

Onderzoeksrapport

Voeding en staartbijten bij varkens



Auteur: Sanne Cornips

Vaksenior: Dr. ir. E.D. Ekkel

Datum: 01-06-2010



Voorwoord

Deze scriptie is in opdracht van de Christelijke Agrarische Hogeschool te Dronten geschreven.

Dit rapport is bedoeld voor de varkenshouders, de geïnteresseerde in de varkenshouderij en voor onderzoekers die zich bezig houden met de varkenshouderij. Het doel van deze scriptie is inzicht verschaffen in de problematiek omtrent staartbijt-gedragingen van varkens in de varkenshouderij. Hiernaast zal er een overzicht gemaakt worden over welk effect voeding kan hebben op het staartbijt gedrag.

Mijn dank gaat uit naar iedereen die mij gesteund heeft tijdens het schrijven van deze scriptie. In het bijzonder de heer D. Ekkel voor zijn begeleiding en adviezen en mijn docenten van de afgelopen jaren die ervoor gezorgd hebben dat ik genoeg motivatie en kennis heb gekregen om deze scriptie te schrijven. Hiernaast wil ik ook de heer M. Bracke en H. Botte bedanken voor de informatie die hun mij gegeven hebben.

Sanne Cornips
Juni, 2010



Inhoudsopgave

SAMENVATTING	3
SUMMARY.....	4
1. INLEIDING.....	5
2. VARKENSHOUDERIJ IN NEDERLAND.....	7
2.1 DE PRODUCTIEKETEN VAN DE NEDERLANDSE VARKENSHOUDERIJ.....	7
3. NATUURLIJK GEDRAG EN GEDRAGSPROBLEMEN DIE VOORKOMEN BIJ PRODUCTIEVARKENS IN HET BINNEN- EN BUITENLAND.	10
3.1 HET NATUURLIJKE GEDRAG VAN EEN VARKEN.	10
3.2 GEDRAGSPROBLEMEN IN DE VARKENSHOUDERIJEN.....	12
4. DE HUIDIGE PREVENTIEVE EN CURATIEVE METHODES TEGEN HET STAARTBIJTEN ONDER PRODUCTIEVARKENS.....	18
5. HUIDIGE VOEDING IN DE NEDERLANDSE VARKENSHOUDERIJ.	21
5.1 WETGEVING	21
5.2 BELANGRIJKE GERELATEERDE VOEDINGGEDRAGINGEN VOOR HET VARKEN IN DE VARKENSHOUDERIJ.....	21
5.3 HUIDIGE VOEDERSYSTEMEN, VOERSAMENSTELLING EN METHODES WAAROP HET VOER GEGEVEN WORDT.....	22
5.5 BESTANDDELEN IN DE HUIDIGE VOEDING	24
6. RELATIE VOEDING EN STAARTBIJTEN.....	28
6.1 VOEDINGMANAGEMENT EN HET EFFECT OP HET STAARTBIJT GEDRAG.....	28
6.2 VOEDINGSBESTANDDELEN EN HET EFFECT BIJ ANDERE ZOOGDIEREN	30
6.3 VOEDINGSBESTANDDELEN EN HET EFFECT OP HET STAARTBIJTGEDRAG	32
7. VOEDING EN STAARTBIJTEN – IS DIT WEL EEN OPLOSSING?	35
7.1 OPLOSSINGEN.....	38
7.2 DUURZAAMHEIDSCRITERIA	40
8. CONCLUSIE.....	41



Samenvatting

Staartbijten is een gedragsprobleem dat wordt gezien bij productievarkens. Vooral bij varkens die op het einde van hun afmestperiode zitten en bij gespeende biggen (English et al., 1988). Onder staartbijten wordt verstaan dat sommige varkens de staart van hokgenoten door bijten beschadigen. Hierdoor wordt een groter of kleiner deel van de staart afgebeten. Waarom varkens dit gedrag uitvoeren is nog onduidelijk, maar vele onderzoekers zijn het erover eens dat het gedrag samenhangt met het exploratie- en foerageergedrag (Jensen, 1988; Leenstra et al., 2007). Om staartbijten in de varkenshouderij preventief te behandelen worden de staarten van vele productievarkens op vier dagen leeftijd gecoupeerd.

De aanleiding van dit onderzoek is het zoeken naar een goed werkend alternatief voor het staartcouperen. Dit is van belang omdat de overheid per 2023 alle ingrepen bij varkens tot het verleden wil laten behoren.

Voor dit rapport is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

Wat zijn de effecten van voeding op het staartbijt gedrag van productievarkens en hoe zouden voedingsbestanddelen een effect kunnen hebben op het staartbijt gedrag?

Om deze vraag te beantwoorden is er gekeken naar het natuurlijke gedrag van het varken, de huidige voeding in de varkenshouderij en naar de wetenschappelijke literatuur.

Uit dit onderzoek blijkt dat het gedrag van het wilde varken weinig verschilt met het gedrag van het productievarken (Mauget, 1981; Graves, 1984; Jensen, 1988; Stolba et al., 1989). Varkens in het wild besteden ongeveer zeven uur per dag aan het zoeken naar voedsel. Wanneer varkens in de varkenshouderij dit gedrag niet kunnen laten zien zal dit resulteren in ongewenst gedrag en dan vooral in staartbijtgedrag.

In de varkenshouderij krijgen de varkens verschillend voer aangeboden: pellets, brijvoeding en meel. Dit is afhankelijk van het productiedoel van het varken. In deze producten zitten naast tarwezetmeel, plantaardige oliën en zuivelproducten ook eiwitten (indirect aminozuren), mineralen en vitamines.

In de wetenschappelijke literatuur blijkt dat voeding verschillende effecten heeft op het gedrag van varkens. Langere troggen en meer troggen zorgen voor een vermindering van staartbijt gevallen (Smulders et al., 2008; Driessen et al., 2009). En verder geeft handmatig voeren een significantie op een snellere genezing van staartbijt wonden en geeft het handmatig voeren een verlaging van het staartbijt gedrag (Moinard et al., 2003; Chambers et al., 1995; Cornips, 2009). Ook pellets zouden een beter resultaat geven tegen staartbijten dan brijvoeding, maar wetenschappelijke literatuur is nog tegenstrijdig. Naast deze voermanagement punten kunnen de aminozuren methionine, lysine, tryptofaan en het mineraal magnesium zorgen voor een vermindering van het staartbijt gedrag of geven rust aan de groep varkens. Ook blijkt de amandel- en de boswilg te zorgen voor een verlichting van pijn. Bij een staartbijt uitbraak zou het geven van takken van deze wilgen kunnen zorgen dat staartwonden sneller genezen en bevorderen hiernaast het foerageer- en het exploratiegedrag op geschikte middelen.

Alles overziend blijkt voeding wel degelijk een rol te kunnen gaan spelen bij het behandelen en/of voorkomen van staartbijten. Meer onderzoek is helaas wel nog nodig om de werkelijke effecten van de oplossingen te bevestigen of te ontkrachten.



Summary

Tail biting is a behaviour problem that is seen by production pigs. Especially by pigs who are on their end of the fattening period and by weaned piglets (English et al., 1988). The definition of tail biting is that pigs bite the tail of other pigs. Why pigs carry this behaviour is still unclear, but many researchers agree that the behaviour can be associated with exploration- and foraging behaviour (Jensen, 1988; Leenstra et al, 2007). To prevent tail biting many tails of production pigs are docked.

The occasion of this research is to find a working alternative for tail docking. This is important because the government of the Netherlands wants that all interventions by pigs belong to the past in 2023.

For this report the following main question was formed:

What are the effects of nutrition on the behaviour of tail biting by pigs and how can ingredients have an effect on the tail biting problem?

To answer this question there has been looked at the natural behaviour of the pig, the current nutrition of the pig in captivity and the scientific literature.

This study shows that the behaviour of the wild pig is little different from the behaviour of a production pig (Mauget, 1981, Graves 1984, Jensen, 1988; Stolba et al, 1989). Pigs in the wild spend about seven hours a day searching for food. And when pigs in commercial pig farms have no possibility to show this behaviour, the behaviour will result in undesirable behaviour. Particularly in tail biting.

In commercial pigs farms pigs get offered different kind of food: like pellets, wet food and meal. This depends on the production goal of the pig. Besides wheat, vegetable oils and milk products, other ingredients are also needed for the pig. Like proteins (indirectly amino acids), minerals and vitamins.

The scientific literature shows that nutrition has different effects on the behaviour of pigs. More and longer feeding troughs provide a reduction of tail biting cases (Smulders et al, 2008; Driessen et al, 2009). And also manually feeding provided a significance on the healing rate of tail biting wounds and the reduction of the tail biting behaviour (Moinard et al, 2003, Chambers et al, 1995; Cornips, 2009). Pellets would also give a better result against tail biting than wet food, but literature is contradictory. Besides these feeding management items the amino acids methionine, lysine, tryptophan, and the mineral magnesium are capable of reducing the tail biting behaviour. Also, the almond and the forest willow can ensure pain relief. When tail biting occurs the branches of these willows can be given to pigs to let tail wounds heal faster and to redirect the foraging- and exploration behaviour on suitable resources.

All in all it appears that food indeed plays a role in treating or avoiding tail biting. But more research is unfortunately still necessary to determine the true effects of the solutions.



1. Inleiding

In het begin van 2009 is er gezocht naar een interessant, uitvoerbaar en actueel onderwerp voor een scriptieonderwerp. Na verschillende onderwerpen te hebben bekeken, afwisselend van geschiedenis tot dierenrechten, is er gekozen voor de staartbijt problemen van de varkens in de varkenshouderijen. Dit onderwerp is actueel en zorgt voor veel problemen voor de varkenshouders. Ook de overheid ziet dit in en heeft voor 2023 een nieuwe dierenwelzijnnota opgesteld. In deze nota staat onder andere dat er voor problemen zoals staartbijten humane oplossingen gevonden moeten worden. Omdat dit eenvoudiger gezegd is dan gedaan zijn vele onderzoekers bezig met het vinden van oplossingen voor dit probleem. Als één van de oplossingen wordt voeding aangedragen (Bracke, 2008; Zonderland et al., 2003). Voeding heeft grote effecten op het gedrag van elk levend wezen op aarde. Door voeding te veranderen of aan te vullen kunnen er veel problemen worden verholpen. Kijk maar naar de humane industrie waar voeding veelvuldig gebruikt wordt voor diëten, maar ook bij dieren wordt voeding al jaren ingezet. Welk effect voeding precies kan hebben op het staartbijt gedrag van varkens is nog onduidelijk, maar wanneer het gedrag van het varken ten gunste kan worden beïnvloedt dan zou dit een mogelijke oplossing kunnen zijn voor het staartbijt probleem.

Staartbijten is een probleem dat in eerste instantie voorkwam bij varkens die op het einde van hun afmestperiode zaten (English et al., 1988), maar wat tegenwoordig ook wordt gezien bij gespeende biggen. Staartbijten houdt in dat varkens in de staarten van hokgenoten bijten. Dit kan soms zo erg zijn dat de varkens een deel van de staart afbijten.

Voor deze scriptie is er vooral gekeken naar het effect van voeding bij productievarkens. Onder de productievarkens worden de vleesvarkens, gespeende biggen en de fokzeugen verstaan. Omdat staartbijten vaker wordt gezien bij vleesvarkens en gespeende biggen zal dit rapport vooral worden gericht aan deze twee groepen. Toch zal er rekening worden gehouden met de fokzeugen groep. Verder is dit rapport bedoeld voor de varkenshouders, de geïnteresseerde in de varkenshouderij en voor onderzoekers die zich bezig houden met de varkenshouderij.

De onderzoeksvraag die hoort bij deze scriptie is:

Wat zijn de effecten van voeding op het staartbijt gedrag van productievarkens en hoe zouden voedingsbestanddelen een effect kunnen hebben op het staartbijt gedrag?

Om deze vraag te beantwoorden is er allereerst gekeken naar de huidige situatie in de varkenshouderij omtrent staartbijt gedrag en voeding. Bij voeding zal er specifiek gekeken worden naar de manier waarop het voer wordt verstrekt en welke bestanddelen er aanwezig zijn in het voer. Wanneer dit duidelijk is zal er gekeken worden naar de wetenschappelijke literatuur en welke effecten deze twee punten kunnen hebben op het gedrag van het varken. Op het einde zal er gekeken worden welk punt het meest zal bijdragen aan het staartbijt probleem. Hierbij rekening houdend met het welzijn van het varken, de varkenshouder en het financiële aspect.

Deze scriptie is verdeeld in acht hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk bevat de inleiding en het tweede hoofdstuk geeft een overzicht over de Nederlandse varkenshouderij zoals deze er in 2010 uit ziet. In hoofdstuk drie wordt er gekeken naar het natuurlijke gedrag van het varken en hierna wordt dit vergeleken met het gedrag van het gedomesticeerde varken. Ook zal er bekeken worden welke problemen er op dit moment spelen in de varkenshouderij en welke schadelijke effecten dit met zich meebrengt. Hier zal vooral worden ingegaan op het



fenomeen staartbijten. Hoofdstuk vier zal hierna ingaan op de huidige preventieve en curatieve methodes die gebruikt worden bij staartbijten. Hiernaast wordt er besproken welke plannen de overheid heeft met het bestrijden van staartbijt-gevallen. Hoofdstuk vijf geeft verder een overzicht over de huidige voeding die gegeven wordt aan de productievarkens en hoofdstuk zes zal ingaan op wat de wetenschap voor effecten ziet wanneer voeding gegeven wordt aan productievarkens. In hoofdstuk zeven worden alle punten onder elkaar gezet en wordt er bekeken of voeding wel degelijk een methode kan zijn om staartbijten te behandelen. Hier wordt er ook bekeken of de punten kunnen voldoen aan de duurzaamheidscriteria. Als laatste zal er een korte conclusie gegeven worden over het verslag.



2. Varkenshouderij in Nederland

Dit hoofdstuk geeft een overzicht over de Nederlandse varkenshouderij; hoe de productieketen eruit ziet en hoe de varkens worden gehuisvest.

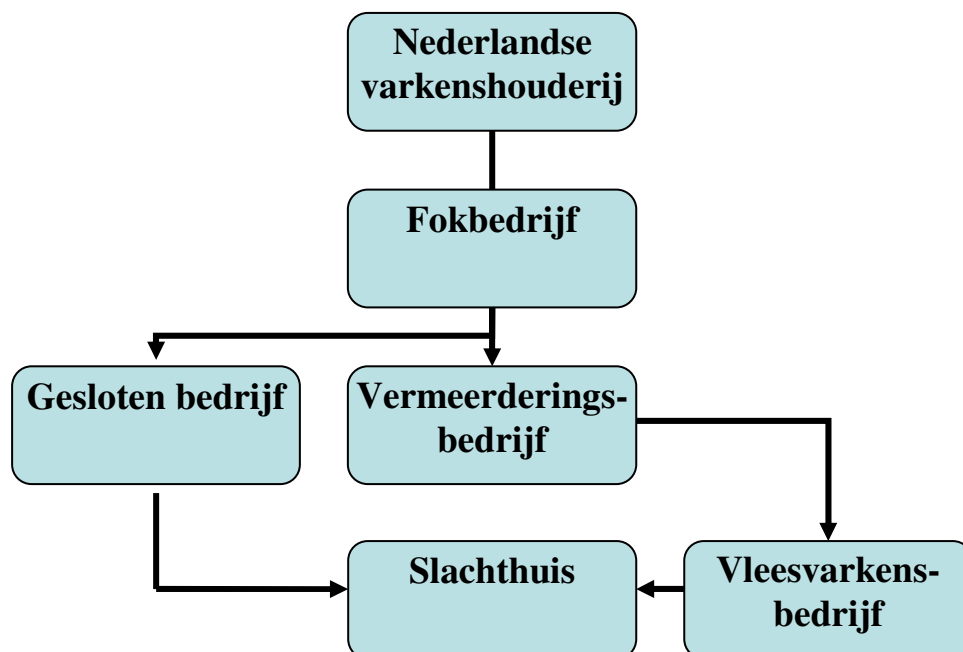
De varkenshouderij in Nederland kan gesplitst worden in vier diercategorieën (Leenstra et al., 2007):

- Gelten en drachtige zeugen. Met gelten worden zeugen bedoeld die nog nooit drchtig zijn geweest
- Kraamzeugen met kraambiggen
- Gespeende biggen
- En vleesvarkens.

In 2006 bedroeg de totale varkensstapel ongeveer elf miljoen varkens. Deze varkens waren verdeeld over ongeveer 9000 bedrijven (CBS, 2006): 760 duizend gelten en drachtige zeugen, 180 duizend kraamzeugen en 1.9 miljoen kraambiggen, 2.8 miljoen gespeende biggen en 5.5 miljoen vleesvarkens. Nederland is hiermee één van de grootste varkensproducenten ter wereld. Naast Nederland behoren ook Duitsland, Spanje, Frankrijk en Denemarken tot de grootste producenten in de varkenssector (EFSA, 2006)

2.1 De productieketen van de Nederlandse varkenshouderij.

In Figuur 2.1 is te zien hoe de keten van de Nederlandse varkenshouderij eruit ziet.



