

## **Naar een veestapel met meer natuurlijke weerstand**

*door:*

*Drs. Wouter J. van der Weijden, CLM Onderzoek en Advies, Culemborg*

*Dr. Remco Schrijver, Animal Sciences Group, Lelystad*

met medewerking van:

Prof.dr. H. Savelkoul, Animal Sciences Group, Wageningen

Dr.ir. J. ten Napel, Animal Sciences Group, Lelystad

Ir. K.J. Hin, CLM Onderzoek en Advies, Culemborg

De rapportage is opgesteld als onderdeel van het thema “Transitie Duurzame Landbouw”, onder begeleiding van Dr.ir. J.G. de Wilt (InnovatieNetwerk)

InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster

Postbus 20401

2500 EK Den Haag

tel. 070 - 3785653

internet: <http://www.agro.nl/innovatienetwerk>

ISBN: 90 - 5059 - 232 - 5

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 04.2.083 (serie achtergrondrapporten), Den Haag, oktober 2004



## Voorwoord

De gezondheid en het welzijn van de dieren vormen de achilleshiel van de huidige veehouderij. De kwetsbaarheid van de sector is pijnlijk duidelijk geworden door de dierziektecrises van het afgelopen decennium. Deze hebben ook het maatschappelijk draagvlak van de sector ernstig aangetast. Er is behoefte aan nieuwe wegen en invalshoeken.

Eén van die wegen is om in de veehouderij het dier centraal te stellen en daarbij principes te hanteren uit verschillende disciplines: de ethologie, de ecologie, de immunologie en de evolutiebiologie. Dat kan leiden tot de ontwikkeling van heel andere dierhouderijsystemen en -ketens, die uitgaan van het natuurlijk vermogen van het dier om - in balans met zijn omgeving - weerstand te bieden aan ziekten.

Dit rapport geeft aan waarom een dergelijke benadering noodzakelijk én kansrijk is. In de huidige veehouderij en het huidige dierziektebeleid overheerst het hygiëneparadigma: dieren worden zoveel mogelijk afgeschermd van hun omgeving, om ziekteverwekkers geen kans te geven. Uitloop naar buiten is daardoor nauwelijks mogelijk. Aanvullend worden antibiotica en ontsmettingsmiddelen gebruikt, wat tot risico's leidt in de sfeer van resistentie-ontwikkeling en voedselveiligheid. Deze maatregelen blijken bovendien onvoldoende voor het voorkomen van ziekte-uitbraken, die in het hygiëneparadigma gepaard gaan met grootscheepse ruimingen; ook van gezonde dieren.

De natuurlijke weerstand van dieren kan worden versterkt door aanpassing van voeding, fokkerij, huisvesting en verzorging. Dat is geen panacee voor alle problemen, maar biedt interessante perspectieven, zoals deze eerste verkenning aangeeft. Deskundigen uit relevante disciplines hebben zich tijdens een expertmeeting enthousiast getoond over deze benaderingswijze (bijlage 1). Een verdere verkenning van de concrete mogelijkheden is noodzakelijk. Onderzoek speelt daarbij een belangrijke rol. Het is van belang om daarbij niet te blijven hangen in het onderzoeksdomein, maar via ontwerpen ook praktische ervaring met andere systemen op te doen. Het rapport benoemt hiervoor enkele concrete stappen.

Onze dank gaat uit naar de schrijvers van het rapport en de deelnemers aan de workshop.

Dr. G. Vos,  
Directeur InnovatieNetwerk  
Groene Ruimte en Agrocluster



## Inhoudsopgave

Voorwoord	i
1. Inleiding	1
2. Urgentie van versterking van de natuurlijke weerstand	3
3. Methoden om de natuurlijke weerstand te versterken	7
4. Naar systeemontwerpen	15
Referenties	19
Bijlage	
1: Verslag workshop Robuuste Dierhouderij d.d. 10 juli 2003 te Utrecht	21
2: Deelnemers Workshop	27



## 1. Inleiding

De veehouderij ligt de laatste decennia onder vuur. De kritiek richt zich vooral op drie aspecten:

- de mestoverschotten,
- het dierenwelzijn,
- de diergezondheid.

De eerste twee kritiekpunten dateren al van begin jaren zeventig. De mestoverschotten krijgen de laatste jaren minder aandacht, hoewel het probleem nog slechts ten dele is opgelost. Daarentegen is de kritiek inzake dierenwelzijn, met name in de intensieve veehouderij, toegenomen, ondanks een aantal verbeteringen dat is doorgevoerd. Voornaamste kritiekpunten zijn de huisvesting (krap, weinig of geen daglicht, geen uitloop naar buiten, weinig gelegenheid voor natuurlijk gedrag), pijnlijke ingrepen (zoals castratie) en dieronvriendelijk transport.

Nog sterker toegenomen is de kritiek op de diergezondheidszorg. Ging het aanvankelijk vooral om het grootschalige gebruik van antibiotica als geneesmiddel en als voerbepaarder, de laatste jaren ligt vooral de aanpak van epidemische dierziekten onder vuur. Aanleiding waren uitbraken van varkenspest in 1997, van mond- en klauwzeer in 2001 en van vogelpest in 2003<sup>1</sup>. Die uitbraken gingen gepaard met grootschalige ruiming van dieren (waaronder gezond vee en hobbydieren), afsluiting van wegen en natuurgebieden, exportverboden en grote financiële schade voor de overheid, de vee- en vleessector en aanpalende sectoren, zoals de toeristische sector.

Steeds vaker klinkt de roep om een andere veehouderij en een ander veterinair beleid. Na de MKZ-crisis pleitte de Denkgroep-Wijffels (2001) voor een veehouderij die beter past in het perspectief van duurzame ontwikkeling. Het gaat daarbij om drie dimensies:

- ecologische duurzaamheid: zorgvuldig gebruik van natuurlijke hulpbronnen en het milieu, inclusief een respectvolle omgang met dieren;
- sociale duurzaamheid: open, transparante en respectvolle relaties tussen partijen binnen de sector en tussen de sector en de samenleving;
- economische duurzaamheid: het op een rendabele wijze leveren van producten waar de markt om vraagt.

De denkgroep pleitte er onder meer voor om de dieren meer ruimte te geven voor natuurlijk gedrag. Het dierziektebeleid zou zich weer meer moeten richten op vaccinaties en minder op ruiming. Ook zou de sector “robuuster” moeten worden, onder meer door inschakeling van het zelfherstellend vermogen van de natuur.

Inmiddels lopen er diverse onderzoeksprojecten gericht op een meer robuuste veehouderij, waarin dieren beter bestand zijn tegen veranderingen in de omgeving. Nog weinig aandacht is er in die projecten voor versterking van het immuunsysteem c.q. de natuurlijke weerstand van de dieren. De Animal Sciences Group (ASG) van Wageningen UR, CLM Onderzoek en Advies en InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster hebben besloten om over dat onderbelichte aspect een kort, verkennend

<sup>1</sup> Daarnaast waren er meer dan 65 gevallen van BSE. BSE wordt overigens niet veroorzaakt door micro-organismen of virussen, maar door prionen. Desondanks mogen we spreken van een epidemie.

project uit te voeren. Daarin is eerst een discussiestuk over robuuste veehouderij geschreven. Vervolgens is een expertmeeting gehouden met onderzoekers en stakeholders. Op basis van deze input is dit verkennende rapport geschreven.

Dit rapport bevat:

- een korte schets van het huidige dierziektenbeleid,
- argumenten voor een andere aanpak gericht op versterking van de natuurlijke weerstand van het vee,
- een korte schets van zo'n aanpak,
- conclusies en aanbevelingen,
- een verslag van de expertmeeting (bijlage 1) met deelnemerslijst (bijlage 2).



## 2. Urgentie van versterking van de natuurlijke weerstand

Er zijn minstens drie redenen om de algemene weerstand te versterken.

