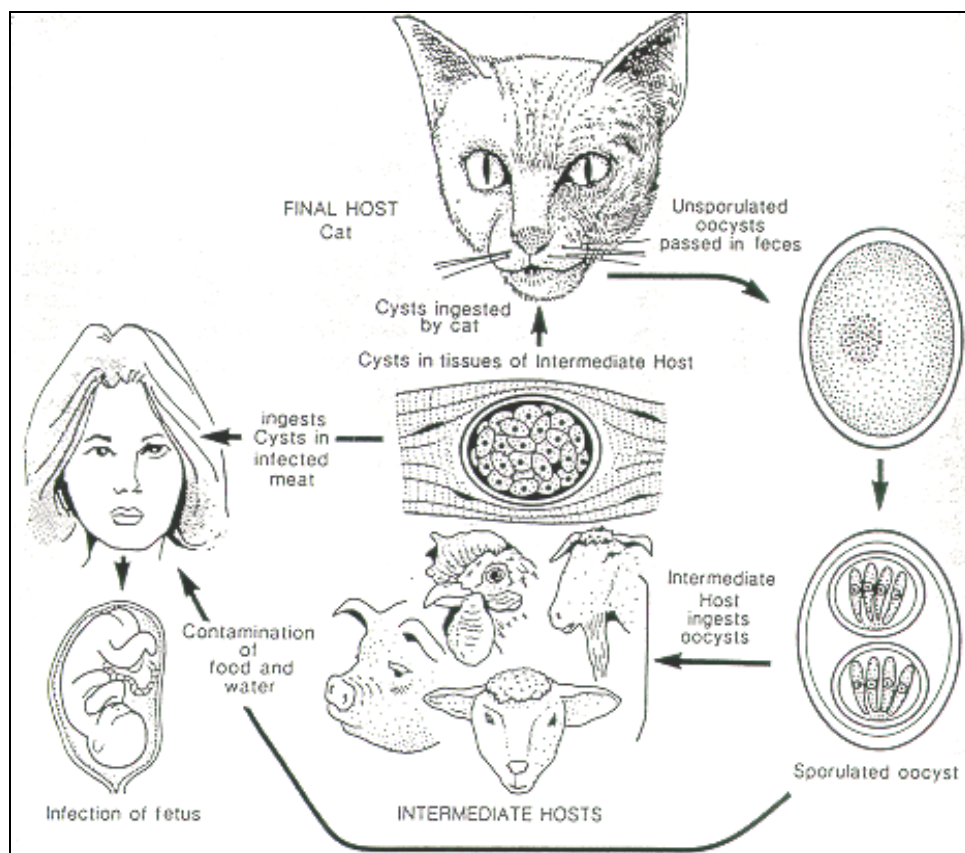
## Inleiding

De veehouderij in Nederland staat op een belangrijk keerpunt. Na de diverse gebeurtenissen van de afgelopen periode zoals de varkenspest, de BSE-crisis, het dioxineschandaal en de recente mond- en klauwzeer uitbraken ziet het ernaar uit dat de veehouderij in ons land drastisch zal gaan veranderen. Hoog op de politieke agenda staat het verbeteren van het welzijn van de dieren in de veehouderij. Binnen de varkenshouderij wordt de mogelijkheid van uitloop van de dieren gerekend tot één van de welzijnsverhogende maatregelen. Van diverse kanten wordt er echter gewaarschuwd dat hiermee de blootstelling aan diverse micro-organismen verhoogd wordt. Tot nu toe blijft het vooral bij waarschuwingen en is er nog weinig onderzoek van stapel gelopen om de hierboven aangehaalde beweringen te bevestigen of te weerleggen. Een parasiet die veel voorkomt bij de mens en die o.a. via het varken op de mens kan worden overgedragen is *Toxoplasma gondii*.