Figuur 2.1: Organigram Varkenshouderij Nederland¹

¹ Eigen figuur



De keten begint bij de fokbedrijven. Hier worden de zeugen (vrouwelijke varkens) en de beren (mannelijke varkens) gefokt. Al deze varkens worden gefokt met een speciaal doel en met speciale eigenschappen. Hierbij valt te denken aan groeisnelheid, vleeskwiteit, worpgrootte enzovoorts. Wanneer de zeugen oud genoeg zijn worden deze naar een vermeerderingsbedrijf gebracht. Deze zeugen zorgen dan voor nageslacht, de vleesvarkens. Zoals de naam het al aangeeft worden deze vleesvarkens voor hun vlees geproduceerd. Wanneer de vleesvarkens een week of tien oud zijn worden deze naar een vleesvarkensbedrijf gebracht (Fokkinga, 2004). Hier worden de varkens opgefokt totdat zij een gewicht van 110 kilogram hebben bereikt. Hierna worden de dieren naar het slachthuis afgevoerd. Het komt ook voor dat het vermeerderingsbedrijf en het vleesvarkensbedrijf op één locatie zijn gevestigd. Dit bedrijf heet dan een gesloten bedrijf. Zoals in Figuur 2.1 is te zien worden de varkens van het fokbedrijf dan direct naar het gesloten bedrijf gebracht.

Als er beren op het fokbedrijf worden geboren dan worden deze zelden gebruikt als fokdier. Het overgrote deel wordt naar een vleesvarkensbedrijf gebracht. Wanneer de beren een leeftijd van twee weken hebben bereikt kiezen de meeste bedrijven ervoor om de beren te castreren (Fokkinga, 2004). Dit om een latere geur bij het braden van het vlees te voorkomen. Naast het castreren worden ook de staarten van de varkens gecoupeerd. Dit wordt gedaan om latere problemen met het welzijn te voorkomen. Dit geheel zal verder worden besproken in hoofdstuk drie.

Om een beeld te geven van hoe de varkens worden gehuisvest in de Nederlandse varkenshouderij zijn er in de Figuren 2.2 t/m 2.4 voorbeelden te zien. In Figuur 2.2 is te zien hoe een groep vleesvarkens wordt gehuisvest op een gedeeltelijke roostervloer, dit is wettelijk zo vastgelegd. Onder deze roostervloer zit de mestput. Vleesvarkens worden overwegend in groepen van acht tot tien dieren gehouden.



Figuur 2.2: Gedeeltelijke roostervloer vleesvarkenafdeling²

Gelten en drachtige zeugen worden zowel gehouden in groepshuisvesting als in individuele huisvesting. Dit laatste zal echter geleidelijk verdwijnen en in 2005 leefde circa de helft van de drachtige zeugen in Nederland al in groepen (Leenstra et al., 2007). Een voorbeeld van een groepshuisvesting is te zien in Figuur 2.3. In de kraamfase worden de zeugen individueel gehuisvest. Deze zeugen verblijven dan in een zogenaamd kraamhok, zie Figuur 2.4. Wanneer de biggen, die de zeug geworpen heeft, oud genoeg zijn gaat de zeug weer terug naar haar groepshuisvesting.

² http://www.varkensenzo.nl/NL/image.php?item_id=45, 4-12-2009





Figuur 2.3: Huisvesting dragende zeugen³



Figuur 2.4: Kraamhok zeugen⁴

³ <http://www.genugten-agri.nl/images/kraamhok.jpg>, 15-12-2009

⁴ <http://www.genugten-agri.nl/images/DSC00573.jpg>, 15-12-2009



3. Natuurlijk gedrag en gedragsproblemen die voorkomen bij productievarkens in het binnen- en buitenland.

Hoofdstuk drie zal gaan over het natuurlijke gedrag van het varken en de gedragsproblemen die er op dit moment spelen in de Nederlandse en de buitenlandse varkenshouderijen. Bij de varkens in de varkenshouderij komen verschillende gedragingen voor die als abnormaal bestempeld kunnen worden. Om er achter te komen wat precies abnormaal gedrag is, zal er eerst gekeken worden wat het natuurlijke gedrag is van een varken.

3.1 Het natuurlijke gedrag van een varken.

Matriarchale structuur

In de natuur leven varkens in een matriarchale structuur. Dit houdt in dat de zeugen de leiding hebben binnen een groep. Een groep varkens wordt een rotte genoemd. Een rotte bestaat meestal uit twee tot vijf zeugen. Vaak zijn dit nauw verwante zeugen met hun nakomelingen. De volwassen beren (ouder dan drie jaar) leven meestal solitair, behalve in de voortplantingsperiode. In deze periode sluiten de beren zich (tijdelijk) aan bij de rotte. De varkens die in een rotte leven vormen een stabiele en lineaire dominantiehiërarchie. Deze hiërarchie wordt in stand gehouden door de dieren die lager in rang staan. Bij deze rang spelen leeftijd en gewicht een belangrijke rol. De oudste en zwaardere varkens bevinden zich meestal aan de top van de rangorde. Binnen de familiegroep is er weinig agressie, maar varkens die niet tot de vaste groep behoren worden zelden getolereerd (RDA, 2006).

Slaapstructuur

Een rotte heeft een aantal vaste rust- en foerageerplaatsen binnen een bepaald gebied. In de literatuur wordt dit vaak een 'home-range' genoemd (Mauget, 1981). Er is in dit gebied echter maar één gezamenlijk nest waarin de varkens gezamenlijk de nacht doorbrengen. Enkele meters hiervandaan ligt de mestplaats. Varkens houden zo hun lignest schoon. Varkens van buitenaf worden niet getolereerd in dit nest en wanneer men (onder semi-natuurlijke omstandigheden) een vreemd varken zou toevoegen, zal zij gedurende tenminste een maand niet in het gemeenschappelijke lignest getolereerd worden (Graves, 1984).

De tepelrangorde

Wanneer een varken op het einde van haar dracht is, gaat zij een nest maken dat enkele meters verwijderd is van het gezamenlijke nest. Hier verblijft zij tot een dag of tien na de geboorte van de biggen. Na deze dagen keert de zeug met de biggen terug naar de familiegroep (RDA, 2006). Wanneer de biggen in het wild geboren worden, worden deze door de zeug herkend op basis van geur en geluid (Jensen et al., 1987). Direct na de geboorte van de biggen treedt er al sociaal gedrag op, namelijk bij de tepelrangorde. De biggen kruipen direct na de geboorte naar één van de tepels en deze wordt fel verdedigd (Fraser et al., 1979). Bij het wilde zwijn gaat de tepelrangorde een stuk geleidelijker en minder agressief dan bij het varken. Agressie tussen jonge wilde zwijnen treedt nadat de tepelrangorde is vastgesteld nauwelijks meer op (RDA, 2006).

Spelgedrag

Het spelgedrag van de biggen blijkt een belangrijk onderdeel te zijn voor de sociale vaardigheden. Rond dag 21-25 blijkt dit de meeste tijd in beslag te nemen (Blackshaw et al., 1997). De sociale relaties die er op dat moment ontstaan blijven vaak tot in de volwassenheid bestaan (Newberry et al., 1986). Ook oefenen de biggen hiermee sociale vaardigheden, die



later in het leven noodzakelijk zijn om stabiele sociale relaties te ontwikkelen en in stand te houden (Spîinka et al., 2001; Schouten, 1991; Jonge et al., 1996).

Agressie en onderlinge competentie in volwassenheid fase

Als de biggen volwassen worden is het sociaal gedrag er ook op gericht om sociale banden binnen een groep te versterken. Agressie en onderlinge competitie om schaarse goederen wordt dan zoveel mogelijk vermeden (Jensen, 1982). Door de duidelijke dominantiehiërarchie en het onderdanige gedrag van de lager geplaatste dieren naar de hoger geplaatste dieren wordt agressief gedrag ook vaak voorkomen (Jensen, 1982). Bij beren kan er wel een conflict ontstaan. Meestal duurt een gevecht ongeveer 30 tot 60 minuten maar kan ook na twee tot drie snelle en felle aanvallen worden beslecht wanneer het om een ervaren beer gaat (Hafez et al., 1969). De verliezer draait dan weg en slaat op de vlucht.

Voeropname en foerageergedrag

Varkens zijn omnivoren en kunnen zich goed aanpassen aan verschillende omstandigheden. In het wild eten zij vooral plantaardig materiaal zoals gras, wortels, knollen, zaden, fruit en bessen (Signoret et al., 1975). Wilde varkens eten hiernaast ook dood of levend dierlijk materiaal en er zijn feiten dat wilde varkens in Nieuw Zeeland en Australië tot 40 procent van de nieuw geboren lammeren kunnen eten (Jensen, 2009). Een varken is dus erg flexibel qua voeropname. Om dit voedsel te vinden foerageren varkens ongeveer zes tot zeven uur per dag (Stolba et al., 1989). Het varken woelt hierbij, met zijn neus, de grond op een kenmerkende manier om. Zie Figuur 3.1. Foerageren blijkt sterk gekoppeld te zijn aan het exploreren van de omgeving. Het exploreren geeft voor varkens informatie over plaatsen waar voedsel eventueel in de toekomst en in tijden van voedselschaarste te vinden kan zijn. Uit een onderzoek van Jensen (1988) blijkt ook dat varkens naast hun brokken toch nog 70 procent van hun tijd bezig zijn met wroeten, grazen en scharrelen. En dat exploratiegedrag niet slechts functioneel is in relatie tot voedselopname blijkt uit een onderzoek van Leeuw et al. (2004). Leeuw et al. toonden aan dat varkens die onbeperkt gevoerd werden toch nog uren bezig zijn met exploratie gedrag.



Figuur 3.1: Wroetgedrag varkens⁵

⁵ <http://www.levendehave.nl/kennisbank/varkens/wroeten>, 27-02-2010



3.2 Gedragsproblemen in de varkenshouderijen.

Het gedrag tussen het wilde zwijn, verwilderde varken en het gedomesticeerde varken blijkt uit onderzoeken weinig te verschillen. Dit is onder andere onderzocht door Mauget (1981), Graves (1984), Jensen (1988) en Stolba et al (1989). Helaas ziet men het gedrag wel veranderen in de varkenshouderij doordat de varkens hun natuurlijke gedrag niet kunnen uitoefenen en daardoor gedrag gaan vertonen dat ongewenst is. Deze gedragsproblemen worden verder in de paragraaf besproken.

De rangorde is net als in de natuur ook erg aanwezig bij de varkens die op een varkenshouder leven. Dit kan men al zien bij de geboorte van de biggen. Binnen enkele uren na de geboorte kruipen de biggen naar één van de tepels. Onderling sociaal gedrag treedt dan al meteen op. Frequent komen conflicten en gevechten voor en na enige tijd zal er sprake zijn van een vaste tepelrangorde. Deze wordt ook fel verdedigd. Dit is een verschil met het gedrag van de biggen van het wilde zwijn. Hier gaat dit geheel een stuk geleidelijker en minder agressief (RDA, 2006).

In het wild kunnen zeugen zich afzonderen van de groep om een nest te bouwen en hier te werpen. In de varkenshouderij worden de zeugen tegen het einde van de dracht in een kraamhok gehuisvest. In deze hokken hebben de kraamzeugen geen mogelijkheid om hun nestbouwgedrag en verzorgingsgedrag uit te oefenen. Dit komt doordat de ruimte veelal te klein is en er geen mogelijkheid is om stro of ander nest materiaal in de hokken te leggen (zie Figuur 3.2).



Figuur 3.2: Kraamhok fokzeugen⁶

⁶ <http://www.vereijkenhooijer.nl/UserFiles/71/Image/kraamstal/DSC01134.JPG>, 26-05-2010



De reden dat kraamzeugen in kraamhokken worden geplaatst is het zogenaamde 'doodliggen' van de biggen. De zeug gaat hierbij op de biggen liggen, met soms de dood tot gevolg voor de biggen. Door het kraamhok is het 'doodliggen' sterk gereduceerd, maar is de zeug beperkt in haar gedrag. Niet alleen in het sociale gedrag en het bewegingsgemak, maar ook in het verzorgingsgedrag. Hierdoor is de kans groot dat de kraamzeug afwijkend en stereotiep gedrag gaat ontwikkelen.

Als de varkens in het wild volwassen worden wordt agressie en onderlinge competitie om schaarse goederen vermeden. Als er toch een conflict ontstaat dan kan de verliezer gemakkelijk weggelopen. In de varkenshouderij worden de gespeende biggen en vleesvarkens in groepen gehouden. Mengen en een introductie komen vaak voor wanneer de varkens naar de vleesvarkenshouderijen gaan of naar een andere afdeling. Dit levert vaak onrust, stress en vechtpartijen op. In het wild kunnen de verliezers weggelopen, maar in de huidige huisvesting zijn er onvoldoende vluchtmogelijkheden en kunnen de dieren flinke verwondingen oplopen. Ekkel et al. hebben hier in 1997 uitgebreid onderzoek naar gedaan en uit dit onderzoek bleek dat bij varkens die gemengd waren veel meer agonistische interacties ontstonden dan bij varkens die niet gemengd waren.

Naast de vele onderzoekers die eerder zijn genoemd geeft ook Leenstra et al. (2007) aan dat foerageren een belangrijk onderdeel is bij het gedomesticeerde varken. Door het foerageren doet het varken kennis op over veranderingen in de omgeving en wordt het varken beloond met prikkels. Als de varkens op de varkenshouderij geen kans hebben om het exploratiegedrag te laten zien wordt er in prikkelarme omgevingen de behoefte omgezet in gedrag (Leenstra et al, 2007). Dit gedrag kan leiden tot onderlinge beschadigingen. Als het varken geen kans heeft om het exploratiegedrag uit te oefenen wordt dit gedrag dus uitgevoerd op het enige middel in het hok wat interessant is: een ander varken. Het niet voldoen van de omgeving aan de behoefte van het varken kan leiden tot afwijkend gedrag. Vooral stereotypieën en onderlinge beschadigingen komen dan voor. De meest voorkomende stereotypieën en andere gedragsafwijkingen bij varkens zijn stangbijten bij zeugen en staarten oorbijten bij biggen en vleesvarkens.

Stangbijten

Stereotypieën worden gekenmerkt door een herhaaldelijk vast patroon van een bepaald gedrag dat ogenschijnlijk doelloos is. Één van de stereotypieën die voorkomt in de varkenshouderij is stangbijten. Stangbijten wordt wereldwijd gezien bij zeugen, vooral bij zeugen die hun hele leven individueel gehuisvest worden⁷. Zie Figuur 3.3.



Figuur 3.3: Stangbijtende zeug⁸

Zoals eerder is aangegeven is het voor varkens belangrijk dat zij kunnen foerageren en zeker bij dieren die individueel zijn gehuisvest. Kunnen zij dit niet, dan ontstaat er abnormaal gedrag. Tijdens voedingsexperimenten blijkt dat een groot deel van het stangbijtende gedrag ontstaat door voedsel beperking en geringe ruimte. In Nederland is ervoor gezorgd

⁷ <http://www.pigprogress.net/health-diseases/b/bar-biting-9.html>, 16-03-2010

⁸ <http://www.pigprogress.net/health-diseases/b/bar-biting-9.html>, 16-03-2010



dat zeugen stangbijten veel minder zijn gaan laten zien. Dit komt doordat zeugen in groepshuisvesting zijn geplaatst, de zeugen stroverrijking hebben gekregen en voeding met pulp geadviseerd krijgen⁹. Deze oplossingen hebben voor een directe verlaging in het stangbijtgedrag gezorgd.

De economische schade van stangbijten is minimaal omdat de dieren elkaar niet verwonden, maar het welzijn van het varken is zeker in het geding. Het dierenwelzijn is een begrip dat zowel het fysieke welzijn als het geestelijk welzijn van het dier omvat (Brambell, 1965). Doordat de zeug haar natuurlijk gedrag niet kan vertonen, wat één van de vijf vrijheden is van Brambell, komt het welzijn van het dier in gevaar. Dit komt doordat de zeug haar wroetgedrag en nestbouw gedrag niet kan uitoefenen. Indirect zal de zeug dan zorgen voor economische schade. Het varken voelt zich immers niet optimaal en zal voor een lagere vruchtbaarheid en agressief gedrag kunnen zorgen. Ook zal de weerstand van de zeug naar beneden gaan, wat zal leiden tot meer ziektes en hogere dierenartskosten (Hoeve, 2004).

Oorbijten

Oorbijten is een gedragsafwijking die veel schadelijke gevolgen kan hebben. Oorbijten houdt in dat het varken het oor in zijn bek neemt en hier op kauwt, zie Figuur 3.4.



Figuur 3.4: Biggen aan het oorbijten¹⁰

Bij oorbijten ziet men vooral dat de punten van de oren gebeten worden en aan de basis waar de wang het oor verbindt. Bij milde uitbraken is de schade minimaal en zijn de wonden over het algemeen snel genezen, maar in sommige gevallen is het oor verloren. In Figuur 3.5 is een vergevorderde wond te zien die is ontstaan door oorbijten. De economische schade is gering doordat er geen problemen ontstaan bij de slacht en omdat de wonden over het algemeen snel genezen.