Ten eerste lijkt het huidige dierziektenbeleid te zijn vastgelopen. Het internationale veterinaire handelsbeleid biedt handelsvoordelen aan landen die vrij zijn van een zeer besmettelijke ziekte, en nog grotere voordelen aan landen die bovendien niet tegen die ziekte vaccineren. Daarom proberen steeds meer landen, waaronder Nederland, voor steeds meer ziekten de status “ziektevrij zonder vaccinatie” te krijgen. Onder druk van dit beleid is de hygiëne in de hele veehouderij aangescherpt. Zo worden de meeste varkens en kippen gehouden in min of meer gesloten systemen en is het aantal contacten tussen bedrijven sterk teruggedrongen.

Met dit beleid is veel succes geboekt. Maar mede door de recente uitbraken kwamen ook nadelen en beperkingen aan het licht:

- de hygiëne is nooit geheel waterdicht te krijgen,
- het non-vaccinatiebeleid maakt de veestapel kwetsbaar voor infecties. Daardoor kan een doorgebroken ziektekiem snel om zich heen grijpen en rest weinig anders dan grootschalige ruiming,
- grootschalige ruiming stuit op protesten, zeker als ook gezond vee en hobbydieren worden geruimd<sup>2</sup>,

in sommige vormen van dierhouderij, zoals biologische veehouderij en een deel van de hobbydierhouderij, lopen de dieren buiten. Daar staan zij bloot aan een hogere infectiedruk. Vanuit de veehouderij wordt soms bepleit om deze vormen van dierhouderij te verbieden, maar ook dat stuit op protesten uit de samenleving.

Ten tweede worden - als gevolg van het toenemende medicinale gebruik van antibiotica - steeds vaker resistente bacteriestammen in de veehouderij aangetroffen. Dat proces gaat sneller dan er nieuwe antibiotica op de markt komen. Daardoor raken we in de strijd tegen pathogene bacteriën wapens kwijt. Dat is ook riskant voor de volksgezondheid, want er zijn ook verwekkers van zoönosen (dierziekten die ook voor de mens pathogeen zijn) in het geding, zoals Salmonella en Campylobacter. Des te belangrijker wordt versterking van de natuurlijke weerstand.

Ten derde bestaat er in de samenleving steeds meer kritiek op de kunstmatige leefomstandigheden van dieren in de intensieve veehouderij. Er gaan stemmen op voor meer natuurlijke, open houderijsystemen waarin dieren meer natuurlijk gedrag kunnen vertonen. In zulke systemen is het hygiëneregime echter per definitie minder streng en is de infectiedruk hoger. Dus is een sterke natuurlijke weerstand van extra belang.

Hoewel versterking van de natuurlijke weerstand van de veestapel dus nodig is, draagt de huidige veehouderijpraktijk er onbedoeld juist aan bij dat de natuurlijke weerstand wordt verzwakt:

<sup>2</sup> Er is zelfs overwogen om dieren in natuurgebieden en in dierentuinen te ruimen, maar daarvoor bestond geen maatschappelijk draagvlak.

- Met de huidige genetische selectie worden dieren met onvoldoende natuurlijke weerstand tegen een specifieke ziekte niet altijd opgemerkt en uitgesloten van de fokkerij,
- Dieren in de veehouderij moeten topprestaties in productie leveren en dat kan - zoals bij marathonlopers is gebleken - gepaard gaan met een verhoogde vatbaarheid voor infectie,
- Ook staan dieren vaak bloot aan te veel (of juist te weinig) chronische stress;
- De hygiëne wordt steeds strenger: stallen worden steeds verder geïsoleerd en regelmatig ontsmet. Als dat leidt tot sterk verminderde blootstelling aan kiemen, dan kan het vermogen van het immuunsysteem om adequaat te reageren op pathogenen sterk afnemen,
- De microflora van het maagdarmkanaal wordt verzwakt doordat het verstrekte krachtvoer arm is aan microben en doordat steeds meer antibiotica worden gebruikt,
- Voor enkele ziekten geldt bovendien dat de dieren - door de combinatie van exportbelangen en het non-vaccinatiebeleid van de EU - niet meer worden gevaccineerd.

### Natuurlijke weerstand

Dieren hebben een groot aantal mechanismen om zich te beschermen tegen binnendringende microben, virussen, parasieten en stoffen. De immunologie maakt onderscheid tussen aangeboren weerstand en specifieke weerstand.

Aangeboren (*innate*) of algemene weerstand wordt geleverd door een breed scala van factoren:

- de huid,
- slijmvliezen,
- de hoestreflex,
- chemische factoren, zoals maagzuur en uitgescheiden vetzuren,
- koorts en acute fase eiwitten,
- interferons en andere cytokines uitgescheiden door leukocyten,
- serumproteïnen, zoals het enzym lysozym, polyaminen en kininen,
- fagocyten, zoals granulocyten en macrofagen.

Specifieke (*acquired*, "opgebouwde") weerstand werkt aanvullend en ontstaat pas na contact met antigenen, en wel door activering van lymfocyten en synthese van eiwitten, zoals cytokinen en antistoffen. Dit is het systeem waarop bij de mens het HIV-virus aangrijpt.

Het wordt steeds duidelijker dat er geen scherpe grens bestaat tussen beide systemen. Want anders dan de namen suggereren, is het aangeboren systeem noch geheel aangeboren noch aspecifiek. Het systeem wordt namelijk beïnvloed door omgevingsfactoren, zoals huisvesting, stress, infectiedruk, parasieten en voeding. Ook kan het binnendringende infectieuze agentia onderscheiden. Deze herkenning vindt niet

plaats op het detailniveau van een eiwitstructuur, maar meer op patroonherkenning. Vooral dendritische cellen en macrofagen zijn tot een dergelijke herkenning in staat. Dergelijke cellen liggen op strategische plaatsen, zoals in de huid en in de slijmvliezen van darm- en luchtwegen. Het systeem onderscheidt gram-positieve (bijv. *Staphylococcus aureus*) van gram-negatieve (bijv. *E. coli*) bacteriën en herkent bacterieel DNA en zelfs viruseiwitten met behulp van een geconserveerd receptorherkenningssysteem (de TOLL-receptoren). Het systeem reageert niet erg efficiënt, maar wel snel (binnen minuten tot uren). Het kan dus tijdswinst opleveren om de zeer specifieke immuunrespons te ontwikkelen die weliswaar trager op gang komt (dagen), maar veel specifiek en sterker is en de kenmerkende geheugenvorming (over maanden en zelfs jaren) vertoont. Voor de opbouw van een sterk werkzame immuniteit is volgens recente inzichten een repeterende stimulatie (het liefst een subklinische infectie door parasitaire wormen of mycobacteriële besmetting) nodig op jonge leeftijd. Het bij de geboorte nog niet volledig uitgerijpte immuunsysteem krijgt dan de gelegenheid om zich krachtig te ontwikkelen, met grote consequenties voor de ziekteweerstand van het individu voor de rest van zijn leven. Maternale immuniteit bij pasgeborenen reduceert ziektegevoeligheid en is essentieel om een sterke beschermende immuniteit op te bouwen door de immuunrespons beter te laten functioneren. Als consequentie daarvan zal de effectiviteit van vaccinatiestrategieën worden verhoogd wanneer deze worden uitgevoerd onder omstandigheden van beschermende maternale immuniteit.

De vorming van regulatoire T-cellen (de “regelneven” van het immuunsysteem) en de rol die afwezigheid of verminderde functie van deze cellen speelt bij ziekten en vatbaarheid voor ziekten, staan momenteel in het brandpunt van de belangstelling. Deze regulatoire T-cellen blijken voor te komen als natuurlijk voorkomende populaties en als induceerbare populaties en vertonen dus bij een virusinfectie een specificiteit voor dat virus. Bij de vorming en activering van deze cellen blijken bovengenoemde TOLL-receptoren een rol te spelen. Dit betekent dat het natuurlijke weerstandssysteem via TOLL-receptoren gekoppeld is aan het antigeen-specifieke immuunsysteem en aan de inductie van antigeen-specifieke regulatoire T-cellen, die beslissen over de start, de hoogte en het type immuunrespons dat een individu kan maken als bescherming tegen infecties.

De term “natuurlijke weerstand” wordt soms alleen gebruikt voor de algemene weerstand, soms voor het totaal van beide systemen.

Bron: Van der Weijden, Savelkoul, Hin & De Wilt, 2004 (met enkele kleine aanpassingen).