De parasiet *Toxoplasma gondii* is de veroorzaker van de infectieziekte toxoplasmose. Deze infectieziekte komt bij alle warmbloedige dieren voor en kan zoals eerder gezegd, worden overgedragen van dier op mens. In ons land is de kat de definitieve gastheer van de parasiet en is dit de enige diersoort die via de ontlasting, de eitjes (oöcysten) van de parasiet in de omgeving kan verspreiden (zie figuur levenscyclus). Een kat kan kort na de besmetting gedurende een paar weken enkele miljoenen eitjes van de parasiet in de omgeving verspreiden. In principe gebeurt dat maar één keer in het leven van de kat aangezien het dier na een eerste besmetting immuun is geworden. Andere diersoorten en de mens kunnen deze eitjes middels stof, groente/fruit, water of vuile handen via de mond opnemen en zodoende ook besmet raken. Tijdens de besmetting verbergt de toxoplasma parasiet zich voor het afweersysteem door zich in te kapselen (cysten) in spierweefsel en zenuwweefsel (hersenen en soms in de ogen). Dieren kunnen elkaar besmetten door het vlees van een besmet dier te eten. Zo kan een jonge kat de infectie oplopen door het eten van een besmette muis of vogel, waarmee de cirkel van de levenscyclus van de toxoplasma parasiet weer rond is. Ook de mens kan besmet raken door het eten van rauw of onvoldoende verhit vlees; met name varkens, schapen of geitenvlees. Het afweersysteem van het rund is dusdanig, dat de parasiet al opgeruimd is voordat het de kans krijgt om zich in de spieren in te kapselen. Verhitting of invriezen van vlees, dat ingekapselde parasieten bevat, is voldoende om de parasiet te doden, waardoor consumptie weer veilig is. Het inzouten of bij lage temperatuur roken van vlees is onvoldoende om de parasiet te doden (worstbereiding).

Geschat wordt dat er jaarlijks in Nederland ongeveer 80.000 mensen geïnfecteerd raken met toxoplasma. Bij de meeste individuen verloopt de infectie subklinisch, d.w.z. dat de persoon er nauwelijks iets van merkt of zich mogelijk een paar dagen wat griepiger voelt. Bij een klein gedeelte (geschat wordt 0,3 % oftewel 240 personen per jaar) nestelt de parasiet zich in het netvlies van het oog, hetgeen op een later tijdstip tot oogklachten en mogelijk blindheid kan leiden. Exacte gegevens over oogtoxoplasmose zijn niet bekend voor Nederland; wel is het een aandoening waar de oogarts regelmatig mee te maken krijgt. Uit een recente studie van het Academisch Ziekenhuis in Utrecht blijkt dat er nog geen goede behandeling voor oogtoxoplasmose is en dat uiteindelijk een kwart van de aangedane ogen blind wordt.

## Levenscyclus *Toxoplasma gondii*



Na een eerste infectie met toxoplasma is het individu voor de rest van zijn leven immuun. Tot nu toe is de aandacht voor toxoplasmose met name gericht geweest op vrouwen die tijdens de zwangerschap voor het eerst geïnfecteerd raken. Tijdens de zwangerschap kan de parasiet ook het ongeboren kind besmetten, hetgeen afhankelijk van het stadium van de zwangerschap tot een miskraam of ernstige afwijkingen kan veroorzaken aan het zenuwstelsel (waterhoofd) en de ogen (blindheid). Uit eerder onderzoek in Nederland blijkt dat vier op de tienduizend levend geboren kinderen tijdens de zwangerschap de infectie hebben opgelopen. Momenteel worden er jaarlijks ongeveer tweehonderd duizend kinderen per jaar geboren, waardoor geschat wordt dat er momenteel in ons land jaarlijks zo'n tachtig kinderen met toxoplasmose geboren worden.

Voor individuen met een verminderde afweer zoals transplantatie, kanker of AIDS patiënten kan toxoplasmose een levensbedreigende complicatie vormen. Hierbij gaat het dan om een eerder (tijdens gezonde levensfase) opgelopen toxoplasma infectie. Uit het rapport "Voedselinfecties" van de Gezondheidsraad blijkt dat toxoplasmose, met 94 gevallen per jaar (1997), regelmatig voorkomt als opname diagnose in een ziekenhuis of verpleeghuis, met een gemiddelde opnameduur van 14 dagen. Nederlandse gegevens omtrent toxoplasma als doodsoorzaak zijn niet bekend, doch in de Verenigde Staten staat toxoplasma op de derde plaats als het gaat om door voedselinfectie veroorzaakte sterftegevallen in ziekenhuizen.

De seroprevalentie (aantal mensen dat besmet is geweest) van *Toxoplasma gondii* is de afgelopen jaren onder de Nederlandse bevolking gestaag gedaald. De daling in seroprevalentie wordt deels toegeschreven aan de veranderingen in de moderne varkenshouderij en door het feit dat veel mensen tegenwoordig het

vlees ingevroren bewaren. De besmetting van vleesvarkens in Nederland is gedaald van 50% in het jaar 1969 tot onder de 2% in 1983 (onderzoek RIVM). Zoals eerder is opgemerkt is vlees niet de enige bron van toxoplasma besmetting en is voor Nederland niet bekend wat de bijdrage van vlees consumptie aan toxoplasmosis exact is. Recente studies in een aantal andere Europese landen wijst er echter op dat vlees consumptie voor 30-60 % verantwoordelijk is voor de toxoplasma infectie bij zwangere vrouwen.