Figuur 3.5: Oorbeschadiging door oorbijten¹¹

⁹ <http://www.pigprogress.net/health-diseases/b/bar-biting-9.html>, 16-03-2010

¹⁰ <http://cehave.nl/files/Schakel%20nr.4%20%28augustus%202009%29.pdf>, 02-03-2010



Waarom varkens in oren van hun hokgenoten bijten is nog niet exact bekend. Wel zijn er mogelijke factoren die meespelen. Te vroeg spenen kan een oorzaak zijn. Dit is in 1988 gezien bij een onderzoek gedaan door English et al.(1988). Uit dit onderzoek bleek dat in een slachthuis bij 12,2 procent van de varkens oude of recente wonden gevonden waren. Op een varkenshouderij bleek dit percentage op 22,7 te liggen, maar hier waren de meeste wonden weer geheeld na tien tot twaalf weken. Naast het te vroeg spenen blijkt ook dat de omgeving (kaal en oninteressant), stalklimaat (minimum ventilatie, tocht), overbezetting, fokkerij en voeding een rol spelen bij de uitbraak van oorbijten (GD, 2004; English et al., 1988).

Staartbijten

Staartbijten is naast het oorbijten ook een gedragsprobleem, dat voorheen vooral voorkwam bij varkens die op het einde van hun afmestperiode zaten. English et al. (1988) geeft aan dat het ook vaak wordt gezien bij gespeende biggen, in het bijzonder bij varkens die gefokt zijn op roostervloeren.

Net als bij oorbijten en stangbijten van zeugen is staartbijten ook een teken dat het welzijn van het varken niet goed is. Niet alleen voor het varken dat dit gedrag laat zien, maar ook voor het slachtoffer (EFSA, 2007).

Onder staartbijten wordt verstaan dat sommige varkens de staart van hokgenoten door bijten beschadigen, zie Figuur 3.6. Hierdoor wordt een groter of kleiner deel van de staart afgebeten, zie Figuur 3.7. Het restant vormt een ideale 'porte d'entrée' voor ziektekiemen (Berg, 1982). De 'Porte d'entrée' wordt omschreven als een open wond, een poort, of een ingang. Een infectie aan de staart kan zich dan via deze 'porte d'entrée' snel via het bloed of lymfe verspreiden. Dit gaat voornamelijk naar de longen maar ook naar andere delen van het lichaam (Schrøder-Petersen et al., 2001).



Figuur 3.6: Beginnende wond door staartbijten¹² Figuur 3.7: Staartwond door staartbijten¹³

¹¹ <http://www.pigprogress.net/health-diseases/e/ear-necrosis-28.html>, 02-03-2010

¹² <http://library.wur.nl/artik/V-focus/1871797.pdf>, 02-03-2010

¹³ <http://library.wur.nl/artik/V-focus/1871797.pdf>, 02-03-2010



Reden tot staartbijten

Eerder is aangegeven, dat bij onvoldoende mogelijkheden om exploratiegedrag te laten zien de interesse wordt verlegd naar andere varkens. Wanneer dit gebeurt zal het dier zich vooral richten op de interessante gedeeltes van het varken zoals de oren en de staarten (Feddes et al., 1993, Schrøder-Petersen et al., 2001). Een andere motivatie voor het bijten van staarten kan ook het uiten van een abnormale expressie van agressiviteit zijn (Hansen et al., 1980). Helaas blijken vele redenen en factoren mee te spelen wanneer een varken gaat staartbijten en blijkt de ware reden nog niet bekend te zijn. Factoren die wel bekend staan om de kans op het ontstaan van staartbijten te verhogen zijn: gebrek aan stimulerende materialen in het hok (Huey, 1996, Guise et al., 1998), klimaat in de stallen (Driessen et al., 2009), schadelijke gassen, ziektekiemen en voedingsdeficiënties (Driessen et al., 2009; Arey, 1991).

Incidentie van staartbijten

De incidentie van staartbijten in de Europese landen is geschat door verschillende methodes. De meest voorkomende methode is een controle van staarten op karkassen in het slachthuis. Bij een onderzoek van Bracke (2008) bleek dat bij ongeveer drie procent van de gecoupeerde varkens staartverwondingen werden gevonden. Bij ongekoupeerde slachtvarkens bleek dit percentage tussen de zes en de tien te liggen (Bracke, 2008). Deze methode biedt het voordeel dat er een eenvoudige en snelle controle gedaan kan worden van een grote hoeveelheid dieren. Echter, deze methode onderschat de werkelijke incidentie van staartbijten. Deze onderschatting ontstaat doordat varkens sterven of worden geëuthanaseerd op de boerderij als de verwondingen erg zijn. Verder kunnen andere varkens met lichte verwondingen aan hun staart genezen vóór het slachten en worden zo onopgemerkt. Het blijkt ook dat bij routine controles op de hygiëne bij varkenshouderijen een lagere incidentie wordt vastgelegd dan bij specifieke experimentele onderzoeken (EFSA, 2007).

Het verschil in percentages is goed terug te zien in een onderzoek van de European Food Safety Authority (EFSA) uit 2007. Uit dit onderzoek blijkt dat varkens op varkenshouderijen over het algemeen een hoger percentage van staartbijt wonden hebben dan de varkens die in de slachterijen zijn onderzocht. Ook in het buitenland blijkt deze stelling op te gaan. Zie Tabel 3.1.



Tabel 3.1: Percentage staartgebeten varkens in Europese landen¹⁴.

EU Country	Percentage of tail bitten pigs on farms	Percentage of tail bitten pigs in slaughterhouses
Austria	30 farms with bitten pigs; 20 to 30 bitten pigs in those affected farms	n.a.
Belgium	2-5	<1
Cyprus	1-2	n.a.
Denmark	1.2-3.1	0.9-1 (2001-2003), 1.2-1.4 (2004-2006)
England	0.9	0.7
Estonia	1	1-1.3
Finland	<5 (up to 30 for the whole life span, considering minor lesions)	n.a.
Austria	30 farms with bitten pigs; 20 to 30 bitten pigs in those affected farms	n.a.
Republic of Ireland	3	0.8, but almost all partial and 40 % of total condemnations were due to tail lesions in either undocked or docked, but with long stump pigs
Latvia	50 (mainly in big, intensive standard commercial farms)	n.a.
Portugal	5-50	n.a.
Slovenia	<1	n.a.
Sweden	1.3-1.5	0.1

n.a. = data not available

Economische gevolgen van staartbijten

Behalve consequenties voor de gezondheid van het varken heeft staartbijten ook gevolgen voor de slachtkwaliteit doordat geïnfecteerde delen van het varken worden afgekeurd (EFSA, 2007). Daarnaast worden ook de technische kengetallen door staartbijten beïnvloed. In verschillende studies zijn bij staartbijten groeivertragingen geconstateerd variërend van 33 tot 86 gram per dag (England et al., 1967; Elbers et al., 1990; Dijk et al., 1984).

Een ongunstige invloed op de groei van gezonde hokgenoten schrijft men voornamelijk toe aan meer onrust in hokken met staartbijters. Recente schattingen van de economische schade door staartbijten voor de gehele sector bedraagt op jaarbasis zo'n half miljoen euro (Zonderland et al., 2002).

Om de schade van staartbijten te beperken worden er in het binnen- en buitenland verschillende methodes gebruikt om staartbijten of wel tegen te gaan of wel te zorgen dat er niet meer gevallen optreden. Deze methodes worden besproken in hoofdstuk vier.

¹⁴ Eigen tabel met bron: EFSA (2007)

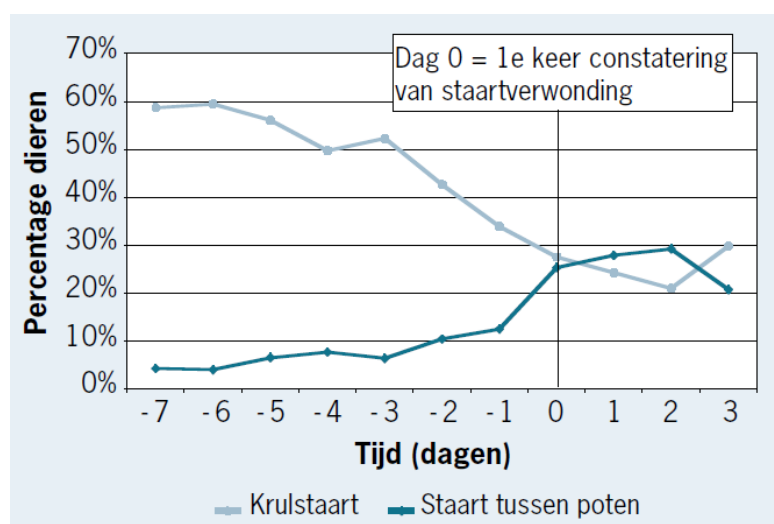


4. De huidige preventieve en curatieve methodes tegen het staartbijten onder productievarkens.

Hoofdstuk vier zal gaan over de methodes die er op dit moment gebruikt worden om staartbijten tegen te gaan of te verhelpen en welke plannen de overheid heeft met dit probleem.

Stand van de staart

Preventieve methodes worden gebruikt om staartbijten te voorkomen. Uit verschillende onderzoeken zijn methodes gevonden die daadwerkelijk ook zorgen dat de kans op het uitbreken van staartbijt-gevallen minder is. Zonderland et al. (2004) geven aan dat de stand van de staart een uitbraak van staartbijten kan voorspellen. Twee tot drie dagen voor een staartbijt uitbraak zijn er minder dieren met een krul in de staart en meer dieren die hun staart tussen de poten geklemd houden, zie Figuur 4.1. Als de varkenshouder let op de stand van de staart dan kan er met verschillende preventieve methodes voor gezorgd worden dat er geen uitbraak komt.



Figuur 4.1: Percentage biggen met een krul in de staart of de staart tussen de poten van zeven dagen voor tot drie dagen na de eerste constatering van een staartverwonding¹⁵.

Preventieve methodes

De risicofactoren, genoemd in paragraaf 3.2, moeten na het zien van een andere stand van de staart worden gecontroleerd. Te denken valt hier aan hokverrijking, bezettingsgraad, raskeuze, voeding, gezondheid en klimaat. Preventief wordt er vaak een ruime hoeveelheid afleidingsmateriaal gegeven aan de varkens. Men kan dan denken aan ruwvoer, mais, snoeihout, stro en (sisal) touw (Bracke, 2010). Ook is er gebleken dat twee maal daags een extra schep droogvoerpellets op de dichte vloer kan helpen (Cornips, 2009). Dit laatste wordt op dit moment nog onderzocht maar de kans bestaat dat dit wel degelijk een preventieve maatregel kan zijn. Wat vooral van belang is, is dat verrijkingsmateriaal vernieuwend is. Bijvoorbeeld door stro te verversen, verlengen van touw in de hokken en zacht, vuren hout van de geschikte afmetingen blijkt een goede afleiding te zijn. Het materiaal moet ook goed bijtbaar en afbreekbaar zijn. Dit laatste is ook wettelijk vastgelegd in het varkensbesluit van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij¹⁶.

¹⁵ <http://library.wur.nl/biola/bestanden/1727729.pdf>, 16-03-2010

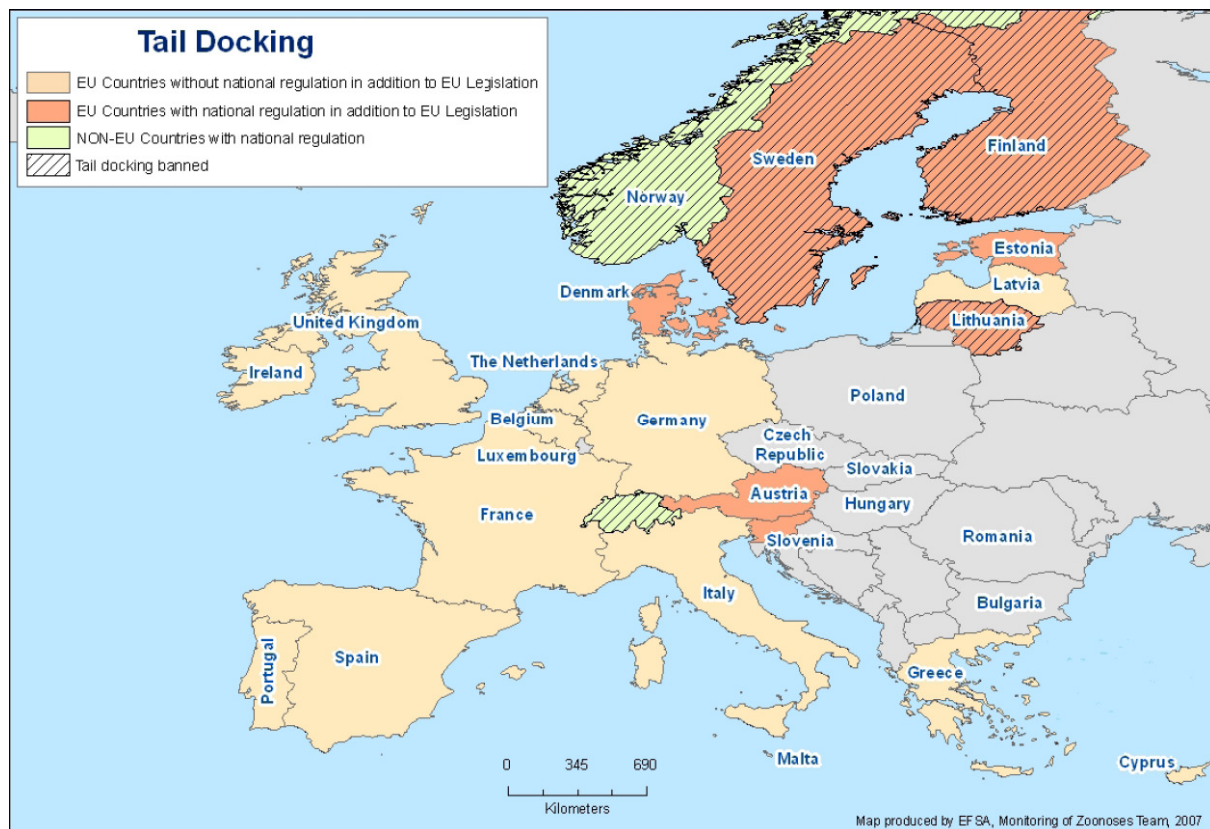
¹⁶ <http://wetten.overheid.nl/BWBR0006806/geldigheidsdatum>, 25-03-2010



Staartcouperen

Om staartbijten op latere leeftijd te beperken worden de staarten van de meeste biggen in Nederland gecoupeerd. In feite is dit symptoombestrijding, omdat het de oorzaak van het bijten niet wegneemt. In Nederland staan ingrepen als het staartcouperen beschreven in de Gezondheids- en welzijnswet onder het ingrepenbesluit. Uit dit ingrepenbesluit blijkt dat het verwijderen van een deel van de staart bij biggen tot de leeftijd van vier dagen toegestaan is indien blijkt dat zich op de varkenshouderij staartverwondingen voordoen wanneer de ingreep niet is toegepast¹⁷. De noodzaak tot de ingreep moet dus aangetoond worden door de varkenshouder. In de huidige samenleving is de intrinsieke waarde van het varken steeds meer in het middelpunt van de belangstelling komen te staan. Het veranderen van de kijk op de varkenshouderij heeft de overheid er toe doen besluiten om in de Nota Dierenwelzijn aan te geven dat alle ingrepen bij dieren in 2023 tot het verleden behoren (Hooven, 2010), dus ook het couperen van de staarten bij biggen.

Niet alleen in Nederland bestaan er regels voor het couperen van varkensstaarten, maar ook in andere landen zijn hier regels voor. In Figuur 4.2 is te zien dat er in heel Europa en hierbuiten regels zijn opgesteld voor het couperen van varkensstaarten.



Figuur 4.2: Regelsysteem staartcouperen EU en daarbuiten¹⁸

Zoals te zien is in Figuur 4.2 blijken een paar landen het staart couperen volledig afgeschaft te hebben. Dit zijn Zweden, Noorwegen, Finland, Litouwen en Zwitserland. In de wetgeving van Finland wordt er aangegeven dat couperen alleen toegestaan is voor therapeutische redenen, zoals bij een trauma. Er zou hier wel goede anesthesie gebruikt moeten worden

¹⁷ http://www.st-ab.nl/wettennr02/0095-027_Ingrepenbesluit.htm, 15-12-2009

¹⁸ EFSA, Pig welfare risks associated with tail biting, pp 86.



(EFSA, 2007). Ook Zweden geeft aan dat het couperen van staarten alleen toegestaan is wanneer er daadwerkelijk een medische reden voor is.

In Nederland blijkt het percentage van gecoupeerde varkens rond de 100 te liggen (EFSA, 2007). Er blijkt hier wel een verschil te zijn tussen de gangbare en de biologische varkenshouders. In de biologische wereld is het staartcouperen verboden, maar in de gangbare varkenshouderij wordt het couperen van staarten nog gezien als één van de oplossingen voor staartbijten. In 2010 is hier een onderzoek naar gedaan (Zonderland et al., 2010). In dit onderzoek is er contact opgenomen met 487 gangbare en 33 biologische varkenshouders om te vragen naar hun meningen over staartcouperen. Uit dit onderzoek blijkt dat gangbare varkenshouders het couperen minder vervelend werk vinden dan hun biologische collega's. Ook lijken gangbare varkenshouders staartbijten een groter probleem te vinden dan de biologische varkenshouders. Ze denken vaker dat het beter is om preventief alle staarten te couperen dan het risico op staartbijten te lopen, ook al zou het maar gaan om één gebeten varken. Ook zien zij minder in het verstrekken van stro en afleidingsmateriaal om staartbijten te voorkomen. Gangbare varkenshouders blijken hiernaast ook minder geneigd te zijn om rekening te houden met de publieke opinie en zijn kritisch of de doelstelling van de overheid, om te stoppen met het staartcouperen in 2023, wel behaald gaat worden. Ook blijkt uit dit onderzoek dat staartbijten bij varkens die gehouden worden op biologische varkenshouders evenveel voorkomt als bij de varkens in de gangbare sector. Nog een belangrijk punt uit dit onderzoek is dat beide sectoren wel open staan voor goede alternatieven en nieuwe onderzoeken om het verbod op het staartcouperen mogelijk te maken.