Als de huidige trend zich voortzet, is er zelfs een risico dat dieren in de veehouderij onvoldoende gelegenheid krijgen om natuurlijke weerstand op te bouwen tegen ziekten die normaal voorkomen in de praktijk.

Door sommige veterinaire experts wordt deze verzwakte weerstand niet als een probleem gezien, maar juist als een voordeel. Bij een zwakke weerstand worden ziekten immers eerder manifest, zodat sneller kan worden ingegrepen. Dit voorbeeld geeft aan dat het versterken van de weerstand van het dier om een complete systeemverandering vraagt.

### 3. Methoden om de natuurlijke weerstand te versterken

Hoe kan de natuurlijke weerstand van vee worden versterkt?

- Dat kan op vijf manieren:
- genetica: fokkerij en selectie,
- gedoseerde blootstelling van dieren aan pathogenen,
- aangepaste huisvesting en dierzorg,
- vaccinatie,
- aangepaste voeding.

#### Genetica

Genetische aanleg hangt samen met het selectiemilieu. Vanuit de evolutiebiologie weten we dat natuurlijke populaties die leven in een sterk homogene en stabiele omgeving zich bij ruime beschikbaarheid van voedselbronnen gaan specialiseren. Door natuurlijke selectie raakt het genotype steeds meer aangepast aan het milieu. Dergelijke populaties worden echter steeds afhankelijker van hun homogene, stabiele omgeving. Reeds bij een relatief kleine verandering daarvan laten ze een relatief sterke terugval in fitnesskenmerken zien. Ze worden dan ook stress sensitive specialists genoemd. Vindt de selectie daarentegen plaats in een variabele omgeving en/of in een heterogeen milieu, dan zal de populatie veel minder sterk reageren op fluctuaties. Zulke populaties worden *resistant generalists* genoemd.

In de praktijk van de veefokkerij is met deze samenhang lange tijd geen rekening gehouden. Ook bij de ontwikkeling van nieuwe methoden, zoals het gebruik van genomische informatie (genetische merkers) bij de selectie van polygene kenmerken, is deze samenhang vaak verwaarloosd. Dat is van belang omdat de selectiemilieus in de pluimveehouderij en de varkenshouderij - en in mindere mate de rundveehouderij en de schapenhouderij - op dit moment gunstiger, constanter en homogener zijn dan op praktijkbedrijven, in termen van voeding, huisvesting, gezondheidsniveau en management.

#### Weerstand op individueel of op koppelniveau

Het is van groot belang te beseffen dat de weerstand in de veehouderij wordt bedoeld op koppelniveau. Immers ook in wilde populaties zullen er bij een willekeurige infectie altijd enkele dieren zijn die een passende erfelijke opbouw van hun immuunsysteem hebben, zodat zij in staat zijn de infectie te overleven. Voor elke infectie zullen dat andere dieren zijn.

Globalisering van de fokkerij en scherpe selectie op economisch belangrijke productiekennmerken in de afgelopen decennia heeft

geleid tot verlies van genetische variatie in de totale populatie door verlies van rassen. Daarnaast is met name in de melkveehouderij binnen rassen de topfokpopulatie sterk verkleind: in de Europese landen en in de Verenigde Staten en Canada worden steeds vaker dezelfde stervaders ingezet. In de varkens- en pluimveefokkerij zijn de topfokpopulaties al decennia klein. Het verdwijnen van rassen en de verkleining van de topfokpopulatie kan twee problemen veroorzaken voor de natuurlijke weerstand:

#### 1. Inteelt

Inteelt ontstaat als dieren die aan elkaar verwant zijn met elkaar worden gekruist. Een toename van de inteelt leidt tot een toename van erfelijke ziekten, ziektegevoeligheid en vruchtbaarheidsproblemen.

#### 2. De genetische variatie binnen de soort wordt kleiner (mede veroorzaakt door inteelt)

Daardoor kan het voorkomen dat de meeste dieren in het koppel resistent zijn tegen of juist vatbaar zijn voor dezelfde ziekten. In het laatste geval kan een besmetting fatale gevolgen hebben voor het gehele koppel. Daarnaast verkleint de afname van de genetische variatie de kans dat er bij nieuwe ziekten binnen de soort dieren aanwezig zijn die resistent zijn voor die ziekte en die kunnen worden gebruikt om deze resistentie in de populatie in te kruisen.

Voor hoogbesmettelijke lijst-A-ziekten geldt dat nooit alle dieren van een koppel totaal ongevoelig zullen kunnen zijn voor verschillende ziekten (bijvoorbeeld varkenspest en mond- en klauwzeer bij varkens) omdat de ziekteverwekkers zo verschillend zijn. Hoogbesmettelijke infecties passeren immers de natuurlijke weerstandsbarrières snel en efficiënt en voor bescherming is een zeer sterke specifieke weerstand nodig. Resistentie van individuele dieren op basis van hun weerstandsvermogen tegen hoogbesmettelijke infectieziekten zou alleen mogelijk zijn als men in staat is het algemene natuurlijke weerstandsvermogen sterk te vergroten en flexibel te maken. Dat is nu niet mogelijk. Vaccinatie is daarom voor dergelijke infecties het enige effectieve antwoord. Optimale weerstand dient dus te worden bereikt door combinatie van versterking van de algemene afweer tegen minder besmettelijke infecties en vaccinatie tegen hoogbesmettelijke lijst-A-infecties.

Het is noodzakelijk inzicht te krijgen in de complexe genetische relaties tussen productietekenen, natuurlijk gedrag en weerstandskenmerken. Dat inzicht kan worden gebruikt voor de selectie en de fokkerij van nieuwe productiedieren die beter zijn aangepast aan de eisen die aan een duurzame veehouderij worden gesteld.

Consequenties van deze simplificatie waren:

- dat genetische vooruitgang op topfokbedrijven niet op alle praktijkbedrijven tot uiting kwam;
- dat op sommige praktijkbedrijven “productie”-ziekten ontstonden die niet of nauwelijks op fokbedrijven voorkwamen, zoals ascites bij vleeskuikens en bepaalde gewrichtsaandoeningen bij vleesvarkens;
- dat sommige praktijkbedrijven een verhoogde uitval kregen van fokdieren.

Er zijn aanwijzingen voor een verband tussen hoge productie en gevoeligheid voor een specifiek infectieus pathogeen (bijvoorbeeld melkproductie en mastitis door *Staphylococcus aureus*).

Er zijn twee manieren waarop de fokkerij iets kan doen aan de natuurlijke weerstand van landbouwhuisdieren. In de eerste plaats door selectie tegen ziekte-incidenties. Dat kan per definitie alleen voor zover er een genetische component in het spel is die niet in de hele populatie voorkomt. Tweede mogelijkheid is te zoeken naar kenmerken die een voorspellende waarde hebben voor het aanpassingsvermogen in ruimere zin. Wellicht zijn er voorspellende DNA-, bloed- en melktesten te ontwikkelen. Ook ethologische testen lijken mogelijk. Onderzoek suggereert dat de gedragsmatige en (neuro)fysiologische reacties van individuele dieren op een kortdurende belastende prikkel voorspellend kan zijn voor het gedrag, de ziektegevoeligheid c.q. het functioneren van het immuunsysteem op latere leeftijd en in een andere omgeving. Zo'n belastende prikkel kan bijvoorbeeld een confrontatie met een onbekende soortgenoot zijn, of isolatie of vastzetten van het dier. De verschillen tussen dieren in deze reacties zijn consistent en herhaalbaar, wat wijst op onderliggende eigenschappen met een erfelijke component.