Door zowel publieke als politieke druk wordt er voor de komende jaren een sterke groei verwacht in de vraag naar varkensvlees van bedrijven waar varkens de mogelijkheid tot uitloop hebben, de zogenaamde biologische en scharrelvarkenshouderij. Diverse studies in het verleden hebben reeds aangetoond dat de seroprevalentie van *Toxoplasma gondii* bij varkens gerelateerd is aan de wijze waarop de varkens gehouden worden. Volgens deze studies (uitgevoerd in de Verenigde Staten) brengt het houden van varkens buiten en de aanwezigheid van katten een verhoogd risico op besmetting met *Toxoplasma gondii* met zich mee. Er zijn geen gegevens bekend betreffende de risicofactoren voor toxoplasma infecties in de Nederlandse varkenshouderij.

Diverse instanties, waaronder de Gezondheidsraad hebben gewezen op een toegenomen risico van blootstelling aan bepaalde micro-organismen zoals salmonella en toxoplasma indien varkens weer de mogelijkheid tot uitloop krijgen. Het is theoretisch niet ondenkbaar dat de kans op het oplopen van een *Toxoplasma gondii* infectie bij varkens in de komende jaren zou kunnen toenemen. Dit zal vooral gelden voor varkens die met een uitloop gehouden worden. Dit alles kan nog versterkt worden door het feit dat het tegenwoordig ook weer toegestaan is om "niet landbouwhuisdieren" in de stallen te houden, eerder was dit verboden (zie regeling hygiënevoorschriften voor varkenshouderijbedrijven).

### ***Doelstelling***

Analyseren van de reeds bekende risicofactoren op een *Toxoplasma gondii* infectie bij varkens die op biologische of scharrelwijze zijn gehouden.

### ***Onderzoeksvraag***

Welke van de bekende risicofactoren, voor het oplopen van *Toxoplasma gondii* infectie, zijn aanwezig in de biologische en scharrelvarkenshouderij in Nederland anno 2001?

## **Aanpak**

Een groep van 29 biologische en 33 scharrelvarkenshouders werden benaderd door middel van een telefonische enquête. De inhoud van de enquête is vooraf doorgenomen met Platform Biologica (de heer Maurits Steverink) en het PVVe (de heer Adriaan Vernooij). Middels de vragen in de enquête is getracht de bestaande risicofactoren op besmetting met *Toxoplasma gondii* in kaart te brengen met een nadruk op de aanwezigheid van katten op het bedrijf. Het opstellen, de uitvoering en de hieronder weergegeven rapportage van de data is uitgevoerd door twee studentes van het van Hall Instituut in Leeuwarden in het kader van hun afstudeeropdracht (Sjiewke Wind en Beatrix van der Weij).

## **Proefopzet**

### *Telefonische enquête*

Voorafgaand aan de telefonische enquête zijn de varkenshouders schriftelijk geïnformeerd over de komende enquête. Adressen van varkenshouders werden via internet en de ketenmanager verkregen. De varkenshouders die meegewerkt hebben aan de enquête, werd toezending van een verslag van de achtergronden en resultaten toegezegd.

De volgende items zijn in de enquête aan de orde gekomen:

- Bedrijfsomvang
- Huisvesting van de varkens op het bedrijf
- De aanwezigheid van katten op het bedrijf

Risicofactoren : voer, drinkwater, ongedierte (muizen)

## Resultaten enquête

### *Response biologische varkenshouders*

In totaal zijn er 29 brieven naar biologische varkenshouders gestuurd. Uiteindelijk hebben 20 bedrijven hun medewerking aan het onderzoek verleend (68%). Er was 1 bedrijf niet bereikbaar en er waren 8 bedrijven die niet mee wilden werken. De reden hiervoor liep uiteen van: geen interesse (3), dat ze geen varkens bezaten (3), of gestopt waren (1) of geen tijd hadden(1).

Het merendeel van de onderzochte bedrijven bleek gevestigd te zijn in Gelderland en Overijssel (zie tabel 1).

| <b>Provincie</b> | <b>Biologische varkenshouderijbedrijven</b> |
|------------------|---|
| Gelderland       | 6   |
| Overijssel       | 4   |
| Utrecht          | 3   |
| Noord Brabant    | 3   |
| Noord Holland    | 2   |
| Groningen        | 1   |
| Drenthe          | 1   |

Tabel 1: Verdeling van geënquêteerde biologische bedrijven over Nederland

#### *Aantal varkens*

Onder de 20 geënquêteerden waren 18 gesloten bedrijven (zeugen en vleesvarkens) en 2 vleesvarkensbedrijven. Het gemiddelde aantal vleesvarkens op de bedrijven was 336. De spreiding was als volgt:

| <i>Aantal vleesvarkens</i> | <i>Aantal bedrijven</i> |
|----------------------------|-------------------------|
| • < 100                    | 2                       |
| • 100 – 250                | 6                       |
| • 250 – 500                | 8                       |
| • > 500                    | 4                       |

De spreiding van het aantal zeugen per bedrijf; bevond zich tussen de 20 en de 650.