Voeding

Een van deze alternatieven zou voeding kunnen zijn. Op dit moment is er bekend dat ruwe celstof en zout invloed hebben op het verzadigend gevoel bij varkens en op de rust in de groep. Varkenshouders geven ook aan dat het verbod op diermeel de kans op problemen met bijterij zou hebben vergroot (Driessen et al., 2009; Taylor et al., 2009). Hiernaast blijkt ook dat varkens in een leeftijdscategorie niet dezelfde nutriëntenbehoefte hebben. Dit komt door de individuele verschillen tussen de varkens en het feit dat ze niet zelf hun voersamenstelling kunnen bepalen (Bracke, 2010). De varkens kunnen niet kiezen om van het ene voercomponent meer te eten dan van een ander, hierdoor ontstaat ongemak dat tot verhoogde exploratiedrang en bijterij kan leiden. Welk effect voeding nog meer kan hebben op het staartbijt gedrag is te lezen vanaf hoofdstuk vijf.

Curatieve methodes

Curatieve methodes zijn behandelingen die pas ingesteld worden als het staartbijt gedrag zich voordoet. Één van de curatieve methodes is het verwijderen van de bijter. Dit blijkt alleen te kunnen werken als de bijter in een vroeg stadium wordt geïdentificeerd (EFSA, 2007). Wanneer er toch later besloten wordt om de bijter uit de groep te halen is het waarschijnlijk dat er meerdere bijters zijn ontstaan en is individueel huisvesten moeilijk. Ook het behandelen en verwijderen van dieren met bijtwonden wordt als een curatieve methode gezien. Hierdoor neemt de bezettingsdichtheid van de overige varkens af. Als behandeling voor staartbijten wordt vaak stockholmteer, hertshoornolie en jodiumoplossing geadviseerd (Bracke, 2010). Deze middelen worden dan op de staarten gespoten en geregeld afgewisseld wanneer blijkt dat de varkens toch weer gaan bijten.



5. Huidige voeding in de Nederlandse varkenshouderij.

Hoofdstuk vijf behandelt verschillende aspecten van de varkenshouderij. Allereerst zal er gekeken worden naar de wetgeving en welke consequenties dit heeft voor de voederfabrikanten. Hierna zal er gekeken worden naar de voedersystemen, samenstelling van het voer en de methodes waarop het voer gegeven wordt. Ook zal er een vergelijking gemaakt worden tussen het natuurlijke gedrag van het varken en of het varken dit kan uiten in de varkenshouderij.

5.1 Wetgeving

Voeding moet in alle sectoren aan hoge eisen voldoen. Dit geldt ook voor het varkensvoer. Alle regels worden vermeld in de Regeling Diervoeders¹⁹ en de diervoederbedrijven behoren zich hier dan ook aan te houden. Daarnaast zijn in de keten aanvullende afspraken gemaakt waaraan de bedrijven zicht moeten houden, zoals de GMP+.

De Regeling Diervoeders bevat regelingen gericht op voedselveiligheid, volksgezondheid, milieu en dierenwelzijn. Deze bepalingen zijn er niet op gericht dat diervoeders voldoende voedingstoffen bevatten voor groei of melkproductie, maar de regeling bepaalt wel welke grondstoffen en toevoegmiddelen in diervoeders zijn toegestaan. Als voorbeeld zijn de maxima van koper, zink, ijzer, kobalt en mangaan in 2004 verlaagd om de milieubelasting te verminderen. Ook zijn er na de uitbraken van verschillende dierziektes zoals BSE extra regels bijgekomen. Zo zijn producten van runderen, slachtafval, diermeel en huishoudelijk vleesafval verboden. Er zijn hier wel uitzonderingen gemaakt op enkele specifieke eiwitten zoals vismeel en melkproducten. Hiernaast staat er in deze wetgeving dat het toevoegen van antibiotica in lage dosering als antimicrobiële groeibevorderaars verboden is (Hoeve, 2004).

Bij de GMP+ regeling maken bedrijven aantoonbaar dat diervoeders en ingrediënten voor diervoeders voldoen aan de wettelijke voorschriften en aan de keteneisen (Hoeve, 2004). Binnen deze GMP+ staan eisen beschreven waaraan kwaliteitssystemen dienen te voldoen. Een bekend onderdeel van de GMP+ is het HACCP principe. Deze HACCP bestaat uit zeven stappen om kritische punten zichtbaar te maken.

5.2 Belangrijke gerelateerde voedinggedragingen voor het varken in de varkenshouderij

In hoofdstuk drie is naar voren gekomen dat het natuurlijke gedrag van het varken moeilijk tot uiting kan komen in de varkenshouderij. Toch wil het varken dit wel, maar zijn de middelen beperkt. Foerageren is een gedrag dat in de natuur ongeveer zes tot zeven uur per dag voorkomt (Jensen, 2009). In de varkenshouderij wil het varken dit wel uitoefenen, maar door de geringe ruimte en middelen is dit niet mogelijk. Dit kan als gevolg hebben dat de staarten van hokgenoten interessant worden en dit kan dan weer leiden tot staartbijten. Veel varkenshouders en diervoederbedrijven houden rekening met het gedrag van het varken, maar toch komt het financiële aspect naar boven.

¹⁹ <http://www.voedingscentrum.nl/nl/eten-herkomst/wet-en-regelgeving/andere-wetten/kaderwet-diervoeders.aspx>, 17-12-09



5.3 Huidige voedersystemen, voersamenstelling en methodes waarop het voer gegeven wordt

In de varkenshouderij krijgen de varkens verschillend voer aangeboden. Gelten en drachtige zeugen worden op verschillende manieren gevoerd in de praktijk. De meest voorkomende is dat de varkens staan op één soort voer voor de gehele dracht, maar ook het tweefasenvoer wordt toegepast. Met een tweefasenvoer wordt de voersamenstelling beter afgestemd op de veranderde behoefte van de zeugen tijdens de dracht. In het begin zal de zeug een lagere behoefte hebben aan aminozuren en mineralen (calcium en fosfor) dan aan het einde van de dracht. In het tweede deel van de dracht kan de varkenshouder de zeug hogere gehalten aan aminozuren, mineralen en eventueel andere nutriënten toevoegen om de ontwikkeling van de biggen en het geboortegewicht te stimuleren. Daarnaast kan het voer ook worden afgestemd op het lactovoer dat gegeven wordt als de biggen zijn geboren (Hoeve, 2004). Voor alle voeren in de varkenshouderij worden verschillende grondstoffen gebruikt. Een overzicht van de meest gebruikte grondstoffen is te zien in Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Veelgebruikte grondstoffen in varkensvoerders en de energiewaarde²⁰

Nutriënten	Energiewaarde (EW/kg)
Granen (Gerst, tarwe, rogge, maïs)	1,04-1,22
Tapioca	1,07
Tarwegries	0,75
Erwten	1,06
Aardappeleiwit	1,04
Sojaschroot	0,91
Lupinen	0,97
Melkproducten, met name weipoeder	1,15
Zonnebloem- en raapzaadschroot	0,63-0,71
Palmpitschilfers	0,85
Dierlijk/plantaardig vet	3,75
Bietenpulp	1,02-1,04
Melasse	0,74

Het voer kan hiernaast in verschillende vormen aan de varkens gegeven worden. Bij zeugen kan dit in de vorm van pellets, brijvoeding en meel zijn. Brijvoeding is een soort pap. Hoe vaak het voer gegeven wordt ligt aan het voermanagement van de varkenshouder. De varkens kunnen ad libitum of op gezette tijden voer krijgen. Bij zeugen wordt er vaak beperkt gevoerd omdat te zware zeugen voor problemen gaan zorgen bij het werpen van de biggen. Hiernaast wordt het voer ook via verschillende systemen gegeven aan de varkens. Omdat de meeste zeugen in een groepshuisvesting gehouden worden is individueel voeren lastiger. De systemen zijn daarom ook zo gemaakt dat de zeugen toch alle voedingsstoffen binnen krijgen. Voorbeelden van systemen zijn de voerboxen met aparte ligruimte, droogvoerbakken met onbeperkte voeding, lange troggen voor brijvoeding of voor droogvoer (Hoeve, 2004).

²⁰ Eigen tabel met bron: Handboek Varkenshouderij blz 139.



De biggen krijgen over het algemeen ook brijvoeding of pellets, maar de laatste tijd zijn er ook successen geboekt met het zogenaamde biggenkruimel (z.n, 2009). De naam zegt al hoe het voer eruit ziet maar dit kruimelvoer gaf ook als effect een betere en gelijkmatige opname en een rustige maagdarmpassage. De systemen die veelal op de biggenafdelingen worden gebruikt zijn de lange troggen, sensor voeding en systemen met tussentijdse opslag van brij in de afdeling. Een voorbeeld van een voedersysteem is te zien in Figuur 5.1.



Figuur 5.1: Voedersysteem biggenafdeling²¹

Voor de vleesvarkens worden er ook verschillende methodes gebruikt om de dieren van voer te voorzien. Er wordt hierbij onderscheidt gemaakt tussen twee-, drie- of meerfasenvoeding. Dit houdt in dat de dieren in verschillende fases, afhankelijk van hun gewicht, ander voer krijgen. Bij tweefasenvoer krijgen de varkens tot een gewicht van 40-45 kilogram startvoer en krijgen daarna vleesvarkensvoer tot het afleveren. Bij driefasenvoer krijgen de dieren startvoer tot circa 40 kilogram en daarna groeivoer tot een gewicht van 70 kilogram. Na de 70 kilogram krijgen de varkens eindvoer totdat ze afgeleverd worden. (Hoeve, 2004) Bij meerfasenvoer komt er een fase tussen waarbij er extra gelet wordt op het eiwitgehalte en de aminozuurbehoefte. De systemen die hierbij gebruikt worden komen overeen met de biggen systemen. Al wordt het troggensysteem nog het meeste gebruikt (Hoeve, 2004). Een voorbeeld van een troggensysteem in de varkenshouderij is te zien in Figuur 5.2.

²¹ [http://www.orffa.com/orffa/fs3_site.nsf/fck_images/BE2DE3088F5E5CD4C125766500495C90/\\$FILE/VBNL_juni2008_Tryptofaan%20gunstig%20voor%20voeropnam.pdf](http://www.orffa.com/orffa/fs3_site.nsf/fck_images/BE2DE3088F5E5CD4C125766500495C90/$FILE/VBNL_juni2008_Tryptofaan%20gunstig%20voor%20voeropnam.pdf)- 06-05-2010





Figuur 5.2: Troggensysteem vleesvarkensafdeling²²

Zoals al eerder te lezen is geweest zijn naast de nutriënten die staan beschreven in Tabel 5.1 ook eiwitten, aminozuren, mineralen, spoolementen en vitamines van belang voor het voer. Deze ingrediënten zullen verder beschreven worden in dit hoofdstuk.

5.5 Bestanddelen in de huidige voeding

Eiwitten en aminozuren

Eiwitten bestaan uit ketens van aan elkaar gekoppelde bouwstenen. Deze bouwstenen worden aminozuren genoemd (Hoeve, 2004). Aminozuren zijn te onderscheiden in twee groepen. Essentiële en niet-essentiële aminozuren. Essentiële aminozuren maakt het varken zelf niet aan en moeten dus aanwezig zijn in het voer. Niet-essentiële aminozuren maakt het varken zelf aan door andere aminozuren om te zetten naar de benodigde aminozuren. De essentiële aminozuren voor het varken zijn: lysine, methionine (+ cystine), threonine, tryptofaan, isoleucine, fenylalanine (+ tyrosine), valine, histidine, leucine en arginine. Cystine en tyrosine zijn niet-essentiële aminozuren, maar deze kunnen alleen gemaakt worden uit methionine en fenylalanine (Hoeve, 2004). Van de aminozuren lysine, methionine (+ cystine), threonine, tryptofaan en isoleucine ontstaan er als eerste tekorten. Dit heeft voor het varken dan meteen gevolgen voor de eiwitaanzet en de groei (Hoeve, 2004). Om te zorgen dat er geen tekort ontstaat worden er eisen gesteld aan de minimale hoeveelheden aminozuren in varkenvoerders. Toch is het mogelijk dat er tekorten door verschillende oorzaken ontstaan. Te denken valt aan technische mankementen, fouten bij menging van het voer en problemen bij het varken zelf (psychisch of mentaal).

In de dikke darm vindt afbraak plaats van eiwitten door bacteriële fermentatie tot aminozuren, ammoniak en ureum. Een overzicht van de geadviseerde gehalten van de darmverteerbare aminozuren is te zien in Tabel 5.2. Tussen haakjes zijn de verhoudingen (%) ten opzichte van lysine weergegeven

²² http://www.hogekamp-fokvarkens.nl/files/Rendement/VLEESVARKENS_sept_2008.pdf, 13-05-2010



Tabel 5.2: Geadviseerde gehalten darmverteerbare aminozuren in G/EW²³

Diercategorie	Gehalte aan darmverteerbaar aminozuur g/EW			
	Lysine	Methionine en Cystine ¹	Threonine	Tryptofaan
8-25 kg	9.1 (100)	5.5 (60)	5.4 (59)	1.7 (19)
25-45 kg	8.3 (100)	4.9 (59)	4.7 (57)	(1.6) (19)
45-70 kg	7.1 (100)	4.3 (60)	4.2 (59)	1.3 (19)
70-110 kg	5.9 (100)	3.6 (61)	3.5 (60)	1.1 (19)
45-110 kg	6.7 (100)	4.1 (61)	4.0 (60)	1.2 (19)
Dragende zeugen	4.6 (100)	2.9 (63)	3.3 (72)	0.7 (15)
Lacterende zeugen	6.4 (100)	3.2 (50)	4.0 (63)	1.1 (17)

¹Methionine dient minimaal 55 % van het totaal aan methionine + cystine te zijn.

Mineralen en spoorelementen

In varkensvoerders zitten veel mineralen en spoorelementen die belangrijke functies vervullen in levensprocessen. Spoorelementen bestaan uit macro- en micro elementen. Beide elementen leveren een bijdrage aan de stofwisseling (Hoeve, 2006). Macro-elementen leveren ook een bijdrage aan de structuur en opbouw van lichaamswefsels. Het bepalen van de behoefte van een varken voor deze elementen is niet eenvoudig, dit komt doordat er pas bij extreem lage of hoge mineralengehaltes verstoringen plaatsvinden (Hoeve, 2006). Daarnaast is de behoefte aan mineralen en spoorelementen afhankelijk van diverse factoren die onder andere samenhangen met het dier (fysiologische status, productieniveau) en met het voer (interacties tussen mineralen, spoorelementen en andere voercomponenten) of het voersysteem.

Fosfor en calcium staan bekend als belangrijke mineralen en behoren aanwezig te zijn in de voeding. De belangrijkste functies en gebreksverschijnselen van calcium en fosfor zijn beschreven in Tabel 5.3.

Tabel 5.3: Belangrijkste functies en gebreksverschijnselen van calcium en fosfor²⁴.

Mineraal	Belangrijkste functies	Gebreksverschijnselen
Calcium / Fosfor	Botopbouw en gebit Energiestofwisseling Melkproductie Onderdeel van lichaamseiwit en hormonen	Beengebreeken Verminderde voeropname en groei

De hoeveelheid calcium en fosfor die gegeven wordt aan varkens is verschillend. Dit is vooral afhankelijk van het doel dat de varkens hebben (Hoeve, 2006). Vleesvarkens blijken een veel lagere calcium en fosfor gehalte te krijgen dan fokzeugen en fokberen. Dit komt omdat vleesvarkens met een leeftijd van zes maanden geslacht worden en hierdoor geen maximale botaanzet nodig hebben. Bij fokzeugen en beren is dit wel gewenst en is een goed beenwerk noodzakelijk.

De mineralen magnesium, kalium, natrium, chloor en zwavel spelen daarnaast ook een grote rol in de stofwisseling van een varken. De belangrijkste functies en gebrekverschijnselen staan beschreven in Tabel 5.4.