### **Gedoseerde blootstelling aan pathogenen**

Het is algemeen bekend dat het immuunsysteem prikkeling nodig heeft om weerstand tegen bepaalde infectieziekten op te bouwen. Door de toenemende hygiëne blijft deze prikkeling steeds meer achterwege. Daardoor bouwt het dier steeds minder weerstand op. Ook kan strenge hygiëne ertoe leiden dat het immuunsysteem uit balans raakt en zich gaat keren tegen onschuldige stoffen of zelfs tegen het eigen lichaam. Volgens de hygiënehypothese (in zijn eerste vorm geformuleerd door Strachan in 1989) ligt hier de verklaring voor de toenemende incidentie van allergieën, astma en auto-immuunziekten in rijke landen en bevolkingsgroepen. In de medische wetenschap vindt nog volop onderzoek en discussie plaats over deze effecten en over de mechanismen die daarbij een rol spelen (Bol 2003, Crok 2004). Het veterinaire onderzoek staat op dit punt nog in de kinderschoenen. Maar er zijn aanwijzingen dat sommige kwalen bij landbouwhuisdieren, zoals soja-allergie bij kalveren en luchtwegklachten bij varkens, veroorzaakt kunnen worden door een verstoord immuunsysteem (Dreau et al. 1995, Gardner et al. 1990).

Het wordt steeds duidelijker dat het afweersysteem vele malen op de proef moet worden gesteld voor voldoende rijping. Vooral cyclische infecties op jonge leeftijd met microben (bijv. mycobacteriën) of wormen lijken hierbij van belang. Ziekten kunnen zo bezien nodig zijn om later gezond te blijven. Maar dit mechanisme krijgt steeds minder kans. Dieren leven relatief kort, en productiedieren leven korter dan hun biologische levensverwachting. Bij ziekte krijgen zij vaak geen kans meer uit te zieken en worden zij direct behandeld of afgevoerd. Jonge dieren worden vroegtijdig gescheiden van ouderdieren, leeftijdsgroepen worden stringent gescheiden en de stal wordt na afvoer van de dieren gereinigd en ontsmet. Ook krijgt het dier weinig gelegenheid voor natuurlijk gedrag, zoals wroeten in het geval van varkens. Allemaal maatregelen die de blootstelling aan micro-organismen beperken en rijping van een gezond immuunapparaat in de weg staan.

### Hygiëne, weerstand en allergie

Recent is het inzicht ontstaan dat repeterende en vaak subklinische infecties op jonge leeftijd essentieel zijn voor de ontwikkeling van een sterk immunoregulatorisch netwerk, waardoor er een efficiënte afweer tegen infecties wordt opgebouwd. Het onderzoek richt zich momenteel op de identificatie van immuunreactieve cellen en oplosbare moleculen die dit regulatorisch netwerk opbouwen en aan de basis van natuurlijke weerstand staan. Deze afweer bestaat uit twee delen:

- een eerste snelle (binnen minuten tot uren na contact) polyreactieve, maar niet zeer sterke natuurlijke weerstandsreactie,
- een langzame (dagen) maar wel hevige en hoogspecifieke herkenning op epitopeniveau, waardoor een antigeenspecifieke immuunreactie ontstaat die zeer efficiënt is en geheugenvorming induceert. Een dergelijke specifieke immuniteit komt echter pas tot stand na een eerste natuurlijke weerstandsreactie.

Wordt het immuunsysteem echter onvoldoende geprikkeld, dan wordt het verkeerdt "opgevoed" en werkt het minder efficiënt. Het dier kan daardoor extra kwetsbaar worden voor blootstelling aan pathogenen en allergenen.

Bron: AquaCultuur 18 (5): 30-41, 2003.

Selectieve blootstelling van dieren aan pathogenen zou dus de natuurlijke weerstand van de dieren kunnen versterken. De zeer besmettelijke pathogenen, zoals varkenspest, MKZ en vogelpest, die normaliter niet in de omgeving van de dieren voorkomen, moeten echter zoveel mogelijk worden uitgesloten<sup>3</sup>. *Een combinatie van*

<sup>3</sup> Hoewel versterking van de natuurlijke weerstand geen afdoende bescherming biedt tegen zeer besmettelijke ziekten kan deze er mogelijk wel aan bijdragen. Ten eerste doordat deze de opmars van de betrokken virussen enigermate kan vertragen. Ten tweede doordat een goed ontwikkeld algemeen systeem het specifieke systeem kan helpen beter te functioneren en dus ook de effectiviteit van vaccinaties kan verhogen.



*selectieve blootstelling en selectieve uitsluiting van pathogenen* kan dus leiden tot robuustere dieren die later minder snel ziek worden en minder met antibiotica behoeven te worden behandeld.

### Huisvesting en dierzorg

De huisvesting is in twee opzichten van belang voor de natuurlijke weerstand.

Ten eerste via de *microbiële ecologie*. In een gezonde stal huizen niet alleen gevaarlijke ziektekiemen, maar vooral talloze onschuldige of zelfs nuttige micro-organismen. In elke stal is op microniveau een heel ecosysteem aanwezig waarbij een delicaat evenwicht bestaat tussen de verschillende micro-organismen. Het is onmogelijk om bij het reinigen en ontsmetten uitsluitend schadelijke bacteriën uit te roeien, dus worden ook andere micro-organismen gedood. Er bestaat zelfs een risico dat reinigen en ontsmetten schadelijker is voor de concurrenten van de ziektekiem dan voor de ziektekiem zelf. Dit verklaart wellicht waarom sommige pluimveehouders na het reinigen en ontsmetten van stallen juist méér last krijgen van bijvoorbeeld *Salmonella*. Ook komt het voor dat na uitroeiing van de ene ziekteverwekker een andere ziekteverwekker de vrijgekomen plaats overneemt. Voorbeelden:

- de campagne in Ierland om *Salmonella* Dublin uit te roeien bij melkvee leidde de opmars in van de humaan pathogene *Salmonella typhimurium*,
- iets dergelijks lijkt te gebeuren bij uierontsteking bij koeien. Terwijl de uiergebonden pathogenen (o.a. struberis) zijn uitgebannen, verschijnen daarvoor in de plaats andere pathogenen (o.a. *Staphylococcus aureus*),
- bij pluimvee lijkt uitbannen van bepaalde *Salmonella*-soorten te resulteren in vervanging, waardoor nu bijvoorbeeld *Salmonella Java* weer de boventoon voert.

Zo loopt de bestrijding voortdurend achter de biodynamiek aan.

Een nieuwe, meer ecologische focus in het veterinaire onderzoek is noodzakelijk. Daarbij wordt het ecosysteem van micro-organismen in de stal uiteengegafeld en worden de interacties met het dier in kaart gebracht. Inzet is dan het zoeken naar een optimale symbiose tussen dieren, micro-organismen en parasieten. Ook stalontwerpen moeten daar mede op worden gericht<sup>4</sup>.

De tweede manier waarop huisvesting het immuunsysteem kan beïnvloeden, is via het *gedrag van de dieren*. Onderzoek met onder meer laboratoriumdieren en primaten, inclusief de mens, heeft aangetoond dat stress de weerstand tegen ziekten negatief kan beïnvloeden. Aan de basis van dergelijke effecten liggen de nauwe relaties die bestaan tussen het immuunsysteem en de neuro-endocriene systemen die zijn betrokken bij de stressrespons. Het immuunsysteem wordt zowel neuraal als endocrien aangestuurd vanuit het centraal zenuwstelsel. Zo kunnen bij de mens stressvolle ervaringen tijdens de neonatale of prenatale ontwikkeling, chronische stress en sterke acute stressoren op latere leeftijd leiden tot veranderingen in het immuunsysteem. De werking van het systeem kan hierdoor tijdelijk worden onderdrukt of zelfs blijvend veranderen (bijv. verhoging van de ontstekingsgevoeligheid).

<sup>4</sup> Misschien kunnen we een parallel trekken met de bodem in de plantenteelt. Waar vroeger uitsluitend ziekten werden bestreden, ontstaat nu veel meer oog voor het complexe voedselweb in de bodem.

Ook bij landbouwhuisdieren zijn er inmiddels aanwijzingen gevonden dat factoren in de stalomgeving het immuunsysteem kunnen beïnvloeden. Zo leidt sociale stress bij varkens als gevolg van huisvesting met onbekende soortgenoten tot een tijdelijke verzwakking van de antivirale immuniteit. Prenatale stress bij zeugen, en neonatale stress als gevolg van castratie beïnvloeden de regulatie van de ontstekingsrespons bij varkens langdurig.