Er waren in totaal 18 bedrijven die zeugen hadden met gemiddeld 72 zeugen. Hieronder is de verdeling weergegeven:

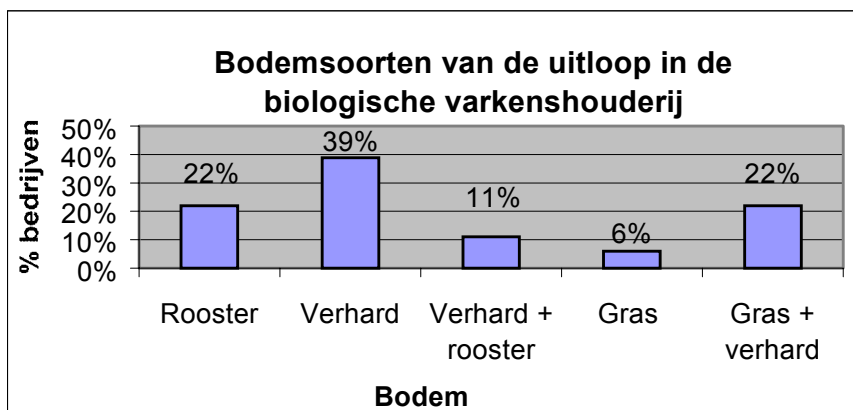
| <i>Aantal zeugen</i> | <i>Aantal bedrijven</i> |
|----------------------|-------------------------|
| • < 100              | 14                      |
| • 100 – 250          | 4                       |

### **Huisvesting op biologische bedrijven**

#### *Dragende zeugen*

De dragende zeugen werden op alle bedrijven binnen gehuisvest op een dichte vloer met stro en hadden een uitloop, die met uitzondering van twee bedrijven, de gehele dag toegankelijk is.

De uitloop was in de meeste gevallen met stroomdraad of hekwerk omheind. De bodem van de uitloop varieerde in samenstelling, de uitkomsten zijn weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: De bodemsoorten van de uitloop

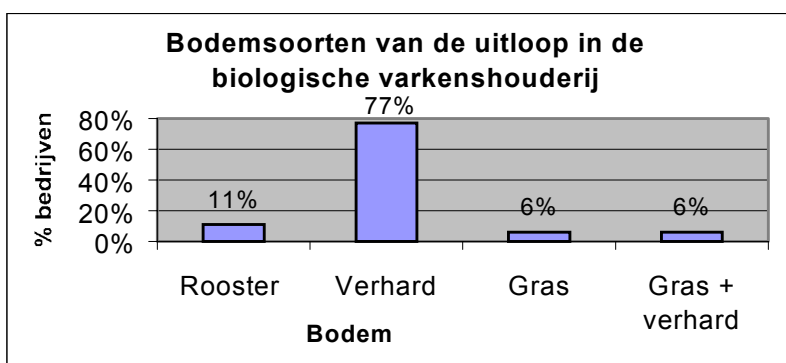
Op 39% van de bedrijven werden de dragende zeugen op een dichte vloer gehuisvest. Een aantal varkenshouders had de varkens, zomers of gedurende het hele jaar, in het land (28%).

#### *Kraamzeugen*

Het is volgens de biologische regelgeving niet verplicht dat de kraamzeugen met biggen een uitloop hebben. Een derde van de geënquêteerde varkenshouders heeft daar echter wel voor gekozen. De kraamzeugen werden bij 70% van de bedrijven binnen op een betonvloer met stro gehouden. De overige 30% werd gehouden op een gedeeltelijk rooster, gedeeltelijk betonvloer met stro, een zogenaamde Deense stal.

#### *Vleesvarkens*

De vleesvarkens werden op 95% van de bedrijven binnen gehuisvest op een dichte vloer met stro. Tevens had 95% van de bedrijven een uitloop die, bij het merendeel, de hele dag toegankelijk is. De uitloop was in de meeste gevallen met hekwerk omheind. In een aantal gevallen werd hekwerk gecombineerd met stroomdraad of een muur. De gebruikte bodems in de uitloop staan geïllustreerd in figuur 2. Er was één bedrijf dat geen uitloop had, dit bedrijf had een zogenaamde openfrontstal.



Figuur 2: De bodemsoorten van de uitloop

## ***Risicofactoren op biologische bedrijven***

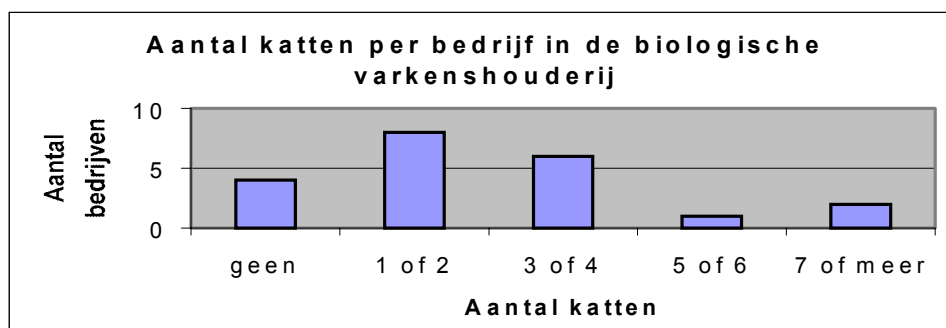
#### *Soort water*

Van de varkenshouders verstrekte 60% leidingwater, terwijl er in 40% van de bedrijven water uit eigen bron aan de varkens werd verstrekt.



### Aanwezigheid katten

Bij 95% van de bedrijven waren katten aanwezig op het bedrijf. Bij 30% van de bedrijven hadden katten uit de omgeving toegang tot het bedrijf. Het aantal katten op de bedrijven varieerde nogal, gemiddeld waren er 2.2 katten op de bedrijven aanwezig. Het aantal katten staat vermeld in figuur 3.



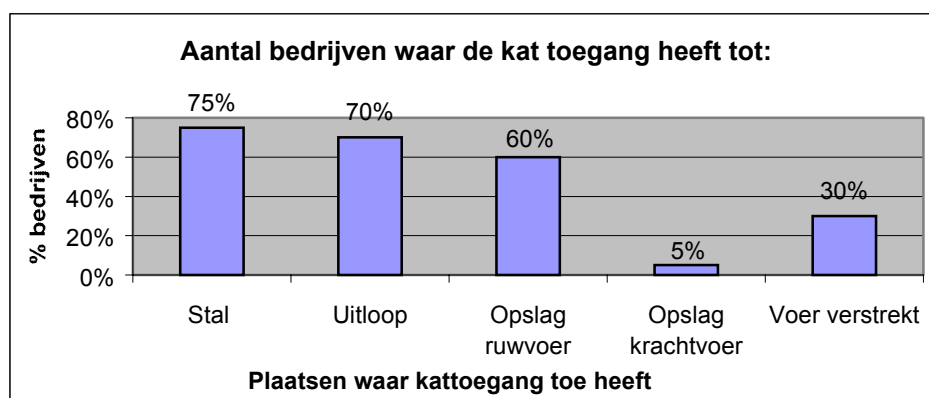
Figuur 3: Aantal katten per biologisch varkenshouderijbedrijf

### Jonge katten

Het houden van jonge katten brengt een verhoogd risico met zich mee; 38% van de bedrijven had de laatste twee jaar jonge katten gehad.

### Katten en omgeving

Op de 19 bedrijven met katten is tevens gekeken naar de plaatsen waar de katten konden komen. Deze uitkomsten zijn verwerkt in figuur 4.



Figuur 4: Waar heeft de kat toegang toe

Het merendeel van de katten had toegang tot de stallen, de uitloop en het ruwvoeropslag (respectievelijk 75%, 70% en 60%). Maar weinig katten hadden toegang tot de opslag van het krachtvoer en tot het voer nadat dit verstrekt was (beide 15%).

### Respons enquête scharrelbedrijven

In totaal zijn er 33 brieven naar scharrelvarkenshouders gestuurd. Hiervan zijn uiteindelijk 22 enquêtes afgerond (66%). Er waren 6 bedrijven niet bereikbaar en 5 bedrijven die niet mee wilden werken. Als reden dat men niet mee wilde werken werd geen interesse (3), geen tijd (1) en geen varkens (1) opgegeven.



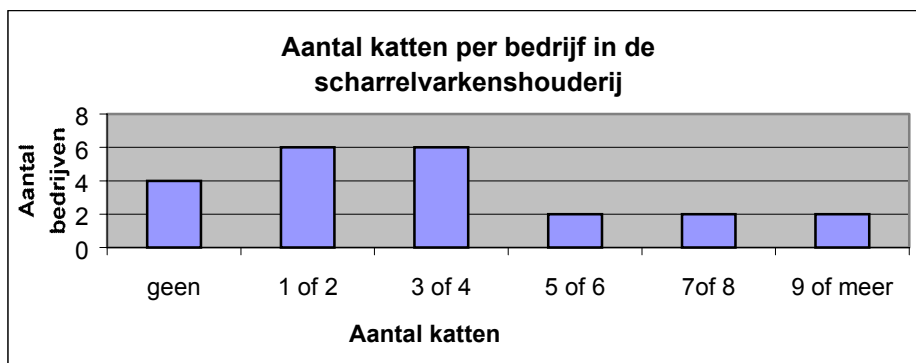
## Risicofactoren op scharrelbedrijven

### Soort water

Er is in de enquête gekeken naar wat voor soort water men verstrekt op het bedrijf. Hier kwam uit dat 50% van de bedrijven eigen bron water verstrekt en 41% leidingwater. Bij de overige 9% werd weiwater verstrekt.

### Aanwezigheid katten

Er waren in totaal 18 bedrijven (82%) die zelf katten hadden. Bij 15 bedrijven (68%) hadden katten uit de omgeving toegang tot het bedrijf, hier zitten ook de 4 bedrijven bij die zelf geen katten bezaten. In figuur 5 zijn de bedrijven met de aantal katten weergegeven.



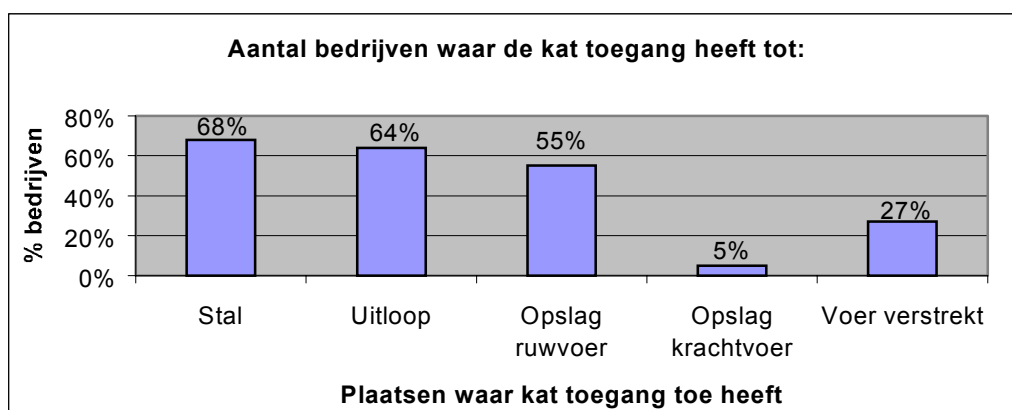
Figuur 5: Aantal katten per scharrelbedrijf

### Jonge katten

Tevens is het van belang om te weten of er ook jonge katten voorkwamen op het bedrijf aangezien de jonge katten een groter risico vormen voor besmetting dan oudere katten. Hierop antwoordde 36% dat men jonge katten heeft gehad de laatste twee jaar.

### Katten en omgeving

De plaatsen in het bedrijf waar de katten konden komen staan in de hieronder weergegeven figuur vermeld.



Figuur 6: Toegangswegen van de kat

Onder de 22 geënquêteerde bedrijven kan bij 68% de kat in de stal komen en bij 64% in de uitloop. Verder kan de kat in 55% van de bedrijven bij het ruwvoer komen, dit was voornamelijk tot het stro, de meeste varkenshouders hadden het hooi of kuil afgedekt. De kat had op de meeste bedrijven geen toegang tot het

krachtvoer, omdat dit vaak als bulkproduct is opgeslagen. Er waren een aantal bedrijven (27%) waar de kat toegang tot het voer had nadat het verstrekt was.

Van de 22 bedrijven waren er 3 bedrijven (14%) waar de kat geen enkele toegang had tot de genoemde plaatsen. Er waren 14 bedrijven (64%) waar de kat vrij rond kon lopen op het gehele bedrijf.

## **Samenvatting enquête**

### *Vleesvarkens*

Zowel in de biologische als bij de scharrelvarkenshouderij worden de varkens binnen op betonvloer met stro gehouden en hebben ze een uitloop die de hele dag toegankelijk is. De uitloop is in de meeste gevallen omheind met hekwerk. Het verschil tussen de biologisch en scharrelvarkenshouderij is de bodem van de uitloop. Bij de biologische is 77% van de bedrijven de uitloop verhard en bij de scharrelvarkenshouderij is 50% op roostervloer en 45% op betonvloer gehuisvest.

### *Dragende zeugen*

Hier zijn een aantal verschillen waar te nemen. De verschillen tussen de biologische en scharrelhouderij systemen zijn hieronder in tabel 3 weergegeven.

| <b>Biologische varkenshouderij</b>                | <b>Scharrelvarkenshouderij</b>                               |
|---|--|
| 100% betonvloer met stro                          | 70% betonvloer met stro<br>30% Gedeeltelijk rooster/ verhard |
| Uitloop 39% betonvloer overig verhard en grasland | Uitloop grasland (60%) en betonvloer (30%)                   |
| Omheind met stroomdraad en hekwerk                | Omheind met stroomdraad                                      |

Tabel 3: Verschillen tussen biologische en scharrelvarkenshouderij

### *Kraamzeugen*

Opvallend is dat 33% van de biologische bedrijven een uitloop heeft en geen enkel bedrijf van de scharrelvarkenshouderij.

Het merendeel van de biologische en scharrelvarkenshouders heeft de varkens binnen op een betonvloer met stro en 30% heeft gedeeltelijk rooster en betonvloer.

### *Risicofactoren*

Bij beide onderzochte varkenshouderijssystemen werd bij ongeveer de helft van de bedrijven, eigen bron water aan de varkens verstrekt.

De aanwezigheid van eigen katten ( $\pm$  81%) en de laatste 2 jaar jonge katten ( $\pm$  37%) op het bedrijf was ook gelijk bij beide systemen. De toegang van katten uit de omgeving was verschillend, voor de biologische is dit 30% en voor de scharrel 68%.

Waar de kat toegang toe heeft op het bedrijf is nagenoeg gelijk. De kat kan bij de meeste bedrijven in de stal, bij de uitloop en de opslag van ruwvoer komen.

## **Conclusies**

### ***De kat als risicofactor***

Uit de telefonische enquête blijkt dat katten alom aanwezig zijn bij het merendeel van de ondervraagde bedrijven. In de biologische varkenshouderij is de kat vaak ook onderdeel van de ongediertebestrijding. Aangezien bij de onderzochte bedrijven niet onderzocht is of de gehouden varkens ook besmet zijn met de parasiet *Toxoplasma gondii* kan niet geconcludeerd worden dat in de Nederlandse situatie de aanwezigheid van katten ook daadwerkelijk tot een verhoogd risico leidt tot besmetting. De gegevens hieromtrent zijn vooral afkomstig van studies die in de Verenigde Staten zijn uitgevoerd. Toch dient de toegang van katten tot de stallen, uitloop en het voer, gezien het potentiële risico van verspreiding van eitjes van de parasiet via de uitwerpselen van deze huisdieren voorkomen te worden of met aanvullende maatregelen te worden omkleed. Met dit laatste bedoelen we dat de aanwezigheid van katten die reeds immuun zijn voor de parasiet in principe niet beperkt hoeft te worden. De immunestatus van een kat kan via de dierenarts bepaald worden. Wel dient dan via aanvullende maatregelen de toegang voor verwilderde katten of katten van burens onmogelijk gemaakt te worden.

### ***Muizen en ratten als risicofactor***

Het is bekend dat varkens, indien ze de kans krijgen, ook muizen en ratten zullen eten en het is theoretisch denkbaar dat ze via deze route een toxoplasma infectie kunnen oplopen. Door een houderijsysteem met uitloop is het moeilijker om dit ongedierte buiten de stallen te houden vergeleken met de gangbare houderijsystemen. Een goede ongediertebestrijding, waarbij de dode muizen en ratten niet door de varkens opgevreten kunnen worden, is een aanpak om deze besmettingsroute te voorkomen. In dit opzicht is de inzet van (voor toxoplasma immune) katten mogelijk te prefereren boven het gebruik van gif. Hoewel we in de enquête het aspect van ongediertebestrijding hadden opgenomen is dit onderdeel tijdens de gevoerde telefoongesprekken onvoldoende aan bod geweest. Vervolgonderzoek op de bedrijven zelf zou erop gericht kunnen zijn om de besmettingsgraad van de muizen en ratten in de omgeving van het bedrijf te onderzoeken.

### ***Drinkwater als risicofactor***

Veel bedrijven maken gebruik van zogenaamd "eigen" water verkregen uit een bron. Geen enkel bedrijf maakt gebruik van oppervlakte water. Tijdens de telefonische interviews is alleen naar de bron van het drinkwater gevraagd en is verder geen aandacht besteed aan het leidingenstelsel of eventuele opslag van water. Opslag van dit water kan leiden tot besmetting en uitgroei van bacteriën en theoretisch zou een open opslag ook besmet kunnen raken met de toxoplasma parasiet. Of het opgepompte grondwater eventueel besmet zou kunnen zijn met de parasiet is nog niet onderzocht maar is niet ondenkbaar. Regelmatige analyse van het drinkwater op diverse micro-organismen kan in de toekomst dit risico beter in kaart brengen.

### ***Voer als risicofactor***

Het voer dat aan de varkens verstrekt wordt kan op het bedrijf zelf via uitwerpselen van een kat besmet raken doch kan ook eerder in de keten via katten besmet zijn geraakt. Gezien de huidige kennis op het gebied van de levenscyclus van de parasiet en de gevoeligheid voor besmetting van het varken is dit niet alleen een denkbeeldige optie. Harde bewijzen ontbreken echter. Met toekomstige gevoelige technieken om de aanwezigheid van de parasiet in het milieu te kunnen detecteren zou dit aspect onderzocht kunnen worden.

### ***De uitloop als risicofactor***

De uitloop is een potentiële risicofactor aangezien katten er hun uitwerpselen kunnen deponeren. Als dit gebeurt tijdens een periode dat de kat voor het eerst geïnfecteerd is met de parasiet dan kan het dier miljoenen eitjes in de uitloop verspreiden. De eitjes van toxoplasma kunnen vervolgens maanden infectieus blijven. Wat er precies met de eitjes in de grond gebeurt is nog niet goed onderzocht doch het wordt aangenomen dat de eitjes ook weer opgenomen kunnen worden door insecten en wormen en daardoor mogelijk bescherming genieten tegen barre weersomstandigheden. Analyse van de besmetting van de omgeving kan zoals hierboven genoemd met de toepassing van gevoelige detectiemethoden in de toekomst onderzocht gaan worden.

## Geciteerde bronnen

Cook, A.J.C. e.a., Sources of Toxoplasma infection in pregnant women: European multicentre case-control study, BMJ Volume 2000; 321.:142-147.

*In dit epidemiologische onderzoek, dat in 1994-1995 uitgevoerd is in zes grote Europese steden, wordt verslag gedaan van risicofactoren bij zwangere vrouwen om een toxoplasma infectie op te lopen. Helaas heeft Nederland hier niet aan meegedaan.*

(<http://bmj.com/cgi/reprint/321/7254/142.pdf>)

Mead, P.S. et al. Food related illness and death in the United States.

Emerging Infectious diseases, 5: 607-625, 1999

*Uit dit uitgebreide onderzoek blijkt dat in de Verenigde Staten, toxoplasma op de derde plaats staat wat betreft doodsoorzaken die veroorzaakt worden door voedselinfecties.*

(<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5no5/mead.htm>)

Knapen, F. van, Kremers A.F.T., Francimont J.H., Narucka U., Prevalence of antibodies to toxoplasmose in cattle and swine in the Netherlands: towards an intergrated control of livestock production, Vet Quart 1995; 17: 87-91.

*In deze publicatie die in **1995** is verschenen, wordt onderzoek gerapporteerd, dat in **1983** door het RIVM is uitgevoerd betreffende de mate van toxoplasma infectie bij zeugen en mestvarkens (zie ook RIVM rapport nr 189201002)*

Trenter, A.M., Hecheroth, A.C., Weiss, L.M., Toxoplasma gondii: from animals to humans, International Journal of Parasitology 2000; 30:1217-1258.

*In dit uitgebreide artikel wordt de laatste stand van zaken op het gebied van toxoplasma infecties bij mens en dier beschreven. Het stuk bevat meer dan 600 referenties*

(<http://www.parasitology-online.com/gej-ng/10/35/34/37/39/23/article.pdf>)

Advies Gezondheidsraad: Voedselinfecties. Den Haag: publikatienr 2000/09

*In dit advies dat in mei 2000 is uitgebracht wordt uitgebreid ingegaan op de incidentie van voedselinfecties in Nederland en op de factoren die kunnen bijdragen aan het risico van voedselinfecties.*

(<http://www.gr.nl/OVERIG/PDF/00@09NR.PDF>)

## **Dankwoord**

Een bijzonder woord van dank gaat uit naar Sjieuwke Wind en Beatrix van der Weij die het leeuwendeel van de enquête hebben uitgevoerd. Ook de docent Anno Fokkinga van het van Hall Instituut bedankt voor de nuttige discussies tijdens de diverse stadia van deze afstudeeropdracht. Eveneens een woord van dank aan Maurits Steverink en Adriaan Vernooij die het project vanaf het begin kritisch hebben gevolgd en ons van diverse adviezen hebben voorzien. Verder natuurlijk een woord van dank aan alle varkenshouders, die in een roerige tijd (MKZ-crisis), hun medewerking hebben verleend.