²³ Hoeve, 2006. Handboek Varkenshouderij, blz 143

²⁴ Hoeve, 2006. Handboek Varkenshouderij, blz 144



Tabel 5.4: Belangrijkste functies en gebreksverschijnselen van magnesium, kalium, natrium, chloor en zwavel²⁵

Mineraal	Belangrijkste functies	Gebreksverschijnselen
Magnesium (Mg)	Botopbouw Zenuwstelsel - prikkeloverdracht	Prikkelbaar Agressief Beenzwakte Verstoorde voortbeweging
Kalium (K)	Transport door celmembraan Waterhuishouding	Verminderde voeropname Ruwe huid Lusteloosheid
Natrium (Na)	Waterhuishouding Hartfunctie Zenuwstelsel Transport door celmembraan	Verminderde voeropname en groei Verlaagde melkproductie Uitdroging
Chloor (Cl)	Waterhuishouding Bouwstof van bloed Transport door celmembraan	Verminderde voeropname en groei Ruwe huid en ruw haarkleed
Zwavel (S)	Bouwstof voor aminozuren en enzymen Bouwstof van haren en hoeven Bouwstof van hormonen	Onbekend

De hoeveelheid magnesium die opgenomen kan worden vanuit de darmen in het bloed is afhankelijk van de oplosbaarheid van de magnesium dat afkomstig is van de grondstoffen of de magnesiumzouten. Bij een te hoge opname van magnesium, kalium, natrium en chloor worden deze uitgescheiden via de urine. Kalium en magnesium komen over het algemeen ruimschoots voor in de grondstoffen. Bij magnesium kan men dan denken aan carbonaat, silicaat, sulfaat en chloride. Natrium en chloor worden in de vorm van zout toegevoegd aan het voer en de behoefte aan zwavel wordt gedekt door de zwavelhoudende aminozuren methionine en cystine (Hoeve, 2006).

Naast de mineralen hebben ook spoorelementen belangrijke functies en gebreksverschijnselen. Voor dit onderzoek is er in Tabel 5.5 beschreven voor welke problemen deficiënties kunnen zorgen en welke functies verschillende spoorelementen hebben.

Tabel 5.5: Belangrijke functies en gebreksverschijnselen van de spoorelementen²⁶.

Spoorelement	Belangrijke functies	Gebreksverschijnselen
Ijzer (Fe)	Bloedhemoglobine Zuurstoftransport	Verminderde voeropname en groei Ruw haarkleed en ruwe huid Moeizame ademhaling Bloedarmoede/bleekheid
Zink (Zn)	Opbouw van enzymen / hormonen Skeletgroei Spermaproductie Huid en haar	Huidaandoeningen Verminderde voeropname en groei Verlengd werpproces Meer doodgeboren biggen Kleine tomen met zwakke biggen
Koper (Cu)	Enzymsystemen Voortplanting Stofwisselingsenzymen	Verminderde voeropname en groei Beengebreeken Bloedarmoede
Kobalt (Co)	Element van vitamine B12 Eiwit- en vetstofwisseling	

²⁵ Hoeve, 2006. Handboek Varkenshouderij, blz 145

²⁶ Hoeve, 2006. Handboek Varkenshouderij, blz 147



De behoefte aan spoorelementen is onder andere afhankelijk van de leeftijd en het productiestadium. In vele voeders wordt er een veiligheidsmarge in acht genomen zodat er aan de behoefte wordt voldaan. Sommige elementen zoals koper en zink geeft men ver boven de behoefte voor een extra effect op gezondheid en groei. Een overmaat aan spoorelementen kan toxische verschijnselen opwekken en is nadelig voor het milieu (Hoeve, 2006).

Vitamines

Vitamines zijn organische verbindingen die noodzakelijk zijn voor allerlei levensprocessen. Vitamines worden ingedeeld in vetoplosbare vitamines (A,D, E en K) en wateroplosbare vitamines (B, C, biotine, foliumzuur en carnitine). De vetoplosbare vitamines worden in de lever van het varken opgeslagen (Hoeve, 2006). De belangrijkste functies en de gebreksverschijnselen van de vitamines staan beschreven in Tabel 5.6.

In de praktijk worden vaak hogere doseringen dan nodig aan het voer toegevoegd. Dit komt omdat de opname en behoefte van de vitamines afhankelijk zijn van vijf punten²⁷:

- Diersoort en leeftijd
- Huisvesting en klimaat
- Voedersamenstelling
- Lichaamsreserves
- Ziekte en stress.

Omdat de opname en de behoefte zo sterk afhankelijk zijn van de situatie houden de diervoederfabrikanten rekening met een veiligheidsmarge. Dit zorgt ervoor dat er altijd genoeg vitamines in het voer aanwezig zijn.

Tabel 5.5: Belangrijkste functies en gebreksverschijnselen Vitaminen²⁸

Vitamine	Belangrijke functies	Gebreksverschijnselen
Vitamine D3	Regeling van de voortplanting. Essentieel bij calcium- en fosformetabolisme	Vruchtbaarheidsstoornissen. Verstoring van calcium- en fosformetabolisme. Zwakke en vervormde boten Rachitis.
Vitamine B1	Regelt koolhydraat metabolisme. Belangrijk voor de normale functie van zenuwen en hartspieren.	Achterliggende groei. Slechte ontwikkeling Zenuwaandoeningen Gebrek aan eetlust
Vitamine B2	Belangrijk bij de eiwit, vet en de koolhydraat stofwisseling	Verandering van huid en slijmvliezen. Maagdarmstoornissen
Vitamine B12	Noodzakelijk voor bloedvorming, groei en eiwitstofwisseling	Groeistoornissen, verminderde voerbenutting
Vitamine C	Verbeterd de weerstand van het lichaam tegen infecties en stress	Verhoogde gevoeligheid voor infecties. Spontaan bloeden van slijmvliezen.

²⁷ <http://field.typepad.com/frana/files/lessenpakket.pdf>, 18-12-09

²⁸ <http://field.typepad.com/frana/files/lessenpakket.pdf>, 18-12-09



6. Relatie voeding en staartbijten

In het vorige hoofdstuk is er ingegaan op de huidige voeding in de varkenshouderij: welke voedermethodes er zijn, welke voedersystemen worden gebruikt en welk gedrag van belang is voor het varken. In dit hoofdstuk zal er gekeken worden naar twee aspecten. Welk effect heeft het voedingmanagement en welk effect heeft het toevoegen van verschillende bestanddelen op het staartbijt gedrag. Onder voedingmanagement worden onder andere de voederplaatsen, voedersystemen, concurrentie en beperking in voer bedoeld en wanneer er gesproken wordt over toevoegingen zal er vooral gekeken worden naar eiwitten (en indirect naar aminozuren), mineralen, vetten, ruwe celstof en vitamines. Hierbij zal er gekeken worden naar het effect bij varkens, maar zal er ook gekeken worden naar effecten bij andere zoogdieren.

6.1 Voedingmanagement en het effect op het staartbijt gedrag

Voederplaatsen en voersystemen

Verschillende onderzoekers hebben het effect onderzocht van het aantal voederplaatsen en de verschillende voedersystemen op het staartbijt gedrag (onder andere Smulders et al., 2008; Rushen, 1985; Terlouw et al., 1993 en Paul et al., 2007). Smulders et al (2008) gaven een significantie aan op de aantal voederplaatsen dat een varken heeft om te eten. Hoe meer plekken er aanwezig waren hoe minder frustratiegedrag er ontstond. Ook uit het artikel van Driessen et al. (2009) blijkt dat bij meer dan vijf varkens per beschikbare voederplaats de kans op staartbijten hoger is dan wanneer men meerdere voederplaatsen of langere troggen gebruikt.

Naast het aantal voederplaatsen blijkt ook de manier waarop het voer gegeven wordt een effect te hebben. In de praktijk worden veelal automatische en handmatige systemen gebruikt. Zoals de namen het al aangeven krijgt het varken bij een geautomatiseerd systeem voer op gezette tijden en bij handmatig zal de varkenshouder zelf het voer verstrekken aan de dieren. Een voorbeeld van een geautomatiseerd voersysteem is te zien in Figuur 6.1.



Figuur 6.1: Automatisch voersysteem van VDL Agrotech²⁹

²⁹ http://www.vdlagrotech.com/agriculture_nl/varkens.html, 14-05-2010



Een van de eerste onderzoekers die onderzoek heeft gedaan naar het effect van een geautomatiseerd systeem op het gedrag van varkens is Rushen in 1985 geweest. Hij gaf aan dat varkens bij geautomatiseerde systemen een vele lagere tolerantie hadden wat betreft verlate voedingen. Bij handmatige voedingen bleek het verlate van een voeding een veel minder groot effect te hebben. Hiernaast blijkt ook dat varkens de tijd kunnen inschatten wanneer er gevoerd zou moeten worden (Terlouw et al., 1993 en Paul et al., 2007). Wanneer een voeding dus later dan gepland gegeven wordt raken de varkens sneller gefrustreerd. Het later geven van een voeding kan door verschillende redenen voorkomen. Te denken valt aan een stroomstoring of een verstopping in de buizen van het systeem. Over handmatige voersystemen is ook het nodige onderzocht. Chambers et al. (1995) en Moinard et al. (2003) geven aan dat het handmatig voeren een effect heeft op het staartbijt gedrag. Bij handmatig voeren vonden deze onderzoekers een verlaagd aantal staartbijtgevallen, wat erop kan duiden dat het handmatig voeren een positief effect heeft op dit gedrag. Ook blijkt uit deze twee onderzoeken dat varkens toleranter zijn voor afwisseling in voer en verlate voedingen.

Concurrentie en beperking in voer

Zoals in hoofdstuk 3 vermeld is blijkt concurrentie een groot effect te hebben bij het wilde varken. Deze concurrentie zorgt voor de rangorde, maar in de varkenshouderijen ligt dit anders. Veel fokzeugen worden in Nederland gehouden in groepshuisvesting en beperkt gevoerd. Wanneer er beperkt gevoerd wordt ontstaat er concurrentie in de groepen. Net als in het wild zullen de hoogste in de rangorde als eerste voer pakken en de laagste in rang moeten wachten. Dit kan leiden tot gewichtsverlies (Brouns et al., 1994). Geers et al. (1985) geven ook aan dat hoe makkelijker varkens toegang hebben tot hun voedsel des te hoger de voeropname is en hoe lager de incidentie van staartbijten blijkt te zijn. Hiernaast geeft Sambras et al. (1992) ook aan dat varkens die in een concurrerende situatie zitten meer kans hebben om vanuit hun flank aangevallen te worden.

McIntyre et al. hebben in 2002 een onderzoek uitgevoerd met een kunstmatige staart. Deze staart werd met of zonder bloed aan varkens aangeboden. McIntyre et al. (2002) kon helaas niet aantonen dat een dagelijkse vermindering van energie inname grote effecten heeft op het kauwgedrag of op de attractie van bloed. Hiernaast hebben Guise et al. (1998) een enquête uitgevoerd onder varkenshouders in Groot Brittannië en hier bleek een hoger niveau van staartbijten te zijn op varkenshouderijen waar de varkens beperkt gevoerd werden. Bij deze enquête is er een vergelijking gemaakt tussen varkens die vloervoeding kregen en een hoger niveau in hun trog hadden en varkens die gevoerd werden via enkele of dubbele voerbakken. In tegenstelling, een later Brits onderzoek vond geen verschil in prevalentie tussen staartbijten van varkens op boerderijen die beperkt gevoerd werden of ad libitum (Hunter et al., 2001).

Vorm van het voer

Zoals in hoofdstuk vijf is aangegeven krijgen de varkens het voer aangeboden in de vorm van pellets of brijvoeding. De wetenschap geeft aan dat de vorm waarin het voer wordt verstrekt ook een risicofactor kan zijn voor staartbijten. Het blijkt wel dat gepubliceerde resultaten tegenstrijdig zijn. Putten gaf in 1969 aan dat droogvoer een mogelijke oorzaak is. Hij verzuimde dit echter experimenteel aan te tonen. Hiernaast geven enquêtegegevens aan dat er meer staartbijten is bij varkens die brijvoeding krijgen dan diegene die pellets krijgen (Guise et al., 1998). Smulders et al. (2008) geven daarnaast het tegenovergestelde weer. Brijvoeding zou in dit onderzoek minder staartbijten veroorzaken dan pellets. Als verklaring gaf Smulders et al. (2008) dat brijvoeding de stofconcentratie beperkt. Stof kan volgens Smulders et al. leiden tot irritatie van het ademhalingsstelsel en leiden tot rusteloosheid.



Een ander onderzoek (Stubbe, 2000) geeft wel aan dat brijvoeding zorgt dat de varkens hun foerageergedrag niet kunnen uitoefenen. Ook meel blijkt te zorgen voor meer staartbijt gevallen. Meel wordt nog maar weinig in Nederland gebruikt, maar wanneer dit gebruikt wordt kan dit zorgen voor een hogere incidentie staartbijten dan bij pellets (Hunter et al., 2001; Moinard et al., 2003).

6.2 Voedingsbestanddelen en het effect bij andere zoogdieren

Eiwitten en aminozuren

Eiwitten bestaan uit bouwstenen die aminozuren worden genoemd (Hoeve, 2004). Aminozuren worden verdeeld in essentiële en niet-essentiële aminozuren. De essentiële aminozuren die nodig zijn voor dieren zijn: lysine, threonine, methionine en tryptofaan. Deze aminozuren worden via het voer verstrekt in eiwitrijke grondstoffen, zoals soja, of als losse toevoeging. Lysine is het eerste limiterende aminozuur (Rovers, 2008). Dit houdt in dat lysine als eerste een beperkende factor is voor de productie van het dier. Hiernaast bepaalt lysine ook de totale eiwit voorziening voor het dier (Vellinga et al., 2009). Wanneer er een tekort ontstaat aan dit aminozuur dan leidt dit tot een groot overschot aan niet-limiterende aminozuren omdat de gehele eiwitsynthese stil komt te liggen. Het overschot van aminozuren wordt hierna via de mest en de urine uitgescheiden (FRANA, z.j.). Bij de behoefte onderscheidt men eerste- (lysine), tweede- en daaropvolgende limiterende aminozuren. Als tweede en daaropvolgende zijn dus threonine, methionine en tryptofaan.

Bij andere zoogdieren zijn verschillende onderzoeken geweest naar het effect van deze limiterende aminozuren op het gedrag. Bij mensen is het middel S-adenosyl-methionine (SAME) bekend als antidepressiva (Andreescu et al., 2008; Morgan et al., 2008). SAME bestaat uit het aminozuur methionine. Methionine zorgt ervoor dat celmembranen worden onderhouden, giftige stoffen uit het lichaam worden verwijderd en dat de productie van stemmingsverbeterende neurotransmitters wordt verhoogd (Eustice et al., 2008). Hier moet wel bij worden vermeld dat methionine wordt ondersteund door vitamine B12 en foliumzuur.

Onder muizen en ratten zijn er verschillende onderzoeken geweest met het aminozuur tryptofaan. Kantak et al. (2002) gaven aan dat tryptofaan een grote rol kan spelen bij het gedrag van een dier. Bij een onderzoek vonden Kantak et al. dat bij een tryptofaan laag dieet ratten meer agressief gedrag gingen vertonen dan bij een hoog tryptofaan dieet. Ook Wagner et al. (1993) toonde aan dat tryptofaan een blokkerende werking heeft op agressief gedrag.

Naast ratten en muizen zijn er ook verschillende onderzoeken gedaan met kippen. Uit één van deze onderzoeken bleek dat een eiwitdeficiënt rantsoen het verenpikgedrag en het kannibalisme versterkt (Krimpen et al., 2005). Hiernaast resulteerde een rantsoen laag in ruw eiwit ook in een slechtere conditie van het verenkleed van leghennen en een mortaliteit van 17,6 procent ten gevolge van kannibalisme. Bij een hoog eiwit rantsoen lag de mortaliteit rond 2,5 procent (Ambrosen et al., 1997). Het aminozuur lysine gaf bij leghennen ook een verbetering van de conditie van het verenkleed en een verlaging van de mortaliteit bij vleeskuikens (Al bustany et al., 1987; Quentin et al., 2005). Verder zorgden methionine en cysteine voor geen significant effect op de conditie van het verenkleed of kannibalisme (Kjaer et al., 2002). Naast methionine, cysteine en lysine zijn er ook verschillende onderzoeken geweest naar tryptofaan en verenpikgedrag. Hierden et al. gaven in 2004 aan dat het serotonerge systeem een grote rol kan spelen bij het verenpikgedrag. Serotonine is een neurotransmitter (signaalstof) die in de hersenen wordt geproduceerd uit tryptofaan. Serotonine heeft onder andere invloed op stemmingen, zelfvertrouwen, slaap, emotie,



seksuele activiteit, bewegingsstelsel en eetlust (Audenaert, 2003; Benkelfat et al., 1994). Wanneer serotonine is geproduceerd wordt dit afgegeven door de prefrontale cortex. Dit gebied speelt een belangrijke rol bij onder andere verslaving en agressie³⁰. De agressie blijkt hierbij een belangrijk aanknopingspunt te zijn om het effect van tryptofaan op het gedrag te onderzoeken. Uit het onderzoek van Hierden et al. (2004) bleek dat het toevoegen van tryptofaan aan het dieet wel degelijk een verlagend effect had op de ernst en de incidentie van het verenpikgedrag bij kippen.

Ook bij honden blijkt het serotonine systeem van belang te zijn. In één studie van DeNapoli et al. (2000) bleek dat honden die een hoog tryptofaan dieet hadden gekregen minder aggressief gedrag vertoonden dan de honden die een laag tryptofaan dieet kregen. Hierbij moet wel vermeld worden dat de gehele eiwit waarde laag was en dit dus niet specifiek aan de tryptofaan kan liggen. Daarnaast vonden DeNapoli et al. wel dat een hoog eiwitrijk voer (zonder tryptofaan) zorgde voor meer agressief gedrag.