Omgekeerd zullen aanpassingen van huisvesting en verzorging gericht op het voorkomen van sterke stress in bepaalde levensfasen een positief effect sorteren op het weerstandsvermogen van landbouwhuisdieren. Overigens is ook een stressarme omgeving ongewenst. Wil een dier als volwassen individu in staat zijn adequaat het hoofd te bieden aan een gevarieerde (stal)omgeving, dan is het zaak dat het al tijdens de opfok wordt geconfronteerd met bepaalde sociale en fysieke prikkels. In een robuuste veehouderij zouden huisvestingssystemen in ieder geval tegemoet moeten komen aan de behoeften van dieren om natuurlijke gedragingen uit te voeren, zoals stofbaden en scharrelen bij kippen, of wroeten bij varkens. De afwezigheid van mogelijkheden om dit gedrag te vertonen kan stress veroorzaken en heeft daarmee invloed op de weerstandsontwikkeling van het dier.

Naast het vergroten van de algemene weerstand blijft ook het versterken van de specifieke weerstand tegen bepaalde ziektekiemen door vaccinatie van belang. Voor enkele ziekten, zoals scrapie bij schapen, is het mogelijk om op basis van genetische selectie de gevoeligheid voor bepaalde ziekten te elimineren. Dat is (nog) niet gelukt voor mond- en klauwzeer bij runderen en voor varkenspest bij varkens. Vaccinatie blijft daarom onmisbaar als vangnet. Internationale handelsafspraken belemmeren echter nog de preventieve inzet van vaccins, zelfs van markervaccins, tegen MKZ en varkenpest. Maar die afspraken zijn recent enigszins versoepeld.

Er is overigens veel meer onderzoek verricht naar versterking van de specifieke weerstand door het ontwikkelen van nieuwe vaccins dan naar de mogelijkheden voor versterking van de algemene weerstand.

### **Voeding**

Een efficiëntere voederconversie is een klassiek productiedoel. Daarom is de voeding van dieren in de intensieve veehouderij in hoge mate geïndustrialiseerd. Gebruik van “natuurlijke” voedermiddelen, zoals ruwvoerders, is beperkt, behoudens in biologische bedrijfssystemen. Met name bij het aanbieden van meer ruwvoer is een grote winst in verbeterde weerstand te boeken. Een dier dat voer uit de natuurlijke omgeving opneemt stelt zichzelf bloot aan kiemen en kan zo meer weerstand opbouwen. Indicatief in dat verband is de toenemende belangstelling voor de darmflora en de interactie met het immuunsysteem. Bijvoorbeeld toediening van probiotica ter verhoging van de darmweerstand tegen ongewenste bacteriën zoals Salmonella.

## Zoönosen

Zoönosen zijn infectieziekten die op natuurlijke wijze tussen dieren en mensen kunnen worden overgedragen. Hiervoor is soms een vector nodig, zoals de teek bij de ziekte van Lyme. Als geselecteerde dieren die generaties binnen hebben geleefd plotseling naar buiten gaan (vanwege eisen voor welzijn en ter verhoging van hun natuurlijke weerstand) kunnen ze snel hoogbesmettelijke ziekten oplopen, zoals varkenspest en vogelpest. Maar ook andere dieren in de directe nabijheid van de mens, zoals hobby- en gezelschapsdieren en zelfs vrijvliegende dieren, zoals duiven en eenden, kunnen gezondheidsrisico's voor de mens in zich bergen. Vrijwel alle ziekten die bij mensen na 1970 zijn opgetreden zijn zoönosen, zoals HIV, rotavirus, Campylobacter, ziekte van Lyme, kattenkrabziekte, nipa, corona, SARS, etc.

Een belangrijke zoönose is influenza, waarvan binnen afzienbare tijd een pandemie wordt verwacht. Het grootste probleem is dat er steeds weer nieuwe varianten van influenza opduiken, onder meer doordat verschillende virusstammen hun erfelijk materiaal zeer snel kunnen uitwisselen. In Hongkong werden in 1997 massaal kippen geruimd die een op mensen overdraagbare influenzastam bij zich droegen. De vrees is dat wanneer dieren weer meer buiten komen het risico van zoönosen bij de mens verder toeneemt. Maar de kans is groter dat mensen zoönosen oplopen vanwege hun ongebreidelde reislust.

Overigens spelen zoönosen niet alleen bij de ziekteoverdracht van dier op mens. Rundertuberculose is een voorbeeld waarbij de ziekte van de mens op het rund is overgedragen. Door het massale reizen, de toestroom van asielzoekers en de complicaties bij AIDS is tuberculose in Nederland teruggekeerd, met alle risico's van dien; ook voor de veestapel.

Met name hier zijn er positieve effecten van ruwvoer op de diversiteit en kwantiteit van de darmflora te verwachten. Uit het oogpunt van weerstandsontwikkeling en welzijn kan het dus belangrijk zijn om andere, meer natuurlijke rantsoenen te ontwikkelen<sup>5</sup>.

Een ander belangrijk element is het aanbieden van voldoende eiwit, essentiële vetzuren, vitaminen en sporenelementen. Deficiënties van eiwitten en essentiële vetzuren zullen al snel leiden tot een verstoorde cellulaire immuniteit (cytotoxische en immunoregulatorische T-cellen). De aanmaak en functionaliteit van de T-cellen raakt dan ernstig verstoord, waardoor risico's op infecties en metabole stress ontstaan. Deficiënties in vitaminen en sporenelementen (zink en ijzer) leiden vaak zelfs tot een immunodeficiëntie van zowel het cellulaire als het humorale immuunsysteem (antistofproductie).

<sup>5</sup> Niet uitgesloten is dat een meer natuurlijke voeding ook de kwaliteit van het product ten goede komt. Vaak wordt bijvoorbeeld beweerd dat wild konijn lekkerder smaakt dan industrieel gemeste konijnen, en scharrelkip lekkerder dan "klaargestoomde" vleeskuijken. Maar dat kan ook een kwestie van inbeelding zijn.

### Lichamelijke inspanning en natuurlijke weerstand

Topsporters hebben vaak een betere natuurlijke weerstand dan de gemiddelde burger. Dat zegt overigens weinig over de efficiëntie van hun energieverbruik. Bij de meting van de T-celfunctie en de natuurlijke afweer celfunctie (twee indicatoren van immuniteit) in mensen die over een goede conditie beschikten, maar geen topsporters waren, bleek dat beide typen cellen 50 tot 55 procent beter functioneerden bij de fitte groep dan bij mensen zonder goede basisconditie. Uit een ander onderzoek is echter gebleken dat te veel beweging het weerstandsvermogen juist kan onderdrukken. In 1987 zijn meer dan 2000 lopers onderzocht die recent een marathon hadden voltooid. Vastgesteld werd dat 13% last had van een infectie aan de bovenste luchtwegen in de week na de marathon, tegen slechts twee procent van de controlegroep die de marathon niet had gelopen. Bovendien bleek dat de lopers die meer dan negentig kilometer per week trainden, twee keer zoveel kans hadden om ziek te worden. De reden hiervoor is dat het niveau van de stresshormonen, vooral cortisol, gedurende de uren na een marathon erg hoog is, waardoor bepaalde cellen van het immuunsysteem worden onderdrukt. Ook de verhouding neutrofielen/lymfocyten in het bloed (een aanduiding van stress van het immuunsysteem) stijgt. Dit zorgt ervoor dat men erg vatbaar is voor infecties, en meer kans loopt dat virussen zich in het lichaam gaan splitsen. De conclusie is dat lopers die te hard trainen hun immuunsysteem verzwakken. Hetzelfde effect zou bij productiedieren kunnen optreden als we het uiterste van hen vragen.

Bron: Jeurissen, Bossuyt, Ceuppens & Hespel, 2003.

Een economisch belangrijke vraag is of versterking van de natuurlijke weerstand (op welke wijze dan ook) energie en dus voer en geld kost. Dat is het geval volgens de *resource allocation*-hypothese. Maar daarover bestaat controverse in de literatuur. Beilharz (1993) heeft een model ontwikkeld dat veronderstelt dat verdeling van resources over diverse organen plaatsvindt, zodat een immuunrespons energetisch kostbaar kan zijn. Klasing (1998) daarentegen heeft berekend dat de specifieke immuunrespons niet veel energie hoeft te kosten. Volgens Lochmiller (2000) kan de respons echter wel een grote aanspraak doen op de *indirecte* energiebehoefte. Maar voor deze hypothese is nog weinig empirisch bewijs. Nader onderzoek is dus nodig. Omgekeerd is wel duidelijk dat energieverbruik en lichamelijke inspanning een positieve of juist negatieve invloed kunnen hebben op de natuurlijke weerstand. Dat is gebleken bij topsporters.

## 4. Naar systeemontwerpen

Het ontwikkelen van veehouderijketens en -systemen waarin de natuurlijke weerstand van dieren wordt bevorderd, is een belangrijke opgave voor de komende jaren. Hieronder volgt een aantal uitgangspunten voor het ontwerpen van nieuwe ketens en systemen.

### Uitgangspunten

*Algemeen* uitgangspunt:

- natuurlijkheid geldt als medeordenend principe.

Uitgangspunten m.b.t. *dieren*:

- dieren hebben meer natuurlijke weerstand en zijn daardoor minder afhankelijk van hygiëne, antibiotica en vaccinatie,
- dieren zijn geselecteerd in een gevarieerde, niet al te stabiele en klinische omgeving,
- ziekteresistenties zijn een belangrijk onderdeel van fokdoelen.

Uitgangspunten m.b.t. *houderij*:

- huisvesting biedt optimale omgeving voor vitale dieren, waarin niet te veel, maar ook niet te weinig stress voorkomt. Veel keuzemogelijkheden en ruimte voor natuurlijk gedrag,
- meer “natuurlijke” voeding, waaronder ook ruwvoerders uit de omgeving,
- contact met een gevarieerde en bedrijfseigen microflora. Meer specifiek:
  - dieren staan in contact met de nabije omgeving van de stal,
  - jonge dieren blijven in contact met ouderdieren,
  - geen all-in all-out: de stal blijft permanent bevolkt; schoonmaak- en ontsmettingsmiddelen worden zeer selectief ingezet.

Uitgangspunten m.b.t. *gezondheidszorg*:

- onderscheid maken tussen “lokale” pathogenen en pathogenen van elders (waaronder de verwekkers van MKZ, varkenspest en vogelpest). De eerste bewust gedogen, de laatste actief buiten de deur houden,
- moderne vroegdiagnosemethoden gebruiken voor riskante ziekten,
- nieuwe dierziektekundige afwegingen: bij zware aandoeningen ingrijpen, bij lichte aandoeningen uitzielen toelaten,
- vaccinatie gebruiken als vangnet,
- markervaccins inzetten tegen lijst-A ziekten,
- tegen bacteriën selectief antibiotica inzetten als vangnet: uitsluitend tegen echt schadelijke ziekten die onvoldoende worden aangepakt door de algemene en specifieke weerstand.

Uitgangspunt m.b.t. *voedselveiligheid*:

- de voedselveiligheid mag niet lijden onder de aangepaste hygiëne, mogelijk met uitzondering van nichemarkten waarin de consument bereid is wat meer risico te lopen en daarover goed is geïnformeerd.

Uitgangspunten m.b.t. de *veehouder*:

- is een goede manager van diergezondheid en –welzijn,
- weet wat het immuunsysteem nodig heeft om zich te ontwikkelen,
- gunt dieren, waar mogelijk en acceptabel, de tijd om uit te zieken.

Uitgangspunten m.b.t. de *sectorstructuur*:

- terwijl de hygiëne op lokale schaal kan worden versoepeld, moet die op grotere schaal juist worden aangescherpt. Dus minder contacten met andere bedrijven op lange afstand en afzien van de veetransporten over lange afstanden,
- minder ruimtelijke scheiding tussen verschillende schakels van de keten. Opfok en productie op hetzelfde bedrijf.

## Pluriformiteit

Bovenstaande uitgangspunten leiden niet tot één type veehouderij, maar kunnen worden vertaald naar een breed, pluriform scala van veehouderijsystemen:

- klein naast groot,
- bedrijven met uitloop naast bedrijven zonder uitloop,
- gespecialiseerde bedrijven naast gemengde bedrijven met akkerbouw,
- hoofd- naast nevenberoepsbedrijven,
- mono- naast multifunctionele bedrijven,
- oriëntatie op de thuismarkt naast oriëntatie op de exportmarkt.

Elementen van het concept zijn zelfs goed bruikbaar in agroproductieparken, hoewel die in hun oorspronkelijke vorm juist zijn gebaseerd op strenge hygiëne.

Uiteraard wordt de speelruimte begrensd door internationale afspraken, met name op het gebied van vaccinatie en veetransport. Wanneer markervaccins beschikbaar zijn en internationaal worden “erkend”, hebben alle bedrijven ruimte voor meer natuurlijke houderijsystemen<sup>6</sup>. Zijn zulke vaccins niet beschikbaar of worden ze internationaal niet “erkend”, dan blijven zulke systemen beperkt tot de bedrijven die produceren voor de thuismarkt. Bij een uitbraak van een lijst-A ziekte hoeft dan overigens niet op grote schaal te worden geruimd. Er kan ook een ringvaccinatie plaatsvinden waarbij de producten worden afgezet op de binnenlandse markt, vooropgesteld dat afnemers daaraan meewerken.

Ook dan is de vraag of de twee groepen bedrijven ruimtelijk van elkaar moeten worden gescheiden dan wel vreedzaam naast elkaar kunnen bestaan. Die vraag is ook aan de orde met betrekking tot hobbydieren, dieren in dierentuinen en wilde fauna.

<sup>6</sup> Denkbaar is dat niet alleen gevaccineerde dieren antistoffen hebben, maar ook dieren met een versterkte algemene weerstand. Ook in dat geval kunnen grenzen worden gesloten. De speelruimte is dan aanmerkelijk smaller.

In elk geval is het een uitdaging om uiteenlopende veehouderijsystemen te ontwerpen gebaseerd op dieren met meer natuurlijke weerstand. Nieuwe systemen zijn daarbij evenzeer interessant als aanpassingen van bestaande systemen.

## Wat is nodig?

Om met succes nieuwe systemen te ontwikkelen, moet zijn voldaan aan de volgende voorwaarden:

- verschillende creatieve, inspirerende en, ook in praktische zin, doordachte ontwerpen waaruit kan worden gekozen;
- draagvlak voor zulke systemen onder (een voorhoede van) veehouders, agro-industrie, dierenbeschermers en veterinaire onderzoekers;
- beleidsruimte bij de rijksoverheid en één of enkele gemeenten;
- pilotprojecten met enkele bedrijven of groepen bedrijven;
- een markt voor de producten van zulke bedrijven;
- communicatie met andere EU-lidstaten en andere handelspartners;
- voldoende kennis over de werking van het immuunsysteem en de factoren die daarop van invloed zijn.

## Valkuilen

Bij het zoekproces kunnen we de volgende valkuilen tegenkomen:

- het negeren van de internationale afspraken, gemaakt in de EU, de OIE en de WTO<sup>7</sup>;
- omgekeerd: het aangrijpen van die afspraken als dooddoener om niet aan de zoektocht te beginnen;
- het onbedoeld nieuwe kansen bieden aan knoeiers in de sector die in het verleden zoveel schade hebben aangericht;
- Nederland andermaal te kijk zetten als gedoogland;
- diergezondheid afzonderlijk benaderen van andere thema's, zoals dierenwelzijn en voedselveiligheid, en dan later op fricties stuiten;
- het oprekken van de termen "robuust" en "weerbaar". Bijvoorbeeld: dieren weerbaar maken tegen een niet-dierwaardige behandeling;
- het identificeren van een veehouderij gebaseerd op natuurlijke weerstand met biologische veehouderij<sup>8</sup>.
- Al deze valkuilen zijn in beginsel te vermijden.

<sup>7</sup> Voorbeeld: de afspraken over dierziekten hebben alleen betrekking op zeer besmettelijke ziekten. Voor de overige ziekten bestaat dus beleidsruimte. Ander voorbeeld: het voorgenomen beleid inzake diertransport geeft wel maximale rijtijden, maar de sector kan zelf besluiten om kortere tijden en afstanden aan te houden.