Mineralen

Gesch et al. voerden een onderzoek uit in 2002 onder gevangenen van een jeugdgevangenis. Hierbij kreeg een deel van de gevangenen een pil met extra vitaminen, mineralen en vetzuren. Het andere deel van de groep kreeg een placebo. De agressiviteit van de groep met de pil daalde met ongeveer 37 procent. Magnesium blijkt hiernaast ook een effect te hebben op het gedrag van de hond en de rat. In verschillende onderzoeken blijken vooral krampachtigheid en wantrouwen naar voren te komen bij een magnesiumdeficiëntie (onder andere Orent et al., 1932)

Ruwe celstof

Uit verschillende literatuurbronnen komt naar voren dat ruwvoer een positief effect heeft op het welzijn en gedrag van leghennen. Men zag hier dan een toeneming van het foerageergedrag en een vermindering van het verenpikgedrag. De mortaliteit was ook een stuk lager na het voeren van ruwvoersupplementen zoals stro, maiskuil, wortels of gerst/erwtenuil (Aerni et al., 2000; Steinfeldt et al., 2007). Hiernaast blijkt het toevoegen van ruwe vezels een positief effect te hebben op de maagdarmfunctie en gezondheid van kippen. Zoals het stimuleren van de spiermaagactiviteit, HCL secretie, verlaging van de pH in de spiermaag en een verlaagd risico op bacteriële infecties en worminfecties (Bjerrum et al., 2005; Idi et al., 2005; Knegsel et al., 2008)

Vitamines

Bij kippen is het vitamine B12 bekend als onderdrukker van het verenpikgedrag (Knegsel et al., 2008). Hier is echter verder nog weinig onderzoek naar gedaan. Bij mensen kan een tekort aan vitamine B6 zorgen voor geïrriteerdheid, verwarring en depressie (Groen, 2007). Wanneer men dit echter gaat toevoegen aan de voeding blijkt dit niet de depressie of geïrriteerdheid te verminderen. Wel blijkt vitamine B6 depressies te verlichten bij premenopauzale vrouwen (vrouwen die in een fase zitten van de overgang). Ook blijkt een vitaminesupplement het sociale rol gedrag en het communicatievermogen te verbeteren (Dries et al., z.j). Hier staat tegenover dat onderzoekers geen verschil in gedrag hebben gemerkt bij ratten die een vitamine B6 deficiënt dieet kregen (Sloane et al., 1964)

³⁰ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Serotonine>, 15-05-2010



6.3 Voedingsbestanddelen en het effect op het staartbijtgedrag

Eiwitten en aminozuren

Taylor et al. (2009) is één van de onderzoekers die onderzoek heeft gedaan naar eiwitten en aminozuren bij varkens. Uit zijn onderzoek blijkt dat varkensvoer wat in Groot Brittannië wordt geproduceerd minder eiwitten bevat dan het voer dat in andere landen wordt gemaakt. In Groot Brittannië blijkt dat verschillende eiwitbronnen niet toegestaan zijn. Dit is gedaan tegen preventie van verschillende dierziektes, zoals BSE en de varkenspest. Barnikol gaf in 1978 al aan dat een verandering in het eiwittenpatroon een duidelijke genezing liet zien bij varkens die een gebeten staart hadden. Barnikol (1978) veranderde hierbij de plantaardige eiwitten naar dierlijke eiwitten, maar helaas heeft de overheid een paar jaar na dit onderzoek besloten om verschillende dierlijke eiwitten zoals diermeel en beendermeel te verbieden.

Zonderland (2003) geeft in een ander onderzoek aan dat er wellicht bij de omschakeling van speenvoer naar opfokvoer een extra stressfactor ontstaat wat wellicht een aanleiding kan zijn voor staartbijten. Tijdens deze voeromschakeling kan er tijdelijk een tekort ontstaan aan belangrijke eiwitten. Dit is zeker het geval bij biggen die een zeer snelle groei hebben. Bij Zonderland (2003) bleek echter dat de percentages eiwitten niet verschillend waren in het opfokvoer en het speenvoer. Daarnaast constateerden hij geen verval in de dagelijkse voeropname tijdens of vlak na de voeromschakeling. Naast Zonderland (2003) geeft ook Dalrymple (1978) aan dat een tekort aan eiwitten kan leiden tot staartbijten.

Zoals hierboven vermeld is blijkt dat voer met een laag eiwit gehalte staartbijten kan veroorzaken. Ook in het bloed van staartbijtende varkens is een laag niveau van eiwitten en aminozuren gevonden (Holmgren et al, 2004). Wanneer men eiwitten ging toevoegen aan het dieet van deze varkens bleek het aantal staartbijtgevallen minder te worden. Ook EFSA (2007) geeft aan dat het toevoegen van dierlijke eiwitten een duidelijke verbetering liet zien bij varkens op zes verschillende bedrijven. Hierbij bleken de essentiële aminozuren een belangrijke rol te spelen (vooral lysine, methionine, threonine en tryptofaan).

In het rapport van Taylor et al. (2009) wordt er een opmerking gemaakt over lysine. Bij een onderzoek met vleesvarkens (gewichten tussen de 30 en de 102 kilogram) werd er onderzocht of lysine een effect had op het staartbijt gedrag. Dit bleek het geval te zijn. Bij de eerste proef kregen de vleesvarkens allemaal een gelijk aantal gram lysine aan hun voer toegevoegd. Dit bleek een verhoogd effect van staartbijt gedragingen te geven. Bij de tweede proef kregen de vleesvarkens een aantal gram lysine aangeboden dat bij hun gewicht paste en hierbij ontstonden er minder staarten die aangebeten waren. Andere auteurs vonden ook effecten zoals een verlaagd plasma cortisol (Koopmans et al., 2002), verminderde activiteit (McIntyre et al., 2002), een betere dagelijkse gewichtstoename, voeding efficiëntie (Seve et al., 2002) en verminderde agressieve gedragingen (Li et al., 2006). Meunier-Salaün et al. (1991) vonden echter geen significante verschillen.

McIntyre et al. (2002) vond ook een verhoogde kauwactiviteit op een staart die met bloed doordrenkt was. Dit werd gevonden bij varkens die een voeding kregen aangeboden met een laag tryptofaan niveau. Tryptofaan blijkt in de wetenschap bekend te staan als een aminozuur dat het gedrag kan beïnvloeden. Bij mensen speelt tryptofaan een rol in de ontwikkeling van depressies (Riedel et al., 2002). Uit de omvang van de vele artikelen die gevonden zijn van onderzoekers die tryptofaan hebben onderzocht blijkt dat de volledige



effecten van tryptofaan in de voeding nog niet 100 procent duidelijk zijn. Wel kan worden aangenomen dat tryptofaan een effect heeft op het staartbijt gedrag. Dit komt door het onderdrukkende effect op het foerageergedrag en het rustgevend effect bij varkens. Hiernaast blijkt uit een artikel van Rovers (2008) dat tryptofaan een positief effect heeft op de voeropname, gezondheid en de prestaties van biggen. Ook het serotonine gedeelte wordt hier aangehaald. De varkens zouden door de serotonine gestimuleerd worden om te eten en hierdoor meer rusten en minder stressgevoelig zijn. Uit het onderzoek van Li et al. (2006) komt ook naar voren dat het toevoegen van een tryptofaan supplement effect heeft op de duur van gevechten na het mengen van een groep varkens. Ook zou een hoog percentage tryptofaan zorgen voor stressontwikkend gedrag. Dit stressontwikkend gedrag zagen Li et al. (2006) niet wanneer er een stress situatie gemaakt werd. Zoals het toevoegen van een ander varken of bij menging.

Mineralen

Minerale tekortkomingen of onevenwichtigheden zijn vaak in verband gebracht met staartbijt uitbraken. Hoewel varkens ongeveer 0,2 procent zout in de voeding nodig hebben, voor een maximale gewichtstoename, is de voeding vaak voorzien van 0,5 procent zout. Het is gesuggereerd dat een stijging tot 0,75 of 1 procent het aantal staartbijt gevallen kan verminderen (Fritschen et al., 1983.). In een experimenteel model dat gebruik maakte van een kunstmatige staart met of zonder bloed, is aangetoond dat na vier weken met een minerale deficiënt dieet er een grotere kans was op staartbijten op de met bloed bedekte staart (Fraser, 1987). In dit dieet zat weinig gejodeerd zout, dicalciumfosfaat, kalksteen, ijzer, zink, mangaan, koper en selenium. Ook had Fraser (1987) een dieet onderzocht met geen gejodeerd zout en dit leverde een verhoogde respons op naar de met bloed bedekte staarten. Met het weglaten van andere minerale supplementen zoals dicalciumfosfaat, limstone, ijzer, zink, mangaan, koper en selenium kwam men tot een veel kleinere en niet-significante verandering in het gedrag van de varkens.

Barnikol (1978) gaf ook een suggestie voor een verstoord calcium – fosfor ratio bij varkens die in hokken gehuisvest waren waar staart gebeten werd. Andere experimentele gegevens hierover zijn helaas niet gevonden. Wel zijn er bewijzen gevonden dat bij varkens die staartbijt gedrag vertoonde een lagere waarde van magnesium in het bloed aanwezig was dan bij varkens in controle hokken (Holmgren et al, 2004).

Magnesium blijkt in de humane industrie bekend te staan als een antistress mineraal³¹. Bij mensen blijkt magnesium de weerstand te verhogen tegen stress, depressies en spanningen. Doordat dit mineraal zoveel effecten heeft in de humane industrie is dit een aanleiding geweest voor de onderzoekers om te bekijken wat dit kan betekenen voor de varkenshouderijen. De onderzoeken die hieruit zijn ontstaan hebben veel inzicht gegeven in de effecten van magnesium op het gedrag van het varken. In één onderzoek naar stressfactoren en vleeskwiteit bleek dat in een groep van biggen magnesium zorgde voor minder verwondingen en rustiger gedrag. De controle groep had daarentegen meer verwondingen en meer gevechten onderling (Peeters et al., 2006). Dat de magnesium groep over het algemeen rustiger was bleek onder andere ook uit de vibratieproef die gedaan was door Peeters et al (2006). Bij een intra-peritoneale injectie met magnesium bleken de dieren ook minder exploratiegedrag te vertonen. Echter, vond Caine in 2000 dat een supplement van magnesiumaspartaat hydrochloride zorgde voor een hogere frequentie van agressief gedrag.

³¹ <http://www.natuurlijkerwijs.com/mineralen.htm#magnesium>, 03-01-10



Vetten, ruwe celstof en vitamines

Driessen et al. (2009) geeft in een artikel aan dat een slechte kwaliteit van vet aan het diervoeder kan zorgen voor het staartbijt gedrag. Ook zou dit zorgen voor meer frustratiegedrag onder varkens. Gerst blijkt ook een effect te hebben tegen staartbijten. Bij biggen van ongeveer tien kilogram zou dit zorgen voor een rustiger gedrag en verminderde darmproblemen. Voor dit rapport is er besloten om niet verder in te gaan op het effect van vezels op het staartbijtgedrag. Er zijn namelijk al vele onderzoekers geweest die bewezen hebben dat vezels een goede preventieve en curatieve methode is tegen staartbijten. Met name stro wordt vaak genoemd (Zonderland et al., 2003). Wat wel interessant is om te vermelden is, is dat Bestman et al. (2003) een onderzoek heeft gedaan naar alternatieve geneesmiddelen in de biologische varkenshouderij. Bestman et al. (2003) richten zich in dit onderzoek op planten die een mogelijke geneeskrachtige werking hebben. In dit onderzoek staat onder andere beschreven dat de takken en de bladeren van de amandelwilg en de boswilg in de zomer vaak gegeten worden door paarden en koeien. Deze wilgen bleken een salicynezuur te bevatten dat tegen koorts en pijn gebruikt kan worden. Bij een vergevorderd staartbijt geval zou het voeren van wilgen een methode kunnen zijn om het ongemak van varkens te verlichten. Wellicht dat deze wilgen ook een effect hebben op het gedrag van varkens. Hiernaast blijkt uit een onderzoek van Peet-Schwering (2002) dat een dieet met een hoog VOOS gehalte (verteerbare overige organische stoffen) zorgde voor een vermindering van oraal stereotiep gedrag bij zeugen. Dit effect zag men duidelijk bij zeugen die een drachtvoer kregen. Dit drachtvoer bleek een laag gehalte aan tarwe en een hoog gehalte aan bietenpulp te bevatten.

Welke effecten vitamines hebben op het gedrag bij varkens is helaas nog onbekend. Vitamine C zou wel kunnen zorgen voor een betere weerstand tegen ziektes en stress, aangegeven in hoofdstuk vier. Hiernaast spelen alle vitamines een directe rol in het afweersysteem. Vitamine A en D blijken van groot belang te zijn voor een goede functie van de darmcellen (Mul et al., 2005).



7. Voeding en staartbijten – is dit wel een oplossing?

Dit hoofdstuk zal gaan over de vraag of voeding wel degelijk een effect kan hebben op het staartbijt gedrag en welke oplossingen gegeven kunnen worden zodat die voldoen aan de duurzaamheidscriteria.

In de inleiding is de volgende onderzoeksvraag opgesteld:

Wat zijn de effecten van voeding op het staartbijt gedrag van productievarkens en hoe zouden voedingsbestanddelen een effect kunnen hebben op het staartbijt gedrag?

Om deze vraag te beantwoorden is er gekeken naar het natuurlijke gedrag van varkens en welk gedrag van belang is voor varkens in de varkenshouderij. Door verschillende onderzoeken is er gebleken dat het gedrag van het wilde varken niet veel verschilt met het gedrag van productievarkens (Mauget, 1981; Graves, 1984; Jensen, 1988; Stolba et al., 1989). Vooral het foerageergedrag blijkt van groot belang te zijn voor varkens en bestrijkt ongeveer zeven uur van de dag. Dit geldt niet alleen voor varkens in het wild maar ook voor varkens in de varkenshouderij. In de huidige huisvesting heeft het productievarken weinig mogelijkheden om het foerageergedrag uit te voeren en blijkt de kans groot te zijn dat er ongewenst gedrag ontstaat. Vooral staartbijten komt dan voor.

Doordat het foerageergedrag zo van belang is zijn vele onderzoekers er van overtuigd dat voeding een oplossing zou kunnen zijn voor het staartbijt probleem. In de wetenschap worden dan ook vele oplossingen aangedragen, maar vele zijn voor de varkenshouder niet haalbaar om uit te voeren. Financieel niet en ook wettelijk niet. In dit rapport zijn er twee mogelijkheden bekeken: het voedingsmanagement en het toevoegen van voedingsbestanddelen. In het stuk van het voedingsmanagement komt naar voren dat langere troggen en meer troggen in een hok kunnen zorgen voor een vermindering van staartbijt gevallen (Smulders et al., 2008; Driessen et al., 2009). Helaas is dit als oplossing niet mogelijk. Dit komt doordat het toevoegen van troggen niet zo makkelijk is als dat het lijkt. De troggen zouden aan het elektrische voersysteem gekoppeld moeten worden, wat vaak zal betekenen dat het hele voersysteem veranderd moet worden. Financieel is dit niet haalbaar voor de varkenshouder. Hiernaast is het ook maar de vraag of het veranderen van het gehele voedingsysteem wel het benodigde effect heeft op het gedrag van het varken. Het staartbijt gedrag blijkt meerdere oorzaken te hebben, dus als blijkt dat het voersysteem niet voldoende is zal de varkenshouder alsnog verschillende kosten moeten maken. Denk aan dierenarts kosten en mogelijke uitval van varkens. Een andere mogelijkheid is het handmatig voeren van de varkens. Moinard et al. (2003) en Chambers et al. (1995) geven aan dat het handmatig voeren een duidelijk effect had op het gedrag van de varkens. Cornips (2009) heeft hiernaast ook een onderzoek gedaan naar vloervoeding. Hierbij werd er een kilo pellets gestrooid in het hok waar vleesvarkens waren gehuisvest. Na tien weken onderzoek bleek er een significantie te zijn bij de staartbijt hokken waar vloervoeding werd toegepast. In deze hokken zaten varkens met één of meer staartwonden en zorgde de vloervoeding voor een snellere genezing van de staartwonden. Als men dit wil toepassen in de praktijk is het voor de varkenshouder wel arbeidsintensief. Dit betekent dat de varkenshouder twee maal per dag 0.5 kilo pellets moet gooien in de hokken en afhankelijk van de hoeveelheid hokken gemiddeld een half uur bezig is. Maar er staat tegenover dat er minder welzijnsproblemen voor de varkens ontstaan, de kosten voor de dierenarts lager zijn en de varkens een hogere prijs opleveren bij de slacht. Een onderzoek bij biggen en zeugen is wel aan te raden. Naast het handmatige voeren werd er ook gesuggereerd dat de vorm van het voer effect kan hebben op het staartbijt gedrag. Guise et al. (1998) en Stubbe



(2002) geven aan dat pellets betere resultaten geeft dan brijvoer, maar Smulders et al. (2008) spreken dit weer tegen. Bij dit laatste onderzoek blijkt dat brijvoeding weer betere resultaten geeft. Doordat de effecten nog zo verschillend zijn kan de vorm van het voer niet aangedragen worden als oplossing voor het staartbijt probleem.

Wat wel duidelijk naar voren gehaald kan worden, als oplossing voor staartbijten zijn de bestanddelen die toegevoegd kunnen worden aan de voeding. Andreescu et al. (2008) en Morgan et al. (2008) geven aan dat methionine zorgt voor een verhoogde productie van stemmingsverbeterende neurotransmitters. Bij varkens zou methionine aan het voer kunnen worden toegevoegd als DL-methionine. DL-methionine is na onderzoek te verkrijgen in vloeibare vorm en in poedervorm³². Omdat er voor de varkenshouderijen nog weinig onderzoek is gedaan naar het effect van methionine op het gedrag van het varken zijn specifieke doseringen niet mogelijk. Er zou hiervoor extra onderzoek gedaan moeten worden om zo te bekijken welke doseringen nodig zijn om het gedrag van een varken te beïnvloeden. Voor verdere onderbouwing zie paragraaf 7.1.

Ook tryptofaan is bij vele onderzoekers naar voren gekomen als een oplossing voor staartbijten (McIntyre et al., 2002; Li et al., 2006). Wanneer men dit echter zou toevoegen in het voer dan is het van belang dat er niet wordt over gedoseerd. Teveel aminozuren zouden namelijk te veel kosten met zich meebrengen (overdosis wordt uitgescheiden of gebruikt als energiebron) en te weinig is hiernaast ook niet goed omdat dit deficiënties met zich meebrengt. Voor de juiste doseringen zouden er daarom nog aanvullend onderzoeken gedaan moeten worden.

Tryptofaan is in de meeste onderzoeken toegevoegd in de vorm van L-tryptofaan of DL-tryptofaan. Tryptofaan zou naar eigen inzicht de meeste kans op slagen hebben. Tryptofaan wordt namelijk omgezet in serotonine dat niet alleen de weestand tegen stress verhoogd maar ook het hongergevoel stuurt. Hiernaast zijn er ook betere resultaten met dit aminozuur op het gedrag van varkens dan bij andere aminozuren. Onder deze andere aminozuren valt ook lysine. Taylor et al. gaven in 2009 aan dat lysine zorgde voor minder staartbijt gevallen. Een goed punt uit dit onderzoek is dat het lysine gehalte werd aangepast aan het gewicht van de varkens. Dit zorgde voor betere resultaten en ook het gedrag van de varkens verbeterde ten goede. Dit punt kan meegenomen worden wanneer er toevoegingen aan het voer worden gedaan.

Naast de aminozuren blijkt het mineraal magnesium ook een effect te hebben op het staartbijtgedrag. Peeters et al. (2006) geven aan dat magnesium zorgt voor een rustiger gedrag en minder verwondingen. Dit onderzoek was gedaan onder biggen, maar zou ook goed bij vleesvarkens en zeugen uitgevoerd kunnen worden. Voor dit onderzoek gebruikte Peeters et al. (2006) drie gram magnesium per liter drinkwater voor twee dagen. Naast het vloeibare supplement is er ook een magnesium supplement in poedervorm te verkrijgen. Dit is voor gebruik bij pellets makkelijker en voordeliger. Hiernaast heeft Nutribiant³³ Nutrisol Amino® ontwikkeld. Dit middel bevat alles wat in deze scriptie behandeld wordt: mineralen, vitamine B complexen, aminozuur complexen, plantaardige supplementen en etherische oliën. Het bedrijf geeft zelf aan dat het middel het beste gebruikt kan worden direct na het spenen, maar wellicht dat het middel ook gebruikt kan worden wanneer de varkens naar de vleesvarkensafdeling gaan. De varkens worden hier vaak gemengd en zitten met nieuwe soortgenoten in een hok. Doordat mineralen en aminozuren een effect blijken te hebben op

³² Bron: Denkavit.

³³ <http://www.nutribiant.nl/>, 25-05-2010



het gedrag zou het geven van dit middel kunnen zorgen voor minder stress en misschien ook voor minder staartbijt gevallen. Wetenschappelijk zou dit nog wel bewezen moeten worden.

Op het einde van hoofdstuk zes werd ook de amandelwilg en de boswilg aangehaald als effect op het staartbijten. Uit het onderzoek van Bestman et al (2003) bleken deze twee wilgen pijn te kunnen verlichten. Als deze wilgen aan varkens gegeven kunnen worden wanneer er staartbijten uitbreekt kan dit wellicht zorgen voor minder staartbijten. Het natuurlijke foerageergedrag wordt bevorderd voor de bijters, maar ook het pijngevoel van de gebeten varkens wordt verminderd. Hierdoor gaan de bijtende varkens minder aan de wond zitten en kan de wond dichtgaan. De boswilg (*Salix Caprea* en *Salix Caprea Pendula*) en de amandelwilg (*Salix Triandra* en *Salix Triandra Semperflorens*) zijn te koop bij verschillende kwekerijen. Onder andere bij Bosma Boomkwekerij-groencentrum en plantentuin Esveld gelegen in Boskoop. De prijzen van deze wilgen lopen uiteen van 0,55 tot 200 euro. Wat wellicht makkelijker is, is een kweker vinden die takken kan leveren van deze twee wilgen. Hiermee worden kosten bespaard en is de keuze groter. Een nadeel is wel dat als de wilgen daadwerkelijk effect hebben op het gedrag van de varkens er een kweker gevonden moet worden die grote hoeveelheden aan kan. Of wellicht samenwerken met dierentuinen die bij wilgenbossen zijn gevestigd, zoals Dierenpark Amersfoort. Deze dierentuin gebruikt namelijk veel takken ter verrijking voor de aanwezige hoefdieren.

De vraag of voeding een effect heeft op het staartbijt gedrag van varkens is hiermee beantwoord. Voeding blijkt wel degelijk een effect te hebben op het staartbijt gedrag van varkens. Naast het aanpassen van de vorm en het aantal troggen kan handmatig voeren ook een effect hebben op het staartbijt gedrag. Hiernaast blijken ook bestanddelen van voeding effect te hebben op het gedrag van varkens (methionine, lysine, tryptofaan en magnesium). De wetenschappelijke literatuur laat hierbij vele effecten zien, maar in de praktijk moet nog blijken of de oplossingen gaan werken. Wetenschappelijke praktijkonderzoeken zijn nodig om de exacte effecten van voermanagement punten en bestanddelen te achterhalen. Vooral het effect van methionine op het staartbijt gedrag is van belang, omdat hier nog weinig onderzoek naar gedaan is.



7.1 Oplossingen

Voor dit onderzoek zijn er verschillende oplossingen gegeven voor het staartbijt probleem. Deze zijn globaal te zien in Tabel 7.1. De kolom preventief of curatief geeft aan of de oplossing preventief of curatief inzetbaar is. Verder staat de uitvoerbaarheid voor de mate waarin het idee of oplossing uitvoerbaar is voor de varkenshouder of onderzoekers.

Tabel 7.1: Aangedragen oplossingen³⁴.

Oplossingen	Preventief of curatief	Uitvoerbaarheid	Kosten
Meerdere troggen of langere troggen	Preventief	Afhankelijk van huidige voersysteem	Hoog – verandering voersysteem nodig
Handmatig voeren	Preventief en curatief	Goed uitvoerbaar	Bij 1000 vleesvarkens (10 dieren per hok) ongeveer één uur arbeidsloon per dag (Cornips, 2009).
Vorm van het voer aanpassen	Preventief en curatief	Onduidelijk door niet genoeg bewijs vanuit de wetenschap	Bij verandering van een pelletstelsysteem naar een brijvoedingstelsysteem en andersom zal net als bij het installeren van meerdere troggen kosten zijn verbonden. Hoe hoog deze zijn is afhankelijk van het systeem en de hoeveelheid varkens (gemiddelde kosten veranderen voersysteem – 15.000 euro ³⁵)
Methionine toevoegen in vloeibare vorm. Product: Methionine type Rhodimet AT 88	Preventieve oplossing. Mogelijke effecten op het gedrag wanneer varkens gemengd worden (van biggenafdeling naar een vleesvarkensbedrijf)	Alleen bij varkens die brijvoeding gevoerd krijgen. Kan door Denkavit geleverd worden in IBC containers of in bulk.	+/- 3600 euro per 1000 liter*.
* Prijzen opgevraagd bij Denkavit.			

³⁴ Eigen tabel

³⁵ Bron: VDL Agrotech



Tabel 7.1: Aangedragen oplossingen en ideeën³⁶.

Oplossingen	Preventief of curatief	Uitvoerbaarheid	Kosten
Methionine toevoegen in poedervorm. Product: Methionine type Rhodimet NP 99.	Preventieve methode. Mogelijk dat varkens bij menging of een introductie minder agressief - toleranter gaan reageren. Ook mogelijk als curatieve methode. Dus nadat staartbijten is geconstateerd.	Beschikbaar in poedervorm, daarom gemakkelijk als supplement te gebruiken. Kan geleverd worden in zakken van 25 en 1000 kilogram.	+/- 3650 euro per ton*.
Tryptofaan toevoegen in poedervorm. Product: L-tryptofaan	Preventief en curatief te gebruiken. Varkens gaan meer eten, meer rusten en zijn zo minder geïnteresseerd in de omgeving (Rovers, 2008).	Poedervorm. Gemakkelijk te doseren. Beschikbaar in zakken van één kilo.	+/- 20 euro per kilo*.
Lysine toevoegen in granulaatvorm. Product: L-Lysine HCL 98.5 %- ADM feedgrade	Preventief en te gebruiken bij omschakeling van voer (van speenvoer naar opfokvoer).	Beschikbaar in zakken van 25 en 1000 kilogram. Middel is praktisch stofvrij en heeft een constante kwaliteit.	+/- 1800 euro per ton*.
Magnesium toevoegen in poedervorm. Product: Magnesium SA1.	Preventief en curatief. Varkens blijken zich rustiger te gedragen en minder te vechten.	Net als de aminozuren gemakkelijk te doseren. In zakken van 25 of 500 kilogram leverbaar.	+/- 2000 euro per ton*.
Amandelwilg (<i>Salix triandra</i> – <i>Salix Triandra Semperflorens</i>) en de Boswilg (<i>Salix Caprea</i> – <i>Salix Caprea Pendula</i>)..	Curatief. Na het constateren van staartbijten gebruiken.	Deze wilgen zijn plaatselijk algemeen en kunnen ook aangeplant worden.	Prijzen variëren van 8,50 tot 200 euro per boom**.
* Prijzen opgevraagd bij Denkavit.			
** Prijzen opgevraagd bij Bosma Boomkwekerij-groencentrum en plantentuin Esveld.			

³⁶ Eigen tabel



7.2 Duurzaamheidscriteria

De duurzaamheidscriteria omvatten de woorden people (mensen), profit (opbrengst/winst) en planet (planeet/milieu). Deze drie punten worden ook wel de drie P's genoemd. Al deze drie punten zijn even belangrijk en moeten op harmonieuze wijze gecombineerd worden. Wanneer bijvoorbeeld winst teveel prioriteit krijgt, dan zullen de mensen en het milieu hier onder leiden. En wanneer milieu de voorhand heeft zullen de andere twee zorgen voor slechte werkomstandigheden³⁷. Voor dit onderzoek zal er gekeken worden naar de oplossingen die gegeven zijn en of deze voldoen aan de duurzaamheidscriteria. Allereerst is er uit Tabel 7.1 een splitsing gemaakt tussen de verschillende oplossingen. Gekeken naar de haalbaarheid en welke de meeste kans op slagen hebben.

De oplossingen die haalbaar zijn gebleken:

- Handmatig voeren
- Methionine toevoegen in poedervorm. Product: Methionine type Rhodimet NP 99
- Tryptofaan toevoegen in poedervorm. Product: L-tryptofaan
- Lysine toevoegen in granulaatvorm. Product: L-Lysine HCL 98.5 %- ADM feedgrade
- Magnesium toevoegen in poedervorm. Product: Magnesium SA1
- Amandelwilg of boswilg voeren.

De duurzaamheidscriteria:

- People: Voor alle haalbare oplossingen geldt dat de varkenshouder gemotiveerd moet worden om de oplossing uit te voeren. De oplossingen zullen tijd in beslag nemen en wanneer de varkenshouder het nut niet inziet hebben de oplossingen geen effect. Als voordelen hebben de oplossingen dat varkens minder zullen gaan staartbijten en hierdoor minder verwondingen krijgen. De varkenshouder zal hierdoor minder tijd hoeven te besteden aan het behandelen van wonden en kan zich richten op het verbeteren van het imago van de varkenshouderij. Voor de consument geldt dat de varkens in betere omstandigheden worden gehouden en de varkenshouderij een betere naam krijgt.
- Planet: Door het geven van goede oplossingen kan het welzijn van de varkens verbeterd of gewaarborgd worden. De varkens zullen zich prettiger voelen en laten minder ongewenst gedrag zien. Ook zal staartcouperen wellicht niet meer nodig zijn. De varkens zijn door de toevoegingen niet meer geïnteresseerd in de soortgenoten en hebben genoeg afleiding door de wilgentakken.
- Profit: Het punt profit kan op twee verschillende manieren geïnterpreteerd worden. Het eerste punt zijn de kosten die gemoeid zijn met de oplossingen. Er moet geld vrijgemaakt worden om meer onderzoek te doen en te bekijken of de toevoegingen daadwerkelijk helpen. Hiernaast zullen deze oplossingen in de toekomst kosten besparen. Er zal minder antibiotica gebruikt hoeven te worden, de dierenartskosten zullen lager uitvallen en er hoeft minder tijd besteedt te worden aan het behandelen van staartbijt wonden. Een andere manier om profit te interpreteren is de opbrengst voor de varkenshouderij. De consument zal positiever gaan kijken naar de varkenshouderij en zal wellicht ook meer geld willen besteden aan het vlees. De kosten van de oplossingen kunnen hiermee worden gecompenseerd.

³⁷ http://nl.wikipedia.org/wiki/People_Planet_Profit, 28-05-2010



8. Conclusie

De conclusie van dit onderzoek is dat voeding wel degelijk een effect heeft op het gedrag van varkens. Veel oplossingen zouden kunnen helpen in het behandelen van abnormale gedragingen van varkens, in het bijzonder bij het staartbijt gedrag. De oplossingen die naar voren zijn gekomen, zijn:

- Handmatig voeren
- Methionine toevoegen in poedervorm. Product: Methionine type Rhodimet NP 99
- Tryptofaan toevoegen in poedervorm. Product: L-tryptofaan
- Lysine toevoegen in granulaatvorm. Product: L-Lysine HCL 98.5 %- ADM feedgrade
- Magnesium toevoegen in poedervorm. Product: Magnesium SA1
- Amandelwilg of boswilg voeren.

Voor al deze oplossingen geldt dat er nog onderzoek in de praktijk uitgevoerd moet worden. De wetenschappelijke literatuur geeft aan dat deze methodes kunnen helpen bij het staartbijt probleem, maar of deze ook in de praktijk zullen helpen moet nog blijken. Wanneer hierna blijkt dat deze oplossingen helpen zal het welzijn van het productievarken worden verbeterd, de economische schade zal worden teruggedrongen en de bijkomende problemen voor de varkenshouder zal worden verminderd.

Al met al is de varkenshouderij nog niet toe aan een compleet verbod op het staart couperen. Dit komt doordat staartbijten door vele factoren wordt beïnvloed en er nog verschillende onderzoeken gedaan moeten worden om het 'droom middel' tegen staartbijten te vinden.



Literatuurlijst

Aerni, V., El-Lethey, H., Wechsler, B. (2000). Effect of foraging material and food form on feather pecking in laying hens. *British Poultry Science*. 41: pp: 16-21

Al Bustany, Z., Elwinger, K. (1987). Comparison between barley/fish meal and maize/soybean meal-based diets with various lysine and protein levels fed to different strains of laying hens. *Animal science*. 37: pp: 41-49.

Ambrosen, T., Petersen, V.E. (1997). The influence of protein level in the diet on cannibalism and quality of plumage of layers. *Poultry Science*. 76

Andreescu, C., Mulsant, B.H., Emanuel, J.E. (2008). Complementary and alternative medicine in the treatment of bipolar disorder – a review of the evidence. *Journal of Affective Disorders*. 110: pp: 16-26.

Arey, D.S. (1991). Tail biting in pigs. *Farm building progress*. 105: pp: 20-23.

Audenaert, K. (2003). De rol van serotonine in het psychisch functioneren. 2003. Kluwer uitgevers. WUR Wageningen. URL: http://books.google.nl/books?id=RXEhzqz4FZIC&printsec=frontcover&dq=De+rol+van+serotonine+in+het+psychisch+functioneren&hl=nl&ei=KH3uS5r3G9yUOIz5gN0H&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CDQQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false

Benkelfat, C., Ellenbogen, M.A., Dean, P., Palmour, R.M., Young, S.N. (1994). Mood lowering effect of tryptophan depletion. Enhanced susceptibility in young men at genetic risk for major affective disorders. *Archives of General Psychiatry*. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8080345>

Berg, J. van. (1982). Tail biting in pigs-causes, effects and prevention. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, 107: pp: 736-743

Bestman, M., Cuijpers, W., Baars, T. (2003). Zelfmedicatie door varkens in de biologische veehouderij. URL: http://www.bioforum.be/update/download/151_ZelfmedicatieDieren.pdf.

Bjerrum, L., Pedersen, A.B., Engberg, R.M. (2005). The influence of whole wheat feeding on *Salmonella* infection and gut flora composition in broilers. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15839406>

Blackshaw, J.K., Swain, A.J., Blackshaw, A.W., Thomas, F.J.M. en Gillies, K.J. (1997). The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three farrowing environments. *Applied Animal Behaviour Science* 55, 37-49.

Bracke, M.B.M. (2008). EFSA brengt risico's op staartbijten in kaart. *Varkens & Pluimvee*. 04: pp: 38-39

Bracke, M.B.M. (2010). Persoonlijk gesproken. URL nu: <http://nl.wikipedia.org/wiki/Staartbijten>

Brambell, F.R.S. (1965). Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. URL: <http://edepot.wur.nl/134379>

Brouns, F., Edwards, S.A. (1994). Social rank and feeding behaviour of group-housed sows fed competitively or ad libitum. *Applied Animal Behaviour Science*. 39: pp: 3-4.



Caine, W. R., A. L. Schaefer, J. L. Aalhus, and M. E. R. Dugan. (2000). Behaviour, growth performance and pork quality of pigs differing in porcine stress syndrome genotype receiving dietary magnesium aspartate hydrochloride. *Can. J. Anim. Sci.* 80: pp: 175–182.

Chambers, C., Powell, L., Wilson, E., Green, L.E. (1995). A postal survey of tail biting in pigs in South west England. *The Veterinary Record.* 11: pp: 147-148

Cornips, S.M. (2009). Vloervoeding en gedrag bij vleesvarkens. Animal Science Group. CAH Dronten.

Dalrymple, J.R. (1978). Tail biting in swine. WUR Wageningen.

DeNapoli, J.S., Dodman, N.H., Shuster, L., Rand, W.M., Gross, K.L. (2000). Effect of dietary protein content and tryptophan supplementation on dominance aggression, territorial aggression and hyperactivity in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 217: pp: 504-508.

Dijk, W.P.J. van., Klaver, J., Verstegen., Van, D.W.P.J. (1984). Frequency of some diseases and disorders of slaughter swine and their effect on growth and carcass quality. *Tijdschrift voor diergeneeskunde.* 109: pp: 539-548

Dries, W.J.H., Schreurs, W.H.P., Buyze, G., Schakelaar, A.J. Z.j. Onderzoek naar de invloed van vitaminesuppletie op het gedrag van psychiatrische patiënten. URL: http://www.tijdschriftvoorpsychiatrie.nl/assets/articles/articles_2707pdf.pdf

Driessen, B., Geers, R., Perre, V. van. de., Thielen, J. van. (2009). Bijtproblemen hebben veel oorzaken. *Landbouw en Techniek.* 8: pp: 41-43

EFSA. (2007). Scientific report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems: pp: 7-8, 20-23, 45-48

Ekkel, E. D., B. Savenije, W. G. Schouten, V. M. Wiegant, M. J. Tielen. (1997). The effects of mixing on behavior and circadian parameters of salivary cortisol in pigs. *Physiology and Behavior.* 62: pp: 181–184.

Elbers, A.R.W., Cromwijk, W.A.J., Hunneman, W.A., Tielen, M.J.M. (1990). Keeping records for pig finishing herds as part of integrated quality control. I: Use of drugs and vaccines. *Tijdschrift voor diergeneeskunde.* 115: pp: 249-261.

England, D.C., Spurr, D.T. (1967). Effect of tail biting on growth rate in swine. *Journal of animal science.* 26: pp: 890-891.

English, P.R., Fowler, V.R., Smith, W.J., Baxter, S.H. (1988). *The Growing and Finishing Pig.* Farming Press Limited. pp: 179, 267-271

Eustice, R., Eustice, C. (2008). SAM-e (S-adenosylmethionine) claims benefits for osteoarthritis and depression. About.com. URL: <http://arthritis.about.com/od/same/a/whatissame.htm>

Feddes, J.J.R., Fraser, D., Buckley, D.J., Poirier, P. (1993). Electronic sensing of non-destructive chewing by growing pigs. *Transactions of the ASAE.* 36: pp: 955-958.

Fokkinga, A. (2004). *Het varkensboek.* Thoth uitgeverij. pp: 72, 77-78

FRANA. Z.j. Lessenpakket. URL: <http://field.typepad.com/frana/files/lessenpakket.pdf>

Fraser, D. (1987). Mineral deficient diets and the pig's attraction to blood: implications for tail biting. *Can. Journal of Animal Science.* 67: pp: 909-918



Fraser, D., Thomson, B.K. (1979). The teat order of suckling pigs. III. Relation to competition within litters. *Journal of Agricultural Science*. 92: pp: 257–261

Fritschen, R., Hogg, A. (1983). Preventing tail biting in swine.

GD. (2004). Oorbijten bij gespeende biggen. URL:

http://www.gddeventer.com/templates/dispatcher.asp?opage_id=1456387&location=1893577000533916,211335,true,true,true&page_id=25222685

Geers, R., Berckmans, D., Goedseels, V., Maes, F., Soontjens, J., Mertens, J. (1985). Relationships between physical characteristics of the pig house, the engineering and control systems of the environment, and production parameters of growing pigs. *Annales de Zootechnie*. 34: pp: 11-22

Gesch, C.B., Hammond, S.M., Hampson, S.E., Eves, A., Crowder, M.J. (2002). Influence of supplementary vitamins, minerals and essential fatty acids on the antisocial behaviour of young adult prisoners. URL: <http://bjp.rcpsych.org/cgi/content/full/181/1/22>

Graves, H.B. (1984). Behaviour and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). *Journal of Animal Science*. 58: pp: 482-492

Groen, D. (2007). Vitamine B6. *Van nature*. 7: pp: 51-53

Guisse, H.J., Penny, R.H.C. (1998). Tail biting and tail docking in pigs. *Veterinary Record*. 142: pp: 46

Hafez, E.S.E., Signoret, J.P. (1969). The behaviour of swine. *Behaviour of Domestic Animals*.

Hansen, L.L., Hagelsø, A.M. (1980). A general survey of environmental influence on the social hierarchy function in pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica*. 30: pp: 388-392

Hierden, Y. M, van., Koolhaas, J.M., Mechiel Korte, S. 2004. Chronic increase of dietary L-tryptophan decreases gentle feather pecking behaviour. *Applied animal behaviour science*. 89: pp: 71-84.

Hoeve, W. (2004). Handboek Pluimveehouderij. Praktijkboek nummer 36. Animal Science Group. pp: 182-184.

Hoeve, W. (2004). Handboek Varkenshouderij. Animal Sciences Group.

Holmgren, N., Keeling, L., Lundeheim, N. (2004). Blood parameters in relation to tail biting in pigs. WUR Wageningen.

Hooven, M, ten. (2010). Staartbijten is op te lossen. *Boerderij* 95. 20: pp: 36-38.

Huey, R.J. (1996). Incidence, location and interrelationships between the sites of abscesses recorded in pigs at a bacon factory in Northern Ireland. *Veterinary Record*. 138: pp: 511-514

Hunter, E.J., Jones, T.A., Guisse, H.J., Penny, R.H.C., Hoste, S. (2001). The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *The Veterinary Journal*. 161: pp: 72-79.

Idi, A., Permin, A., Christensen, J.P., Steinfeldt, S., Engberg, R.M., Fink, M. (2005). Effect of carrots and maize silage on colonization of hens by *Ascaridia galli* and *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *Helminthologia*. 3: pp: 121-131.

Jensen, P. (1982). An analyses of agonistic interaction patterns in group-housed dry sows - aggression regulation through an 'avoidance order'. *Applied Animal Ethology*. 9: pp: 47-61.



- Jensen, P. (1988). Maternal behaviour of Free-ranging Domestic Pigs I: results of a Three-year Study. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Animal Hygiene. WUR Wageningen.
- Jensen, P. (2009). The ethology of domestic animals: an introductory text. CABI.
- Jensen, P., Redbo, I. (1987). Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* . 18: pp: 355-362.
- Jonge, F.H, de., Bokkers, E.A.M., Schouten, W.G.P., Helmons, F.A. (1996). Rearing piglets in a poor environment: Developmental aspects of social stress in pigs; *Physiology and behaviour*. 60: pp: 389-396
- Kantak, K.M., Hegstrand, L.R., Whitman, J., Eichelman, B. (1980). Effects of dietary supplements and a thryptophan-free diet on aggressive behaviour in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 12: pp: 173-179
- Kjaer, J. B., Sorensen, P. (2002). Feather pecking and cannibalism in free range laying hens as affected by genotype, dietary level of methionine + cystine, light intensity during rearing and age at first access to the range area. *Applied animal behaviour science*. 76: pp: 21-39.
- Knegsel, A.T.M, van. Krimpen, M.M, van. (2008). Energie- en eiwitbehoefte van biologisch gehouden pluimvee. URL: <http://forum.boerenvee.nl/uploads/biokip.pdf>
- Koopmans, S.J., Guzik, A.C., Meulen, J.van.der., Dekker, R., Kogut, J., Kerr, B.J., Southern, L.L. (2006). Effects of supplemental l-tryptophan on serotonin, cortisol, intestinal integrity and behaviour in weanling piglets. *Journal of Animal Science*. 84: pp: 963-971.
- Krimpen, M.M., van., Kwakkel, R.P., Reuvekamp, B.F.J., Peet-Schwering, C.M.C., van, der., Hartog, L.A., den., Verstegen, M.W.A. (2005). Impact of feeding management on feather pecking in laving hens. *World's Poultry Science Association*. 61: pp: 663-686
- Leenstra, F.R., Visser, E.K., Ruis, M.A.W., Greef, K.H. de., Bos, A.P., Dixhoorn, I.D.E. van., Hopster, H. (2007). Ongerief bij rundvee, varkens, pluimvee, nertsen en paarden. *Praktijkrapport* 71: pp: 20-25
- Leeuw, J.A, de. Ekel, E.D. (2004). Effects of feeding level and the presence of a foraging substrate on the behaviour and stress physiological response of individually housed gilts. *Applied Animal Behaviour Science*. 86: pp: 25.
- Li, Y.Z., Kerr, B.J., Kidd, K.T., Gonyou, H.W. (2006). Use of supplementary tryptophan to modify the behaviour of pigs. *Journal of Animal Science*. 84: pp: 212-220.
- Mauget, R. (1981). Behavioural and reproductive strategies in wild forms of *Sus scrofa* (European wild boar and feral pigs). *The welfare of pigs*. Martinus Nijhoff, Brussels. pp 3-13
- McIntyre, J., Edwards, S.A. (2002). An investigation into the effect of different protein and energy intakes on model tail chewing behaviour of growing pigs. *Applied animal behaviour science*. 77: pp: 93-104.
- Meunier-Salaün, M.C., Monnier, M., Colleaux, Y., Seve, B., Henry, Y. (1991). Impact of dietary tryptophan and behavioural type on behaviour, plasma cortisol and brain metabolites of young pigs. *Journal of Animal Science*. 69: pp: 3689-3698
- Mul, M., Niewold, T., Boerms, W., Rooij, A, van. (2005). Management en de weerstand van varkens. *Praktijkrapport* 38.



- Moinard, C., Mendl, M., Nicol, C.J., Green, L.E. (2003). A case control study of on farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 81: pp: 333-355
- Morgan, A.J., Jorm, A.F. (2008). Self help interventions for depressive disorders and depressive symptoms: a systematic review. *Annals of general psychiatry*. 19: pp: 7-13
- Newberry, R.C., Wood-Gush, D.G.M. (1986). Social relationships of piglets in a semi-natural environment. *Animal Behaviour*. 34: pp: 1311-1318
- Orent, E.R., Kruse, H.D., McCollum, E.V. (1932). Studies on magnesium deficiency in Animals. URL: http://ajplegacy.physiology.org/cgi/pdf_extract/101/3/454
- Paul, E.S., Moinard, C., Green, L.E., Mendl, M. (2007). Farmers attitudes to methods for controlling tail biting in pigs. *The Veterinary Record*. 160: 803-805
- Peet-Schwering, C.M.C. (2002). Ruwecelstofrijke voeders voor zeugen: effect op reproductie en gedrag. *Praktijkrapport varkens 10*. WUR Wageningen.
- Peeters, E., Driessen, B., Geers, R. (2006). Influence of supplemental magnesium, tryptohan, vitamin C, vitamin E, and herbs on stress responses and pork quality. *Journal of Animal Science*. 84: pp: 1827-1838
- Putten, G, van. (1968). Een onderzoek naar staartbijten bij mestvarkens. Universiteit van Amsterdam. Centrum voor Landbouwpublicatie en documentatie. WUR Wageningen. Pp: 67
- Quentin, M., Bouvarel, I., Picard, M. (2005). Effects of crude protein and lysine contents of the diet on growth and body composition of slow_growing commercial broilers from 42 to 77 days of age. *Animal Research*. 54: pp: 113-122.
- RDA. (2006). Natuurlijk gedrag van varkens. URL: www.rda.nl/files/rda_2006_05.pdf
- Riedel, W.J., Klaassen, T., Schmitt, J.A.J. (2002). Tryptophan, mood and cognitive function. *Brain behaviour and immunity*. 16: pp: 581-589
- Rovers, M. (2008) Tryptofaan gunstig voor opname, weerstand en eiwitaanzet. *Varkensbedrijf*. 5: pp: 24.
- Rushen, J.P. (1985). Stereotypies, aggression and the feeding schedules of tethered sows. *Applied Animal Behaviour Science*. 14: pp: 137-147
- Sambraus, H.H., Kuchenhoff, R. (1992). The effects of environmental objects on the resting behaviour and behavioural abnormalities of piglets. *Tierarztliche Umschau*. 47: pp: 233-242
- Schouten, W.G.P. (1991). Effects of rearing on subsequent performance in pigs. *Pig News Information*. 12: pp: 245-247.
- Schrøder-Petersen, D.L., Simonsen, H.B. (2001). Tail biting in pigs. *Veterinary Journal*. 162: pp: 196-210
- Seve, B., Meunier-Salaün, M.C., Monnier, M., Colleaux, Y., Henry, Y. (1991). Impact of dietary tryptophan and behavioural type on growth performance and plasma amino acids of young pigs. *Journal of Animal Science*. 69: pp: 3679-3688
- Signoret, J.P., Baldwin, B.A., Fraser, D., Hafez, E.S.E. (1975). The Behaviour of Swine. *The Behaviour of Domestic Animals*. 3: pp: 295-329.



Sloane, H.N., Chow, B.F. (1964). Vitamine B6 deficiency and the initial acquisition of behavior. Journal of nutrition. URL: <http://jn.nutrition.org/cgi/content/abstract/83/4/379>

Smulders, D., Hautekiet, V., Verbeke, G., Geers, R. (2008). Tail and ear biting lesions in pigs: an epidemiological study. Animal Welfare. 17: pp: 61-69

Spinka, M., Newberry, R.C., Bekoff, M. (2001). Mammalian Play: Training for the Unexpected Quarterly review of biology. 76, pp: 141-168.

Steenfeldt, S., Kjaer, J.B., Engberg, R.M. (2007). Effect of feeding silages or carrots as supplements to laying hens on production performance, nutrient digestibility, gut structure, gut microflora and feather pecking behaviour. British Poultry Science. 48: 4

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

Stubbe, A. (2000). Entwicklung und beurteilung einer beschäftigungstechnik für mastschweine in intensiven haltungssystemen. Institut für Agrartechnik.

Taylor, N.R., Main, D.C.J., Mendl, M., Edwards, S.A. (2009). Tail biting: A new perspective. The veterinary journal. Doi: 10.1016/j.tvjl.2009.08.028

Terlouw, E.M., Lawrence, A.B., Koolhaas, J.M., Cockram, M. (1993). Relationship between feeding, stereotypies and plasma glucose concentrations in food restricted and restrained sows. Physiology and Behaviour. 54: pp: 189-193

Van Hierden, Y. M., Boer, S.F. de., Koolhaas, J.M., Korte, S.M. (2004). The control of feather pecking by serotonin. Behavioral Neuroscience. 3: pp: 575.

Vellinga, T., Laar, H. van., Thomassen, M., Boer, I. van., Berkhout, P., Aiking, H. (2009) Milieueffecten van diervoeders. URL: <http://edepot.wur.nl/5362>.

Wagner, G.C., Fisher, H., Pole, N., Borge, T., Johnson, S.K. (1998). Effects of monoaminergic agonists on alcohol-induced increases in mouse aggression. J Stud Alcohol Suppl.

Z.n. (2009). Oorbijten onder controle dankzij biggenkruimel. Schakel. 4: pp: 11

Zonderland, J. J., Timmerman, G. (2004). Staarthouding voorspelt staartbijten. Praktijkkompas varkens. 4. URL: <http://library.wur.nl/biola/bestanden/1727729.pdf>

Zonderland, J.J. Bracke, M.B.M., Lauwere, C. de. (2010). Stoppen met staarten couperen geen utopie. Varkens en Pluimvee. V-Focus. 19: pp: 40-41.

Zonderland, J.J., Fillerup, M., Reenen, C.G. van., Hopster, H., Spoolder, H.A.M. (2003). Preventie en behandeling van staartbijten bij gespeende biggen. Praktijkrapport 18: pp: 1-22



Websites:

www.varkensenzo.nl
www.genugten-agri.nl
www.levendehave.nl
www.pigprogress.net
cehave.nl
library.wur.nl
www.gddeventer.com
wetten.overheid.nl
www.st-ab.nl
www.voedingscentrum.nl
www.orffa.com
www.hogenkamp-fokvarkens.nl
field.typepad.com
www.vdlagrotech.com
nl.wikipedia.org