<sup>8</sup> De biologische veehouderij is altijd al sterk gebaseerd geweest op natuurlijke weerstand. Daar kan de gangbare veehouderij van leren. Maar dat betekent uiteraard niet dat de houderij in alle opzichten zou moeten voldoen aan de "biologische" normen.



## Stappen

Om tot nieuwe systemen zijn volgende stappen nodig:

1. Het interactief ontwerpen van nieuwe robuuste veehouderijketens en -systemen waarbij het benutten en versterken van de natuurlijke weerstand van de dieren centraal staat.
2. Het entameren van het publieke debat en het agenderen van het onderwerp bij bedrijfsleven, overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen.
3. Het vormen van een lerend netwerk van stakeholders uit alle hoeken van het maatschappelijk spectrum rondom dit concept.
4. Opzetten en uitvoeren van pilotprojecten op dit gebied, inclusief het in kaart brengen van de beschikbare en benodigde experimenteerruimte.
5. Versterken van de kennisbasis voor de ontwikkeling van de volgende generatie robuuste veehouderijsystemen op basis van een versterkte natuurlijke weerstand van de dieren.

### Wat te doen in de veehouderij?

1. *Het is hoog tijd voor het benutten en versterken van de natuurlijke weerstand bij het dier.*
2. *Daarbij moeten we gebruikmaken van principes uit de ecologie, de immunologie en de evolutiebiologie.*
3. *Eerste stap is om genetisch te selecteren op verhogen van de natuurlijke weerstand.*
4. *Tweede stap is zorgen voor een afweerbevorderende huisvesting en voeding.*
5. *De biodynamiek tussen dieren en de kiemen in hun omgeving moet zijn werk kunnen doen. Hygiëne moet dus niet altijd en overal. Nodig is een combinatie van selectieve blootstelling en selectieve uitsluiting.*
6. *Ziek zijn moet mogen wanneer dit afweerversterkend werkt en niet gepaard gaat met onaanvaardbaar lijden.*
7. *Vaccinatie blijft nodig wanneer de natuurlijke weerstand tekortschiet. Het beleid moet daarvoor meer ruimte bieden.*



## Referenties

- Beilharz, R.G., Luxford, B.G. & Wilkinson, J.L. 1993. *Quantitative genetics and evolution: is our understanding of genetics sufficient to explain evolution?* Journal of Animal Breeding and Genetics 110: 161-170.
- Bol, P. 2003. Voedselveiligheid in het licht van de hygiënehypothese. In: C. Rougoor, W. van der Weijden & P. Bol (red): Voedselveiligheid tot (w)elke prijs? Stuurgroep Technology Assessment, Ministerie van LNV.
- Crok, M. 2004. De vloek van de welvaart. Natuurwetenschap & Techniek mei 2004: 20-27.
- Denkgroep-Wijffels. Toekomst voor de veehouderij - agenda voor een herontwerp van de sector. Den Haag, 2001.
- Dreau D., J.P. Lalles, H. Salmon & R. Toullec 1995. *IgM, IgA, IgG1 and IgG2 specific responses in blood and gut secretion of calves fed soyabean products.* Veterinary Immunology and Immunopathology 47: 69-79.
- Gardner R.W., L.W. Smith & R.L. Park 1988. *Feeding and management of dairy heifers for optimal lifetime productivity.* Journal of Dairy Science 73: 1312-17.
- Jeurissen A., X. Bossuyt, J.L. Ceuppens & P. Hespel 2003. *The effects of physical exercise on the immune system.* Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 147: 1347-51.
- Klasing K.C. 1998. *Nutritional modulation of resistance to infectious diseases.* Poultry Science 77: 1119-25.
- Strachan, D.P. 1989: *Hay fever, hygiene, and household size.* British Medical Journal 299: 1259-60.
- Leenstra, S. & J. Scheerboom, 2003. *Allergie en de hygiënehypothese: de rol van het immuunsysteem.* AquaCultuur 18 (5): 30-41.
- Lochmiller, R.L., C. Deerenberg, 2000. *Trade-offs in evolutionary immunology: just what is the cost of immunity?* Oikos 88: 87-98.
- Van der Weijden, W.J., H. Savelkoul, K.J. Hin & J. de Wilt, 2004. Dierziektebeleid spot met Darwin. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 129: 418-20.



## Bijlage 1: Verslag workshop Robuuste Dier- houderij d.d. 10 juli 2003 te Utrecht

Opdrachtgever Jan de Wilt, InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster  
Vorbereiding Remco Schrijver, Animal Sciences Group, WUR  
Wouter van der Weijden, CLM Onderzoek en Advies  
Dagvoorzitter Jan Staman, Rathenau Instituut  
Locatie CLM, Utrecht

### Plenaire inleiding

Na een korte inleiding over het programma door Jan Staman schetst Jan de Wilt de ambities van InnovatieNetwerk t.a.v. robuuste dierhouderij. De bedoeling van deze workshop is het op de agenda zetten van het thema “robuuste dierhouderij” door uitgangspunten en ontwerpschetsen te maken van deze nieuwe vorm van dierhouderij. Een robuuste veehouderij is een veehouderij die relatief goed bestand is tegen veranderingen in de omgeving, met name in de infectiedruk. Dit als alternatief voor de dominante ontwikkelingslijn in de dierhouderij, die sterk is gericht op het weren van ziektekiemen. Deze lijn staat in toenemende mate onder maatschappelijke druk. Wanneer de workshop hiertoe een eerste aanzet kan geven, is de bijeenkomst geslaagd. Gevraagd wordt van de deelnemers niet zozeer analyserend als wel beeldend aan het werk te gaan.

Vervolgens schetst Remco Schrijver (ASG) mede namens Wouter van der Weijden (CLM) in een korte presentatie de problemen in de veehouderij die aanleiding zijn voor deze workshop en de gewenste denkrichting. Aan de hand van een visie op robuuste dierhouderij ten opzichte van de huidige intensieve dierhouderijsystemen. Hij presenteert een set uitgangspunten voor onze zoektocht.

De volgende opmerkingen worden gemaakt:

- De begrippen “robuust” en “selectieomgeving” zijn onvoldoende gedefinieerd.
- De genoemde voorbeelden van dierziekten (ascites, beengebreeken, etc.) hebben wel met robuustheid te maken, maar niet met hygiëne.
- Robuustheid heeft niet alleen betrekking op infecties. Naast fysieke robuustheid en immunologische robuustheid hoort gedrag (bijv. verenpikken) er ook bij.
- Bij ontwerpen van robuuste systemen dienen ook zoönosen en voedselveiligheid te worden meegenomen.
- We moeten niet bij voorbaat uitsluiten dat we in een robuust systeem ook met lijst-A-ziekten kunnen omgaan, bijvoorbeeld door vaccinatie.
- Naast de dieren en het houderijsysteem dient ook het management robuust te zijn, met andere woorden: de dierhouder moet ook in staat zijn te reageren op veranderingen.

Jan de Wilt geeft aan dat we hier geen nadere discussie over definities of analyses hoeven te voeren, maar dat we juist vanuit de diverse denkbeelden daarover vrijuit moeten ontwerpen.

Vervolgens gaan we uiteen in drie groepen met de opdracht om wens- en schrikbeelden te schetsen. Na plenaire rapportage splitsen we ons andermaal op om contouren te ontwerpen.

## **Resultaten eerste parallelsessies: wens- en schrikbeelden**

### **Wensbeelden**

Veehouderij en samenleving:

- dier en omgeving in harmonie,
- een stabiele veehouderij, die maatschappelijk geaccepteerd is,
- beheersen lijst-A-ziekten zonder maatschappij ontwrichtende uitbraken,
- acceptatie van bepaalde dierziekten/ziektekiemen,
- trots en zelfrespect in de sector,
- kleinere kloof tussen de burger/consument en de dierhouderij,
- openheid en transparantie,
- burger/consument komt in contact met productiedieren,
- “robuuste consument” die kan omgaan met risico’s van voedsel,
- economische vraag sluit aan bij robuuste dierhouderijssystemen,
- inzet van technologie blijft gewenst.

Bedrijven en bedrijfsvoering:

- welbevinden bij boer en dier,
- variatie in systemen,
- open bedrijven,
- dieren komen buiten,
- gemengde bedrijven,
- gezinsbedrijven,
- robuust management door de veehouder,
- dieren robuust door gentechniek,
- productieleeftijd per diersoort,
- acceptatie van bepaalde ziekten,
- minder diergeneesmiddelen en technische kunstgrepen,
- selectiecriteria beschikbaar voor gedrag, welzijn, afweer, e.d., naast criteria voor productietekenenmerken,
- bedrijfsvoering is ingepast in de regio,
- economisch rendabele bedrijfsvoering.

## Schrikbeelden

Als we doorgaan op de huidige weg:

- elke 2 jaar een maatschappij ontwrichtende ziekte-uitbraak,
- polarisatie tussen gangbare veehouderij en scharreldierhouderij, maar ook tussen veehouderij en hobbydierhouderij, dierentuinen en natuurbeheer,
- veel te trage verandering van de sector,
- stereotiepe discussies (bijv. robuust = biologisch),
- maatschappelijke acceptatie komt niet terug,
- burger/consument wordt onverschillig en keert zich af van de veehouderij,
- veehouderij weggepest uit Nederland,
- genetisch gesleutel,
- dieren in *clean room*,
- hygiëne verwarren met steriele bedrijfsomgeving,
- romantisering van de veehouderij,
- overheidsdwang,
- boer en dier als fabrieksarbeider,
- megabedrijven,
- gebrek aan variatie in bedrijven,
- snelle afname aantal boeren,
- verschraving platteland,
- teruglopende biodiversiteit,
- dieren verdwijnen uit het beeld van de maatschappij.

Als we overschakelen op robuuste veehouderij:

- knoeiers ruiken nieuwe kansen,
- toename dierziekten, incl. zoönosen,
- onvoldoende voedselveiligheid,
- meer medicinale behandelingen,
- kritiek burger/consument op gedogen sommige ziekten,
- isolatie van Nederland; WTO- en EU-blokkades op gewenste ontwikkelingen,
- het duurt te lang voordat robuuste veehouderij is gerealiseerd,
- te dure producten,
- systeem is economisch niet robuust.

## Resultaten tweede serie parallelsessies: ontwerpen

Hierbij ontwerpen de deelnemers in drie groepen, gebruikmakend van de genoemde uitgangspunten, de contouren van robuuste dierhouderijsystemen.

## Groep 1

### Regiogebonden bedrijven

- zoveel mogelijk gebruikmaken van zelfregulerend vermogen van dieren, dus zo weinig mogelijk ingrijpen,
- boer wordt meer “coach” van dier,
- contacten met dieren uit omgeving stimuleren (vgl. crèche),
- niet veel extra's verwachten van vaccinatie, wel van versterken algemene natuurlijke weerstand,
- fokken en selecteren op robuustheid,
- diergezondheid en -welzijn in combinatie verbeteren,
- schaal bedrijven niet tevoren vastleggen,
- onderzoeken: waaraan moet dier op welke leeftijd worden blootgesteld?

### Nodig:

- haalbaarheidsstudie,
- voorwaarden waaraan moet zijn voldaan (o.a. verzekering, burger erbij betrekken).

## Groep 2

### Doelen:

- geen antibiotica,
- geen ruiming, en
- biologisch welzijn maximaliseren/optimaliseren.

### Uitgangspunten:

- ziekten moeten mogen,
- robuuste managementkwaliteit boer,
- meer ruwvoer,
- genetica: selecteren op robuustheid (immunologisch/neurologisch),
- contact met omgevingsflora,
- ander type dierzorg moet geaccepteerd worden.

### Nodig:

- geen illusies over nulrisico naar burger/consument communiceren,
- nieuwe diergeneeskundige afwegingen (wanneer en hoe ingrijpen bij een ziekte?),
- nieuw ketenmanagement,
- nieuwe selectiecriteria voor dieren,
- nieuwe huisvestingsystemen (waarin ook goede omgevingsflora gedijt),
- breed vaccineren.

### Belemmeringen:

- economie,
- acceptatie van gedogen ziekten,
- voedselveiligheidseisen,
- door integrale aanpak verwatert de inzet op onderdelen.

### Groep 3

De volgende ontwerpisen werden geformuleerd:

- geen antibiotica,
- geen ruiming, en
- welzijn optimaal.

#### *Optie 1. (Min of meer) biologisch landbouwbedrijf*

- dieren lopen buiten,
- dieren selecteren in natuurlijke omgeving
- voer uit omgeving,
- vaccinaties mogen,
- homeopathische diergeneesmiddelen,
- veterinaire ondernemers,
- speciale vakopleiding dierenartsen.

#### *Optie 2. Beschermd regionale productiebedrijven*

- marktbescherming,
- exportvolume omlaag,
- strikte regels t.a.v. regionaal gebruik voer, transport, dieren.

#### *Optie 3. Boeren met maatschappelijke functie*

- veehouderij met andere doelen, zoals:
- landschapsbeheer,
- recreatie,
- zorg voor sociaal zwakkeren,
- boer wordt "ambtenaar".

#### *Optie 4. Gemengd boerenbedrijf*

- dieren in kleine eenheden met familieverband > immuniteit,
- verschillende rassen/diersoorten bij elkaar,
- prikkelende omgeving voor jonge dieren (leervermogen activeren),
- keuzevrijheid dieren (natuurlijke behoeften),
- gedoseerde contacten met elkaar en met microflora,
- vaccineren,
- moderne vroegdiagnostiek,
- franchiseformule.

#### *Optie 5. Robuust produceren voor de wereldmarkt*

- dier en omgeving in balans
- diergericht ketenontwerp
- meer aandacht voor preventie en vitale dieren door optimale omgeving
- vitale dieren door selectie en fokkerij
- vaccinatie als vangnet,
- voor lijst-A-ziekten: markervaccins met controlesysteem,
- flexibele lijst A.

## Conclusies workshop

1. De meeste deelnemers zien perspectief voor robuuste dierhouderij.
2. Er zijn veel gedeelde uitgangspunten voor een dergelijke veehouderij.
3. Het begrip “robuustheid” vergt nadere definitie(s).
4. Er is een grote capaciteit aan denkkraft die in vervolgprojecten richting kan geven.
5. Robuuste dierhouderij leent zich voor nadere uitwerking, waarbij ook de burger/consument en regionale overheden moeten worden betrokken.
6. Het is wenselijk dat er een inventarisatie wordt gemaakt van op robuuste veehouderij gericht lopend onderzoek.



## Bijlage 2: Deelnemers Workshop

1.	Akke van der Zijpp	Animal Sciences Group, Wageningen UR
2.	Henk Parmentier	Animal Sciences Group Wageningen UR
3.	Huub Savelkoul	Animal Sciences Group, Wageningen UR
4.	Seerp Tamminga	Animal Sciences Group, Wageningen UR
5.	Karel de Greef	Animal Sciences Group, Wageningen UR
6.	Remco Schrijver	Animal Sciences Group, Wageningen UR
7.	Peter Groot Koerkamp	Animal Sciences Group, Wageningen UR
8.	Kees van Reenen	Animal Sciences Group, Wageningen UR
9.	Arjan Stegeman	Faculteit voor Diergeneeskunde, UU
10.	Wietze Nauta	Louis Bolk Instituut
11.	Lotte Abelsma	Ministerie van LNV, Directie Landbouw
12.	Jan Bloemendal	Voedsel- en Warenautoriteit VWA
13.	Monique van der Laan	Raad Landelijk Gebied
14.	Bert van den Berg	Dierenbescherming
15.	Jehan Bouma	Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt (NAJK)
16.	Peter Ketelaars	Veehouder
17.	Jan Merks	Institute for Pig Genetics BV
18.	Henk Geertsema	Holland Genetics
19.	Kees-Jaap Hin	CLM Onderzoek en Advies
20.	Wouter van der Weijden	CLM Onderzoek en Advies
21.	Jan Staman	Rathenau Instituut
22.	Jan de Wilt	InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster