



Vroegtijdige signalering veranderde diergezondheid

*Een inventariserende studie van indicatoren en een
enquête naar diergezondheid*

Rapportnummer 09-CVI0035/KOM/sn

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Voedsel en Waren Autoriteit,
Bureau Risicobeoordeling (VWA/BuR)

Miriam Koene (CVI)

Vincent Rijsman (CVI)

Mari Smits (ASG-Veehouderij)

maart 2009

Samenvatting

Dit rapport is onderdeel van het onderzoek Vroegtijdige signalering diergezondheid van het RIKILT dat is uitgevoerd in opdracht van het Bureau Risicobeoordeling van de Voedsel en Warenautoriteit (VWA-BuR). Het genoemde project is uitgewerkt in twee deelrichtingen. Het ene deel van het project, uitgevoerd door het RIKILT, richt zich op het gebruik van reeds bestaande (en beschikbare) objectieve gegevens in databases die tot een uitspraak over diergezondheid kunnen leiden. Daarnaast is een gedeelte van het onderzoek uitbesteed aan het Centraal Veterinair Instituut (CVI) en ASG-Veehouderij van de Animal Sciences Group. Dit rapport heeft zich gericht op de mogelijkheden van markerdiagnostiek voor afwijkingen van diergezondheid.

In elke dierhouderij vormt de gezondheid en het productievermogen van het dier een belangrijke basis en bestaat er behoefte om dit objectief te kunnen meten. Hoewel over het algemeen gezondheid als meer dan de afwezigheid van ziekte wordt beschouwd, zijn huidige beschikbare laboratoriumtesten eigenlijk per definitie gericht op het aantonen van ziekte. Daartoe staat een veelvoud van parameters en testen ter beschikking. In opdracht van VWA-bur is door het Centraal Veterinair Instituut (CVI) een inventarisatie gemaakt van diergebonden fysiologische parameters ("natte parameters") die kunnen worden gebruikt om gezondheid aan het dier meetbaar te maken. **In deel I van dit document is per orgaansysteem een beschrijving gegeven van mogelijke parameters.**

Om deze te kunnen toepassen in de praktijk is het ook van belang te weten hoe er "in het veld" wordt gedacht over het meten van diergezondheid en het belang hierbij van diverse testen. Daartoe is een enquête opgesteld volgens het zogenaamde Delphi-principe en voorgelegd aan een breed panel van deelnemers; (praktiserende) dierenartsen en deskundigen op het gebied van veehouderij, voedselproductie (vleesverwerking en zuivel) en veevoeding. Daarnaast is een dertigtal (varkens- en melkvee) veehouders gevraagd de vragenlijst in te vullen. Deze studie heeft zich toegespitst op varken en melkvee, omdat in deze sectoren diergezondheid op individueel dierniveau wordt beoordeeld. Hoewel gezondheidskenmerken niet wezenlijk hoeven te verschillen is, gezien het fundamenteel verschillende belang van het individuele dier in de pluimveesector (waar uitsluitend op koppelniveau wordt gehandeld- zowel wat betreft houderij als gezondheidszorg) besloten deze sector niet mee te nemen in de Delphi. Dit zou gezien de koppel aanpak een aparte vragenlijst vereisen, wat op grond van het (beperkte) beschikbare tijdsplan en budget niet haalbaar werd geacht.

De resultaten van de Delphi-studie zijn beschreven in deel II van dit rapport.

Uit de antwoorden van de enquêtes komt naar voren dat er geen consensus bestaat over de conceptie van diergezondheid. Geconcludeerd mag worden dat het een zeer gecompliceerd onderwerp is, waar tussen de ondervraagden soms zeer grote verschillen van mening over bestaan. Waar wel overeenstemming over was, is het feit dat diergezondheid niet te bepalen is met één parameter, maar dat een combinatie van parameters nodig is om een goed beeld te geven.

Groot belang wordt gehecht aan de "klinische blik", dat wil zeggen wat er uiterlijk aan het dier (of koppel) is waar te nemen. Meer specifiek worden genoemd: zichtbare ziekteverschijnselen, gedrag (activiteit en alertheid), uiterlijk (huid, vacht, conditie) en voedsel- en wateropname. Voordeel van dit soort "parameters" is dat deze zeer brede informatie geven, immers in het hoofd van de observator worden zeer veel zaken bewust en onbewust meegenomen en gecombineerd. Nadeel is het subjectieve karakter ervan en de moeilijkheid om dit concreet en duidelijk vast te leggen op een zodanige manier dat er geen twijfel over bestaat. Dit verklaart de algemene mening dat deze klinische blik dient te worden gecombineerd met gegevens over kengetallen en/of laboratoriumtesten.

Er is een toenemende behoefte om een meer algemeen beeld van de gezondheidsstatus van het dier te kunnen vaststellen. Zoals uit de Delphi studie naar voren kwam, speelt het immuunsysteem een centrale rol hierbij. Dit immuunsysteem is niet statisch, maar constant actief en het niveau van de weerstand (de immuunstatus) schommelt bij gezonde dieren binnen een zekere bandbreedte zonder dat het dier ziek is. Deze bandbreedte van weerstand is voor een deel erfelijk bepaald maar wordt beïnvloed door omgevingsfactoren. Wanneer deze "veerkracht" van het dier groter is, kan de infectiedruk groter zijn voor het dier ziek wordt. Deze balans tussen afweersysteem en ziektedruk werd ook een aantal keren genoemd bij de laatste vraag van de 2^e ronde van de Delphi: "aan welke test er in de praktijk behoefte is, maar momenteel niet beschikbaar" (zie ook bijlage 2).

Naast de "bandbreedte" houdt ziekteverstand tevens in de mogelijkheid om een primaire infectie goed te weerstaan en wordt in het Engels aangeduid als resilience, ofwel het herstellingsvermogen na een ziekte. Dit indiceert dat een individu dat een ziekte heeft opgelopen, nog steeds in staat is om een bepaalde mate van

productiviteit te leveren, ondanks de ziekte. Daarom zou de veerkracht en het herstellingsvermogen (resilience) mogelijk een betere maat zijn voor gezondheid (Boersma WJA, 2009).

Het definiëren van parameters voor “resilience” of “herstellingsvermogen” is met een combinatie van indicatoren waarschijnlijk haalbaar. Hierbij kan gedacht worden aan een combinatie van parameters die betrokken zijn bij de verdedigingsmechanismen die het lichaam heeft:

- immuunsysteem. Een combinatie van immunologische bepalingen geeft inzicht in de status. Immunologische testen die betrekking hebben op het “innate” afweersysteem als op het “specifieke” (antilichamen) immuunsysteem zouden moeten worden meegenomen. Hieronder vallen activiteit van macrofagen en leukocyten.
- indicatoren voor oxidatieve stress
- acute fase respons
- functionaliteit van organen (darmen, longen)
- energie- en eiwitstatus (lever speelt hier een centrale rol in)

Dit kan eenvoudig worden uitgebreid met diagnostische testen voor specifieke pathogenen.

In hoeverre (een combinatie van) genoemde parameters een rol kunnen spelen in de vroegtijdige signalering van afwijkingen van diergezondheid is mede afhankelijk van de frequentie van testen. Dit hangt sterk samen met de kosten van de bepalingen. In de huidige situatie, waarin de meeste parameters individueel worden bepaald, zal dit een beperkende factor zijn. Een verlaging van de bepalingskosten is mogelijk door ontwikkeling van “multiplex” testen. Dergelijke “multiplex”-testen kunnen met de huidige technologieën op middellange termijn (2-5 jaar) voorhanden zijn. De technologieën zijn inmiddels beschikbaar, echter veterinaire bestaan er (nog) onvoldoende incentives vanuit de markt of overheid om dergelijke testen te ontwikkelen bij gebrek aan return of investment, resp. wettelijke taak. Onze inschatting is dat het ontwikkelen van deze testen inmiddels haalbaar is. Op de langere termijn zullen nieuwe parameters, gebaseerd op “omics-technologieën, beschikbaar komen. Met behulp van deze technologieën kunnen DNA, RNA of eiwitprofielen worden bepaald waarmee (ongewenste) veranderingen in biologische processen in een vroegtijdig stadium kunnen worden aangetoond.

Inhoudsopgave

Inleiding	1
Deel I. Overzicht indicatoren	3
1 Immuunstatus	3
1.1 Ontstekingscellen (macrofagen, leukocyten, NK-cellen)	4
1.2 Antilichamen	5
1.3 Cytokinen	5
1.4 Antimicrobiële peptiden of “host defense peptides (HDP)”	5
1.5 Immuun-gerelateerde genen	6
2 Acute fase reactie	7
2.1 Positieve acute fase eiwitten	8
2.2 Negatieve acute fase eiwitten	8
3 Oxidatieve stress indicatoren	9
3.1 Gluthathion antioxidant-systeem	9
3.2 Vitamine E en selenium	10
3.3 Stikstofoxide (NO)-spiegels	10
3.4 Iso-prostaangroep	10
3.5 Malondialdehyde	10
4 Orgaanschade	11
4.1 Darm	11
4.2 Longen	12
4.3 Lever	13
4.4 Nieren	14
4.5 Beenwerk (botten en spierweefsel)	14
4.6 Uier	14
5 Energie en eiwitstatus	15
5.1 Glucose	15
5.2 Ketonlichamen	15
5.3 NEFA's	15
5.4 Ureum	15
5.5 Totaal eiwit en albumine	15
6 Vitaminen/mineralenstatus	17
6.1 IJzer (Fe)	17
6.2 Zink (Zn)	17
6.3 Selenium (Se)	17
7 Nieuwe ontwikkelingen, “het –omics tijdperk”	19
8 Conclusies deel I	21

Deel II Delphistudie.....	23
9 Resultaten dierenartsen/deskundigen eerste ronde.....	25
10 Resultaten veehouders.....	28
11 Resultaten dierenartsen/deskundigen tweede ronde.....	32
Discussie.....	37
Conclusies/aanbevelingen.....	40
Referenties.....	42
Bijlagen.....	44

Inleiding

Diergezondheid is een onderwerp dat momenteel erg leeft in de veehouderij, zowel onder veehouders als dierenartsen. Net als welzijn, weerstand en robuustheid is het een breed (container)begrip dat voor veel uitleg vatbaar is en waar iedereen een eigen perceptie bij heeft. Zo zal de definitie van de consument verschillen van die van een veehouder. De laatste zal meer uit oogpunt van productie kijken, terwijl de consument in toenemende mate belang hecht aan dierwelzijn als onderdeel van diergezondheid. Duidelijk is wel dat er behoefte is aan parameters waarmee diergezondheid objectief meetbaar kan worden gemaakt, met name om afwijkingen of aantasting van diergezondheid in een vroeg stadium te kunnen detecteren.

Deel I van dit rapport bevat een inventarisatie van (bestaande) laboratoriumtesten die zouden kunnen worden toegepast als parameters voor de monitoring van diergezondheid. Een deel daarvan bestaat uit klassieke testen die soms al langdurig worden toegepast in de veterinaire diagnostiek. Daarnaast zijn ook testen of parameters vermeld die weliswaar in de medische diagnostiek worden gebruikt, maar waarmee nog niet duidelijk is wat de toegevoegde waarde is voor toepassing bij dieren. Zowel in de humane laboratoriumdiagnostiek als veterinair is er een toenemende aandacht voor de ontwikkeling van biomarkers en indicatoren voor ziekten. Mede door recente technologieën op genomics en proteomics gebied, zijn er nieuwe mogelijkheden voor de ontwikkeling van een nieuwe generatie testen voor toepassing die in de praktijk.

Belangrijk is echter om vast te stellen voor welk doel dergelijke parameters of indicatoren zullen worden ingezet. Zo kan de keuze voor pathofysiologisch onderzoek anders zijn dan voor diagnostische doeleinden. Ook voor monitoringsdoeleinden is het van belang om te weten wat er (in het veld) onder (afwijkingen van) diergezondheid wordt verstaan en aan welke diergezondheid parameters in de praktijk behoefte is.

Om dit beter in beeld te brengen is een enquête opgesteld volgens het zogenaamde Delphi-principe en voorgelegd aan een aantal (praktiserende) dierenartsen en deskundigen (meest dierenartsen) op het gebied van veehouderij, voedselproductie (vlees en zuivel) en veevoeding. Daarnaast is een aantal veehouders gevraagd de vragenlijst in te vullen. Deze studie heeft zich toegespitst op varken en melkvee. Zowel personen werkzaam in de gangbare als in de biologische houderij zijn hiervoor benaderd. Aangezien in de pluimveesector niet op individueel dierniveau, maar op koppelniveau wordt gehandeld, is besloten deze sector niet mee te nemen in de Delphi. Dit zou immers een aparte vragenlijst vereisen, wat op grond van het (beperkte) beschikbare tijdspad en budget niet haalbaar werd geacht. De resultaten van de Delphi studie worden beschreven in **deel II** van dit rapport.

Op basis van de resultaten van deel I en II worden een aantal aanbevelingen gedaan welke indicatoren het beste kunnen worden ingezet om (afwijkingen van) diergezondheid in een vroeg stadium in kaart te brengen.

Deel I. Overzicht indicatoren

In elke dierhouderij vormt de gezondheid en het productievermogen van het dier een belangrijke basis en bestaat er behoefte om dit objectief te kunnen meten. Hoewel gezondheid over het algemeen als meer dan de afwezigheid van ziekte wordt beschouwd, zijn huidige beschikbare laboratoriumtesten per definitie gericht op het aantonen van ziekte. Daartoe staat een veelvoud van parameters en testen ter beschikking. Onderstaande is een inventarisatie van diergebonden fysiologische parameters ("natte parameters") die informatie geven over (een bepaald aspect van) de gezondheid van een dier. Hierbij is onderscheid gemaakt in een aantal categorieën die per hoofdstuk worden besproken; indicatoren die betrekking hebben op de immuunstatus (1), indicatoren die acute fase reacties (2), oxidatieve stress reacties (3) of specifieke orgaanschade (4) aantonen, indicatoren die informatie geven over de energie/eiwit status (5) en de vitaminen/mineralen status (6). Tenslotte wordt kort ingegaan op diagnostiek die in de (nabije) toekomst een rol zou kunnen spelen (7).

1 Immuunstatus

In de immunologie wordt meestal onderscheid gemaakt tussen de algemene of aangeboren weerstand (innate immunity) en de specifieke (acquired or adaptive immunity) weerstand. Het afweersysteem is te beschouwen als een integratie van deze beide samenhangende systemen.

Het "innate host defense" ofwel het niet-specifieke afweersysteem is van belang voor bescherming tegen zowel infectieuze als niet-infectieuze gevaren. Hieronder valt de herkenning van pathogene micro-organismen en de daarop volgende activatie van het immuunsysteem, maar ook op alle andere soorten beschadigingen zoals fysiek trauma, ioniserende straling, oxidatieve stress, ischemie en extreme temperaturen. Het is in evolutionair opzicht een oud verdedigingssysteem dat zeer algemeen wordt gebruikt (zowel door planten en schimmels als door ongewervelde - en gewervelde dieren).

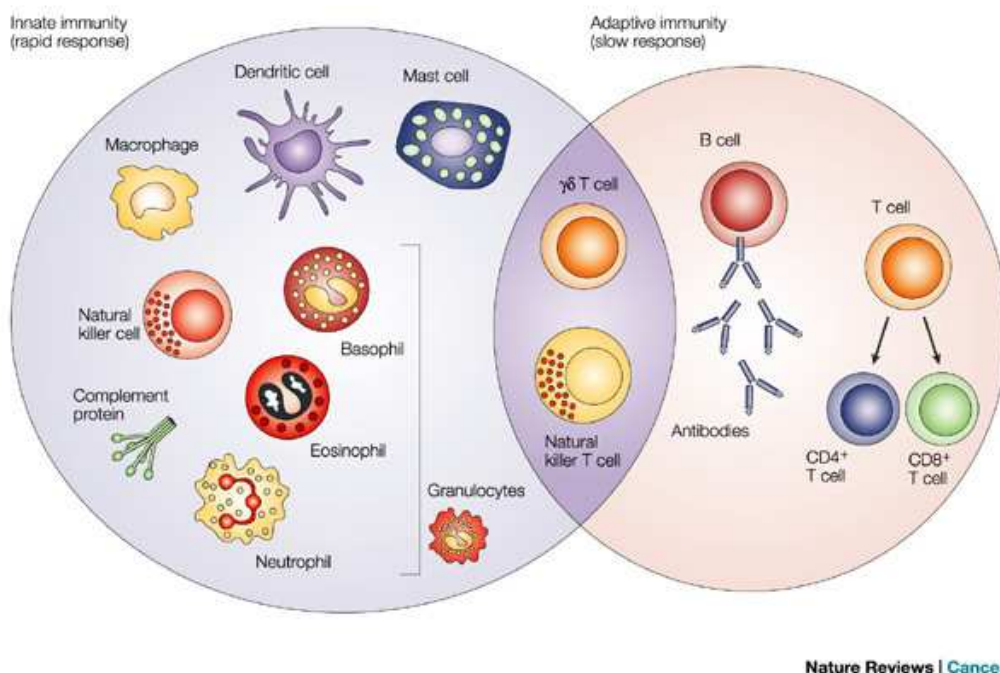
Behalve anatomische barrières (huid, maagzuur, enzymen in speeksel, mucus in darmen) van een organisme, berust dit intrinsieke resistentiemechanisme voornamelijk op receptoren die bepaalde patronen kunnen herkennen van pathogene micro-organismen en vervolgens daarmee samenhangende signalering- en effector mechanismen activeren zoals cytokinen, de complement cascade, het mobiliseren en activeren van ontstekingscellen (vooral granulocyten, macrofagen en natuurlijk voorkomende killercellen, de NK cellen), de aanmaak van antimicrobiële peptiden en eiwitten (ook wel "host defense peptides" genoemd) en de aanmaak van acute fase eiwitten.

Het specifieke afweersysteem wordt onderverdeeld in de humorale (antilichamen) en cellulaire afweer (met name lymfocyten). Belangrijk is dat de specifieke afweer over een geheugen beschikt, waardoor bij herhaald contact met pathogenen of allergenen de inactivatie van pathogene micro-organismen efficiënter plaatsvindt

Behalve door genetische factoren, wordt de status van het afweersysteem bepaald door een keur van omgevingsinvloeden, zoals hygiëne, welzijn, soorteigen gedrag, beweging, huisvesting en voeding.

Om inzicht te krijgen in de immuunstatus, kunnen diverse immuunparameters worden bepaald.

Hieronder volgt een selectie van dergelijke parameters. Het pretendeert niet een volledig overzicht te geven van mogelijke immunologische testen. Behalve veterinair reeds gebruikte testen is ook een aantal indicatoren beschreven die humaan worden toegepast, maar waarvan we inschatten dat deze ook bij dieren zouden kunnen worden ingezet.



Nature Reviews | Cancer

bron: <http://people.eku.edu/ritchisong/301notes4b.html>

1.1 Ontstekingscellen (macrofagen, leukocyten, NK-cellen)

Witte bloedbeeld (leukocyten).

Leukocyten zijn een verzameling cellijnen die ieder hun eigen functie en kinetiek hebben. Ze worden gevormd in het beenmerg en via het bloed getransporteerd naar verschillende weefsels waar ze hun functie uitoefenen. Aangezien hun verblijftijd in het bloed betrekkelijk kort is, vertoont hun concentratie in het bloed nogal wat variatie over de dag. De concentratie wordt beïnvloed door leeftijd en dracht, maar ook bijvoorbeeld na voedselopname kan de concentratie verhoogd zijn. Voor de diagnostiek geldt dat een verhoogde concentratie kan wijzen op infecties en ontstekingen, een sterk verlaagde concentratie wordt gezien na ernstige infecties. Leukocyten kunnen worden onderverdeeld in granulocyten (eosinofiele, basofiele en neutrofiële granulocyten), lymfocyten (B- en T-lymfocyten) en monocytten.

Neutrofiële granulocyten zijn de cellen die, samen met de monocytten, die lichaamsvreemde stoffen, zoals bacteriën en afgestorven lichaamscellen, door fagocytose onschadelijk maken en verwijderen. Ze spelen hierdoor een belangrijke rol in het niet-specifieke immuunsysteem.

T- en B-cellen

De T en B-cellen zijn gespecialiseerde cellen die lymfocyten worden genoemd.

De B-lymfocyten worden gevormd in het beenmerg en door het lichaam naar de lymfeklieren verspreid. Ze reageren op de 'lichaamsvreemde' antigenen van een ziekteverwekker met de vorming van specifieke antilichamen.

De T-lymfocyten zijn verantwoordelijk voor de cellulaire afweer - ze neutraliseren een indringer door deze te identificeren en te doden. Er zijn helper-T-cellen en suppressor-T-cellen. Helper-T-cellen stimuleren een immuunrespons, terwijl suppressor-T-cellen deze beëindigen nadat de infectie is opgeruimd. T-memory cellen stellen het lichaam in staat om sneller te reageren op een infectie wanneer het al een keer met dit antigeen in aanraking is geweest.

CD4:CD8 ratio

Dit is de verhouding van T-lymfocyten die het CD4 antigeen tot expressie brengen (T-helper cellen) tot T-lymfocyten met het CD8-antigeen (cytotoxische T-cellen).

De CD4:CD8 ratio in bloed kan worden gebruikt als maat voor de lymfocytenfunctie. Een verhoogd aantal CD4-cellen duidt op toegenomen lymfocytenactiviteit, aangezien de T-helpercellen domineren. Een toename van CD8-cellen daarentegen geeft aanwijzingen voor verminderde lymfocyten activiteit.

Het wordt humaan bijvoorbeeld gebruikt voor de diagnose en het vaststellen van het stadium van ziekten die het immuunsysteem aantasten (bijv HIV-infecties). Bij mensen is de verhouding bij gezonde individuen rond de 2. Veterinair is de verhouding echter bij de diverse diersoorten verschillend (Tizard 2008). Het wordt als immuunparameter bij verschillende diersoorten ingezet.

NK cellen (Natural Killerzellen)

NK-cellen zijn een derde groep van lymfocyten van het innate immuunsysteem die betrokken zijn bij de vroege afweer tegen zowel lichaamsvreemde als "eigen" cellen die een of andere vorm van stress hebben ondergaan (zoals tumorvorming of infecties met micro-organismen). Ze hebben een cytotoxische werking door de productie van een groot areaal van cytokinen en chemokinen. Ze spelen een rol bij het induceren van een antigeenspecifieke immuunrespons, zodat ze een verbinding vormen tussen het "innate" en specifieke immuunsysteem.

1.2 Antilichamen

B-lymfocyten worden aangezet tot het produceren van antilichamen na contact met antigenen aan hun receptoren. Er bestaan verschillende klassen van antilichamen. IgG wordt in hoogste concentratie gevonden in het serum gevolgd door IgM en IgA. IgA is voornamelijk toegespitst op werking op lichaamsoppervlakten en in secreta (melk, speeksel, darmsecreta). IgE is slechts in zeer lage concentraties aanwezig in bloed en speelt een belangrijke rol in allergische reacties.

Totale immunoglobulineconcentratie (ELISA) kan worden gebruikt als maat voor weerstand, maar over het algemeen wordt voor diagnostische doeleinden gekeken naar specifieke antilichamen tegen bepaalde micro-organismen met behulp van serologische testen. Belangrijk is hierbij dat de aanwezigheid van antilichamen alleen aangeeft dat het lichaam in contact is geweest met het betreffende micro-organisme. Dit kan echter ook zonder dat dit ziekte tot gevolg heeft gehad, bijvoorbeeld doordat het lichaam in staat was om de micro-organismen onschadelijk te maken voordat noemenswaardige schade optrad, of door vaccinatie met een afgedood of verzwakt micro-organisme.

In de praktijk bestaan er veel diagnostische methoden voor de detectie van antigeen-antilichaam complexen van infectieziekten. Het meest gebruikt worden ELISA-testen, maar ook immunofluorescentie, Western blot, immunodiffusie, immunoelectrophorese en magnetische immunoassays zijn beschikbaar.

Nieuwe testmethoden die kunnen worden gebruikt voor multiplexdiagnostiek, waarbij in een test meerdere ziektekiemen, of antilichamen daartegen, kunnen worden aangetoond zijn volop in ontwikkeling. Voorbeelden zijn flow cytometrie in combinatie met fluorescente immunodetectie (Luminex) of biosensortesten (Biacore).

1.3 Cytokinen

Cytokinen zijn signaalstoffen die een belangrijke rol spelen in de afweer. Er bestaan verschillende soorten, die uitgescheiden worden door verschillende soorten lichaamscellen. Vrijwel alle cellen zijn in staat om cytokinen te maken, maar vooral endo- en epitheelcellen en macrofagen zijn belangrijke producenten van cytokinen als IL-1, IL-6, and TNF- α .

Cytokinen spelen een essentiële rol in de ontwikkeling en functie van zowel het "innate" als specifieke immuunsysteem. Ze worden afgegeven door afweercellen die in contact zijn gekomen met antigenen en zijn in staat om andere afweercellen te activeren en aan te trekken. Ze doen dit door binding aan specifieke celreceptoren en veroorzaken daarmee een intracellulaire signaalcascade die allerlei celprocessen initieert of bijstuurt. Zo kan de expressie van bepaalde genen opgevoerd of verminderd worden.

Cytokinen hebben over het algemeen een korte halfwaardetijd, wat hun rol in de diagnostiek bemoeilijkt. Ze worden voornamelijk gebruikt in onderzoekssettingen. Ze kunnen worden aangetoond m.b.v. ELISA of m.b.v. qPCR waarmee de activiteit van specifieke genen kan worden vastgesteld.

1.4 Antimicrobiële peptiden of "host defense peptides (HDP)"

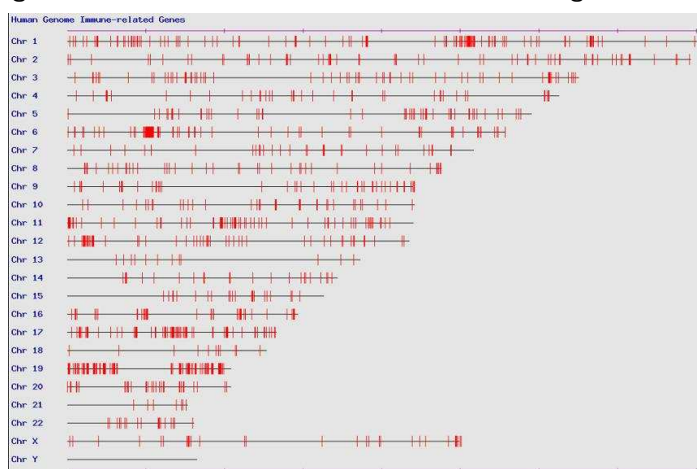
"Host Defense Peptides" behoren tot een groep van multifunctionele antimicrobiële peptiden, waarbij de functies soort en concentratie afhankelijk zijn. Ze zorgen voor een ontstekingsreactie doordat ze bijvoorbeeld afweercellen aantrekken en hun werking bevorderen. In hogere concentratie bezitten ze antimicrobiële en cytotoxische eigenschappen door porievorming in celmembranen. Daarnaast zijn er nog vele andere functies beschreven voor bepaalde (gespecialiseerde) HDP's. Hoewel HDP's bij vrijwel alle dieren voorkomen, bestaat er

een enorme variatie in soorten en functies bij de verschillende diersoorten. Een overzicht van de veterinaire relevante HDP's is beschreven in een review artikel van A. Linde et al. (Linde, Ross et al. 2008). HDP's zijn potentiële kandidaten die ook ingezet kunnen worden in de diagnostiek en als gezondheidsmarker. Zo is recent een HDP, R-39, beschreven dat bij varkens een potentiële marker is voor luchtwegaandoeningen (Hennig-Pauka, Bremerich et al. 2007).

1.5 Immun-gerelateerde genen.

Op basis van volledige genoomsequenties van mens en (zoog)dieren zijn een groot aantal immun-gerelateerde genen geïdentificeerd. Voor het humane genoom is dat het beste uitgezocht en zijn er meer dan 1500 van zulke genen gevonden (James Kelleya 2005). De genen liggen verspreid over het gehele genoom (zie figuur). Homologen van deze genen worden in verschillende mate teruggevonden in de erfelijke informatie van landbouwhuisdieren. Het expressie-patroon van de producten (mRNA, eiwitten) van deze genen of van een subset van deze genen zou theoretisch ook kunnen dienen als een indicator voor de immunstatus.

Figuur 1.1 Overzicht van een aantal (humane) immun-gerelateerde genen

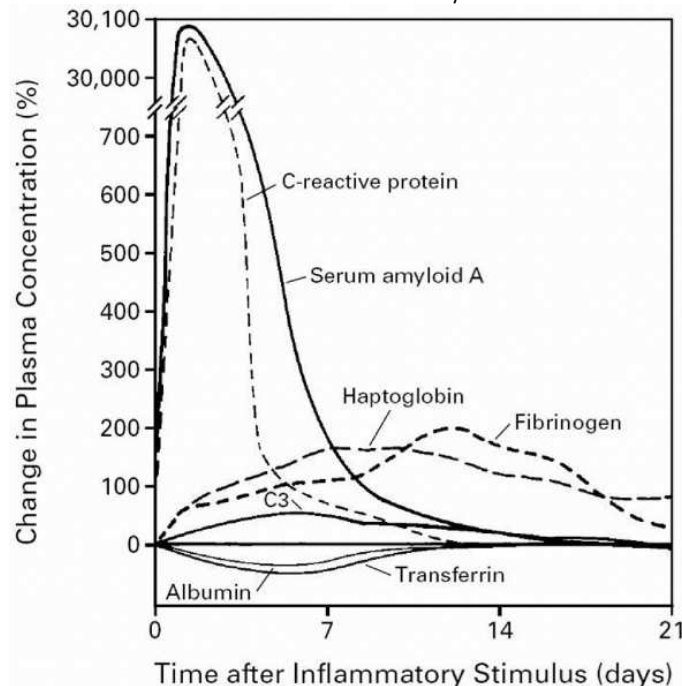


2 Acute fase reactie

Acute fase eiwitten zijn plasma eiwitten die worden geproduceerd in levercellen en waarvan de concentratie in het bloed verandert als reactie op infecties, ontstekingen en weefseltrauma. Tijdens een acute fase reactie komen cytokinen vrij, die op hun beurt de levercellen stimuleren in de productie van acute fase eiwitten. IL-6 is hierbij de belangrijkste, maar ook andere cytokinen (IL-1, TNF- α , IL-11 en Macrofaag inflammatorisch eiwit) kunnen de productie van acute fase eiwitten bevorderen.

Het doel van de acute fase respons is het beperken van schade, het voorkomen van invasie en het herstellen van de homeostase. Ze hebben uiteenlopende functies, sommige zijn transporteiwitten van mineralen of sporenelementen (ijzer, koper, zink), protease remmers of spelen een rol in het complementsysteem of bloedstolling. Acute fase eiwitten worden onderverdeeld in positieve acute fase eiwitten, waarbij de concentraties in het bloed toenemen na een stimulus en negatieve acute fase eiwitten, die juist in concentratie afnemen na een stimulus, zoals bijvoorbeeld albumine. Er wordt daarnaast een verdeling gemaakt op grond van de reactiesnelheid en omvang van de respons. Een aantal acute fase eiwitten vertoont een zogenaamde "major acute fase reactie", waarbij concentraties toenemen van zeer lage niveaus tot 100 tot 500 maal de normaalwaarde (C-reactive Protein, CRP). Andere eiwitten vertonen een gematigde respons met een 3 tot 4-voudige toename (Haptoglobine, Hp) dan wel een "minor response" waarbij maximaal een verdubbeling optreedt van de normaalwaarde. Er bestaan echter belangrijke verschillen tussen diersoorten in reacties in acute fase profielen, aangezien niet alle eiwitten op dezelfde manier reageren in verschillende diersoorten (Eckersall, Duthie et al. 1999).

Figuur 2.1 Verloop van een aantal verschillende acute fase eiwitrespons na een stimulus



bron: <http://arthritis-research.com/content/8/S2/S3>

Monitoring van acute fase eiwitten is door onderzoekers gebruikt als objectieve maat voor de gezondheidsstatus van een dier en worden in toenemende mate ingezet als markers voor diergezondheid en welzijn (Chen, Lin et al. 2003; Murata, Shimada et al. 2004; Petersen, Nielsen et al. 2004; Gruys, Toussaint et al. 2006; Parra, Fuentes et al. 2006; Pineiro, Pineiro et al. 2009)

Voordeel van het gebruik van acute fase eiwitten als gezondheidsmarker is dat deze niet-specifiek zijn. Zoals aangegeven zijn er veel stimuli die aanleiding geven tot een acute fase respons. Niet alleen bij infecties en weefseltrauma als gevolg van trauma, maar ook bij ondervoeding en stress kan men een verandering in concentratie van acute fase-eiwitten meten. Dit betekent dat het brede indicatoren zijn. De acute fase reactie is aantoonbaar zolang de ontsteking of weefseltrauma aanhoudt, maar verdwijnt daarna vrij snel. Ook bij chronische processen zullen deze parameters dus verhoogd zijn.

2.1 Positieve acute fase eiwitten

Het meest bekende en beschreven acute fase eiwit bij dieren is **haptoglobine**, een positief acute fase eiwit. Het laat een toename zien in een range aan ontstekingsreacties en experimentele infecties (o.a. *Brachyspira hyodysenteriae* (Jacobson, Fellstrom et al. 2004), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (Heegaard, Klausen et al. 1998), *Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)* (Asai, Mori et al. 1999)), maar ook in veldsituaties (Chen, Lin et al. 2003; Parra, Fuentes et al. 2006). Andere positieve acute fase eiwitten zijn **C-reactive protein (CRP)**, **Serum Amyloid A (SAA)**, **PigMAP** en **ceruloplasmine**.

2.2 Negatieve acute fase eiwitten

Voorbeelden van negatieve acute fase eiwitten zijn **albumine**, **transthyretrine (TTR)**, (voorheen ook wel prealbumine genoemd), **transferrine**, **apolipoprotein A-1 (APO A1)** en **retinol binding protein (RBP)** (Heegaard, Klausen et al. 1998; Eckersall, Duthie et al. 1999; Chen, Lin et al. 2003; Jacobson, Fellstrom et al. 2004; Murata, Shimada et al. 2004; Petersen, Nielsen et al. 2004; Gruys, Toussaint et al. 2006; Parra, Fuentes et al. 2006; Hedegaard, Skovgaard et al. 2007; Pineiro, Pineiro et al. 2007).

Aangezien ieder acute fase eiwit een eigen dynamiek heeft waarvan het verloop afhankelijk is van de oorzaak, zou (gelijktijdige) bepaling van meerdere acute fase eiwitten mogelijk meerwaarde opleveren voor de diagnostiek. In de literatuur wordt daarom gesuggereerd om de bloedspiegels van een aantal acute fase eiwitten weer te geven in een index (Petersen, Nielsen et al. 2004; Parra, Fuentes et al. 2006; Hedegaard, Skovgaard et al. 2007). Deze index zou een betrouwbaar beeld geven van de gezondheidsstatus van een dier zeker als dit verder wordt gecombineerd met parameters voor specifieke ziekten of infecties (Gruys, Toussaint et al. 2006).

3 Oxidatieve stress indicatoren

Reactive oxygen species (ROS) is een verzamelnaam voor zuurstofionen, vrije radicalen en peroxiden. Het zijn zeer reactieve chemische stoffen die chemische structuren kunnen veranderen door het wegvangen van elektronen. ROS worden gevormd als bijproduct van het normale zuurstof metabolisme en hebben een belangrijke functie bij "cell signalling". Echter, wanneer de hoeveelheden ROS te veel stijgen, kunnen ze aanleiding geven tot schade aan celmembranen of DNA, ook wel oxidatieve stress genoemd.

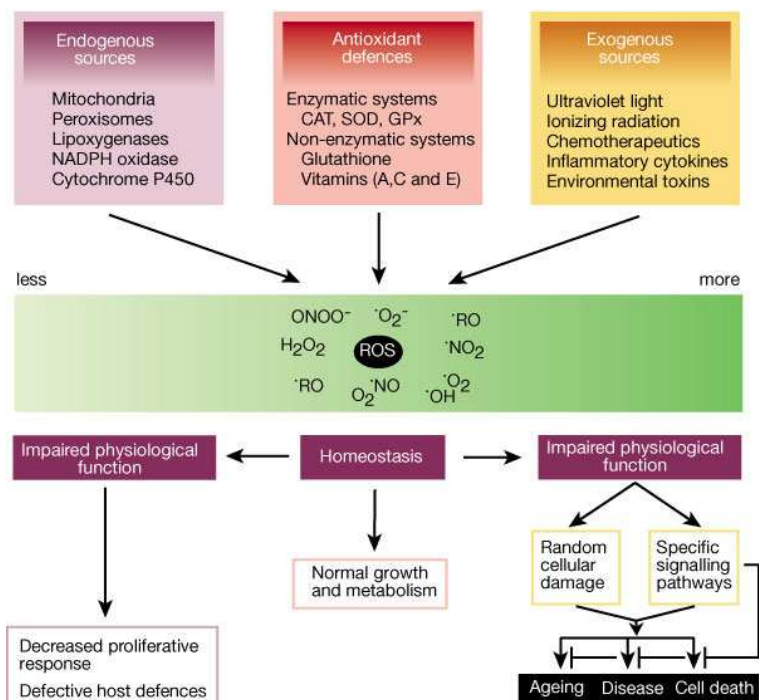
Het primaire (cellulaire) verdedigingsysteem waarmee het lichaam zich beschermt tegen ROS bestaat uit een aantal enzymen, waaronder Super-Oxide Dismutase (SOD), catalase en glutathion-peroxidase. Elk antioxidantenzym kan duizenden vrije radicalen onschadelijk maken voordat het zelf geïnactiveerd wordt. In geval van oxidatieve stress worden deze versneld aangemaakt.

Ook Vitamine C (ascorbinezuur), Vitamine E (tocopherol), urinezuur en glutathion spelen een rol als antioxidanten, net als polyphenol anti-oxidanten die ROS schade beperken door het wegvangen van vrije radicalen.

Voor het goed functioneren van dit enzymesysteem is de aanvoer van bouwstoffen en cofactoren voor deze enzymen van groot belang. Kritische nutriënten in dit opzichten zijn vooral L-cysteïne en alfa-liponzuur, maar ook selenium, zink, mangaan, koper, foliumzuur en vitamine B6.

Om het ROS te meten, kunnen verschillende enzymesystemen worden gebruikt. In onderstaande tekst is een aantal mogelijkheden beschreven, maar is zeker niet compleet.

Figuur 3.1 Schematische weergave van het ROS-systeem



bron: <http://www.nature.com/nature/journal/v408/n6809/images/408239aa.2.jpg>

3.1 Glutathion antioxidant-systeem

Het glutathion antioxidant-systeem is één van de belangrijkste cellulaire beschermingsmechanismen voor zowel dieren, planten als micro-organismen. Glutathion (L-g-glutamyl-L-cysteinyglycine; GSH) wordt in alle levende organismen en in alle lichaamscellen aangetroffen in relatief hoge concentraties. Het is een tripeptide, bestaande uit de aminozuren cysteïne, glutamine en glycine. Behalve uit glutathion, bestaat het systeem glutathion reductase, glutathion peroxidasen en glutathion S-transferasen. (Meister A, Anderson M (1983). "Glutathione". *Annu Rev Biochem* 52: 711 – 60.)

Glutathion speelt een centrale rol in de verdediging van het lichaam tegen oxidatieve stress. De SH-groep (thiolgroep) van de cysteïnegroep is een sterkere elektronendonor dan veel andere verbindingen in de cel, en gecombineerd met de relatief hoge intracellulaire concentraties (enkele milli-molairen) resulteert dat in zeer sterke

antioxidatieve eigenschappen. Om deze redenen is GSH vaak in staat reactieve deeltjes weg te vangen voordat ze celstructuren als DNA, RNA, eiwitten en membranen beschadigen. Gereduceerd glutathion kan als scavenger (vrije radicalenvanger) fungeren voor veel vrije radicalen en reactieve zuurstofdeeltjes, zoals het hydroxylradicaal, superoxide en vetzuurradicalen. Wanneer gereduceerd glutathion een elektron afstaat wordt het geoxideerd. Twee van deze geoxideerde moleculen vormen dan een disulfidebrug en vormen uiteindelijk glutathion-disulfide ofwel geoxideerd glutathion (GSSG). Vanwege de sterke antioxidantische eigenschappen van GSH is handhaving van adequate GSH-niveaus in het lichaam van het allergrootste belang. Om deze reden wordt onder normale omstandigheden in de cel zeer snel GSH geregenereerd uit GSSG met behulp het enzym glutathionreductase. De verhouding tussen de gereduceerde en de geoxideerde vorm van glutathion (GSH/GSSG-verhouding) is een gevoelige indicator voor de mate van oxidatieve stress.

3.2 Vitamine E en selenium

Op basis van hun sterke anti-oxidantwerking, worden vitamine E (alpha-tocopherol) en selenium wel aangegeven als markers voor oxidatieve stress. Behalve in bloed, kan vitamine E ook worden bepaald in lever, spieren of melk. De interpretatie van bepalingen wordt bemoeilijkt doordat bloed- en weefselconcentraties afhankelijk zijn van de hoeveelheden vitamine E en selenium in de voeding, maar ook van de leeftijd van het dier. Daarnaast hoeft de bloedconcentratie hoeft niet overeen te komen met die in de verschillende weefsels (Sivertsen, Overnes et al. 2005; Bouwstra, Goselink et al. 2008). De serumconcentratie van vitamine E is direct gerelateerd aan de totale lipidenconcentratie (cholesterol en triglyceriden) waardoor de vitamine E-lipidenverhouding in bloed mogelijk een betere indicator zou zijn voor de vitamine E status (Bouwstra, Goselink et al. 2008).

3.3 Stikstofoxide (NO)-spiegels

Stikstofmonoxide of NO is een belangrijk signaalmolecuul bij zoogdieren. Het wordt gevormd bij de omzetting van L-arginine in L-citrulline en functioneert als signaalmolecuul in het zenuwstelsel (variërend van gedrag tot darmmotiliteit), heeft een rol in de bescherming van het lichaam tegen infecties (witte bloedcellen als macrofagen kunnen grote hoeveelheden NO produceren dat ze gebruiken om micro-organismen te doden), en regelt de bloeddruk en bloeddorstrooming in de verschillende organen. Het speelt dus een rol in veel fysiologische (en pathologische) processen. Echter, aanhoudend verhoogde concentraties kunnen aanleiding geven tot weefsel- en orgaanschade. Bij de mens is aangetoond dat NO een belangrijke rol speelt bij hart- en vaatziekten en chronische ziekten als multiple sclerose en artritis. Hoge concentraties NO kan dus gebruikt worden als indicator voor oxidatieve weefselschade.

3.4 Iso-prostaangroep.

De isoprostanen, met name 8-iso-PGF_{2a}, zijn prostaglandine-achtige stoffen die worden gevormd bij de oxidatie van essentiële vrije vetzuren (voornamelijk arachidonzuur), zonder tussenkomst van het enzym cyclooxygenase (COX). Isoprostaan wordt gevormd bij celmembraanbeschadigingen door peroxiden. Hun concentratie stijgt aanzienlijk onder oxidatieve stress condities, zoals acute longbeschadigingen en pulmonaire hypertensie. Ze worden gebruikt als markers voor oxidatieve stress (lipide peroxidatie) in zowel diermodellen als de mens (Janssen 2001).

3.5 Malondialdehyde

Malondialdehyde wordt eveneens gevormd als product van lipide peroxidase en wordt gebruikt als maat voor oxidatieve stress (Nielsen, Mikkelsen et al. 1997). Het heeft het voordeel dat het kan worden bepaald in zowel bloed als in melk en weefsel.

4 Orgaanschade

4.1 Darm

De darmwand vormt een essentiële barrière voor antigenen, afkomstig van voedingstoffen en micro-organismen, zowel fysiek als immunologisch. Er bestaat een evenwicht tussen enerzijds absorptie van voedingstoffen en anderzijds bescherming tegen schadelijk materiaal, zoals antigenen, proteases, micro-organismen en endotoxinen.

Er zijn verschillende parameters die iets zeggen over de darmgezondheidsstatus, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in mucosale immunologische afweer, de integriteit van de darmwand, de functionaliteit van de darm en de microflora van de darm (Huurne 2000).

Veel van deze testen vereisen materiaal afkomstig van de darm, zijn arbeidsintensief en daardoor duur en niet geschikt voor toepassing als gezondheidsparameter onder praktijkomstandigheden (immunohistochemie, cytologie). In een aantal gevallen is bekend dat er in bloed/serum “images” te vinden zijn van deze darmbiomarkers. In dit rapport beperken we ons tot de specifieke darmparameters waarvan bekend is dat ze kunnen worden gemeten in bloed of serummateriaal.

Intestinal fatty acid-binding protein (I-FABP)

I-FABP is een klein eiwit waarvan wordt aangenomen dat het een belangrijke rol speelt in de vetzuurmetabolisme en -transport in de darmcellen (Glatz and van der Vusse 1996). Het behoort tot de groep van intracellulaire lipide-bindende eiwitten, die kunnen worden onderverdeeld naar gelang de organen waarin ze kunnen worden aangetoond. Behalve intestinal fatty acid binding protein (I-FABP) zijn onder andere beschreven het Heart fatty acid binding protein (H-FABP), Liver fatty acid binding protein (L-FABP) en Brain fatty acid binding protein (B-FABP). Van deze genoemde fatty acid binding proteins wordt met name H-FABP in de humane diagnostiek beschouwd als gevoelige en betrouwbare biochemische marker voor hartschade, maar ook de overige eiwitten zijn beschreven als markers voor bijvoorbeeld lever en nierfunctie (L-FABP), darmen (I-FABP en L-FABP) en hersenen (B-FABP) (Pelsers, Hermens et al. 2005).

Ook veterinaire is gekeken in hoeverre I-FABP geschikt is als marker voor darmschade, maar de resultaten zijn niet eenduidig (Niewold, Meinen et al. 2004; Berkeveld, Langendijk et al. 2008). Mogelijk dat I-FABP in combinatie met andere markers perspectieven biedt .

Suikertesten

Een breed scala aan mono- en disacchariden is beschreven als markers voor (dunne) darmpermeabiliteit (plasma mannitol and D-xylose concentraties). Sucrose wordt gebruikt als specifieke marker voor de maag. Andere monosacchariden worden gebruikt als indicatoren voor de absorptiecapaciteit van de dunne darm (lactulose, mannitol, L-rhamnose, 3-O-methylglucose, D-xylose, sucralose) (Blijlevens, Lutgens et al. 2004; Sandek, Bauditz et al. 2007). Het principe is dat de patiënt een suikeroplossing drinkt, waarna de suikerconcentraties in de urine na bepaalde tijd worden gemeten. Onder normale omstandigheden worden monosacchariden als rhamnose opgenomen door kleine poriën in de darmmucosa. Ook disacchariden, zoals lactulose kunnen in beperkte mate door de darmwand dringen via tight junctions. Bij afwijkingen van de darmwand, waarbij het oppervlakte van het darmepitheel afneemt, zal ook de opname van monosacchariden afnemen. De opname van disacchariden daarentegen neemt toe, waarschijnlijk door verzwakking van de tight junctions.

Suiker absorptietesten zijn zeer gevoelige testen voor de permeabiliteit en functionaliteit van de mucosa, waarmee ook subklinische afwijkingen van de darmwand kunnen worden aangetoond. Ze lenen zich echter niet voor (routinematige) toepassing in de praktijk.

Normaal gesproken worden suikers uit de voeding opgenomen in de dunne darm. Wanneer dit onvoldoende gebeurt, bijvoorbeeld door beschadigingen van het dunne darmepitheel, komen suikers in de dikke darm terecht. In de dikke darm worden suikers en zetmeel door de bacteriën van de darmflora vergist. Hierbij worden kleine vetzuren en gassen gevormd, waaronder waterstofgas. Dit waterstofgas komt via de darmwand snel in het bloed terecht en wordt dan via de longen uitgedemd. Aangezien waterstofgas alleen kan worden geproduceerd door bacteriën, en niet door lichaamscellen, kan de hoeveelheid uitgedemde waterstof gebruikt worden als maat voor de verteringsfunctie van de dunne darm. Deze ademtesten worden humaan toegepast, maar ook voor diagnostiek van malabsorptie en dysbacteriose bij honden (Steiner 2003).

Citrulline

Veranderingen in darmpermeabiliteit of verlies van epitheelweefsel in de darm als gevolg van beschadigingen kunnen dus worden vastgesteld door middel van suiker absorptietesten. Nadeel van deze testen is dat ze omslachtig zijn. Alternatieve parameters voor het aantonen van darmschade is citrulline. Citrulline is een

aminozuur dat ontstaat als eindproduct bij de afbraak van glutamine. Het komt specifiek voor in de enterocyten van de dunne darm, omdat deze niet beschikken over de benodigde enzymen om citrulline verder om te zetten in arginine. Het is gebleken dat het functionele oppervlak van de dunne darm wordt weerspiegeld door de citrulline concentratie in het bloed (Blijlevens, Lutgens et al. 2004).

Ook veterinair zijn er aanwijzingen dat citrulline een potentiële marker is voor de functionaliteit van het darmepitheel. In een recent gepubliceerde studie lijkt de citrulline concentratie een mogelijke marker om het verloop van darmfunctie te meten gedurende de speenperiode van biggen (Berkeveld, Langendijk et al. 2008). Citrullinetesten zijn momenteel niet commercieel beschikbaar, de bepaling gebeurt door middel van chromatografie. Dit is vooralsnog een bezwaar om citrullinebepalingen routinematig in te zetten.

Diversen

Vitamine B-12 (cobalamin) en folaatconcentraties in het bloed zijn bij honden en katten beschreven als indicatoren voor darmafwijkingen. Folaat is de (tamelijk instabiele) vorm die in voedsel voorkomt, en is de vorm waarin dit vitamine in het lichaam actief is. In voedingssupplementen en verrijkte voeding komt het veel stabielere foliumzuur (pteroylmonoglutaminezuur) voor, wat in het lichaam in folaat wordt omgezet. (Simpson, Fyfe et al. 2001; German, Day et al. 2003).

4.2 Longen

Pathogenen

Luchtweginfecties zijn over het algemeen multifactorieel, waarbij verschillende bacteriële en virale micro-organismen een rol spelen in combinatie met andere factoren zoals klimaat, huisvesting en management. Ziekte ontstaat wanneer het evenwicht tussen afweer van de gastheer en (potentieel pathogene) micro-organismen is verstoord. De moeilijkheid is dat het aantonen van pathogenen onvoldoende diagnostische waarde heeft, aangezien deze kiemen ook (soms in grote hoeveelheden) kunnen voorkomen bij klinisch gezonde dieren (Hennig-Pauka, Bremerich et al. 2007). Diagnostiek zal dan ook moeten gebeuren in combinatie met andere parameters.

In bloed monsters is de beschikbaarheid van markers in het kader van voor luchtwegproblemen zeer beperkt. Men kan het aantal witte bloedcellen en het bloedbeeld gebruiken (Jolie, Olson et al. 2000), maar veterinair zijn geen markers beschreven die specifiek zijn voor schade of functionaliteit van de longen.

Immunologische parameters

Wanneer specifieke diagnostiek is vereist voor luchtwegproblemen, wordt over het algemeen monstermateriaal genomen van longspoelsels (bronchoalveolar lavage fluid (BALF)). Net als in bloedmonsters, wordt ook in longspoelsels het aantal witte bloedcellen en het bloedbeeld bepaald. Als diagnostische marker voor respiratoire gezondheid in varkens wordt bijvoorbeeld het aantal polymorfkernige leucocyten (PMK's) ten opzichte van het totale aantal leucocyten als marker gebruikt, waarbij een percentage >8% PMK's een sterke aanwijzing is voor ziekte (Ganter and Hensel 1997; Mombarg, Niewold et al. 2002).

Andere beschikbare markers zijn cytokinen of acute fase eiwitten (Van Reeth, Van Gucht et al. 2002; Gershwin, Berghaus et al. 2005; Van Gucht, Atanasova et al. 2006)

Recent is PR-39 beschreven als potentiële biomarker voor respiratoire gezondheid. PR-39 is een antibacterieel peptide behorende tot de Host Defense Peptides (HDP, zie ook hfdst 1.4) uit de cathelicidine familie. In varkens lijkt dit een veelbelovende diagnostische marker voor luchtweginfecties in longspoelsels (Hennig-Pauka, Bremerich et al. 2007).

Oxidatieve stress

Aangenomen wordt dat oxidatieve stress indicatoren in uitgeademde lucht (exhaled breath condensate, EBC) voornamelijk afkomstig zijn van fagocyterende cellen (polymorfkernige leukocyten, longmacrofagen) en daarmee hun activiteit weerspiegelt. Humaan worden deze in toenemende mate gebruikt voor diagnostische doeleinden, waarbij waterstofperoxide (H₂O₂) de meest gebruikte assay is (Liu and Thomas 2005)). Voordeel is dat het een non-invasieve methode is waarvan is aangetoond dat deze bruikbaar is om de ernst van luchtwegontstekingen vast te stellen. Zo is H₂O₂ in uitgeademde lucht verhoogd bij veel inflammatoire longaandoeningen bij de mens, zoals astma, COPD (chronic obstructive pulmonary disease), en bovenste luchtweg- en longontstekingen. Daarnaast worden ook andere parameters voor oxidatieve stress gebruikt als indicatoren voor het vaststellen van de ernst van longaandoeningen, waaronder stikstofoxide, 8-isoprostane, leukotrienes, prostaglandines en interleukines (Morrow 2000; Morrow and Roberts 2002; Milne and Morrow 2006).

Veterinair worden oxidatieve stress indicatoren maar weinig toegepast. Er zijn wel publicaties verschenen over het gebruik van oxidatieve stress markers in uitgeademde lucht (exhaled breath condensate, EBC) in paarden en katten (Sparkes, Mardell et al. 2004). In landbouwhuisdieren zouden deze ook een grotere rol kunnen krijgen. Zo is het gebruik beschreven van iso-prostane (8-IP), waarbij de concentraties in longspoelsels (maar niet in serum) geassocieerd waren met ontstekingen en pathologische afwijkingen in experimentele infecties met *Chlamydothila* spp. in kalveren (Jaeger, Liebler-Tenorio et al. 2007).

4.3 Lever

Klinisch-chemisch bloedonderzoek wordt dikwijls gebruikt om de leverfunctie te controleren. Daarbij is het belangrijk dat de reservecapaciteit van de lever voor de meeste functies zo groot is, dat pas bij een reductie tot minder dan de helft van de capaciteit een leverinsufficiëntie ontstaat. Bovendien treedt bij veel leverziekten geen duidelijk verlies van functie op (J.A. Raymakers 2005).

De volgende functies en functietesten worden veterinair routinematig bepaald: albumine, ureum, totaal bilirubine, leverenzymen aspartaat aminotransferase (AST), gamma-glutamyltransferase (g-GT) en sorbitol dehydrogenase (SDH).

Met name bij melkvee is het vaststellen van de leverfunctie zinvol, i.v.m. de vaak optredende negatieve energiebalans van dieren door de hoge melkproductie direct na het afkalven en de darmee samenhangende leververvetting.

Eiwitfunctie

Albumine wordt door de lever gemaakt. Als de lever (ernstig) is beschadigd, kan het geen of weinig albumine aanmaken. Het albuminegehalte geeft de synthesecapaciteit van de lever weer. Bij een normaal albumine is de eiwitsynthese niet gestoord. Een verlaging van albumine kan duiden op een verminderde synthesecapaciteit, maar kan ook het gevolg zijn van de acute fase reactie (zie ook hoofdstuk 2). Als het albumine in het bloed erg laag is, zal vloeistof uit het bloed in weefsel lekken en ontstaat oedeem.

Enzymen

De leverfunctie kan worden bepaald door bepaling van diverse enzymen zoals aspartaat aminotransferase (AST), gamma-glutamyltransferase (g-GT) en sorbitol dehydrogenase (SDH). AST is een enzym dat ook in andere organen dan de lever wordt gevonden. Bij runderen is het redelijk leverspecifiek. Gamma-GT is een cholestatisch leverenzym. Dit enzym is verhoogd bij afwijkingen van de galgangen. Bij runderen is g-GT ook sterk verhoogd als planten secundaire zonnebrand veroorzaken door het vrijkomen van bilirubine metabolieten (Verheyen, Maes et al. 2007).

Ureum en bilirubine

Ureum wordt geproduceerd in de lever, hoofdzakelijk bij de afbraak van aminozuren. Deze zijn afkomstig uit het dieet of uit de weefsels. De ureumproductie zal dus worden vergroot bij een eiwitrijk dieet en bij een toegenomen endogeen katabolisme, zoals we zien bij infecties, koorts of weefselbeschadigingen (J.A. Raymakers 2005; Verheyen, Maes et al. 2007). Behalve door dieet en eventuele weefselafbraak, wordt ureum beïnvloed door lever- en nierfunctie en wordt daarom gebruikt in de diagnostiek.

Het door de afbraak van hemoglobine gevormde bilirubine wordt in de leverparenchymcel via enzymatische reacties omgezet in bilirubinediglucuronide (geconjugeerd bilirubine), dat vervolgens door de hepatocyt wordt uitgescheiden in de galkanaaltjes en vandaar via de gal naar de faeces. Een deel daarvan wordt, na deconjugatie door darmbacteriën, opnieuw opgenomen. In bloed is normaal slechts een spoor (onconjugeerd) bilirubine aanwezig. Een verhoogd bilirubinegehalte in het bloed wordt gemeten wanneer een van de processen van productie of afvoer van bilirubine gestoord is, zoals verhoogde afbraak van erythrocyten of stuwings van de galgangen (J.A. Raymakers 2005).

Non-Esterified Fatty Acids (NEFA's) en cholesterol

Zoals ook aangegeven bij parameters voor energiestatus, worden NEFA's afgegeven aan het bloed als gevolg van vetafbraak. De lever neemt NEFA's op al naar gelang de bloedconcentratie. Eenmaal in de lever, kunnen NEFA's ofwel gedeeltelijk worden gemetaboliseerd in ketonlichamen en verder worden getransporteerd naar andere weefsel als energiebron, of ze kunnen worden gebruikt voor vetsynthese. Hoge NEFA spiegels resulteren ofwel in een toename in ketonlichamen of in vetopbouw in de lever. Levervet heeft twee potentiële opties, namelijk ofwel in de levercellen aanwezig blijven en aanleiding geven tot leververvetting, of buiten de lever worden getransporteerd. Voor het laatste is eiwit vereist, aangezien vet in bloed alleen kan worden getransporteerd in de vorm van lipoproteïnen. In geval van vet dat vanuit de lever wordt getransporteerd gebeurt dit in de vorm van VLDL (very low density lipoprotein). Hiermee is tevens een substantiële hoeveelheid cholesterol gemoeid,

waardoor totaal serum cholesterol indirect een maat is voor de aanwezigheid van VLDL in bloed en voor de capaciteit van de lever voor de productie van VLDL. Wanneer VLDL productie onvoldoende kan plaatsvinden, heeft dit leververvetting tot gevolg. Er wordt in de literatuur wel geopperd om de NEFA:cholesterol ratio voor dit doel te gebruiken (Saun 2004).

4.4 Nieren

Van oudsher worden **ureum** en **creatinine** gebruikt als parameters voor de nierfunctie (Verheyen, Maes et al. 2007). Ureum wordt geproduceerd in de lever, hoofdzakelijk bij de afbraak van aminozuren. Deze zijn afkomstig uit het dieet of uit de weefsels. De ureumproductie zal dus worden vergroot bij een eiwitrijk dieet en bij een toegenomen endogeen katabolisme, zoals we zien bij infecties, koorts of weefselbeschadigingen. Gezonde nieren zijn goed in staat een hoog ureumaanbod uit te scheiden, waarbij de klaring van ureum afhankelijk is van de hydratietoestand en van de diurese.

De creatinineconcentratie in bloed is een betrouwbaarder parameter voor nierfunctie dan de ureumconcentratie, omdat de laatste afhankelijk is van andere factoren dan alleen de nierfunctie. Creatinine ontstaat in het spierweefsel bij de omzetting uit creatine. Bij een constante spiermassa zal de dagelijkse creatinineproductie relatief constant zijn. Bij een constante klaring zal er een constante creatinineconcentratie zijn, die weinig wordt beïnvloed door het dieet. Vermindering van de glomerulaire filtratiesnelheid leidt tot een stijging van de creatinineconcentratie in het bloed. De concentratie van creatinine wordt dus gebruikt als maat voor de glomerulaire filtratie (J.A. Raymakers 2005).

4.5 Beenwerk (botten en spierweefsel)

Voor de botstofwisseling zijn in de eerste plaats **Calcium (Ca)** en **fosfor (P)** van belang. Calcium speelt verder een rol in enzymsystemen (o.a. bloedstolling), bij spiersamentrekkingen en de werking van zenuwcellen. De botten fungeren als een depot voor calcium. Fosfor is belangrijk voor de energiestofwisseling.

De opname van Ca/P uit voer hangt af van zeer veel factoren: de zuurgraad van het voer, vitamine D gehalte en de wisselwerking met andere mineralen zoals ijzer en magnesium. Verder kan fosfor gebonden zijn aan fytine en onoplosbare complexen vormen met calcium. Bij tekorten in de Ca/P voorziening kan een dier concentraties in het bloed lang op peil houden door Ca/P vrij te maken vanuit de botten.

Calcium is een essentieel bestanddeel van het bloed en het lichaam zorgt ervoor dat de calciumconcentratie in het bloed altijd constant blijft. Hyper- en hypocalcemie zullen alleen bij ernstige verstoring van het metabole evenwicht optreden.

Door bloedonderzoek is goed vast te stellen of een dier bezig is de botten aan te spreken voor extra Ca/P door bepaling van **alkalische fosfatase**. Dit is een goede indicator van de activiteit van de botcellen.

Parameters die worden gebruikt voor het aantonen van schade of afbraak van spieren zijn de enzymen AST, CK, LDH.

Aspartaataminotransferase (AST of ASAT) komt veel voor in de hartspier, skeletspieren en de lever. AST is verhoogd bij ernstig spiertrauma en bij spierafbraak, waarbij ook creatine kinase (CK) en LDH verhoogd zijn. Verder is AST verhoogd bij levercelbeschadiging.

Lactaatdehydrogenase (LDH) is aanwezig in alle weefsels, maar komt zeer veel voor in de lever, spieren en erythrocyten. Het is verhoogd bij een veelheid van aandoeningen en daarom aspecifiek

Creatinekinase (CK) is een redelijk specifieke parameter voor spierschade of spierafbraak.

4.6 Uier

celgetal

De reeds lang bekende en algemeen gebruikte parameter om uiergezondheid vast te stellen is bepaling van het celgetal in de melk. De celgetalbepaling is een maat voor het aantal leukocyten in de melk, waarbij een verhoogd celgetal wijst op (subklinische) mastitis.

Acute fase eiwitten

Recent zijn ook acute fase eiwitten beschreven als parameters voor uiergezondheid. Haptoglobine en serum amyloid A zijn in dit opzicht veelbelovend (Pyorala 2003).

5 Energie en eiwitstatus

Een goede energiebalans is van cruciaal belang voor diergezondheid, productie en vruchtbaarheid. Traditioneel wordt de energiestatus vastgesteld op grond van het verloop van lichaamsgewicht en conditiescore. Wat laboratoriumbepalingen betreft, kunnen worden genoemd de glucosespiegel, ketonlichamen en NEFA's (non-esterified fatty acids).

Voor het vaststellen van de eiwitstatus is een combinatie van testen vereist, waaronder ureum (BUN, blood urea nitrogen), totaal eiwit, albumine, creatinine, en creatinine kinase (Ck).

5.1 Glucose.

Koolhydraten uit de voeding worden in het maag-darmkanaal afgebroken tot enkelvoudige suikers: glucose, fructose en galactose. Deze suikers worden naar de lever vervoerd en omgezet in glycogeen. Ook in spierweefsel is een glycogeenvoorraad aanwezig om perioden van vasten te overbruggen. Glycogeen kan naar behoefte tot glucose worden afgebroken.

Glucose is de belangrijkste brandstof voor alle lichaamsprocessen. Het aanbod van glucose aan de cellen en het verbruik door de cellen, staan onder hormonale controle: zowel aanbod als verbruik worden verhoogd door insuline en onder meer verlaagd door adrenaline, cortisol en glucagon. Humaan wordt glycohemoglobine (HbA1C of glyHb) gebruikt als maat voor de glucosespiegel op langere termijn (6 tot 8 weken). Glucose kan met eiwitten een verbinding aangaan, waarbij de eiwitten geglyceerd worden. Zo wordt hemoglobine in de verouderende erytrocyt, afhankelijk van de heersende glucoseconcentraties, voor een steeds groter deel omgezet in glycohemoglobine. Normaal gesproken is het HbA1C minder dan 7% (Raymakers J.A. 2005).

Infecties, ziekte en stress leiden tot verhoogde bloedsuikerspiegels door de afgifte van de al eerder genoemde stress-hormonen adrenaline, cortisol en glucagon. In hoeverre de mate van glycosylering van plasmaeiwitten gebruikt zou kunnen worden als marker voor gezondheid bij dieren is onbekend.

5.2 Ketonlichamen

Bij melkvee wordt veel aandacht gegeven aan de energiebalans. Behalve de conditiescore, kan de hoogte van de ketonspiegel worden bepaald. Hiervoor is de concentratie betahydroxy boterzuur (BHBZ), een van de ketonlichamen, een veel gebruikte parameter. BHBZ kan ook in melk bepaald worden. Een verhoging van het BHBZ-gehalte in de eerste drie weken na het afkalven duidt vaak op een probleem in het laatste deel van de droogstand (bijvoorbeeld leververvetting). Een verhoging verder in de lactatie duidt op een te lage energiedichtheid van het rantsoen of een verminderde opname van het rantsoen door wat voor oorzaak dan ook (Verheyen, Maes et al. 2007).

5.3 NEFA's

Een andere parameter is bepaling van nonesterified fatty acids (NEFA). Serum concentraties zijn een goede maat voor de mate van vetafbraak als gevolg van negatieve energiebalans. NEFA's worden daarbij gebruikt als energiebron door lever en andere weefsels. Zeer hoge NEFA spiegels als gevolg van een negatieve energiebalans kan resulteren in leververvetting, wat op zijn beurt weer is geassocieerd met een hogere incidentie van metabole ziekten rond het afkalven (Saun 2004).

5.4 Ureum

Het ureumgehalte is vooral een afspiegeling van de (onbestendige) eiwitbalans in de pens en wordt beïnvloed door de hoeveelheid en kwaliteit van eiwit in de voeding. Daarnaast wordt ureum beïnvloed door lever- en nierfunctie en metabole eisen.

5.5 Totaal eiwit en albumine

Totaal eiwit en albumine geven een indruk van de beschikbaarheid van eiwit en geven aanwijzingen voor eiwitdeficiëntie. Daarnaast kan creatinine worden bepaald om de nierfunctie te beoordelen in verband met de

impact daarvan op de ureumconcentratie. Creatinine kinase komt vrij wanneer spierweefsel wordt afgebroken of beschadigd.

Praktisch gezien kan een combinatie van ureum en albumine gebruikt worden als indicatoren voor de eiwitvoorziening. Een laag ureum in combinatie met een lage albuminespiegel, eventueel met verhoogde creatinine kinase concentratie, is een indicatie voor eiwitdeficiëntie. Zeker pas afgekalfde koeien met eiwitdeficiëntie hebben een verminderde weerstand tegen ziekten, wat verklaard kan worden door een tekort aan aminozuren voor een goed werkend immuunsysteem (Saun 2004). Voor een beter zicht op de energie- en eiwitvoorziening van verse koeien heeft de GD het Pakket Energie Melk ontwikkeld, waarbij Beta-hydroxy boterzuur (BHBZ) en ureum worden bepaald (www.gddeventer.com).

6 Vitaminen/mineralenstatus

Mineralen (sporenelementen) spelen een essentiële rol in de stofwisseling. Ze komen voor in allerlei enzymsystemen en hebben effect op groei en reproductie.

Hoewel vitaminen en mineralen essentieel zijn voor een goede gezondheid, leent de meerderheid zicht niet als marker voor diergezondheid, omdat de bloedwaardes over het algemeen streng gereguleerd zijn en slechts in ernstige ontregeling van de homeostase zullen afwijken van de normaalwaarden. Hieronder zijn alleen ijzer, zink en selenium beschreven als potentiële indicatoren. Calcium en fosfor zijn beschreven in hoofdstuk 4.5 beenwerk.

6.1 IJzer (Fe)

IJzer is het centrale onderdeel van het hemoglobine-molecuul in de rode bloedcellen en als zodanig essentieel voor het zuurstoftransport. Verder is ijzer nodig voor een aantal belangrijke enzymsystemen in het lichaam (o.a. cytochroom, catalase). IJzer wordt in de vorm van myoglobine opgeslagen in de spieren. Verder is het een belangrijk co-enzym bij de productie van alle neurotransmitters en heeft het een belangrijke rol in de ademhalingsketen (aërobe stofwisseling).

Het grootste deel van het ijzer in het lichaam bevindt zich in hemoglobine, een kleiner deel bevindt zich in het reticulo-endotheliale systeem, vooral in lever, milt en beenmerg. Dit ijzer is gebonden aan het eiwit ferritine. Slechts een gering deel van het totale lichaamsijzer circuleert in het plasma, gebonden aan het transporteiwit transferrine (Raymakers J.A. 2005).

IJzer en transferrine in bloed zijn onderhevig aan grote fysiologische variaties en daardoor zijn ze minder bruikbaar voor het vaststellen van ijzergebrek. De combinatie van een verlaagde ijzerconcentratie en een verhoogde transferrineconcentratie is wel suggestief voor een tekort aan ijzer, maar omdat ontstekingen en chronische ziekten ook veranderingen in ijzer en transferrineconcentraties teweegbrengen, blijft de differentiatie tussen een ijzergebreksanemie en anemie bij chronische ziekten moeilijk.

Voor het vaststellen of uitsluiten van een ijzergebreksanemie is de concentratie van ferritine de meest gevoelige parameter. Onder normale omstandigheden is de ferritineconcentratie in bloed een betrouwbare afspiegeling van de ijzervoorraad in de depots van de verschillende weefsels. Omdat ferritine tevens een acute fase eiwit is, zal de concentratie bij ontstekingen en andere acute fasereacties verhoogd zijn, en dan geen juist beeld geven van de ijzervoorraad.

6.2 Zink (Zn)

Zink is een onderdeel van een lange reeks verschillende enzymsystemen. Als een dier onvoldoende zink krijgt, resulteert dat in slechte eetlust en groei, verminderde vruchtbaarheid, parakeratose, reproductiestoornissen en slechte bot- en klauwontwikkeling. Ook bij zink is de opname uit de darm niet efficiënt. Het wordt ook beïnvloed door het calciumgehalte in het voer.

Het meeste zink is opgeslagen in de lever. Zink wordt in bloed getransporteerd door albumine, maar ook door α_2 -macroglobulin, transferrin, haptoglobine, ceruloplasmine, methallothionine en IgG (Prasad 1998).

De zinkconcentratie kan worden vastgesteld in bloed (plasma en serum), echter de concentratie is vele malen lager is dan weefselconcentratie. Daardoor kunnen kleine veranderingen in katabolisme de plasmaconcentratie beïnvloeden. Er is sprake van postprandiale verlaging van plasmazink, evenals een verlaging bij (recente) deficiëntie in voeding. Er is echter geen effect van wisselende zinkspiegel in dieet. Er is tevens sprake van verlaging van plasmazink bij hypoalbuminemie, infecties, stress, weefselschade, dracht en opnamestoornissen in de darm.

Bij infecties leidt de interleukine respons (IL1 en IL6) en daarmee gepaard gaande verhoging van glucocorticosteroiden tot inductie van (hepatische) methallothionine. Dit zorgt voor intracellulaire opslag van zink, met name in lever en daardoor een verlaging van de zinkconcentratie in bloed. Er zijn aanwijzingen dat de mate van bloedspiegelafname gerelateerd is aan de ernst en het stadium van de infectie. Wel is de nutritionele status van invloed op de mate van bloedspiegelafname, bij ondervoeding is de (cytokine) respons (sterk) verminderd en daarmee ook de afname van plasma zink bij infecties (Brown 1998).

6.3 Seleen (Se)

Selenium is onderdeel van het enzym glutathion peroxidase (GSH-Px). Dat beschermt de celmembranen tegen oxidatie, net als vitamine E. Het enzym GSH-Px speelt ook een rol bij de weerstand tegen infecties. Selenium

heeft een zeer veelzijdig werkingsgebied. Behalve in de antioxidantprotectie (glutathion-peroxidase enzymstelsel) speelt Selenium een belangrijke rol in het immuunsysteem (vooral wat betreft het functioneren van de macrofagen), in de schildklierstofwisseling en in detoxificatie. Een voldoende hoge spiegel van selenium is in staat zware metalen als cadmium, zilver, kwik en lood te binden en de toxiciteit ervan te verminderen. Ook is selenium essentieel voor het cytochroom P450 enzymstelsel, dat verantwoordelijk is voor het detoxificeren van lichaamsvreemde stoffen in de lever.

Selenium wordt met name bij melkvee beschouwd als een indicator voor gezondheid. Om de seleenvoorziening te analyseren wordt in het bloed de concentratie GSH-Px bepaald (Counotte and Hartmans 1989).

7 Nieuwe ontwikkelingen, “het –omics tijdperk”

Biomarkers zijn indicatoren van biologische en pathologische processen die gebruikt kunnen worden in de diagnostiek van ziekte en die een prognostische waarde hebben. Veel van de huidige belangrijke dierziekten zijn multifactorieel van aard, waardoor bestrijding moeilijk is. Voor pathofysiologisch onderzoek en de aanpak van deze complexe dierziekten is het van belang te beschikken over goede en betrouwbare biomarkers. Nieuwe technologieën (genomics, proteomics, metabolomics) zijn veelbelovend voor het vinden en toepassen van dergelijke biomarkers

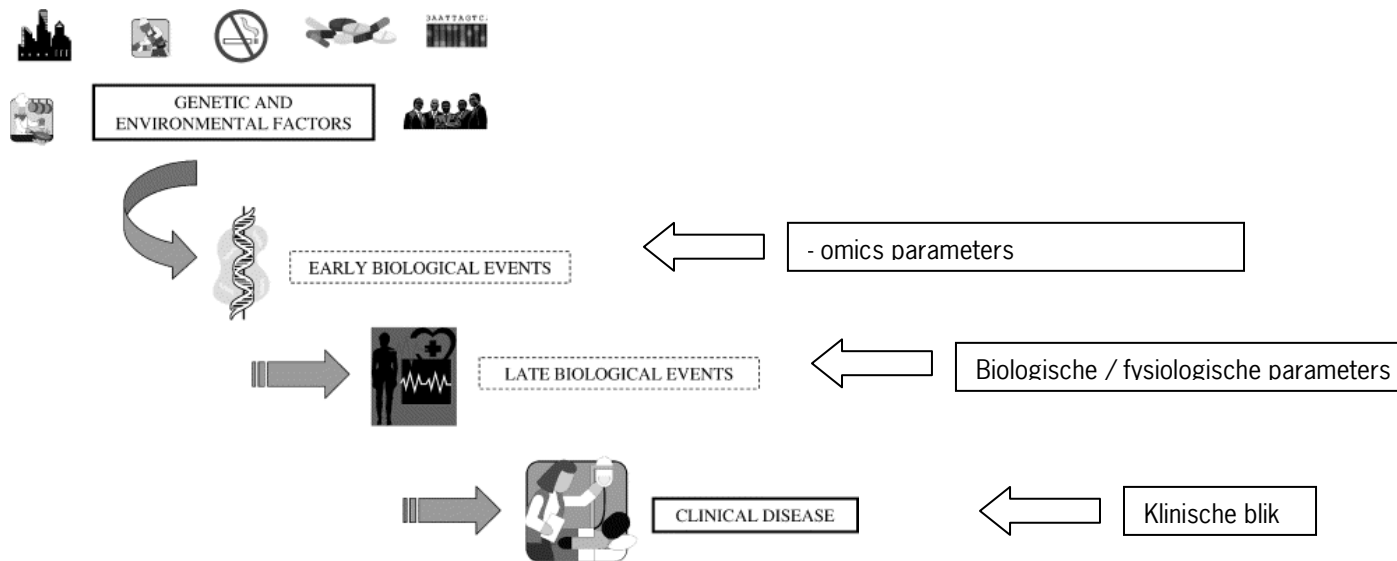
Dieren worden via het leefmilieu continu blootgesteld aan vele veranderende omstandigheden (huisvesting, klimaat, voeding, pathogenen, enz.) waarvan sommigen (bij extreme omstandigheden) kunnen leiden tot het aantasten van de gezondheid. Om te bepalen of een blootstelling tot een effect in het lichaam leidt, zonder dat er al sprake is van zichtbare gezondheidseffecten, zijn er verschillende biologische monitoringsmethoden ontwikkeld, zoals beschreven in de voorafgaande hoofdstukken. Met dergelijke methoden wordt dan een vroeg biologische effect geanalyseerd, zoals bijvoorbeeld leververvetting. Het nadeel van deze methoden is dat voor elk gezondheidseffect weer een andere biologische monitoringsmethode moet worden ontwikkeld/toegepast. Het zou winst opleveren als er nieuwe methoden ontwikkeld kunnen worden die breder ingezet zouden kunnen worden.

Ieder dier is het product van zijn genen in associatie met zijn veranderende leefomgeving. Genen coderen voor eiwitten, die de basis zijn voor elk biologische proces dat in een dier plaatsvindt. De activiteit van genen, en dus ook de hoeveelheid en activiteit van eiwitten, verandert voortdurend en wordt strikt gereguleerd. De reactie van cellen/weefsels/organen op veranderingen in de omgeving (blootstelling) is meestal het gevolg van veranderde genactiviteiten. Een aantal jaren geleden zijn methoden beschikbaar gekomen, die het mogelijk maken om de activiteit van honderden genen tegelijkertijd te analyseren, m.b.v. zogenaamde DNA microarrays. Deze genomische methoden worden in de biomedische sector al toegepast om bv. kanker in een vroeg stadium op te sporen en te typeren. Ook in de plantensector wordt deze methode toegepast om de rijpheid van fruit vast te stellen of de houdbaarheid van snijbloemen op de vaas (<http://www.nsure.eu/>). De techniek biedt zeker ook perspectieven om te worden toegepast in de veehouderij, bv. voor een vroegtijdige signalering van ongewenste effecten.

Een andere belangrijke technologie om stoffen in biologische samples, zoals bloed en melk, aan te tonen is de massaspectrometrie (MS). Zo kunnen bijvoorbeeld eiwitten, splitsingsproducten van eiwitten (peptiden) en andere kleine moleculen gemakkelijk worden geanalyseerd met MS. MS meet zowel de moleculemassa als de hoeveelheden van de eiwitten, peptiden, en andere kleine moleculen die betrokken zijn bij biochemische processen in het lichaam. Ieder eiwit of peptide heeft zijn eigen moleculemassa en zo kun je dus een profiel maken van “alle” eiwitten/peptiden/moleculen in een biologisch sample. Een verandering van de biologische processen in het sample zal leiden tot veranderde profielen. Mogelijk kunnen de profielen worden toegepast om (afwijkingen in) de normale (gezonde) fysiologische status af te lezen.

In figuur 7.1. wordt schematisch aangegeven op welk niveau parameters afwijkingen van diergezondheid kunnen worden gedetecteerd. Veel van de parameters die in voorgaande hoofdstukken zijn beschreven kunnen fysiologische afwijkingen vaststellen voordat ziekteverschijnselen zichtbaar worden. Met de nieuwe –omics parameters komen mogelijk diagnostische testen beschikbaar die veranderingen in fysiologische en pathologische processen in een nog vroeger stadium kunnen aantonen en die daardoor bij uitstek geschikt zouden zijn voor vroegtijdige signalering van afwijkingen van diergezondheid.

Figuur 7.1



Bron: Mutation Research/Reviews in Mutation Research, Volume 511, Issue 1, March 2002, Pages 73-86).

Deze figuur laat zien op welk niveau informatie kan worden verkregen over gezondheid. Hoe hoger in de figuur, hoe vroeger informatie beschikbaar komt voor wat betreft verandering van gezondheid. De aanwezigheid van ziekteverschijnselen is momenteel gangbaar, maar heeft weinig voorspellende waarde. Biologische of fysiologische parameters geven in een eerder stadium informatie, en zijn daarmee beter geschikt voor vroegtijdige signalering dan de klinische blik. Bij voorkeur zou gebruik gemaakt moeten worden van parameters die een voorspellende waarde hebben voor (dier)gezondheid. Daarvoor bieden -omics parameters een mogelijkheid, maar deze zijn op dit moment (nog) niet beschikbaar voor routinematige toepassing.

8 Conclusies deel I

Om diergezondheid meetbaar te maken wordt bloedonderzoek beschouwd als een belangrijk middel. Bij voorkeur zouden daar indicatoren voor ingezet moeten worden die een objectieve maat vormen voor de gezondheidsstatus van een dier of bedrijf. Gezien de complexiteit van “gezondheid” en de vele factoren die hierop van invloed zijn (infectieuze agentia, omgevingsfactoren, voeding, welzijn, etc.), zijn voor een betrouwbare afspiegeling per definitie meervoudige parameters vereist. In bovenstaande hoofdstukken is een inventarisatie gemaakt van bekende indicatoren waarbij geprobeerd is deze in een aantal categorieën te verdelen. In principe leveren deze huidige bekende parameters allerlei mogelijkheden om gezondheid meetbaar te maken. Een voor de hand liggende optie daarbij is om een selectie te maken van parameters die gerelateerd zijn aan ziekteverstand.

Ziekteverstand is een belangrijke factor van gezondheid. Waarom wordt - bij een bepaalde infectiedruk - het ene dier wel (klinisch) ziek, terwijl een ander symptoomloos blijft? Deze weerstand is enerzijds erfelijk bepaald (denk hierbij het bezit van bepaalde weefselreceptoren waaraan een infectieuze kiem kan aanhechten), maar ook omgevingsfactoren spelen hierbij een belangrijke rol. De aan- of afwezigheid van bepaalde microben (pathogenen, commensalen, probiotica), de ziektegeschiedenis (het doormaken van eerdere of gelijktijdige infecties) en de voedingstoestand (zijn er bijvoorbeeld voldoende specifieke aminozuren beschikbaar om accuraat te kunnen reageren met een immuunrespons) zijn slechts drie voorbeelden van zulke omgevingsfactoren.

Ziekteverstand heeft een bepaalde bandbreedte en kan worden voorgesteld als de mate van rek in een elastiek. Bij een goede gezondheid is er sprake van een bepaalde mate van rek, dat wil zeggen dat het lichaam mogelijkheden heeft om te voorkomen dat er ziekteverschijnselen optreden. Bij hoog virulente micro-organismen, zoals bijvoorbeeld bij varkenspest of miltvuur bij runderen is de bandbreedte bij het gros van de dieren ontoereikend en zullen bijna alle dieren ziek worden. Echter, met name bij multifactoriële ziekten geldt dat bij gezonde dieren er een zekere “weerstand” of rek bestaat, waarmee wordt voorkomen dat bepaalde dieren klinisch ziek worden. Bij gezonde dieren, met voldoende weerstand, zijn potentieel pathogene micro-organismen niet in staat om ziekte te veroorzaken. Echter wanneer een dier blootgesteld is aan een hoge mate van stress, ondervoed is of in aanraking komt met hoge aantallen ziektekiemen, of een ongunstige combinatie van infectieuze kiemen, kan de “rek” er uit zijn en de omstandigheden wel leiden tot zichtbare ziekteverschijnselen.

Gezonde dieren kunnen dus worden beschouwd als dieren met een bepaalde mate van weerstand. De huidig beschikbare parameters leveren op zich voldoende aanknopingspunten om ziekteverstand in kaart te brengen. Door een goed gedefinieerde selectie en combinatie van parameters zou een soort weerstandsindex kunnen worden berekend. Hier zijn al wat ervaringen mee opgedaan in het gezondheidsprogramma Pigcare van Forfarmers (Boerderij, 20 januari 2009).

Een dergelijke selectie van parameters zal minimaal een aantal immuunindicatoren moeten bevatten, liefst aangevuld met acute fase-eiwitten, markers die informatie geven over de functionaliteit van organen en eventueel de energie/eiwitstatus van het dier. Hierbij kan worden gedacht aan biomarkers voor darmfunctionaliteit, longfunctionaliteit en lever. Om dergelijke sets van parameters beschikbaar te maken voor routine diagnostiek is een kosten efficiënte bepalingmethode vereist. De huidige technologieën geven zeker mogelijkheden hiervoor. Luminex of micro-arrays zijn hierbij een optie.

Hierbij dient te worden aangetekend dat elke test een moment opname vormt. Als je gezondheid wil volgen zal het met een zekere regelmaat moeten worden gemeten. De regelmaat (c.q. frequentie waarmee iets wordt gemeten) zegt iets over de vroegtijdigheid.

In de markt vindt op dit moment een voorzichtige beweging plaats richting de ontwikkeling van ‘health monitoringsystemen’. In deze surveillance systemen wordt hetzij achteraf (varkensketen) hetzij sub-real time (kalverketen) gedacht aan het meten van de aan-/ afwezigheid van een aantal specifieke ziektekiemen c.q. antilichamen tegen deze kiemen, aangevuld met specifieke biomarkers voor ziekte, voeding en /of orgaanschade. Uiteindelijk zal zo’n monitoring leiden tot een terugkoppeling richting veehouder (door slachthuis en/of veterinair en/of GD) gekoppeld aan specifieke (veterinaire en/of management en/of voedings) adviezen. Het systeem moet leiden tot het beter inzetten van beschikbare therapeutische en preventieve biologische en/of nutriënten ter verfijning en vermindering van het antibioticum gebruik in deze sectoren. Overigens, in de pluimveesector bestaat deze ambitie ook, echter hier loopt men aan tegen enkele grote kennislacunes, bijvoorbeeld rondom darmgezondheid. Hierdoor is het niet mogelijk om nu al specifieke adviezen te kunnen formuleren in tegenstelling tot de situatie bij vleesvarkens en vleeskalveren. Zie ook discussie en aanbevelingen in dit rapport.

Deel II Delphistudie

Deel I van dit rapport bevat een inventarisatie van (bestaande) laboratoriumtesten die zouden kunnen worden toegepast als parameters voor de monitoring van diergezondheid. Een deel daarvan bestaat uit klassieke testen die soms al langdurig worden toegepast in de veterinaire diagnostiek. Daarnaast zijn ook testen of parameters vermeld die weliswaar in de medische diagnostiek worden gebruikt, maar waarmee nog niet duidelijk is wat de toegevoegde waarde is voor toepassing bij dieren.

Zowel in de humane laboratoriumdiagnostiek als veterinair is er een toenemende aandacht voor de ontwikkeling van biomarkers en indicatoren voor ziekten. Mede door recente technologieën op – omics gebied, zijn er nieuwe mogelijkheden voor ontwikkeling van testen voor toepassing in de praktijk. Daarbij is het van belang te weten hoe in het veld wordt gedacht over diergezondheid en de mogelijkheden en wensen voor diagnostiek in het kader van vroegtijdige signalering diergezondheid.

Om hier een indruk van te krijgen, is een Delphi-studie uitgevoerd. Een Delphi studie (genoemd naar het orakel van Delphi) is een onderzoeksmethode waarbij de meningen van een groot aantal experts wordt gevraagd ten aanzien van een onderwerp waar geen consensus over bestaat. Door de antwoorden van de andere experts (anoniem) terug te koppelen wordt in een aantal rondes geprobeerd tot overeenstemming te komen.

Gezien de brede interpretatie van diergezondheid is een goede, werkbare, definitie essentieel. Met de opgestelde vragenlijst hoopten we binnen een groep van deskundigen overeenstemming te verkrijgen over de vraag hoe diergezondheid is te definiëren, maar vooral hoe diergezondheid meetbaar is te maken. Er is daarbij gekozen om een breed panel van deelnemers te vragen naar hun visie op diergezondheid: wetenschappers, dierenartsen, veehouders, voedingsdeskundigen en mensen werkzaam in vleesverwerkende- en zuivelindustrie.

Opzet van de studie:

Doel van de Delphi was de lijst van mogelijke parameters, zoals beschreven in deel I van dit rapport, te reduceren tot de meest belangrijke en daarnaast om het relatieve belang van ieder van deze vast te stellen. Deze gezondheidsparameters hebben betrekking op varkens en melkvee.

Voor het opstellen van de vragen en stellingen was een onderzoekspanel opgesteld waarbij medewerkers van het Centraal Veterinair Instituut (CVI), ASG-Veehouderij, Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) en RIKILT waren betrokken:

Drs. M.G.J. Koene, CVI
Drs. V.M.C. Rijsman, CVI
Prof. Dr. M.A. Smits, ASG-Veehouderij
Dr. I.D.E. van Dixhoorn, ASG-Veehouderij
Dr. H. van Beers, Hoofd Afdeling Varkensgezondheidszorg GD
Dr.ir. P. Sterrenburg, RIKILT- Instituut voor Voedselveiligheid

Voor de uitvoering van de Delphistudie is de Stichting Informatievoorziening Zorg (IVZ) benaderd (www.sivz.nl). IVZ verzorgde de website en de toegangsnamen waarmee de deelnemers konden inloggen.

De studie bestond uit twee rondes. Per ronde kregen de panelleden informatie en een vragenlijst toegestuurd. In de eerste ronde bestonden de vragenlijsten uit een aantal stellingen, geformuleerd aan de hand van de resultaten uit onze literatuurstudie en/of gebaseerd op de kennis en ervaring van deskundigen. Bij elke stelling kon een keuze worden gemaakt uit een aantal antwoordmogelijkheden. Hiernaast was er ruimte om commentaar te leveren en de antwoorden te beargumenteren. In een aantal vragen werd de deelnemers gevraagd om de in hun ogen belangrijkste parameters uit de lijsten aan te geven. Wanneer men van mening was dat er belangrijke parameters ontbreken, kon men dit aangeven en werden deze in een volgende ronde meegenomen. In de tweede ronde werden de gezamenlijke resultaten teruggekoppeld, waarbij de deelnemers opnieuw is gevraagd hun mening te geven over het belang van de afzonderlijke parameters. Aangezien er in de eerste ronde onvoldoende kon worden vastgesteld wat de relatieve waarde was van afzonderlijke parameters (van nagenoeg alle voorgelegde parameters gaven de respondenten aan deze “belangrijk” tot “zeer belangrijk” te vinden), is in de tweede ronde aan de deelnemers gevraagd om een meer kwantitatieve beoordeling te geven aan de parameters. Echter voor een dergelijk format was de opzet van de website van IVZ ongeschikt. Daarom is besloten de vragenlijst van de tweede ronde als word-document te verzenden.

In totaal zijn 108 personen gevraagd deel te nemen. In de eerste ronde is gestart met een deelnemerslijst van 71 personen. Dit betrof praktiserende dierenartsen (34) en deskundigen (meest dierenartsen) op het gebied van

onderzoek en veehouderij (28), voedselproductie (3) en veevoeding (6). Daarnaast is een aantal veehouders (16 varkenshouders en 15 melkveehouders) gevraagd de vragenlijst in te vullen.

Van de 71 deelnemers hebben uiteindelijk 36 de vragenlijst ingevuld. De respons was al volgt; 68% van de wetenschappers (19 reacties), 67% van de deskundigen op het gebied van veevoeding (4 reacties) en voedselproductie (2 reacties), en 32% van de practici (11 reacties) hebben de vragenlijst ingevuld. De uiteindelijke respons van de veehouders was 68% (21 ingevulde vragenlijsten werden teruggestuurd).

Op grond van de tegenvallende respons onder de groep van praktiserende dierenartsen (slechts 11 van de 34 aangeschreven personen hadden deelgenomen), is besloten nog een aantal practici te benaderen. Dit leverde 6 extra ingevulde vragenlijsten op, wat het totaal bracht op 63 reacties.

Aangezien veehouders weliswaar niet direct behoren tot de doelgroep (toepassing van diagnostiek in het kader van vroegtijdige signalering diergezondheid), maar uiteraard wel kunnen worden beschouwd als ervaringsdeskundigen op het gebied van diergezondheid, is de vragenlijst van de eerste ronde ook voorgelegd aan aantal melkveehouders en varkenshouders. Over het algemeen komen de resultaten overeen, op een aantal punten bestaat er een verschil in overtuiging.

De resultaten van de eerste ronde zijn te vinden in bijlage 1 (rapportage van de stichting IVZ), en bijlage 2 (antwoorden veehouders). Hoofdstuk 9 beschrijft de interpretatie van de resultaten. De gebieden waarop de mening van veehouders significant afwijkt van die van de rest van de respondenten worden besproken in hoofdstuk 10.

Op grond van de antwoorden uit de eerste ronde is een tweede vragenlijst opgesteld en rondgestuurd aan dierenartsen. De veehouders zijn hier niet bij betrokken, omdat de nadruk lag op de waarde van laboratoriumonderzoek voor diagnostiek, waarvan niet wordt aangenomen dat deze door veehouders zelf zullen worden toegepast. Een samenvatting van de resultaten van de tweede ronde is te lezen in hoofdstuk 11. Een rapportage met daarin alle antwoorden van ronde 2 is opgenomen als bijlage 3.

9 Resultaten dierenartsen/deskundigen eerste ronde

In totaal hebben 42 deelnemers de vragenlijst van de 1e ronde ingevuld. Het betrof 19 personen werkzaam binnen een onderzoeksinstelling (hieronder vallen ook GD en FD), 17 dierenartsen uit verschillende dierenartsenpraktijken en 6 personen werkzaam binnen diverse andere branches, waaronder veevoeder-, vleesverwerkende-, zuivel-, consultancy- en fokkerijorganisaties.

De expertise van 20 van deze 42 deelnemers betreft varkens, van 18 deelnemers rundvee en de overige 4 deelnemers zijn zowel deskundig op het gebied van varkens als van rundvee.

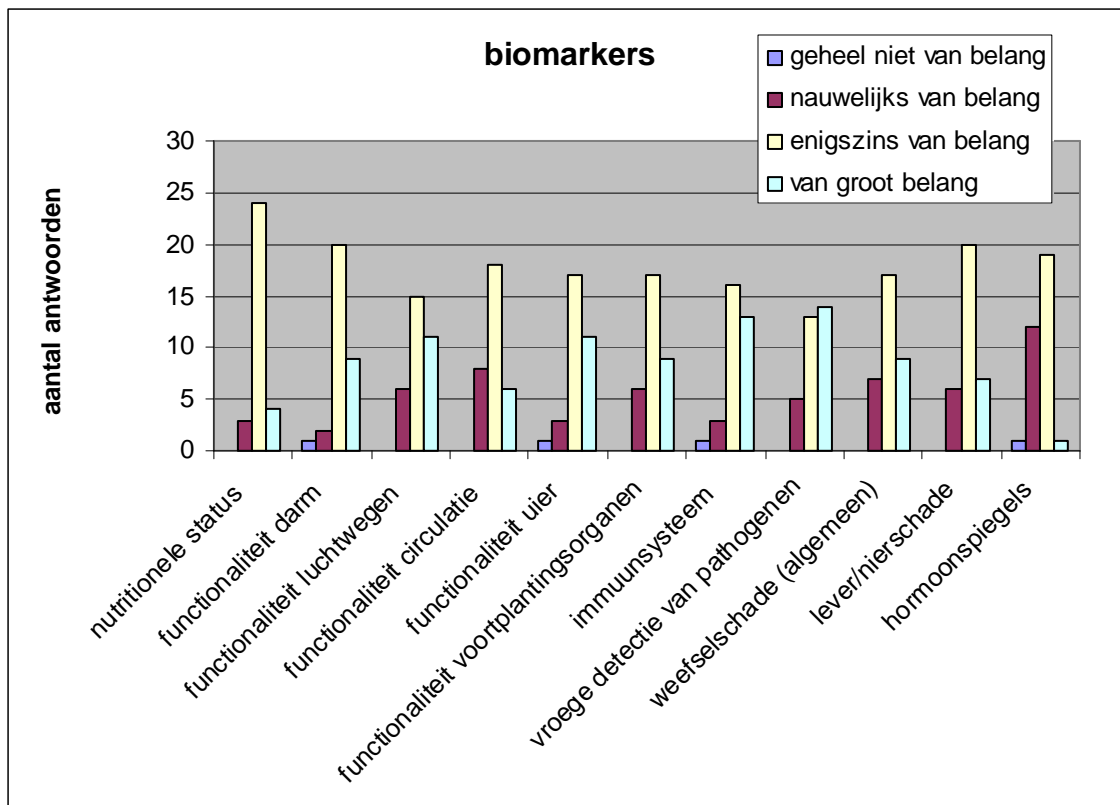
De resultaten van de eerste ronde zijn gebruikt als basis voor de vragen van de tweede ronde. Ze zijn te lezen in bijlage 1.

Uit de antwoorden van de eerste ronde kwam duidelijk naar voren dat er niet eenvoudig een selectie kan worden gemaakt van parameters of testen die een goed beeld kunnen geven van de gezondheidsstatus van een dier of koppel. Nagenoeg alle aan de deelnemers voorgelegde parameters werden belangrijk geacht voor het in kaart brengen van diergezondheid. Daarbij is zeer uitgebreid toelichting gegeven.

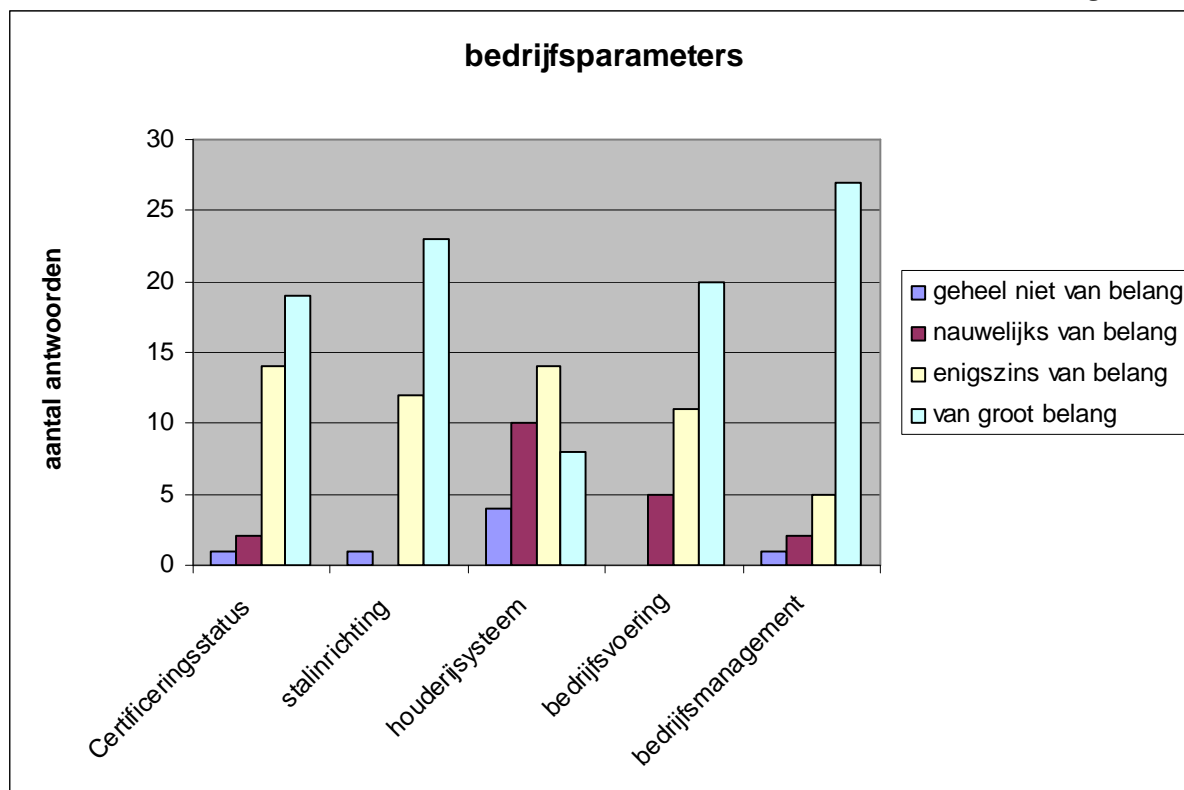
De vragen en stellingen konden worden onderverdeeld in een aantal categorieën: er is gevraagd om aan te geven hoe veel belang men hechtte aan genoemde parameters voor wat betreft het vaststellen van diergezondheid. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen parameters op dierniveau, koppel- en bedrijfsniveau. Ook is onder andere gevraagd hoeveel belang werd gehecht aan een aantal genoemde biomarkers.

De figuren laten zien hoe de antwoorden over de verschillende stellingen waren verdeeld.

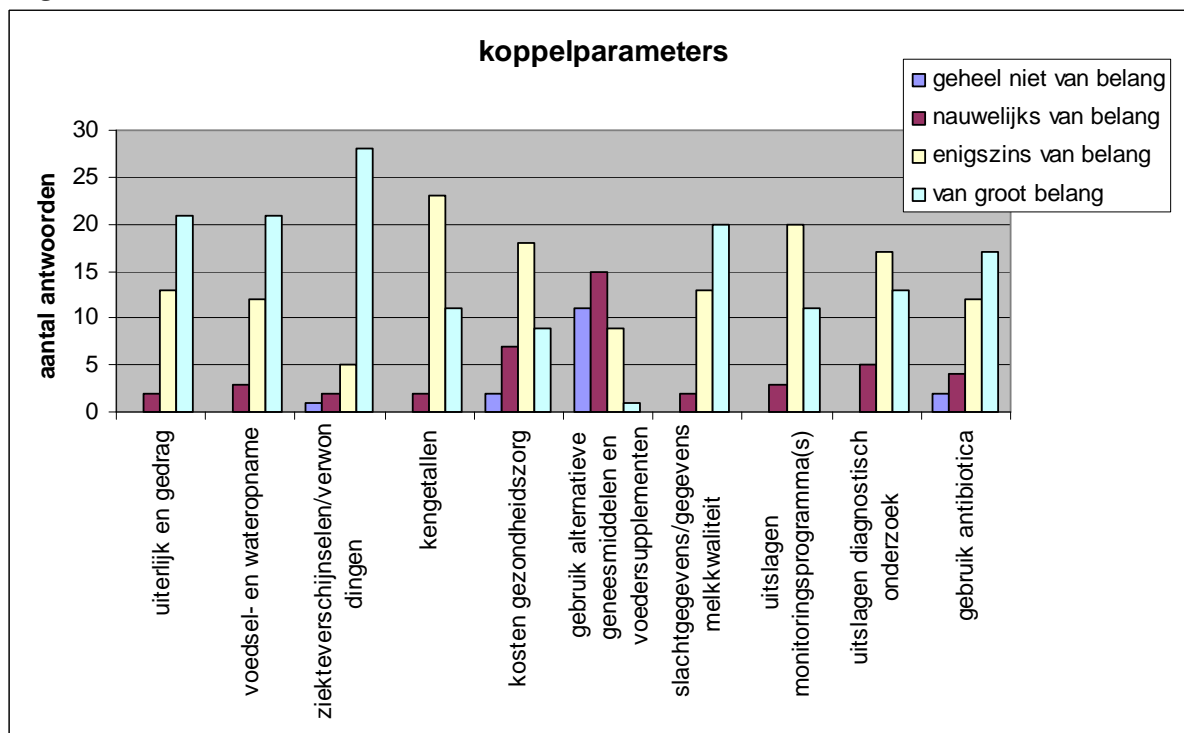
figuur 8.1 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan een aantal biomarkers voor het vaststellen van de mate van diergezondheid.



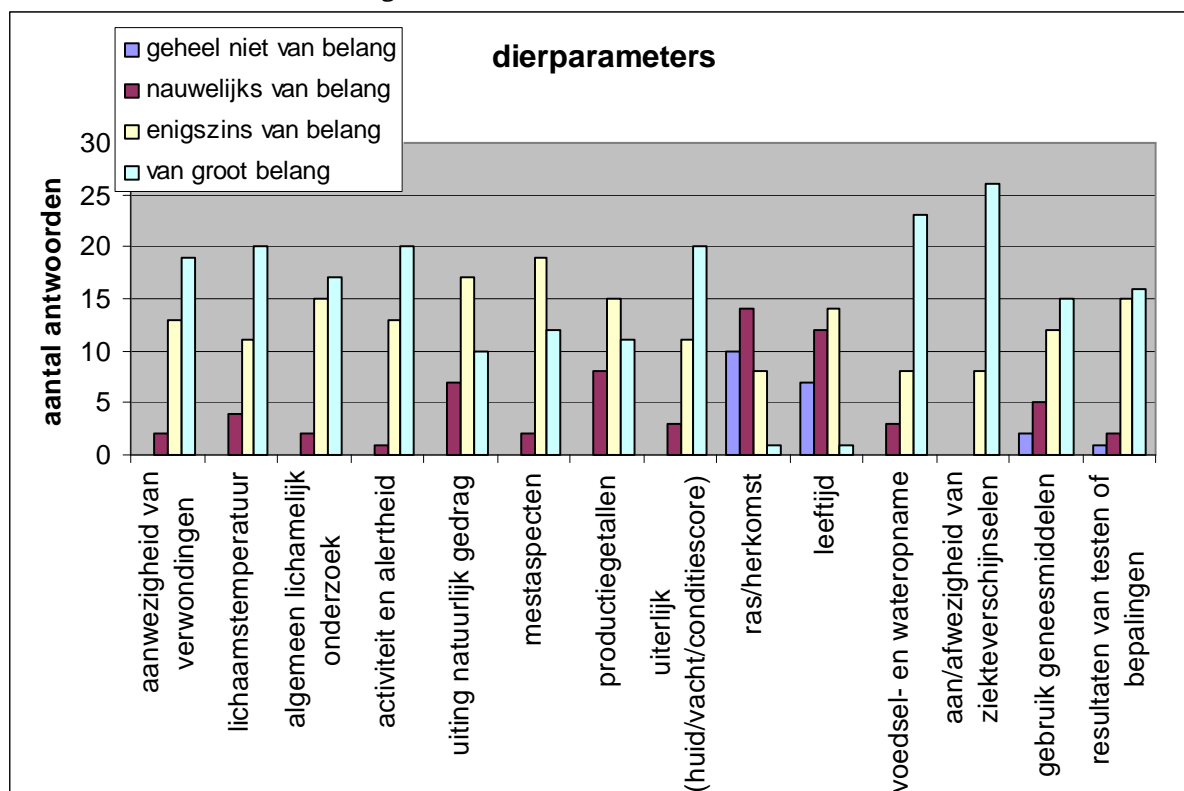
figuur 8.2 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan een aantal bedrijfsparameters voor het vaststellen van de mate van diergezondheid



figuur 8.3 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan een aantal koppelparameters voor het vaststellen van de mate van diergezondheid



figuur 8.4 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan een aantal parameters op individueel dierniveau voor het vaststellen van de mate van diergezondheid



Concluderend valt op dat deelnemers eigenlijk alle indicatoren van belang vinden voor de mate van diergezondheid van het individuele dier. Uitschieters zijn de aan/afwezigheid van ziekteverschijnselen en voedsel en water opname. Uitschieters in negatieve zin zijn ras/herkomst en leeftijd. Het valt verder op dat de indicatoren 'activiteit en alertheid', 'uiterlijk' en 'uiting natuurlijk gedrag' relatief hoog scoren. Een verklaring hiervoor kan zijn dat veel van de aspecten van deze indicatoren overeen komen met die van de aanwezigheid of afwezigheid van ziekteverschijnselen. Het is bekend dat specifieke uiterlijke en gedragscomponenten een hoge voorspellende waarde hebben voor bijvoorbeeld oestrus (melkvee) of koorts (varkens). Hiervoor zijn verschillende technologische monitoringsinstrumenten ontwikkeld, variërend van de stappenteller of de herkauwactiviteitsmeter tot sensoren in de stal die temperatuur c.q. activiteit meten (Lokhorst et al., 2008; Mazzu et al., 2008). Deze indicatoren kunnen een voorspellende waarde hebben, zowel voor enkele zeer specifieke afwijkingen van diergezondheid als voor algemene afwijkingen. Deze algemene afwijkingen komen ook terug in indicatoren als voedsel- en wateropname, lichaamstemperatuur, ziekteverschijnselen. Gedrag en uiterlijk is een indicator met een belangrijke longitudinaal aspect: namelijk de verandering van deze indicator in de tijd (lees, het gedrag van dieren ten opzichte van gisteren) en als zodanig 'meetbaar' door de veehouder. Tezamen vormen deze indicatoren de 'klinische blik'. Echter, objectivering van de klinische blik is nagenoeg onmogelijk. Dit is waarschijnlijk ook de reden dat ook uit de Delphistudie blijkt dat ervaren professionals van mening zijn dat dit type indicatoren niet los gezien kan en mag worden van de uitkomsten van zogenaamd 'nat' onderzoek.

10 Resultaten veehouders

Er zijn ook een dertigtal veehouders benaderd om de vragenlijst van de eerste ronde in te vullen (15 varkenshouders en 16 melkveehouders). In totaal is van 20 veehouders een ingevulde vragenlijst ontvangen (11 varkenshouders en 9 melkveehouders).

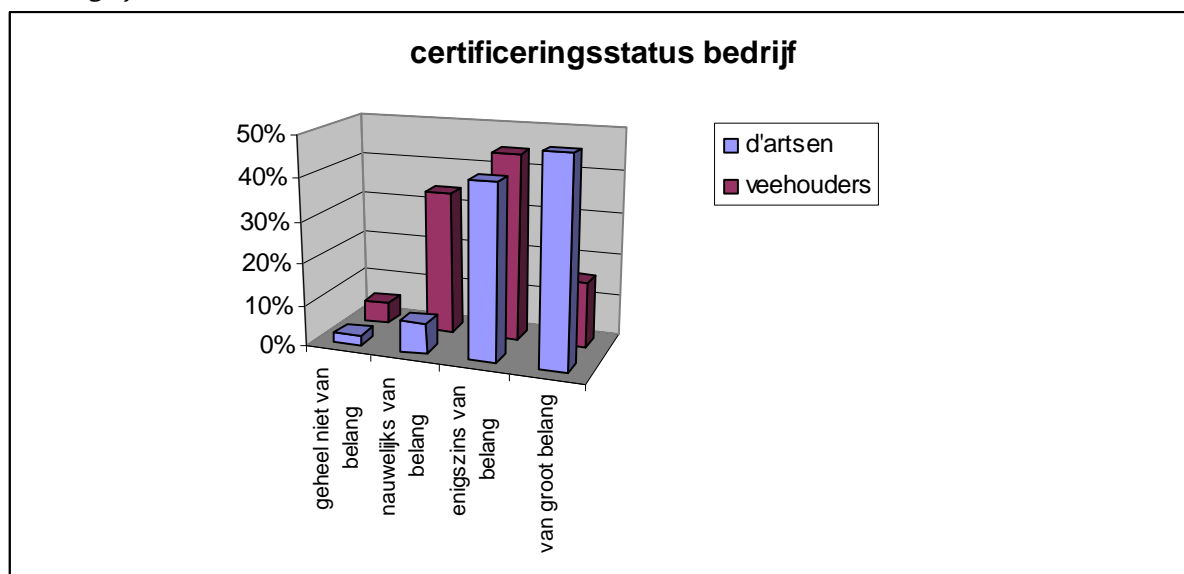
In onderstaande tekst en figuren is onderscheid gemaakt tussen veehouders en dierenartsen. Onder dierenartsen worden in dit kader ook verstaan deskundigen werkzaam in de veevoeder-, zuivel- en vleesverwerkende industrie, aangezien het merendeel van deze ondervraagden afgestudeerd dierenarts is.

Over het algemeen kwamen de antwoorden overeen met die van de dierenartsen. Enkele opvallende zaken worden hier vermeld.

Parameters bedrijfsniveau

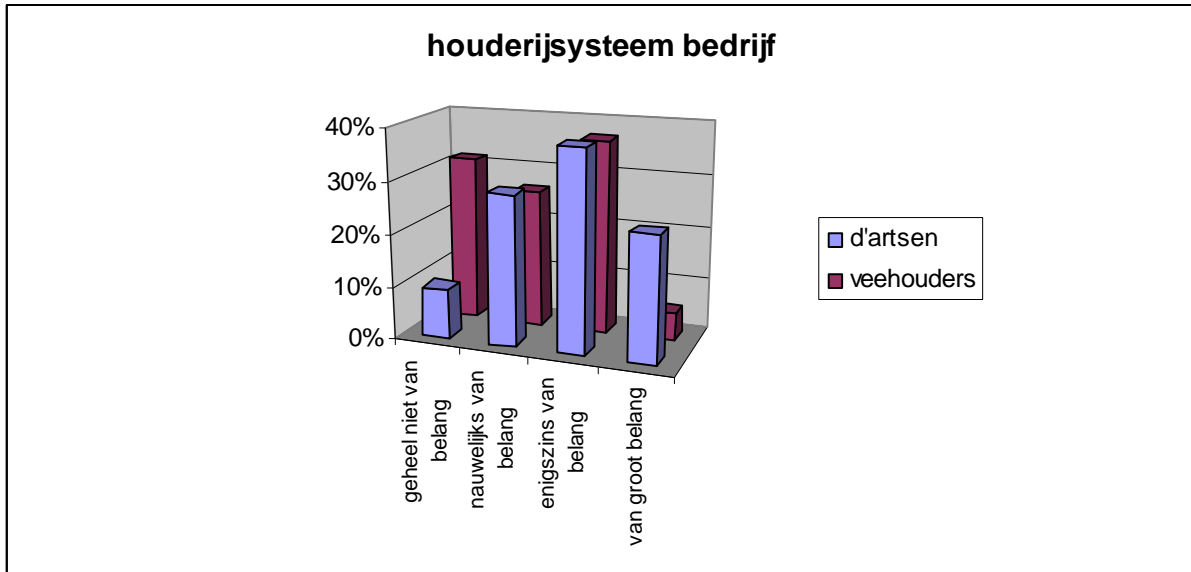
Wat betreft parameters op bedrijfsniveau werd door dierenartsen meer belang gehecht aan certificeringsstatus (figuur 9.1) en houderijsysteem (figuur 9.2). Overigens was wat het laatste betreft ook een verschil tussen enerzijds varkenshouderij en melkveehouderij (waarbij door personen werkzaam binnen de varkenssector meer belang werd gehecht aan het soort houderijsysteem). Dit is waarschijnlijk omdat SPF-houderijsystemen in de varkenssector in toenemende mate worden gebruikt, juist als manier om een hogere gezondheidstatus van varkens te kunnen bewerkstelligen. In de melkveehouderij speelt dit niet.

figuur 9.1 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan de certificering van het bedrijf voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.

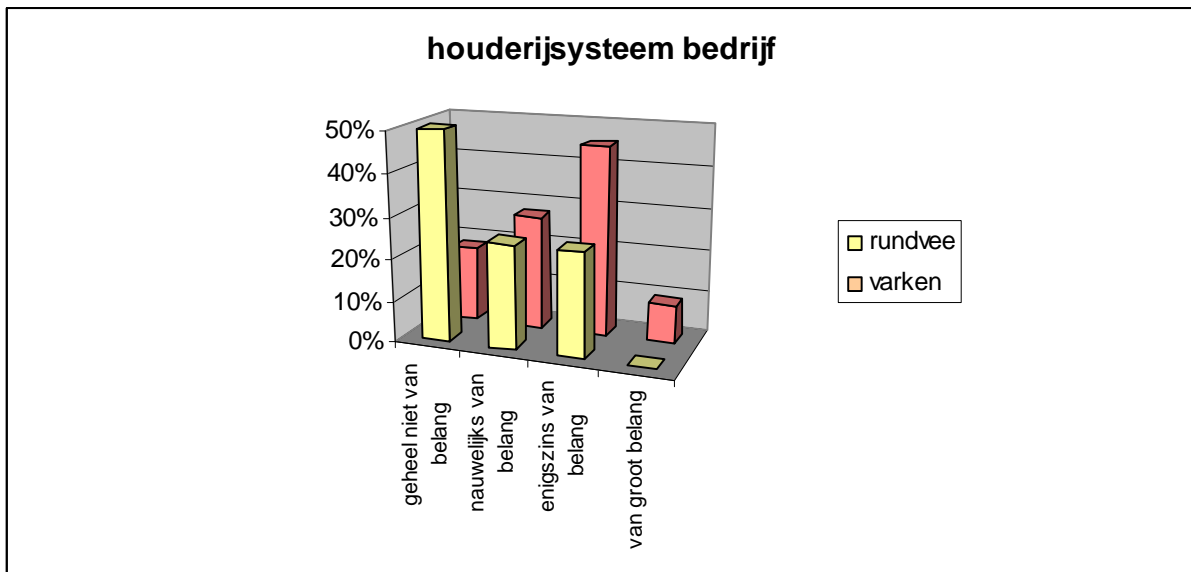


figuur 9.2a en b. Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan het soort houderijsysteem (bv gangbaar, biologisch, SPF) voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.

figuur 9.2a. Reacties veehouders t.o.v. dierenartsen



figuur 9.2b Reacties rundveehouders/-dierenartsen t.o.v. varkenshouders/-dierenartsen



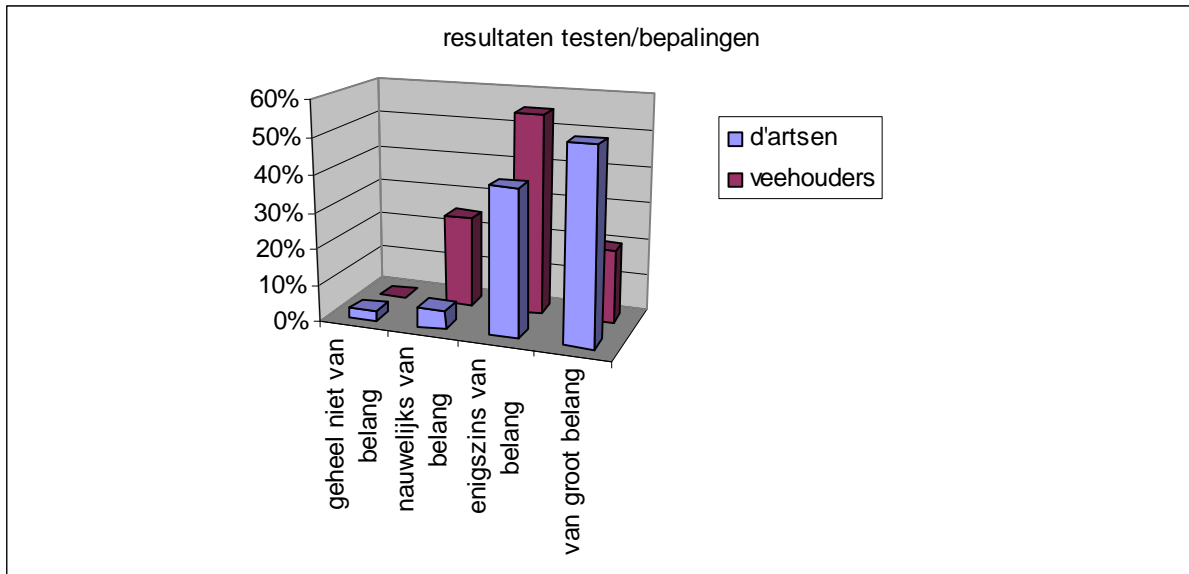
parameters koppelniveau

De antwoorden van de veehouders kwamen overeen met die van dierenartsen op deze vraag. Er werd verzocht om aan te geven welk belang werd gehecht aan een aantal parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid op koppelniveau.

parameters koppelniveau

Ook hier gold dat er weinig verschil was met de antwoorden zoals gegeven door dierenartsen. Enige opvallende verschil was het belang dat werd gehecht aan laboratoriumuitslagen, waarbij dierenartsen meer belang hechten dan veehouders aan dit item.

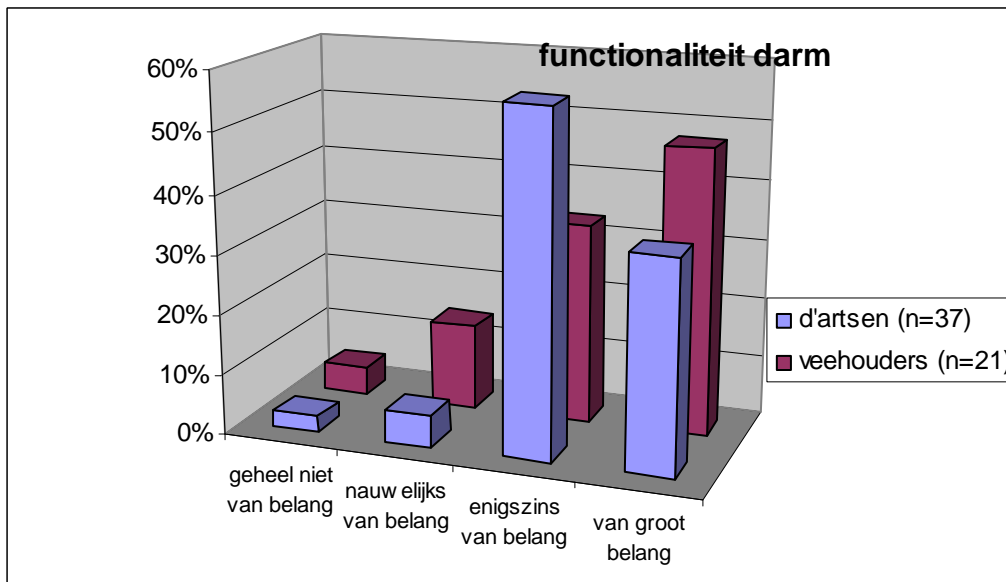
figuur 9.3 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan resultaten van (laboratorium)testen of bepalingen voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.



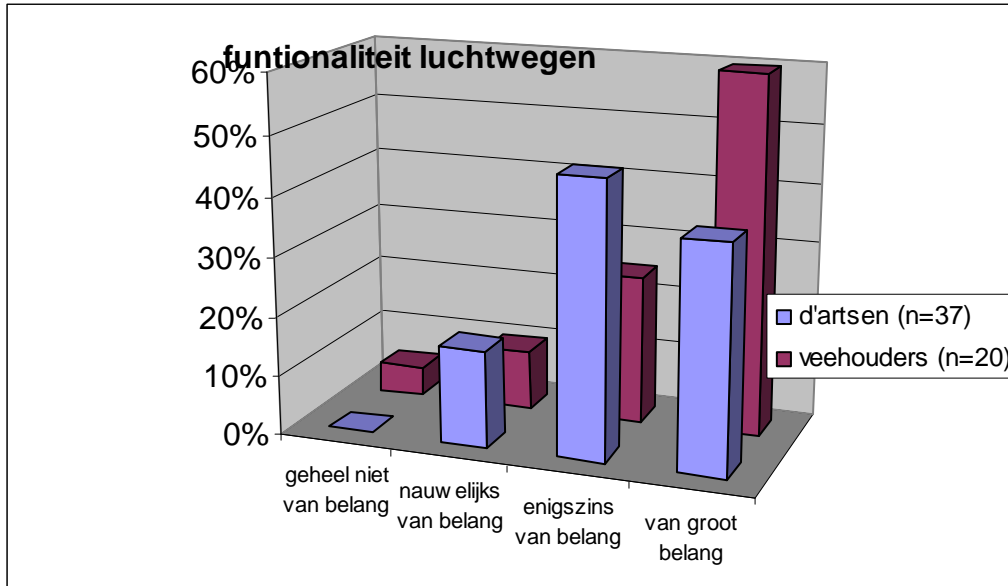
Biomarkers

Wat betreft de waarde die men hecht aan laboratoriumtesten als meetinstrument voor diergezondheid, bestond er alleen een gering verschil bij een aantal orgaansystemen, zoals darm, luchtwegen en uier. Veehouders hechten hier vaker dan dierenartsen groot belang aan. Overigens bestond er geen verschil in andere genoemde orgaansystemen (immuunsysteem, voortplantingsorganen, circulatie, en lever en nieren).

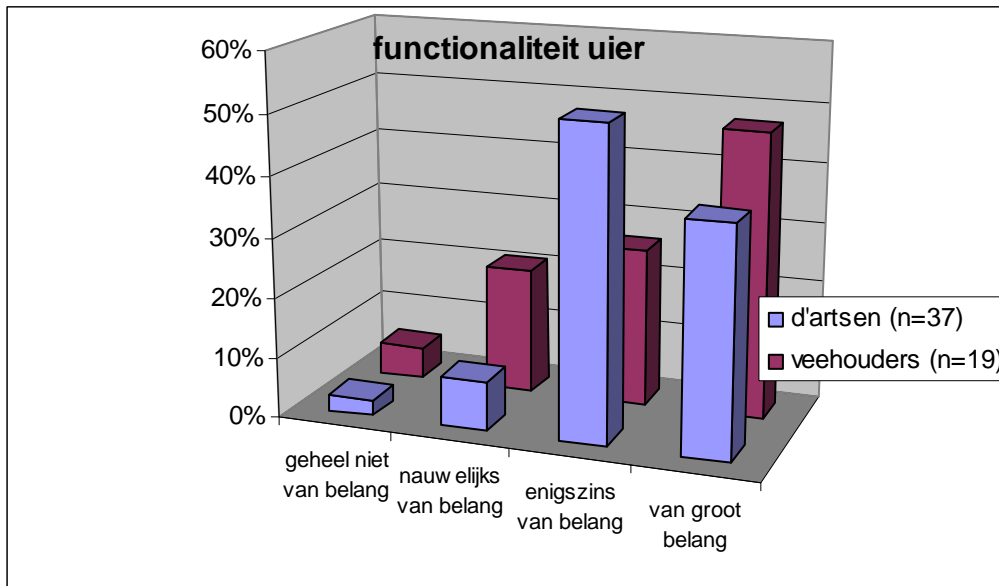
figuur 9.4 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan biomarkers die schade/functionaliiteit van het darmstelsel kunnen meten voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.



figuur 9.5 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan biomarkers die schade/functionaliiteit van de luchtwegen kunnen meten voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.



figuur 9.6 Belang dat door de deelnemers werd gehecht aan biomarkers die schade/functionaliiteit van het uier kunnen meten voor het vaststellen van de mate van diergezondheid. De y-as geeft het percentage aan van de deelnemers die kozen voor ieder van de 4 mogelijke antwoorden.



11 Resultaten dierenartsen/deskundigen tweede ronde

De respons van de tweede vragenlijst was laag. Uiteindelijk is van 20 personen een ingevuld formulier ontvangen, van de in totaal 77 aangeschreven personen. Van deze 20 mensen waren er 11 werkzaam binnen een onderzoeksinstelling (WUR, GD en FD), 4 praktiserende dierenartsen en 5 personen werkzaam binnen diverse andere branches, waaronder veevoeder-, zuivel- en consultancy organisaties.

De expertise over de diersoorten was als volgt verdeeld: 10 op het gebied van varkens, 8 op het gebied van rundvee en 2 op beide diersoorten.

Samenvattend kan worden gesteld dat diergezondheid een zeer complex onderwerp is, waar op dit moment geen consensus over bestaat. Daar waar in de eerste ronde enige mate van consensus leek te bestaan (“diergezondheid is meer dan de afwezigheid van ziekte” en “diergezondheid is niet met een test te ondervangen”), bleek in de tweede ronde toch niet iedereen op één lijn te zitten. Dit bleek uit de antwoorden en toelichtingen op de eerste twee vragen (zie bijlage 2).

Aan de deelnemers is gevraagd aan welke parameters men het meeste belang hecht om diergezondheid vast te stellen bij het individuele dier en dit kwantitatief te maken door er punten aan toe te kennen. Men kon in totaal 50 punten verdelen over maximaal 5 parameters te selecteren uit een lijst van zeventien factoren die meetbaar of waarneembaar zijn aan het individuele dier. Uit de resultaten komen vier parameters naar voren, die het vaakst werden genoemd en tevens de meeste punten scoorden, namelijk:

- ziekteverschijnselen (16 keer genoemd, totaal 198 punten)
- activiteit en alertheid (15 keer genoemd, totaal 147 punten)
- uiterlijk (huid, vacht, conditie) (14 keer genoemd, totaal 125,5 punten)
- voedsel- en wateropname (14 keer genoemd, totaal 119,5 punten)

De overige parameters werden door acht of minder van de twintig respondenten genoemd en scoorden 87,5 punten of lager). Opvallend is dat vier van de twintig (20%) blijkbaar relatief weinig belang hechten aan de aanwezigheid van klinische ziekteverschijnselen als parameter voor diergezondheid. Voor aanwezigheid van verwondingen geldt dit nog extremer, slechts 2 respondenten vonden dit relatief belangrijk (met totaal van 8,5 punten).

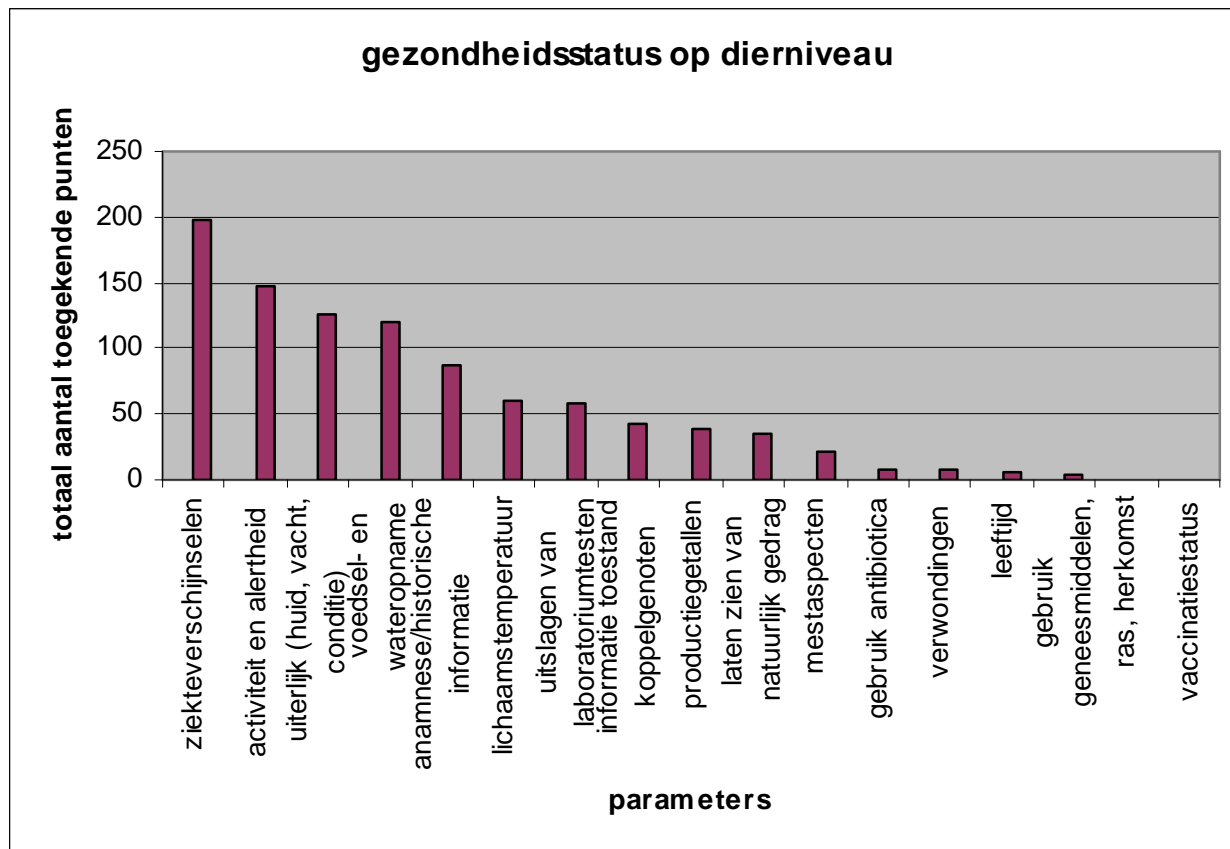
In figuur 12.1 is de verdeling van de punten te zien over de verschillende parameters.

De zelfde vraag, maar dan voor parameters op koppelniveau leverde eveneens een top 4 op, bestaande uit de onderstaande parameters:

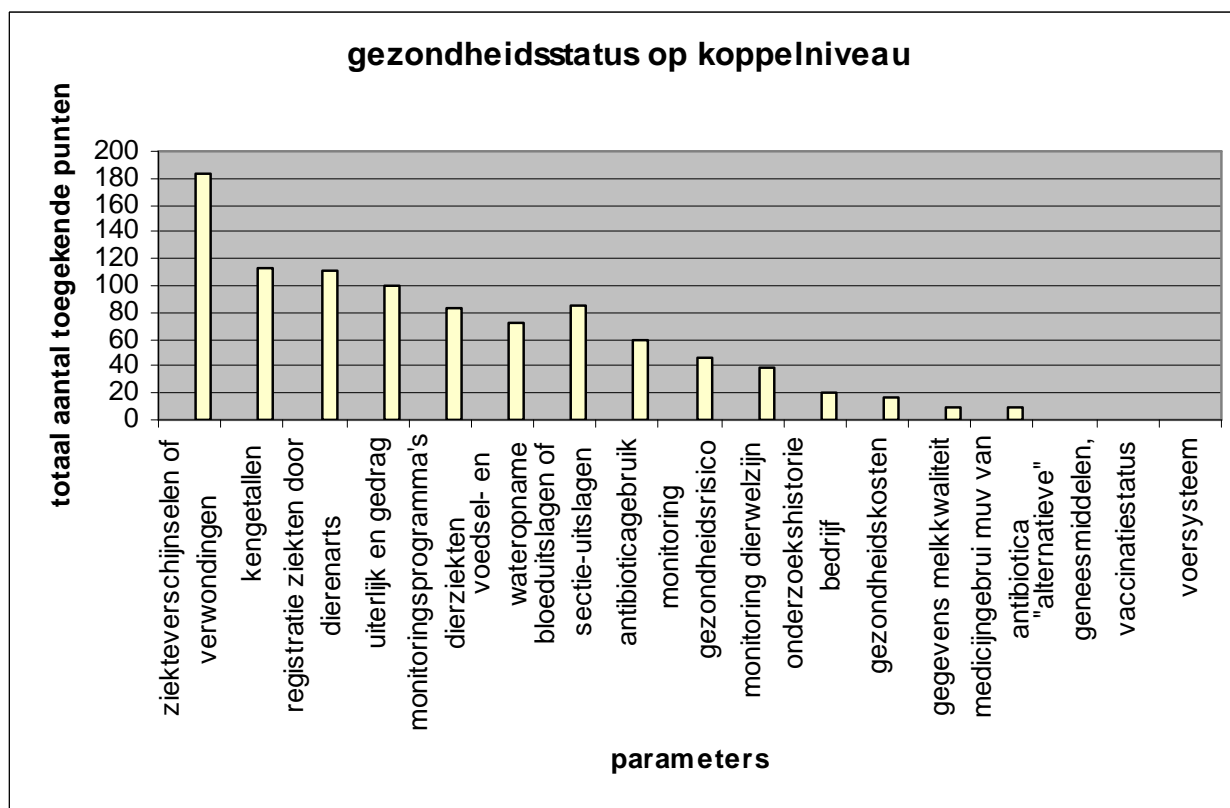
- aan- of afwezigheid van dieren met ziekteverschijnselen of verwondingen (15 keer genoemd, totaal 184 punten)
- kengetallen (12 keer genoemd, totaal 113 punten)
- registratie klinische ziekten door dierenarts (11 keer genoemd, totaal 110,5 punten)
- uiterlijk en gedrag (10 keer genoemd, totaal 100 punten)

De overige parameters werden door negen of minder van de twintig respondenten genoemd en scoorden 83 punten of lager). Net als bij de parameters voor gezondheid van het individuele dier is er sprake van een geleidelijk verloop van de totale kwantitatieve score. Ook uit de toelichtingen kwam naar voren dat geen duidelijke scheiding bestaat tussen “belangrijke” en “minder of niet belangrijke parameters”, zie ook figuur 12.2. Een aantal keren werd aangegeven dat de beperking van vijf parameters als lastig werd ervaren en dat men eigenlijk vrijwel alle genoemde items belangrijk achtte.

Figuur 12.1 Gezondheidsstatus op dierniveau



Figuur 12.2 Gezondheidsstatus op koppelniveau



Een vergelijkbare vraag als hierboven beschreven is gesteld, maar dan met betrekking tot het belang dat men hecht aan biomarkers of laboratoriumtesten om diergezondheid meetbaar te maken. Wederom waren 50 punten te verdelen over maximaal 5 parameters uit een lijst van 14.

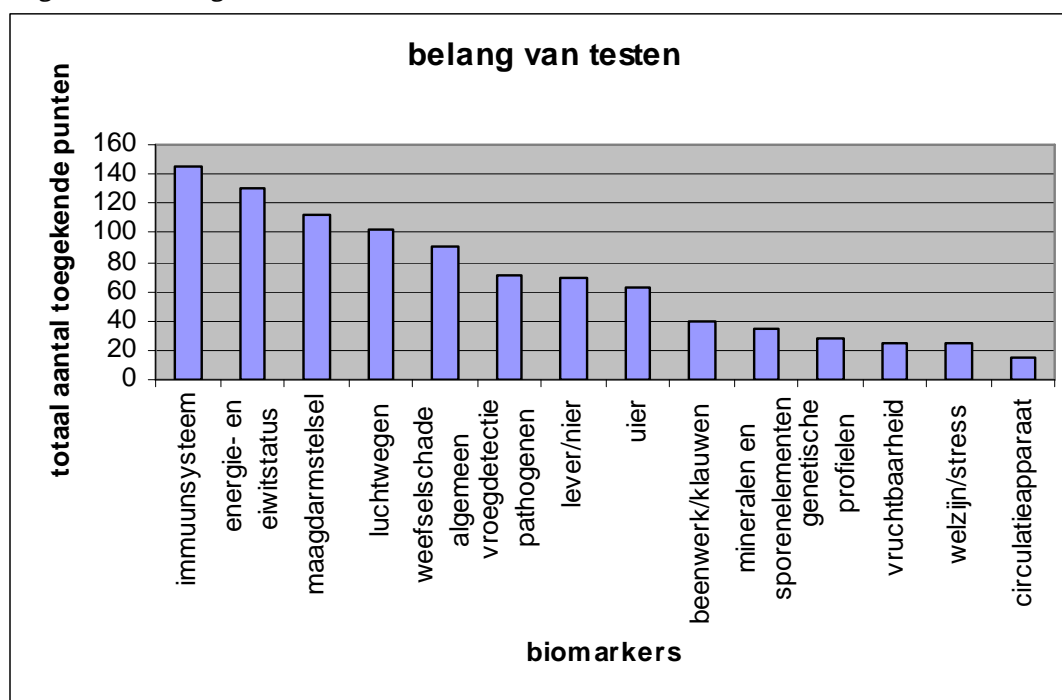
Als belangrijkste item werd het immuunsysteem genoemd, gevolgd door energie- en eiwitstatus. Van de organen werd met name het maag-darmkanaal en luchtwegen genoemd. Hieronder staan de vier parameters die het vaakst werden genoemd en tevens de meeste punten scoorden:

- status/alertheid van het immuunsysteem (antilichamspiegels, witte bloedbeeld, cytokinen) (13 keer genoemd, totaal 144,5 punten)
- energie en eiwitstatus (ketonlichamen, Non Esterified Fatty Acids (NEFA's), albumine, ureum) (11 keer genoemd, totaal 130 punten)
- functie/schade maagarmstelsel (11 keer genoemd, totaal 112 punten)
- functie/schade luchtwegen (10 keer genoemd, totaal 102 punten)

De overige parameters werden door negen of minder van de twintig respondenten genoemd en scoorden 90 punten of lager).

In figuur 12.3 is de verdeling van de punten te zien over de verschillende parameters.

Figuur 12.3 Belang van testen



In deze tweede ronde waren ook een tweetal vragen (vraag 6 en 9) opgenomen over risicofactoren. Uit de antwoorden van de eerste ronde waren een aantal zaken naar voren gekomen waarvan het juist is om ze te beschouwen als risicofactoren (bijvoorbeeld huisvesting, wijze van verzorging/omgang met de dieren) dan dat het objectief meetbare gezondheidsparameters zijn. Een monitoringssysteem om risicofactoren voor diergezondheid in kaart te brengen zou bijvoorbeeld kunnen worden ingezet voor een risicogerichte aanpak. Op bedrijven met een verhoogd risicoprofiel kan vervolgens uitgebreider onderzoek worden gedaan (bijvoorbeeld intensievere of meer frequente bedrijfsbezoeken door een dierenarts en/of een uitgebreider controlesysteem op basis van data (kengetallen) /laboratoriumtesten. Weliswaar waren er ook tegen, maar over het algemeen blijkt uit de antwoorden dat een risicoprofiel een zinvol onderdeel zou kunnen zijn van vroegtijdige signalering diergezondheid. Opgemerkt dient te worden dat het gebrek aan consensus van invloed zal zijn op het draagvlak voor een dergelijk monitoringssysteem.

Concluderend kan worden gesteld dat voor wat betreft de benodigde informatie om diergezondheid in kaart te brengen over het algemeen de “kliniek”, dat wil zeggen de aan- of afwezigheid van klinische afwijkingen als belangrijkste criterium wordt beschouwd, maar wel in combinatie met laboratoriumdiagnostiek en/of enige vorm van kengetallen. Er werd tegelijk de kanttekening bij geplaatst dat de “klinische blik”(deels) een subjectieve parameter is. Wanneer men deze wil toepassen voor monitoring zal dit moeten worden ondervangen door het opstellen van strikte protocollen.

Tenslotte is ook een open vraag gesteld met betrekking tot laboratoriumdiagnostiek. Verzocht werd om aan te geven waaraan in de praktijk behoefte bestaat. Opvallende was het verzoek om meer multiplex analyses (testen die een breed spectrum aan bepalingen kunnen uitvoeren, dan wel micro-arrays) en on-site testen (of in combinatie). Bepalingen die meerdere malen werden genoemd waren acute fase eiwitten, vaststellen van nutriëntbehoefte onder specifieke omstandigheden en vast kunnen stellen van de mate van evenwicht of balans tussen immuunsysteem en omgeving. Dit zou ook kunnen worden omschreven als de (immunologische) veerkracht van het dier.

Discussie

In elke dierhouderij vormt de gezondheid en het productievermogen van het dier een belangrijke basis en bestaat er een toenemende behoefte om dit objectief te kunnen meten. Hoewel gezondheid over het algemeen als meer dan de afwezigheid van ziekte wordt beschouwd, zijn huidige beschikbare laboratoriumtesten per definitie gericht op het aantonen van ziekte. Daartoe staat een veelvoud van parameters en testen ter beschikking, zoals ook blijkt uit de inventarisatie in deel I van dit rapport.

Om aanbevelingen te kunnen doen over welke parameters onderdeel zouden moeten zijn van een monitoringssysteem voor vroegtijdige signalering van aantasting van diergezondheid, wilden we graag input vanuit “het veterinaire veld”. In eerste instantie was het idee om een workshop te organiseren met als doel overeenstemming te krijgen binnen een selecte groep van deskundigen over de vraag: hoe definieer je gezondheid en hoe maak je dit meetbaar. Dit betekende dat de omvang van het aantal ondervraagden beperkt zou moeten blijven om te voorkomen dat slechts een deel van de deelnemers (actief) input zou leveren. Omdat hiermee het gevaar bestond dat de uitkomst sterk gekleurd zou zijn door de keuze van de betreffende deskundigen, is besloten om gebruik te maken van een Delphi-opzet. Dit houdt in dat de meningen van een groot aantal experts wordt gevraagd ten aanzien van een onderwerp waar geen consensus over bestaat. Door de antwoorden van de andere deelnemers (anoniem) terug te koppelen wordt in een aantal rondes geprobeerd tot overeenstemming te komen. Er kon daarmee een breed panel van deelnemers worden gevraagd naar hun visie op diergezondheid: in totaal zijn 108 vragenlijsten verstuurd aan wetenschappers (28), practici (40), veehouders (31), veevoedingsdeskundigen (6) en mensen werkzaam in de vleesverwerking (slachthuizen) en zuivelindustrie (3).

Voor het opstellen van de vragen en stellingen was een onderzoekspanel opgesteld waarbij medewerkers van het Centraal Veterinair Instituut (CVI), ASG-Veehouderij, Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) en RIKILT waren betrokken. De vragen, betrekking hebbend op varkens en melkvee waren verdeeld in een aantal categorieën. Behalve algemene stellingen over de perceptie van gezondheid, werd aan de deelnemers gevraagd welk belang men hechtte aan de aangegeven parameters, waarbij dier-, koppel en bedrijfsniveau werd onderscheiden. De deelnemers hadden de mogelijkheid om commentaar te leveren en de antwoorden te beargumenteren.

De studie bestond uit twee rondes. De respons op de eerste ronde was slechts 58%. Dit had te maken met een tegenvallende respons van practiserende dierenartsen (32%), de respons vanuit de overige groepen was 68%. Omdat de visie van practicerende dierenartsen belangrijk werd geacht, is nog een aantal practici benaderd. Dit leverde een aanvullend aantal van zes ingevulde vragenlijsten op.

De respons op de tweede ronde was gedaald tot 26% (20 van de 77 aangeschreven personen heeft gereageerd). Ondanks de tegenvallende respons, wordt een aantal zaken duidelijk. De resultaten van de Delphi studie bevestigen de complexiteit van het vaststellen van objectieve parameters voor het meten van gezondheid. Wat zeer helder naar voren komt is de noodzaak om dit te baseren op zo veel mogelijk parameters. Tevens blijkt dat de respondenten – ondanks dat onvoldoende concreet wordt hoe het dan moet en met welke parameters- het nut van een monitoringssysteem op basis van gezondheid/vroegtijdige signalering van ziekte onderschrijven.

Als allerbelangrijkste indicator geldt en gold de “klinische blik”, ofwel wat er aan (de buitenkant van) het dier te zien is. Daarbij wordt niet alleen verstaan de aan- of afwezigheid van ziekteverschijnselen, maar ook het gedrag en uiterlijk (vacht, kleur huid, conditie) van het dier. Hierbij kan worden gesteld dat dit op zich al samengestelde parameters zijn, waarbij zeer veel informatie, bewust en onbewust wordt meegenomen. Nadeel is dat de waarde van deze parameters voor een groot deel subjectief van aard is en mede afhankelijk van de ervaring van de beoordelaar. Het nadeel van subjectieve waarnemingen is ook de onmogelijkheid om deze concreet en duidelijk vast te leggen op een zodanige manier dat er geen twijfel over bestaat. Een derde nadeel is dat veranderingen in de “kliniek” pas relatief laat zichtbaar worden en pas nadat de veranderingen in de biologische processen zich hebben voltrokken (figuur 7.1). Bijsturen in de richting van de gewenste biologische processen is dan niet altijd meer mogelijk.

Het opnemen van de “klinische blik” als parameter in een monitoringssysteem voor vroegtijdige signalering van diergezondheid zal vergezeld moeten gaan van duidelijke protocollen om betrouwbare en reproduceerbare resultaten te verkrijgen. Voordeel van dergelijke parameters is dat deze een breed draagvlak hebben en dat de relatie met diergezondheid voor iedereen duidelijk is.

Gedragsveranderingen gaan wellicht klinische veranderingen vooraf, echter de longitudinale component hierbij is onontbeerlijk en deze is bij een enkelvoudige meting (bijvoorbeeld tijdens een visite) niet mogelijk –los van de opinie van de veehouder. Onderzocht kan worden in hoeverre deze longitudinale component met betrekking tot gedragsveranderingen inzichtelijk c.q. meetbaar kan worden gemaakt door het opzetten van een administratie of door middel van specifieke sensoren. Aangetekend dient te worden dat er momenteel nog een relatief grote kennislacune bestaat met betrekking tot de voorspelbaarheid van veranderingen van gedrag en uiterlijk (zie ook hoofdstuk 8).

In verband met het subjectieve karakter van de “klinische blik”, bestaat de algemene mening dat deze klinische blik dient te worden gecombineerd met gegevens over kengetallen en/of laboratoriumtesten. In deze studie is verder niet ingegaan op de aard van de kengetallen die daarbij zouden kunnen worden gebruikt. Voor wat betreft de keuze van laboratoriumtesten werd als belangrijkste aandachtsgebied de status van het immuunsysteem genoemd, gevolgd door energie- en eiwitstatus. Van de organen werden met name het maag-darmkanaal en de luchtwegen als belangrijkste aandachtgebieden genoemd. De voorkeur gaat hierbij uit naar multiplex testen (het meten van meerdere parameters tegelijk) die liefst “on-site” kunnen worden toegepast. Multiplex testen kunnen op relatief korte termijn (2-5 jaar) ontwikkeld worden op basis van een beperkt aantal bestaande biologische/fysiologische testen (Deel 1 en Figuur 7.1). Op de langere termijn (4-10 jaar) bieden testen, gebaseerd op –omics technologieën, mogelijk meer perspectief. De redenen hiervan zijn dat ze de potentie hebben om veel meer parameters in een enkele test te meten (> 1000), dat ze gecombineerd kunnen worden met micro/nano sensortechnologieën, en dat de “omics” veranderingen in het allereerste stadium plaatsvinden gedurende de respons van een dier op een verandering in de omgeving (Figuur 7.1).

Duidelijk is dat voor een vroegtijdige signalering van het aantasten van diergezondheid meerdere parameters of indicatoren zullen moeten worden gecombineerd. Dit kan met behulp van generieke monitoring, wat echter hoge kosten met zich meebrengt. Een alternatieve optie is om risicogericht te testen, waarbij op basis van bepaalde risicoprofielen (bijvoorbeeld contacten door aan- of afvoer van dieren, huisvesting, stressfactoren) geselecteerde bedrijven uitgebreid worden onderzocht. Dit onderzoek zou dan kunnen bestaan uit klinische inspectie door een dierenarts, gecombineerd met data van kengetallen en uitslagen van specifieke laboratoriumtesten. Een andere insteek met betrekking tot het bepalen van risicoprofielen is het gebruik maken van databases, oftewel met behulp van data/informatie die al dan niet specifiek hiertoe wordt verzameld. Op deze manier zijn de minder goed presterende (risicovollere?) bedrijven, of bedrijven met specifieke problemen te selecteren, waarop een gerichte monitoring kan worden ingesteld (zie het andere deel van dit project, uitgevoerd door het RIKILT). Overigens kan deze aanpak worden gecombineerd met relatief goedkope screenende metingen aan de slachtlijn. Een vergelijkbare aanpak voert op dit moment VION uit met betrekking tot het monitoren van residuen in karkassen, gebaseerd op zowel nieuwe informatie als historische metingen. VION vindt met deze aanpak een substantieel hoger percentage positief dan in de gangbare steekproef gebaseerde methode en koppelt de uitslagen aan bedrijfsstatus (=terugkoppeling) en verstrekt specifieke adviezen (niet vrijblijvend) richting veehouder en vervolgt met een intensievere monitoring.

Een ander voorbeeld van een dergelijke aanpak is de “weerstandcheck”, zoals opgesteld door het uiergezondheidscentrum Nederland (UGCN). Dit is een vrijwillig systeem voor melkveehouders en heeft als doel een indruk te krijgen van de weerstand van de koe tijdens de transitieperiode vanaf circa 3 weken voor het afkalven tot circa 4-5 weken na het afkalven. Deze weerstandcheck bestaat uit een (korte) vragenlijst over het (verloop van) de conditiescore, voeding (vitaminen/mineralen status), stressfactoren (huisvesting, voedingsregime) en ziektestatus van het bedrijf. Uit de antwoorden kan men concluderen of er wel of geen aanleiding bestaat voor een vervolg met de zogenaamde weerstands-index die de dierenarts kan aanvullen met bloedonderzoek. Dit betreft een uitgebreidere vragenlijst over dezelfde onderwerpen als de weerstandcheck. Verschillende meetpunten zeggen bij deze index iets over relevante factoren rondom de weerstand van koeien. Zo zegt de mate van energietekort na afkalven bijvoorbeeld iets over de weerstand van het dier. Aan de hand van de antwoorden worden aandachtspunten vastgesteld, waarbij de dierenarts gericht adviezen kan geven. Aanvullend bloedonderzoek kan bestaan uit de volgende bepalingen: BHBZ (Betahydroxy boterzuur), NEFA (non-esterified fatty acids), Koper en selenium, Vitamine E of Magnesium. De weerstands-check en index zijn te downloaden via www.ugcn.nl.

In de praktijk zijn meer initiatieven ontwikkeld om gezondheid meetbaar te maken. In 2007 is er een inventarisatie gemaakt van huidige monitoringsprogramma's in Nederland (Uijl 2007). Ook voor de individuele veehouder staan steeds meer mogelijkheden tot zijn/haar beschikking om (vroegtijdig) afwijkingen vast te stellen en die zijn gebaseerd op meerdere parameters. Echter deze zijn over het algemeen gericht op specifieke orgaansystemen (uiergezondheidsindex, pakket energie melk).

Er is echter een toenemende behoefte om een meer algemeen beeld van de gezondheidsstatus van het dier te kunnen vaststellen. Zoals uit de Delphi studie naar voren kwam, speelt het immuunsysteem een centrale rol hierbij. Dit immuunsysteem is niet statisch, maar constant actief en het niveau van de weerstand (de immuunstatus) schommelt bij gezonde dieren binnen een zekere bandbreedte zonder dat het dier ziek is. Deze bandbreedte van weerstand is voor een deel erfelijk bepaald maar wordt beïnvloed door omgevingsfactoren. Wanneer deze “veerkracht” van het dier groter is, kan de infectiedruk groter zijn voor het dier ziek wordt. Deze balans tussen afweersysteem en ziektedruk werd ook een aantal keren genoemd bij de laatste vraag van de 2^e ronde van de Delphi: “aan welke test er in de praktijk behoefte is, maar momenteel niet beschikbaar” (zie ook bijlage 2).

Naast de “bandbreedte” houdt ziekteveerstand tevens in de mogelijkheid om een primaire infectie goed te weerstaan en wordt in het Engels aangeduid als resilience, ofwel het herstellingsvermogen na een ziekte. Dit indiceert dat een individu dat een ziekte heeft opgelopen, nog steeds in staat is om een bepaalde mate van productiviteit te leveren, ondanks de ziekte. Daarom zou de veerkracht en het herstellingsvermogen (resilience) mogelijk een betere maat zijn voor gezondheid (Boersma WJA, 2009).

Het definiëren van parameters voor “resilience” of “herstellingsvermogen” is met een combinatie van indicatoren waarschijnlijk haalbaar. Hierbij kan gedacht worden aan een combinatie van parameters die betrokken zijn bij de verdedigingsmechanismen die het lichaam heeft:

- immuunsysteem. Een combinatie van immunologische bepalingen geeft inzicht in de status. Immunologische testen die betrekking hebben op het “innate” afweersysteem als op het “specifieke” (antilichamen) immuunsysteem zouden moeten worden meegenomen. Hieronder vallen activiteit van macrofagen en leukocyten.
- indicatoren voor oxidatieve stress
- acute fase respons
- functionaliteit van organen (darmen, longen)
- energie- en eiwitstatus (lever speelt hier een centrale rol in)

In hoeverre (een combinatie van) genoemde parameters een rol kunnen spelen in de vroegtijdige signalering van afwijkingen van diergezondheid is mede afhankelijk van de frequentie van testen. Dit hangt sterk samen met de kosten van de bepalingen. In de huidige situatie, waarin de meeste parameters individueel worden bepaald, zal dit een beperkende factor zijn. Een verlaging van de bepalingskosten is mogelijk door ontwikkeling van “multiplex” testen. Hierbij kan gedacht worden aan micro-arrays (Grujjs, 2006), maar ook de biosensor-technologie (Biacore) of de xMAP technologie van Luminex bieden reële opties. De xMAP technologie van Luminex maakt bv. gebruik van fluorescerende, microscopisch kleine bolletjes. Die bolletjes kunnen behulp van laserstralen afzonderlijk gedetecteerd worden. Met deze technologie kunnen monsters van producten of grondstoffen in één analyse op een groot aantal pathogenen, eiwitten of DNA-structuren onderzocht worden. De inschatting is dat dergelijke multiplextesten op een termijn van 2-5 jaar beschikbaar zouden kunnen zijn.

Conclusies/aanbevelingen

Bij oplevering van de rapportage van dit (deel)project bleek een verschil in interpretatie te bestaan van het werkplan tussen de opdrachtgever en de projectmedewerkers. Dit kwam tot uiting in de keuze van diersoorten in de Delphi-studie en de toespitsing op biomarkers voor de diagnostiek. In de conceptwerkplannen was dit wel concreet vastgelegd en op grond daarvan is input gevraagd van projectmedewerkers met kennis op deze specifieke gebieden. Tijdens het werktraject is onvoldoende terugkoppeling geweest met de opdrachtgever over de juiste afstemming van vraag en antwoord. Voor toekomstige projecten kan het daarom raadzaam zijn om een (beperkte) stuurgroep op te stellen, waarmee op regelmatige tijdstippen terugkoppeling plaats vindt tussen projectmedewerkers van (deel)projecten en de opdrachtgever.

Uit de Delphistudie kwam naar voren dat veel belang wordt gehecht aan de aan/afwezigheid van klinische verschijnselen en veranderingen in gedrag/uiterlijk van het dier (inclusief voedsel en wateropname). Beide zijn onderdeel van wat onder dierenartsen wordt beschouwd als de zogenaamde “klinische blik”. Ook veehouders kunnen vanuit hun ervaring in een oogopslag zien of er iets aan de hand is. Het opnemen van zo’n “klinische blik” als parameter in een monitoringssysteem voor vroegtijdige signalering van diergezondheid zal vergezeld moeten gaan van duidelijke protocollen om betrouwbare en reproduceerbare resultaten te verkrijgen. Voordeel van dergelijke parameters is dat deze een breed draagvlak hebben en dat de relatie met diergezondheid voor iedereen duidelijk is.

Duidelijk is dat dergelijke aanpak erg subjectief is en van individuele kwaliteiten/omstandigheden afhangt, maar hier zou bijvoorbeeld een decision support systeem (zoals binnen het CVI ontwikkeld door Armin Elbers), een hulpmiddel bij kunnen zijn. Daarnaast moet goed worden nagedacht over de rol van de praktiserend dierenarts hierin (verschillende petten) en de discussie die hierom trend al jaren bezig is.

Gedragsveranderingen gaan wellicht klinische veranderingen vooraf, echter de longitudinale component hierbij is onontbeerlijk en deze is bij een enkelvoudige meting (bijvoorbeeld een visite) niet mogelijk –los van de opinie van de boer. Onderzocht kan worden in hoeverre deze longitudinale component met betrekking tot gedragsveranderingen inzichtelijk c.q. meetbaar kan worden gemaakt door het opzetten van een administratie of door middel van specifieke sensoren. Aangetekend dient te worden dat er momenteel nog een relatief grote kennislacune bestaat met betrekking tot de voorspelbaarheid van veranderingen van gedrag en uiterlijk (zie ook hoofdstuk 8)

Tevens bleek uit de Delphistudie dat voor vroegtijdige signalering van veranderingen in diergezondheid de “klinische blik” vergezeld dient te gaan met objectieve parameters. Voor wat betreft “natte parameters” zouden screeningstesten bij voorkeur moeten bestaan uit diagnostiek van relevante pathogenen, aangevuld met biomarkers op het gebied van de immuunstatus. Diergezondheid kan niet met een enkelvoudige test worden gemeten. Er zal hiervoor gebruik gemaakt moeten worden van een combinatie van (bestaande) testen. Er zal geïnvesteerd moeten worden in het ontwikkelen en valideren van multiplex testsystemen die vele parameters tegelijk in beeld kunnen brengen. De parameters dienen bij voorkeur indicatoren te bevatten voor:

- immuunstatus (Immunoglobulines, leukocyten, macrofagen, NK)
- weefselschade (acute fase reactie, oxidatieve stress indicatoren)
- voedings-/energie status (albumine)
- aan- afwezigheid van een aantal infectieuze agentia (specifiek per diersoort)
- afwijkingen aan specifieke organen (functionaliteit)

De eerste versie van dergelijke “multiplex”-testen voor routinediagnostiek zouden op basis van de huidige beschikbare technologieën en kennis op de middellange termijn (2-5 jaar) beschikbaar kunnen zijn. Op de langere termijn (4-10 jaar) bieden testen, gebaseerd op –omics technologieën, mogelijk een beter perspectief. De redenen hiervan zijn dat ze de potentie hebben om veel meer parameters in een enkele test te meten (> 1000), dat ze gecombineerd kunnen worden met micro/nano sensortechnologieën, en dat de “-omics” veranderingen in het allereerste stadium plaatsvinden gedurende de respons van een dier op een verandering in de omgeving (Figuur 7.1). Op dit terrein moet nog een behoorlijke kennisontwikkeling plaatsvinden.

Ten behoeve van het validatie traject van de te ontwikkelen multiplex testen is het gewenst om voor elke diersoort in een vroeg stadium “biobanken” aan te leggen van ‘gezonde’, “minder gezonde”, en “ongezonde” dieren.

Het verdient aanbeveling diagnostiek te ontwikkelen voor snelle screeningsmethoden, al dan niet na aanpassing van het wettelijk kader, voor toepassing door veehouder, dierenarts of adviseur. In de Delphistudie werd de behoefte aan pensite- of -vetsite testen bevestigd.

Om meer draagvlak te creëren voor het eventueel invoeren van monitoringssystemen voor diergezondheid en in verband met de kosten van een generieke monitoring, is het misschien beter om te starten met het risicogericht testen. Hierbij worden bedrijven op basis van bepaalde risicoprofielen (bijvoorbeeld contacten door aan- of afvoer van dieren, huisvesting, stressfactoren) geselecteerd voor uitgebreid "diergezondheidsonderzoek. Dit onderzoek zou dan kunnen bestaan uit klinische inspectie door een dierenarts, gecombineerd met data van kengetallen en uitslagen van specifieke en multiplex laboratoriumtesten. Een andere insteek is de ontwikkeling van effectieve en kostenefficiënte monitoringssystemen gebaseerd op doorlopende risicoanalyse van de keten op basis van datamining.

In hoeverre (een combinatie van) genoemde parameters een rol kunnen spelen in de vroegtijdige signalering van afwijkingen van diergezondheid is mede afhankelijk van de frequentie van testen. Dit hangt sterk samen met de kosten van de bepalingen. In de huidige situatie, waarin de meeste parameters individueel worden bepaald, zal dit een beperkende factor zijn. Een verlaging van de bepalingskosten is mogelijk door ontwikkeling van "multiplex" testen. Hierbij kan gedacht worden aan micro-arrays (Gruys, 2006), maar ook Luminex of Biacore technologieën bieden reële opties. Inschatting is dat dergelijke multiplex testen op een termijn van 2-5 jaar beschikbaar zouden kunnen zijn.

De ontwikkeling van multiplex testen zal hand-in-hand dienen te gaan met het opzetten van een monitoringssysteem. Parameters zijn afhankelijk van wat de overheid of sector uit een dergelijk systeem wil halen en andersom is het systeem nogal afhankelijk van de wetenschappelijke haalbaarheid. Niemand wil dat er testen worden ontwikkeld die vervolgens blijven zweven en nergens landen.

Bij het ontwikkelen van diagnostische tools voor monitoringsdoeleinden verdient het aanbeveling om aan te sluiten en ondersteuning te zoeken bij initiatieven in de markt. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan initiatieven van VION in het kader van hun diagnostiek van residuen of de weerstandcheck zoals ontwikkeld door het UGCN (zie discussie).

Referenties

- Asai, T., M. Mori, et al. (1999). "Elevated serum haptoglobin in pigs infected with porcine reproductive and respiratory syndrome virus." *Vet Immunol Immunopathol* **70**(1-2): 143-8.
- Berkeveld, M., P. Langendijk, et al. (2008). "Citrulline and intestinal fatty acid-binding protein: longitudinal markers of postweaning small intestinal function in pigs?" *J Anim Sci* **86**(12): 3440-9.
- Blijlevens, N. M., L. C. Lutgens, et al. (2004). "Citrulline: a potentially simple quantitative marker of intestinal epithelial damage following myeloablative therapy." *Bone Marrow Transplant* **34**(3): 193-6.
- Boersma WJA, V. d. M. J., Niewold TN (2009) "Balance between porcine disease and welfare." in: *The Welfare of Pigs*, Ed. Jeremy N. Marchant Forde. Springer Science Business Media BV.: 237-287.
- Bouwstra, R. J., R. M. Goselink, et al. (2008). "The relationship between oxidative damage and vitamin E concentration in blood, milk, and liver tissue from vitamin E supplemented and nonsupplemented periparturient heifers." *J Dairy Sci* **91**(3): 977-87.
- Brown, K. H. (1998). "Effect of infections on plasma zinc concentration and implications for zinc status assessment in low-income countries." *Am J Clin Nutr* **68**(2 Suppl): 425S-429S.
- Chen, H. H., J. H. Lin, et al. (2003). "Serum acute phase proteins and swine health status." *Can J Vet Res* **67**(4): 283-90.
- Counotte, G. H. and J. Hartmans (1989). "Relation between selenium content and glutathione-peroxidase activity in blood of cattle." *Vet Q* **11**(3): 155-60.
- Eckersall, P. D., S. Duthie, et al. (1999). "Standardization of diagnostic assays for animal acute phase proteins." *Adv Vet Med* **41**: 643-55.
- Ganter, M. and A. Hensel (1997). "Cellular variables in bronchoalveolar lavage fluids (BALF) in selected healthy pigs." *Res Vet Sci* **63**(3): 215-7.
- German, A. J., M. J. Day, et al. (2003). "Comparison of direct and indirect tests for small intestinal bacterial overgrowth and antibiotic-responsive diarrhea in dogs." *J Vet Intern Med* **17**(1): 33-43.
- Gershwin, L. J., L. J. Berghaus, et al. (2005). "Immune mechanisms of pathogenetic synergy in concurrent bovine pulmonary infection with *Haemophilus somnus* and bovine respiratory syncytial virus." *Vet Immunol Immunopathol* **107**(1-2): 119-30.
- Glatz, J. F. and G. J. van der Vusse (1996). "Cellular fatty acid-binding proteins: their function and physiological significance." *Prog Lipid Res* **35**(3): 243-82.
- Gruys, E., M. J. Toussaint, et al. (2006). "Monitoring health by values of acute phase proteins." *Acta Histochem* **108**(3): 229-32.
- Hedegaard, J., K. Skovgaard, et al. (2007). "Molecular characterisation of the early response in pigs to experimental infection with *Actinobacillus pleuropneumoniae* using cDNA microarrays." *Acta Vet Scand* **49**: 11.
- Heegaard, P. M., J. Klausen, et al. (1998). "The porcine acute phase response to infection with *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Haptoglobin, C-reactive protein, major acute phase protein and serum amyloid A protein are sensitive indicators of infection." *Comp Biochem Physiol B Biochem Mol Biol* **119**(2): 365-73.
- Hennig-Pauka, I., S. Bremerich, et al. (2007). "Respiratory disease markers in porcine bronchoalveolar lavage fluid." *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med* **54**(8): 434-40.
- Huurne, A. t. S. J., Fiona Lewis, Jan Dirk van der Klis, Zdzislaw Mroz, Annemarie Rebel (2000). "Parameters and techniques used to determine intestinal health as constituted by integrity, functionality, immunity and microflora." rapport ID-Lelystad Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid, Lelystad.
- J.A. Raymakers, H. J. H. K. e. P. M. S. (2005). "Interpretatie van medisch laboratoriumonderzoek." 152-160.
- Jacobson, M., C. Fellstrom, et al. (2004). "Experimental swine dysentery: comparison between infection models." *J Med Microbiol* **53**(Pt 4): 273-80.
- Jaeger, J., E. Liebler-Tenorio, et al. (2007). "A clinically silent respiratory infection with *Chlamydia* spp. in calves is associated with airway obstruction and pulmonary inflammation." *Vet Res* **38**(5): 711-28.
- James Kelley, B. d. B. a. J. T. (2005). "IRIS: A database surveying known human immune system genes." *Genomics* **85**(4): 503-511.
- Janssen, L. J. (2001). "Isoprostanes: an overview and putative roles in pulmonary pathophysiology." *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol* **280**(6): L1067-82.
- Jolie, R., L. Olson, et al. (2000). "Bronchoalveolar lavage cytology and hematology: a comparison between high and low health status pigs at three different ages." *J Vet Diagn Invest* **12**(5): 438-43.
- Linde, A., C. R. Ross, et al. (2008). "Innate immunity and host defense peptides in veterinary medicine." *J Vet Intern Med* **22**(2): 247-65.
- Lokhorst, C.; Bleumer, E.J.B.; Berckmans, D. (2008). Precision Livestock Farming: Slimme techniek in de stal. V-focus 5 (5). - p. 11 - 11.
- Liu, J. and P. S. Thomas (2005). "Exhaled breath condensate as a method of sampling airway nitric oxide and other markers of inflammation." *Med Sci Monit* **11**(8): MT53-62.
- Mazzu, Marco; Scalvini, Simonetta; Giordano, A.; Frumento, E; Wells, Hannah; Lokhorst, C.; Glisenti, Fulvio (2008). Wireless-accessible sensor populations for monitoring biological variables. Journal of Telemedicine and Telecare 14 (3). - p. 135 - 137.

- Milne, G. L. and J. D. Morrow (2006). "Isoprostanes and related compounds: update 2006." *Antioxid Redox Signal* **8**(7-8): 1379-84.
- Mombarg, M. J., T. A. Niewold, et al. (2002). "Assessment of respiratory herd health in weaner pigs by measuring cellular composition of bronchoalveolar lavage fluid." *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* **49**(9): 424-8.
- Morrow, J. D. (2000). "The isoprostanes: their quantification as an index of oxidant stress status in vivo." *Drug Metab Rev* **32**(3-4): 377-85.
- Morrow, J. D. and L. J. Roberts (2002). "The isoprostanes: their role as an index of oxidant stress status in human pulmonary disease." *Am J Respir Crit Care Med* **166**(12 Pt 2): S25-30.
- Murata, H., N. Shimada, et al. (2004). "Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview." *Vet J* **168**(1): 28-40.
- Nielsen, F., B. B. Mikkelsen, et al. (1997). "Plasma malondialdehyde as biomarker for oxidative stress: reference interval and effects of life-style factors." *Clin Chem* **43**(7): 1209-14.
- Niewold, T. A., M. Meinen, et al. (2004). "Plasma intestinal fatty acid binding protein (I-FABP) concentrations increase following intestinal ischemia in pigs." *Res Vet Sci* **77**(1): 89-91.
- Parra, M. D., P. Fuentes, et al. (2006). "Porcine acute phase protein concentrations in different diseases in field conditions." *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* **53**(10): 488-93.
- Pelsters, M. M., W. T. Hermens, et al. (2005). "Fatty acid-binding proteins as plasma markers of tissue injury." *Clin Chim Acta* **352**(1-2): 15-35.
- Petersen, H. H., J. P. Nielsen, et al. (2004). "Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry." *Vet Res* **35**(2): 163-87.
- Pineiro, C., M. Pineiro, et al. (2009). "Pig-MAP and haptoglobin concentration reference values in swine from commercial farms." *Vet J* **179**(1): 78-84.
- Pineiro, M., C. Pineiro, et al. (2007). "Characterisation of the pig acute phase protein response to road transport." *Vet J* **173**(3): 669-74.
- Prasad, A. S. (1998). "Zinc and immunity." *Mol Cell Biochem* **188**(1-2): 63-9.
- Pyorala, S. (2003). "Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis." *Vet Res* **34**(5): 565-78.
- Raymakers J.A., K. H. J. H. e. S. P. M. (2005). "Interpretatie van medisch laboratoriumonderzoek." 152-160.
- Sandek, A., J. Bauditz, et al. (2007). "Altered intestinal function in patients with chronic heart failure." *J Am Coll Cardiol* **50**(16): 1561-9.
- Saun, R. J. V. (2004). "Metabolic profiling and health risk in transition cows, pp. 212-213, In: Proceedings 37th Annual American Association of Bovine Practitioners Convention, Ft. Worth, Texas, September 23-25."
- Simpson, K. W., J. Fyfe, et al. (2001). "Subnormal concentrations of serum cobalamin (vitamin B12) in cats with gastrointestinal disease." *J Vet Intern Med* **15**(1): 26-32.
- Sivertsen, T., G. Overnes, et al. (2005). "Plasma vitamin E and blood selenium concentrations in Norwegian dairy cows: regional differences and relations to feeding and health." *Acta Vet Scand* **46**(4): 177-91.
- Sparkes, A. H., E. J. Mardell, et al. (2004). "Exhaled breath condensate (EBC) collection in cats—description of a non-invasive technique to investigate airway disease." *J Feline Med Surg* **6**(5): 335-8.
- Steiner, J. M. (2003). "New Developments in Gastrointestinal Function Testing in Small Animals " *Proceedings WSAVA, Bangkok*.
- Tizard, I. R. (2008). "Veterinary Immunology. An introduction."
- Uijl, I. E. M. d. (2007). "Objectief meten van de gezondheidsstatus van de Nederlandse veestapel ten behoeve van proactieve signalering, een inventarisatie." *Stage opdracht in het kader van opleiding diergeneeskunde, uitgevoerd op verzoek van VWA Bureau Risicobeoordeling*.
- Van Gucht, S., K. Atanasova, et al. (2006). "Effect of porcine respiratory coronavirus infection on lipopolysaccharide recognition proteins and haptoglobin levels in the lungs." *Microbes Infect* **8**(6): 1492-501.
- Van Reeth, K., S. Van Gucht, et al. (2002). "Correlations between lung proinflammatory cytokine levels, virus replication, and disease after swine influenza virus challenge of vaccination-immune pigs." *Viral Immunol* **15**(4): 583-94.
- Verheyen, A. J., D. G. Maes, et al. (2007). "Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows." *Vet J* **174**(1): 92-8.

Bijlagen

Bijlage 1 Overzicht van de antwoorden van de eerste ronde van de Delphi-studie zoals gerapporteerd door Stichting IVZ

Bijlage 2 Overzicht van de antwoorden van veehouders

Bijlage 3 Overzicht van de antwoorden van de tweede ronde van de Delphi-studie

BIJLAGE I
Eindrapportage 1e Delphironde Centraal Veterinair Instituut WUR
Uitgevoerd door stichting IVZ

Vraag 1

De vragenlijst is gericht op zowel varkens als runderen (melkvee). Mogelijk heeft u voornamelijk kennis en expertise van één van beide diersoorten. Daarom vragen we u aan te geven in welke diersoort(en) u gespecialiseerd bent.

- Op welke diersoort heeft uw expertise betrekking?

varken **19**

rundvee (melkvee) **14**

Commentaar

Ik hou me voor 90% bezig met melkvee (45) *

Commentaar

75 % van mijn werk, geen va.bedrijven meer in de praktijk (47) *

beide **3**

Commentaar

Als epidemioloog is het van beide niet zoveel meer. Welk vroeger runderbedrijfsbegeleiding gedaan. (49) *

Commentaar

meer rundvee dan varkens (50) *

Vraag 2

In welke categorie bent u werkzaam? Indien u kiest voor het laatste antwoord wilt u dan aangeven welke in het motiveringskader?

dierenartspraktijk **6**

Commentaar

2 antwoorden: de 1ste 2 (24) *

**wetenschappelijke /
onderzoeksinstelling** **21**

Commentaar

Gezondheidsdienst voor Dieren (10) *

Commentaar

WUR-DW (50) *

Commentaar

onderzoeksinstelling mbt veevoer, voortraject praktiserend dierenarts (53) *

veevoederindustrie **3**

**vleesverwerkende
industrie** **1**

**andere, namelijk
(hieronder in te
vullen)** **5**

Commentaar

wetenschappelijke afdeling van een markgeoriënteerd bedrijf (12) *

Commentaar

Gezondheidsdienst voor Dieren (15) *

Commentaar

Universiteit Faculteit Diergeneeskunde; werkzaam in Onderwijs & Onderzoek (25) *

Commentaar

advies, training, consultancy (30) *

Commentaar

Varkensfokkerij en KI. Ik ben mij er van bewust dat daarmee de anonimiteit nagenoeg is opgeheven. (31) *

Vraag 3

Diergezondheid is meer dan de afwezigheid van ziekte. In hoeverre bent u het eens met deze stelling?

geheel mee oneens 2

Commentaar

Uiteindelijk hangt alles af van definities: wanneer ziekte een verstoring van de gezondheid is, is een individu gezond indien er geen ziekte is. De definities van de wereldgezondheidsraad spreken elkaar hierin dus tegen. (23) *

enigzins mee oneens 1

Commentaar

Dit is puur een kwestie van definitie. Een filosofische vraag ook. Als je de WHO moet geloven, moet je het wel helemaal eens zijn met deze stelling. Maar als je ziekte definieert als alles wat bijdraagt aan een negatief effect op welbevinden en functionaliteit van een organisme, dan is gezondheid niks meer dan de afwezigheid van ziekte. Aan de andere kant heb je natuurlijk als voorbeeld diverse ingrepen die bij dieren gebeuren (castreren, onthoornen), die wel ten koste gaan van een stuk functionaliteit en op zijn minst tijdelijk ten koste van het welbevinden van het dier, maar waar je op een gegeven moment ook niet meer kunt zeggen dat het dier ongezond is. (69) *

enigzins mee eens 7

Commentaar

maar ook genoeg "weerstand" over hebben om een pathogeen aan te kunnen (6) *

Commentaar

hangt af van je definitie van gezondheid, wanneer dit is binnen fysiologische grenzen functioneren van.... is het zelfs mogelijk dat sommige ziekten binnen het gezondheids criterium vallen. (22) *

geheel mee eens 26

Commentaar

Diergezondheid is meer dan afwezigheid van klinische symptomen. Je hebt dieren die 'blaken' van gezondheid (goede kleur, glans en beharing en open, alert gedrag) en dieren die dat niet doen en toch niet ziek zijn (maar mogelijk wel vatbaarder). Diergezondheid is ook de vatbaarheid en de paraatheid van het afweersysteem. (1) *

Commentaar

Het zich welbevinden en veilig voelen tellen ook mee. Voldoende eten, drinken, schone omgeving met afleiding. (9) *

Reactie

Gezondheid en welzijn zijn twee aparte begrippen. Een dier kan goed gezond zijn maar een beperkt welzijn hebben, en omgekeerd. (16) *

Reactie

Welzijn en gezondheid zijn wel aparte begrippen, echter dier dat beperkingen in welzijn heeft zal hier stress van ondervinden en uiteindelijk zal dit ook gevolgen hebben voor de gezondheid (45) *

Commentaar

ook dierwelzijn is een belangrijk onderdeel van gezondheid (17) *

Commentaar

Je weegt dierwelzijn mede in de gezondheid van een dier (25) *

Commentaar

1. Verwondingen zijn ook een aspect. 2. Bepaalde gesteldheidsaspecten vertonen een glijdende schaal, zoals penswerking. Matige pensfermentatie (werking) is voor mij ongezondheid en zal in het dier de vatbaarheid voor allerlei ziekten verhogen. Gezondheid, fysiologische gesteldheid en welzijn kun je nogal eens niet los van elkaar bezien. (30) *

Commentaar

Ziekte is de zichtbare expressie van de reactie van een dier op infecties. Gezondheid is een vorm van welbevinden waarbij het dier in optimaal evenwicht dient te zijn met de omgeving in de breedste zin van het woord. (31) *

Commentaar

ziekte = kliniek? of ook infectie zonder kliniek? (50) *

Commentaar

Overbevolking, agressie, welzijn ook onderdeel van diergezondheid (55) *

Vraag 4

Het is mogelijk om met één enkele test (die één parameter meet) diergezondheid te meten. In hoeverre bent u het eens met deze stelling?

geheel mee oneens 33

Commentaar

Mogelijk zou je afwezigheid van klinische symptomen nog kunnen testen met een enkele test (ik betwijfel het), maar de paraatheid van de afweer vang je zeker niet in een enkele test. Hiervoor is het afweersysteem te complex en zijn er teveel alternative pathways met dezelfde functionaliteit. (1) *

Commentaar

Ik kan me niet voorstellen dat een zo complex iets (afwezigheid van welke ziekte en hoeveel weerstand) met één parameter vast te stellen is. (6) *

Commentaar

de test zegt alleen of een agens aanwezig is (geweest) en niet of dat tot ziekte heeft geleid (17) *

Commentaar

gezondheid is containerbegrip, kan niet met een parameter gemeten worden. (22) *

Commentaar

wishful thinking (23) *

Commentaar

Diergezondheid wordt multifactorieel bepaald. Dat is niet in een parameter te vangen. (25) *

Commentaar

Als er zoiets is of komt, zal die test in de hoek van de afweer zitten. Dus het aantonen van een afweerreactie, acuut en chronisch. (30) *

Commentaar

Helaas is dit niet het geval. Bij de mens kan men middels een juist opgestelde lijst met vragen heel dicht in de buurt komen; bij het dier vergt het een combinatie van waarnemingen en metingen om in de buurt te komen van een indruk met betrekking tot de mate van diergezondheid. (31) *

Commentaar

kan 'n onderdeel van gezondheid meten (40) *

Commentaar

def van ziekte is fysisch, psychisch en sociaal welbevinden (WHO), lijkt me moeilijk in 1 parameter te vangen; gedragsafwijkingen vallen hier bijv ook onder gezondheid (50) *

Commentaar

diergezondheid is te complex (56) *

enigzins mee oneens 3

Commentaar

Gezondheid is te complex om in één parameter te vatten (9) *

enigzins mee eens 0

geheel mee eens 0

Vraag 5

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter?

- Certificeringsstatus van het bedrijf (aan-/afwezigheid van specifieke ziektekiemen)

geheel niet van belang 1

nauwelijks van belang 2

enigszins van belang 14

Commentaar

Certificaat zegt alleen iets over afwezigheid van bepaalde ziektekiemen, maar er zijn veleandoeningen waar geen certificaat voor te behalen is. (45) *

Commentaar

waarde is betrekkelijk omdat het alleen iets zegt over de aanwezigheid van deze kiem (56) *

Commentaar

Geeft in ieder geval een indicatie over afwezigheid van sommige ziekten. Als dit een veel voorkomende ziekte is/was, kan dit relevant zijn (69) *

van groot belang 19

Commentaar

De certificering is doorgaans voor de ziektes met de meest schadelijke gevolgen voor dier en bedrijf. Afwezigheid van deze kiemen is geen garantie voor goede gezondheid, maar wel een mooie stap in de goede richting. (1) *

Commentaar

Bedrijfsomstandigheden zijn voor een belangrijk deel bepalend voor de gezondheid van de aldaar gehouden dieren. De afwezigheid van specifieke ziektekiemen is hierin dubbel belangrijk. (16) *

Commentaar

als dit gebaseerd is op gericht onderzoek is dit belangrijk, MAAR.....de onderbouwing van de status is erg belangrijk; welke uitspraak kan precies gedaan worden? welke maximale prevalentie wordt gegarandeerd? (17) *

Commentaar

afwezigheid van ziektekiemen over langere tijd is gerelateerd aan de kwaliteit van werkwijze en dus kwaliteit van product (22) *

Commentaar

Ja, van groot belang mits goed gecontroleerd incl. beloningssysteem (25) *

Commentaar

Kanttekening: ik vind het gat tussen "enigszins van belang" en "van groot belang" erg groot. Deze factor is absoluut van belang. (30) *

Commentaar

Hiermee wordt in ieder geval van een of meer bepaalde infecties middels een zo betrouwbaar mogelijke methode aangegeven dat ze afwezig is op het betreffende bedrijf. (31) *

Commentaar

Afwezigheid van een status wil niet zeggen dat de ziekte dus aanwezig is. Aanwezigheid van een status geeft een grote mate van zekerheid op dit punt. (41) *

Commentaar

zegt iets over het beleid van de veehouder en zijn verantwoordelijkheid, zijn inzicht in regionale dierziekten, zijn inzicht in econ. schade van dierziekten en zijn contact met de GD en de dierenarts (47) *

Commentaar

vooral ook om transmissie van pathogenen tussen bedrijven te voorkomen (50) *

Vraag 6

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter?

- Stalinrichting (hygiëne/stalklimaat/bezettingsgraad)

geheel niet van belang 1

Commentaar

Als die drie onderdelen in een parameter zitten: geheel niet van belang (4) *

nauwelijks van belang 0

enigszins van belang 12

Commentaar

Is vaak wisselend, gecombineerd met protocollen is het belang groter (23) *

Commentaar

is intervenierende factor (56) *

Commentaar

Hoofdzakelijk als risicofactor (69) *

van groot belang 23

Commentaar

Een ongunstig stalklimaat (temperatuurschommelingen, stof, ammoniak) en een hoge bezettingsgraad verhogen de vatbaarheid van het dier. Hierdoor krijgen bedrijfsgebonden kiemen ineens een kans. (1) *

Commentaar

genoemde voorbeelden zijn belangrijke voorwaarden voor gezondheid (9) *

Commentaar

Bedrijfsomstandigheden zijn voor een belangrijk deel bepalend voor de gezondheid van de aldaar gehouden dieren. (16) *

Commentaar

dit behelst véél parameters: (biosecurity, hygiene,) en zal dus goed gedefinieerd moeten worden. (17) *

Commentaar

De basis! voor dierwelzijn. Stalinrichting in Ned. laat nog veel te vaak te wensen over met alle diergezondheidsproblemen als gevolg. Nog teveel veehouders laten het een sluitpost zijn van hun bedrijfsvoering zijn. (25) *

Commentaar

Niet alleen inrichting, maar ook indeling(ssstrategie) (29) *

Commentaar

Vraag klopt niet in mijn beleving. Stalinrichting is statisch en de specificatie heeft het over dynamische managementcomponenten. Hygiene is een meestal vooral een management component, geen stalinrichtingscomponent.Stalklimaat heeft een management- en een stalinrichtingscomponent.Overbezetting is management. (30) *

Commentaar

De omgeving waarin een dier existeert is van groot belang voor de mate waarin het dier zich wel bevindt en kan presteren. Zeker bij voorwaardelijke factoren (infecties) is stapeling van "fouten" een van de zaken die het natuurlijk evenwicht aan het wankelen brengt waardoor een cascade van problematieken op kan treden die in veel gevallen zelfs niet meer aan een primaire oorzaak toe te schrijven is. (31) *

Commentaar

Dit bepaalt in hoge mate de infectiedruk binnenhet bedrijf. (45) *

Commentaar

preventief werken (47) *

Commentaar

hadden we deze week niet een handenwas-campagne? all about hygiene ! (50) *

Vraag 7

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter?

- Houderijsysteem (SPF/biologisch/conventioneel)

geheel niet van belang 4

Commentaar

in melkveehouderij SPF niet realistisch/wenselijk (4) *

Commentaar

deze vraag is verwarrend: gezondheidsstatus (SPF) en welzijnseisen (biologisch) lopen hier door elkaar.Het woord houderijsysteem doet ook vermoeden dat het om "open , met uitloop" (biologisch) of "gesloten tegen ziekte insleep" (SPF) gaat. (17) *

nauwelijks van belang 10

Commentaar

zit teveel variatie tussen de bedrijven binnen de houderijsystemen (6) *

Commentaar

Alleen het aangeven van het houderijsysteem zegt niet veel. Je veronderstelt wel dat SPF samengaat met een bepaalde niveau van biosecurity, maar dit wordt beter vastgelegd door bijv. stalinrichting etc.Definitie SPF is er niet. (9) *

Commentaar

Het houderijsysteem zoals dat hier staat "benoemd" zegt eigenlijk niets als er geen inhoud aan gegeven wordt. Dit is het meest duidelijk bij SPF (Specified Pathogen Free). Als er geen specificatie is gegeven van de inhoud, de testmethodiek, de steekproefgrootte en de frequentie dan zegt zelfs SPF niets en heeft het alleen een (vaak te grote) gevoelswaarde. Evenmin is het zo dat biologisch niet automatisch hoeft te betekenen "vuil" (het kan immers zelfs ook SPF zijn!) en zegt conventioneel eigenlijk niet meer of minder dan "gewoon zoals alle anderen" wat niet hoeft te betekenen dat het er niet prima in orde en "gezond" zou kunnen zijn (31) *

enigszins van belang 14

Commentaar

SPF en conventionele bedrijven zijn sterk gefocussed op beperken van insleep en weerstand tegen bedrijfsgebonden kiemen is soms een beetje een blinde vlek. Biologische bedrijven hebben meer oog voor weerstand, maar hebben ook nog geen brede oplossing. (1) *

Commentaar

Welk houderijsysteem dan ook het valt of staat met de kwaliteit van de veehouder. Kortom: we moeten dus niet alleen het houderijsysteem als de oorzaak zien maar zeker ook de kwaliteit van de veehouder. (25) *

Commentaar

SPF bedrijven zijn in het algemeen meer met preventie van dierziektes bezig. Biologisch vs conventioneel zegt niets over diergezondheid. Hier wordt teveel op één hoop gelegd! (45) *

Commentaar

Hier zijn vast wel algemene uitspraken over te doen, waarmee houderijsysteem een risicofactor wordt (en SPF net als certificering weer specifieke ziektekiemen uitsluit, dus wel iets anders als verschil tussen biologisch en conventioneel) (69) *

van groot belang 8

Commentaar

Dergelijke categorieën geven direct al aan welke ziekten meer of minder optreden. (16) *

Commentaar

afhankelijk van wat onder het etiket zit (22) *

Commentaar

overlap met stelling 5 (23) *

Commentaar

qua kiemen is SPF een uitstekend systeem, maar of het duurzaam is, is een tweede (50) *

Vraag 8

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter?

- Bedrijfsvoering (open/gesloten)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 5

enigszins van belang 11

Commentaar

het heeft een voorspellende waarde, maar dan nog kan de "diergezondheid" enorm uiteenlopen. (6) *

Commentaar

Als hiermee bedoeld wordt het al dan niet regelmatig toevoegen van diermateriaal dan is er een zeker belang. Iedere (ongecontroleerde) toevoeging is een extra risicofactor voor insleep en voor verstoring van het bedrijfsevenwicht. In gesloten systemen (eigen aanfok) is de insleep van buitenaf overbodig gemaakt. Wel moet er dan nog wel een juiste introductiestrategie zijn! (31) *

Commentaar

verantwoord open betaalt ook nog, ofwel aankopen van bedrijven met bekende status en/of aankoop testen en in quarantaine alvorens toe te voegen (50) *

van groot belang 20

Commentaar

Het grootste gevaar voor de gezondheid van een varken is een vreemd varken. Gesloten bedrijfsvoering vermijdt dat contact. (1) *

Commentaar

bij correcte registratie (I&R) volledig inzichtelijk (10) *

Commentaar

De meeste ziekten worden gekocht/aangevoerd. (16) *

Commentaar

in de zin van: veel of weinig contacten met de buitenwereld; risico op ziekteinsleep is dan groot of klein (17) *

Commentaar

introduktie infecties (22) *

Commentaar

= veehouderkwaliteit!! (25) *

Commentaar

Het aanvoeren van vreemde dieren op een bedrijf is één van de meest voorkomende oorzaken van het uitbreken van bepaalde dierziektes. (45) *

Commentaar

minder insleep, bewezen betere resultaten financiële en w.b. gezondheid (47) *

Vraag 9

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter?

- Bedrijfsmanagement

geheel niet van belang 1

Commentaar

management in 1 parameter zegt niets (4) *

nauwelijks van belang 2

Commentaar

Iemand die precies is, maar het verkeerde doet, kan ook problemen veroorzaken of in stand houden. (1) *

Commentaar

Wellicht, maar hoe parameteriseer je bedrijfsmanagement? (69) *

Reactie

Bedrijfsmanagement is niet goed meetbaar, zeker niet op het gebied van diergezondheid. (45) *

enigszins van belang 5

Commentaar

Groot woord voor een vaak begrip (6) *

Commentaar

Bedrijfsmanagement is een vage term die volledig moet worden ingevuld door concrete vragen. Veel van de antwoorden zullen slecht controleerbaar zijn. Risico op sociaal gewenste antwoorden. (9) *

Commentaar

een veehouder kan veel sturen in de gezondheid/welzijn van zijn dieren maar is beperkt op sommige gebieden ivm hoge kosten (bijv gebouwen) (50) *

van groot belang 27

Commentaar

Mits voldoende gespecificeerd zoals kraamstal-, hygiëne-, bezoekers-, all-in/all-out-, etc. (16) *

Commentaar

de varkenshouder zal de protocollen moeten handhaven (17) *

Commentaar

management erg ruim begrip, dus decompositie nodig om het meetbaar te maken (22) *

Commentaar

= veehouderkwaliteit!! (25) *

Commentaar

Is de doorslaggevende factor. (30) *

Commentaar

Dit is DE sleutel tot gezondheid. Alles wat de dieren te goede komt (klimaat, voeding, water, bezettingsgraad) en wat infectieketens kan doorbreken (contactstructuren) komt uiteindelijk de gezondheid en het welbevinden van de dieren ten goede. (31) *

Commentaar

protocollen beschermen, zeker op grote bedrijven maak een plan daar word je beter van (47) *

Commentaar

gezondheid is een resultante van voorzieningen op stalniveau etc., maar vooral management (56) *

Vraag 10

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde bedrijfsparameter? Andere bedrijfsparameters dan:

- certificeringsstatus
- stalrichting
- houderijsysteem
- bedrijfsvoering
- bedrijfsmanagement

Bij meer dan 1 aanvullende parameter, verzoeken wij u het belang dat u eraan hecht per parameter aan te geven in het tekstkader.

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

Commentaar

Heb ik bij deze vraag iest gemist? (29) *

enigszins van belang 8

Commentaar

Maar wat dan..... (6) *

Commentaar

als welzijn te meten zou zijn (7) *

Commentaar

afstand tot andere (varkens)bedrijven (16) *

Commentaar

Andere parameters zijn van even grootbelang.Gedrag v/d dieren, productie kenmerken enveteiwit ureum etc. Ook subjectieve parameters,zoalsdoen de koeien 't lekker. Liggen ze veel ofniet,komen ze goed de stal in etc (24) *

Commentaar

-genetica;enigszins van belang-voeding ; van groot belang-kwaliteit water;van groot belang (40) *

van groot belang 16

Commentaar

Gemiddelde en spreiding (!) van speenleeftijdGemiddelde voerkosten per zeug voor biggen (1) *

Commentaar

all in - all outvoeding: enigszins van belang (5) *

Commentaar

Kengetallen: van zeer groot belang. Productie gerelateerd: groei, EW-conversie, Ziekten gerelateerd: uitval, slachtbevindingen Antibioticum gebruik (9) *

Commentaar

Regio (10) *

Commentaar

fokkerij (15) *

Commentaar

kwaliteit voeders (17) *

Commentaar

hygiëne is niet als entiteit opgevoerd (22) *

Commentaar

Certificering zegt iets over de afwezigheid van bepaalde infecties (zoals nu Pm+ en schurft)Bedrijfsvoering en -management, hoewel slecht definieerbaar (moet een scoringssysteem voor komen) hebben wel degelijk impact (zie vorige vraag). Inrichting en houderijsysteem hebben m.i. minder impact. (31) *

Commentaar

voersysteem, waterverstrekking, klimaat, wijze van verzorging/omgang met de dieren, produktiehoogte, mate van cyclusstensiteit (zooglengte, isd, drachtlengte, aantal cycli etc) etcetera, voor zover deze al niet in bedrijfsvoering/management zijn opgenomen. (33) *

Commentaar

Kengetallen die op veel bedrijven aanwezig zijn als tankcelgetal, productiegegevens, slachtbevindingen enz. (45) *

Commentaar

bedrijfsadviesing door een dierenarts (47) *

Commentaar

vaccinatiestatus van de dieren - susceptibiliteit groot belang, misschien te vangen onder certificatie status?omgang van de veehouder met de dieren, of valt dat onder management? (50) *

Commentaar

Genetica, rasGezondheidskosten per eenheid afgeleverd productTechnische bedrijfsresultaten (55) *

Vraag I I

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Uiterlijk en gedrag

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

Commentaar

Met name het gedrag van de dieren in de koppel kan een duidelijke aanwijzing zijn van welbevinden (en dus "gezondheid"). (31) *

enigszins van belang 13

Commentaar

zegt het meest over gezond voelen (denk ik) (6) *

Commentaar

te gebruiken als een eerste screening van de diergezondheid. (12) *

Commentaar

Moelijk te objectiveren (69) *

van groot belang 21

Commentaar

Geeft een beeld van vatbaarheid en subklinische infecties. (1) *

Commentaar

Algemene indruk van de dieren, krijgt een indruk over het aantal afwijkende dieren (9) *

Commentaar

Zeer veel aandoeningen leiden tot uiterlijke veranderingen en/of gedragsveranderingen. (16) *

Commentaar

wat wordt met uiterlijk bedoeld? status presens? (22) *

Commentaar

Het begrip 'koesignalen' is daarvan een prachtig weergave: het dier en de koppelgeeft zelf aan, mits beoordeeld door een deskundige, hoe het met welzijn en diergezondheid is gesteld. (25) *

Commentaar

Alleen van groot belang voor personen die verstand van zaken hebben en weten waar ze naar moeten kijken. "een kenner zal een ziek dier er snel uithalen." (45) *

Commentaar

zegt veel over veehouder, hygiene, voeding, huisvesting (47) *

Vraag 12

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Voedsel- en wateropname

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

Commentaar

Op koppelniveau alleen een indicator voor problemen op koppelniveau. Gaat dus voorbij aan individuele diergezondheidsproblemen. Daarom nauwelijks van belang (12) *

Commentaar

Zeer veel variatie door allerlei niet ziekte gerelateerde factoren. Afwijking zal vaak niet met gezondheid te maken hebben. (49) *

Commentaar

voer- en wateropname zeggen weinig over gezondheid; er kan sprake zijn van hoge opname a.g.v. slechte benutting etc. (56) *

enigszins van belang 12

Commentaar

Niet algemeen beschikbaar. Zou misschien wel informatief zijn. (1) *

Commentaar

als ze niet eten en drinken zijn ze echt niet gezond (6) *

Commentaar

Kunt aantal afwijkende dieren hier onvoldoende uithalen (9) *

Commentaar

slechte voeropname kan ook komen door hoge temp of onsmakelijk voer (50) *

Commentaar

Had trouwens wel graag iets gehad wat tussen enigszins en groot in zit. De huidige schaalverdeling interpreteer ik zo'n beetje als 0 - 10 - 25 - >95. Maakt het wel lastig. (69) *

van groot belang 21

Commentaar

Goede voer en wateropname zijn signalen van gezondheid en slechte opname van ziekte. (16) *

Commentaar

De basis voor het gezond kunnen blijven voor produktiedieren (bijv. hoog productieve melkkoe). (25) *

Commentaar

Mits op de juiste manier gemeten is dit een van de objectieve meetmethodieken of de koppel op de juiste manier functioneert. Met name het registreren van wateropname is een goed tool. Bij voeropname is het zaak achter de oorzaak van een storing te komen. Dit hoeft zeker niet altijd aan het dier te liggen. (31) *

Commentaar

en dus ook de kwaliteit hiervan (40) *

Commentaar

Is natuurlijk van groot belang, maar op veelbedrijven zijn deze gegevens onvoldoende bekend bij de veehouder. (45) *

Commentaar

om de pens in balance te houden en daardoor de koe gezond met beter welzijn (47) *

Vraag 13

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Aanwezigheid van dieren met ziekteverschijnselen/verwondingen (in het oog springende klinische afwijkingen)

geheel niet van belang 1

nauwelijks van belang 2

enigszins van belang 5

Commentaar

maar niet alleen; ook gedrag en opname zeggen iets (6) *

Commentaar

gaat met name om het percentage dieren met afwijkingen, ieder bedrijf heeft er wel een slijter tussen lopen en zoniet dan worden die misschien snel geruimd, incidentie is belangrijker dan prevalentie (50) *

van groot belang 28

Commentaar

Het hangt wel van de aandoening af. (1) *

Commentaar

Aantal afwijkende dieren en mate waarin. Zie stelling 11 (9) *

Commentaar

Een ziek dier is indicatief voor eventueel onderliggende ziekteproblemen in de koppel. (12) *

Commentaar

Verschijnselen bij koppelgenoten zijn een belangrijke bron van informatie over de blootstellingsrisico's van individuen. (16) *

Commentaar

Zie eerder opm. koesignalen (25) *

Commentaar

Uiteraard is het goed om binnen de koppel de afwijkers te signaleren. Zij kunnen een eerste signaal van een komend probleem zijn en verdienen in ieder geval een juiste diagnose en waar opportuun een juiste aanpak. (31) *

Commentaar

Een probleem begint vaak bij één of enkele dieren. Het tijdig herkennen van de aandoening geeft een betere kans op een snellere aanpak en voorkomenvan ergere problemen. (45) *

Commentaar

zegt veel over de gezondheid en het welzijn van de koppel en het management van de boer en de huisvesting (47) *

Commentaar

geeft aan dat kiem aanwezig is maar zeker ook de risicofactoren voor het optreden hier van (56) *

Commentaar

Mits dit objectief waargenomen kan worden (69) *

Vraag 14

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Kengetallen (afhankelijk van de diersector bijvoorbeeld percentage uitval en percentage uitstoot / voerkosten per kg groei / worpindex / melkproductie / gemiddelde tussenkalftijd)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

Commentaar
retrospectief (22) *

enigszins van belang 23

Commentaar

Kan hooguit een indicatie zijn dat er een blinde vlek is bij de varkenshouder. Op het moment dat het kengetal verandert, heb je al een behoorlijke tijd een probleem. (1) *

Commentaar

Tja tuurlijk zegt het een beetje, maar wel altijd in verhouding zien met : bedrijf, ras, etc etc (6) *

Commentaar

Van belang als objectief indicatoren, maken het mogelijk vergelijkingen in de tijd en met andere koppels te maken. Maar kunnen niet leidend zijn. (12) *

Commentaar

Kengetallen zijn over het algemeen retrospectief en als zodanig geven ze onvoldoende e actuele situatie weer. Het zijn wel uitstekende meetgegevens om verbetering of verslechtering te duiden. als zodanig kunnen ze sturend en signalerend werken. (31) *

Commentaar

Veel kengetallen zijn samengesteld, en kunnen goed zijn terwijl er onderliggend wel iets mis kan zijn (lage sensitiviteit). (49) *

Commentaar

kengetallen kunnen helaas positief worden beïnvloed door antimicrobiele farmaca etc. (56) *

Commentaar

Hoewel het standpunt "een gezond dier produceert goed" ook niet altijd waar is. (69) *

van groot belang 11

Commentaar

Dit zijn belangrijke indicatoren voor de gezondheid want bij zieke dieren zullen deze indicatoren achterblijven. Alleen een gezond dier kan goed presteren en alleen als alle dieren gezond zijn zijn de indicatoren optimaal. (16) *

Commentaar

Deze technische getallen geven de deskundige snel inzicht in de status van her bedrijf (25) *

Commentaar

Naar mijn mening wordt er met aanwezige kengetallen te weinig gedaan. Kengetallen zijn bij uitstek geschikt om koppelproblemen te kunnen opsporen (bv subklinische problemen). Ook zijn er ziektes die geen uitwendige verschijnselen laten zien, maar wel dmv kengetallen aangetoond kunnen worden. (45) *

Commentaar

de combinatie van kengetallen geeft meestal een redelijk beeld van een bedrijf (47) *

Vraag 15

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Kosten gezondheidszorg (diergeneesmiddelengebruik/vaccinaties)

geheel niet van belang 2

Commentaar

Teveel afhankelijk van de instelling van een veehouder. (12) *

nauwelijks van belang 7

Commentaar

Het verband hier tussen is maar zeer beperkt. Een bedrijf dat veel vaccineert kan juist daarom heel gezond zijn maar wel hoge kosten hebben. Zelfs voor het antibiotica gebruik is de link tussen gebruik en gezondheidsstatus maar zeer beperkt omdat er heel veel preventief gemedicineerd wordt. (16) *

Commentaar

Tot dusver wordt dat op zoveel verschillende manieren bijgehouden en is oomj erg afhankelijk van keuzes voor middelen of bedrijfsprotocol, dat ik denk dat er erg veel variatie is bij dezelfde gezondheidstoestand. (49) *

Commentaar

preventief of curatief maakt een wereld van verschil (50) *

enigszins van belang 18

Commentaar

Geeft ook weer een verhouding aan ten opzichte van (6) *

Commentaar

Alleen extreme waarden vertellen iets (9) *

Commentaar

uitsplitsing naar categorieën middelen is belangrijk; vaccins zijn totaal anders te wegen dan antibiotica (17) *

Commentaar

afhankelijk of het betrekking heeft op adviseren of louter alleen farmaca (22) *

Commentaar

Voor zover ze helder en compleet inzichtelijk zijn (29) *

Commentaar

Idem als bij de vorige vraag. Het zijn metingen van progressie en vergelijkingsmateriaal tussen bedrijven. Als het nauwkeurig gebeurt is het ook een perfect middel om een bedrijf op het gebied van gezondheid te evalueren en eventueel aanpak aan te passen. (31) *

Commentaar

Uitsplitsing in preventief en curatief is noodzakelijk. (41) *

Commentaar

Kosten gezondheidszorg op zich zegt niets. Er zou onderscheid moeten zijn in preventieve en curatieve gezondheidszorgkosten. (45) *

Commentaar

De uitsplitsing in curatief / preventief wordt meestal niet gemaakt. Meestal hebben de betere bedrijven een hogere dierenartsrekening, omdat ze meer aan preventie doen (47) *

van groot belang 9

Commentaar

Geeft een goed beeld van de historie van het bedrijf. (1) *

Commentaar

Het blijft hoe dan ook een economische bedrijfstak. Consument kan/moet meer betalen voor haar eisen...hoe....? (25) *

Commentaar

wel onderscheid maken tussen vaccinaties en anti microbiele farmaca (56) *

Commentaar

Kan vertroebeld worden door individuele verschillen in houders van dieren t.a.v. gezondheidszorg, zoals gemak waarmee naar medicijnen wordt gegrepen, individuele redenen om wel of juist niet te vaccineren (69) *

Vraag 16

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Gebruik alternatieve geneesmiddelen en voedersupplementen

geheel niet van belang 11

Commentaar

Zegt alleen iets over de instelling van de veehouder, (12) *

Commentaar

Er is nog steeds geen onderbouwing van eventuele werkzaamheid. Dit is dus momenteel geen bruikbare parameter. (45) *

Commentaar

zegt meer iets over bedrijfsvoering (biologisch) (49) *

nauwelijks van belang 15

Commentaar

Voor gangbare geneesmiddelen geldt hetzelfde (4) *

Commentaar

Tja je weet niet wat het doet (er zit een groot verschil tussen alternatief en alternatief, maar ook tussen de verschillende voederadditieven. (6) *

Commentaar

Ziet alleen de emoties van de dierhouder (9) *

Commentaar

Er zijn maar heel weinig alternatieve geneesmiddelen die werkelijk iets bijdragen en voedersupplementen zijn normaal gesproken overbodig. (16) *

Commentaar

In het algemeen is er geen/onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing (EBVM) en dus zijn het alleen 'zoethoudertjes' voor de consument/imago (25) *

Commentaar

voeder supplementen in de vorm van bijv. Koper,Zink maken het verhaal iets anders (40) *

Commentaar

gebruik hiervan is vaak meer psychologisch (56) *

enigszins van belang 9

Commentaar

Het kan dieren een voorsprong geven. Het kan ook soms bestaande problemen laten voortduren. (1) *

Commentaar

Dit past bij stelling 16. Waarom medicatie/vaccinatie afsplitsen van alternatief en supplement. Ook dit zijn zaken die kennelijk nodig geacht worden en dienen ook geëvalueerd te worden. (31) *

van groot belang 1

Commentaar

Als onder voedersupplementen mineralen en vitamines, speciaal vitamine E, worden verstaan is het gebruik hiervan van groot belang op koppelniveau (47) *

Vraag 17

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Slachtgegevens / gegevens melkkwaliteit (melkparameters)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

Commentaar

Gebruik als paramaters alleen mogelijk wanneer er goed over nagedacht is. Er kunnen namelijk andere (dan diergezondheidsafhankelijke) afwegingen van de veehouder zijn die van invloed zijn op deze gegevens (12) *

enigszins van belang 13

Commentaar

Verkleefde borstvliezen zegt wel iets over specifieke longaandoeningen. (1) *

Commentaar

Geeft samen met andere parameters iets over gezondheid. Maar altijd ten opzichte van (6) *

Commentaar

om hiermee verder aan de slag te gaan,als basis prima (40) *

van groot belang 20

Commentaar

Deze bieden veel informatie over verborgen gebreken. (16) *

Commentaar

Deze informatie is volstrekt noodzakelijk om een goede monitoring en terugkoppeling op maat te kunnen doen ('meten is weten') (25) *

Commentaar

Slachtgegevens is een brede groep van (mogelijke) parameters. Melkparameters lijken mij enigzins van belang, voorlopig. (30) *

Commentaar

Deze gegevens zijn op bijna allebedrijvenbeschikbaar en worden ook altijd gebruikt ombedrijven te beoordelen en van advies te voorzien. (45) *

Commentaar

Hiermee kan je de gezondheid, de weerstand en het welzijn van de koppel aangeven (47) *

Commentaar

slachtgegevens voor vleesvarkensmelk voor melkvee enigzins (49) *

Commentaar

geeft informatie over grote aantallen dieren; helaas is de uniformiteit van deze beoordeling ver te zoeken (56) *

Commentaar

Redelijk objectieve waarnemingen waarmee in ieder geval een aantal problemen geïdentificeerd kunnen worden (69) *

Vraag 18

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Uitslagen monitoringsprogramma(s)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

Commentaar

Monitorings is een screening voor aanwezigheid oop dat moment. Tja , als je een half uur later meet, kan het alweer heel anders zijn. (6) *

Commentaar

hangt mede af van de frequentie van monitoring (50) *

Commentaar

Afhankelijk van monitoringsprogramma (wat wordt gemonitord en hoe?) (69) *

enigszins van belang 20

Commentaar

Monitoring zegt alleen iets over welke kiemen er zijn op het bedrijf. De bedrijfsvoering bepaalt in hoge mate of de kiemen een probleem worden of niet. (1) *

Commentaar

Mits dit een monitoring is op aanwezigheid van bepaalde agentia. Verder houden al de factoren genoemd in de voorgaande stellingen verband met elkaar. (23) *

Commentaar

De meeste monitoringsprogramma's zijn nietvolledig en hebben daardoor beperkte toegevoegdewaarde op bedrijfsniveau. Landelijk of regionaalhebben ze een groter belang. (45) *

Commentaar

Bij herhaald negatief of herhaald positief zegt het wel iets over de status (49) *

Commentaar

zegt iets over beperkt aantal zaken; gezondheid is een resultante van veel factoren (56) *

van groot belang 11

Commentaar

Monitoring op zich zelf draag niets bij, tenzij daarmee wordt aangetoond dat een bepaalde ziekte echt afwezig is. Zij zijn wel van groot belang voor management in-put. (16) *

Commentaar

mits de aantallen monsters en de kwaliteit van de testen een goede interpretatie van de resultaten mogelijk maken (17) *

Commentaar

zie 17 (25) *

Commentaar

controle op weerstands verzwakkende ziekten, BVD, Salm. leverbot, IBR, Paratbc (47) *

Vraag 19

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- Uitslagen diagnostisch onderzoek

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 5

Commentaar

zegt iets over de aanwezigheid op dat moment van een aantal bekende pathogenen (6) *

Commentaar

Dit hangt ervan af, van welke dieren is materiaal ingestuurd, met welke verschijnselen en welke probleemdefinitie en welke vraagstelling??? (23) *

Commentaar

Dit is een lastige. Wat stuurt de boer in voor diagnostiek? Bepaalde diagnoses zeggen veel. (30) *

Commentaar

Er wordt erg veel niet ingezonden, dus ontbreken van diagnostische gegevens zegt niet dat het goed is. (49) *

enigszins van belang 17

Commentaar

afhankelijk welke (47) *

Commentaar

zie stelling 18; uitslag zegt alleen iets over al of niet aanwezig zijn van kiem(en); zegt niets over gezondheid (56) *

Commentaar

Afhankelijk van soort onderzoek en uitslagen (69) *

van groot belang 13

Commentaar

Diagnostisch onderzoek verhoogt de specificiteit van de behandeling en leidt daarom mogelijk tot minder schadelijke bijeffecten (zoals breed-spectrum antibiotica op commensalen in de darm) (1) *

Commentaar

Lang niet alle aandoeningen zijn bij klinische inspectie waarneembaar en daarom is aanvullende diagnostiek essentieel. (16) *

Commentaar

mits de juiste steekproef is genomen (17) *

Commentaar

zie 17/18 Wel kosten in de gaten houden! (25) *

Commentaar

staat of valt met de juiste inzending,nog altijd even simpel!! (40) *

Vraag 20

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

- (Hoeveelheid) gebruik antibiotica

geheel niet van belang **2**

Commentaar

Kan alleen waardevol zijn wanneer informatie bekend is over wijze waarop gebruik is vastgelegd (wordt elke toediening vastgelegd of alleen de eerste toediening van een kuur?, wordt antibiotica ter preventie of ter behandeling gebruikt). Er zijn teveel, vaak niet helder in beeld te krijgen factoren van invloed op het antibiotica gebruik (12) *

nauwelijks van belang **4**

Commentaar

er wordt ook veel preventief gemedicineerd. (16) *

Commentaar

Zeer afhankelijk van de voorschrijvende en leverende d'arts (23) *

enigszins van belang **12**

Commentaar

Geeft wel een indicatie, maar misschien ook weer meer over de verzorger en de oplettendheid ervan. (6) *

Commentaar

namelijk als signaal dat het management niet in orde is (17) *

Commentaar

Manier waarop gebruikt wordt zegt meerbijv. tijdelijk -langdurig preventief-curatief (40) *

Commentaar

Dit zou wel zo moeten zijn, echter in de huidgehoudersystemen worden veel antibiotica opkoppelniveau ingezet. Zegt dus vaak meer overmanagement dan over aanwezige aandoeningen. (45) *

Commentaar

zegt veel over de veehouder, een goed draaiend bedrijf heeft niet veel antibiotica nodig. Helaas wordt het nog wel veel als groeibevorderaar gebruikt. Met voeding is dit te voorkomen, maar kost iets meer bij lage prijzen van antibiotica (47) *

Commentaar

Idem voor medicijnkosten. Wijziging binnen bedrijf zegt misschien wel wat, dus fluctuatie. (49) *

van groot belang **17**

Commentaar

Hoog antibioticumgebruik is in mijn ogen een teken van een op dit punt onvoldoende bedrijfsvoering, leidend tot een sterk verhoogde vatbaarheid voor bedrijfsgebonden kiemen. (1) *

Commentaar

omdat dit vooral preventief gebruik per os betreft (22) *

Commentaar

Bijzonder belangrijk ivm 1. beeld van overdadig gebruik geeft ontsprong weer binnen bedrijfstak en 2. resistentie monitoring (25) *

Commentaar

maar hier zit ook een effect van de veehouder op, wel/niet snel behandelen; in biologische systemen is sowieso minder ab gebruik vanwege regelgeving (50) *

Commentaar

Kan vertroebeld worden door individuele verschillen in houders van dieren t.a.v. gezondheidszorg, zoals gemak waarmee naar antibiotica wordt gegrepen. (69) *

Vraag 21

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en

dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op koppel/kudde niveau?

Andere parameters op koppel/kudde niveau dan:

- uiterlijk en gedrag
- voedsel- en wateropname
- aanwezigheid van dieren met ziekteverschijnselen
- kengetallen
- kosten gezondheidszorg
- gebruik alternatieve geneesmiddelen/supplementen
- slachtgegevens/melkparameters
- uitslagen monitoringsprogramma(s)
- uitslagen diagnostisch onderzoek
- antibioticagebruik

Bij meer dan 1 aanvullende parameter, verzoeken wij u het belang dat u eraan hecht per parameter aan te geven in het tekstkader.

geheel niet van belang 2

nauwelijks van belang 3

enigszins van belang 9

Commentaar

medicijngebruik anders dan antibiotica (5) *

Commentaar

Gerag in koppel, zojuist al gemeld (24) *

van groot belang 9

Commentaar

registratie klinische ziekten door dierenarts (15) *

Commentaar

sectieuitslagen. Deze zouden onder diagnostisch onderzoek kunnen vallen maar ik wil ze expliciet noemen. Sectieuitslagen zijn van groot belang.(Anamnese met betrekking tot) historische gegevens over een bedrijf / koppel. Informatie over eerder in de koppel opgetreden ziekten kan heel belangrijk zijn. Monitoringsgegevens, kengetallen, kosten gezondheidszorg en antibioticum gebruik zijn historisch maar concrete eerdere ziektegeschiedenis is ook belangrijk. (16) *

Commentaar

regelmatig overleg met dierenarts over de interpretatie van de genoemde bedrijfsparameters (17) *

Commentaar

werkwijze protocollair (22) *

Commentaar

Al deze factoren mits eenvoudig digitaal beschikbaar, geven handvatten voor analyse en dus inzicht omtrent de totale bedrijfsvoering (25) *

Commentaar

kadavers (30) *

Commentaar

mis het inzetten van vaccinaties-groot belang,komt er overigens niet altijd uit (40) *

Commentaar

mestconsistentie (51) *

Commentaar

Voersysteem (bijproducten, brijvoer, droogvoer)?Al dan niet beperkte watergift? (55) *

Vraag 22

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Aanwezigheid van verwondingen

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

Commentaar

Tja in hoeverre verwondingen, groot open, helend. Vaag begrip. Maar ook hier het is een gedeelte van het geheel aan parameters dat iets zegt over gezondheid (6) *

enigszins van belang 13

Commentaar

voor mijn gevoel meer een relatie met voeding of onrust etc. (40) *

Commentaar

Zegt meer over problemen in de huisvesting. (45) *

Commentaar

zegt meer over welzijn dan gezondheid denk ik (50) *

van groot belang 19

Commentaar

alshet om een hoog percentage van de dieren gaat (17) *

Commentaar

Verwondingen (zeker op speciale plekken) geven ee prachtig inzicht in tekortkomingen in huisvesting (bijv. boxmaat/boxbedekking en tarsuswonden) (25) *

Commentaar

zegt iets over zootechniek / kwaliteit huisvesting (47) *

Commentaar

Een dier hoort geen verwondingen te hebben. (49) *

Vraag 23

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Lichaamstemperatuur

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 4

Commentaar

Zegt iets als je ook de normale temp van he dier weet, maar wederom als deel van de oplossing (6) *

Commentaar

Is zeer variabel tussen en binnen dieren, ook om niet gezondheidsredenen. (49) *

enigszins van belang 11

Commentaar

alleen als er ook sprake is van andere klinische signalen (voeropname, alertheid) (17) *

van groot belang 20

Commentaar

Temperatuur is (uit onderzoek gebleken) het 1e signaal van een onstekingsproces. Temperaturen bijv. post partum bij hoogproductieve melkkoeien kan mits systematisch (25) *

Commentaar

zeker bij flinke afwijkingen van het normale (40) *

Commentaar

Ziekte gaat vaak gepaard met koorts. (45) *

Commentaar

een rund heeft een redelijk constante temp. (47) *

Vraag 24

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Resultaten van algemeen lichamelijk onderzoek

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

enigszins van belang 15

Commentaar

Wel belangrijk maar tijdrovend, zeker op koppelniveau. Wel bij een individueel dier als representant van de koppel (25) *

van groot belang 17

Commentaar

Voor het onderscheid tussen ziek en gezond zijn is het algemeen lichamelijk onderzoek de eerste brede screeningstest (12) *

Commentaar

Een goed uitgevoerd onderzoek brengt aanwezigegebreken aan het licht. Eén ziek dier kan weer eensignaalfunctie voor de hele koppel hebben. (45) *

Commentaar

essentiële voor diagnosestelling (47) *

Commentaar

Is een goede screenigstool voor rundvee. Bij varken minder nuttig. (49) *

Commentaar

Maar deels subjectief (69) *

Vraag 25

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Activiteit en alertheid

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 1

enigszins van belang 13

Commentaar

zegt iets over de gezondheid van het dier (6) *

Commentaar

Indicatie voor koppel (25) *

Commentaar

Is moeilijk te meten. Bij varkens bijvoorbeeld is alertheid van belang. Bij melkkoeien wil je juist dat ze rustig blijven liggen herkauwen. (45) *

van groot belang 20

Commentaar

essentiële voor voer inname (47) *

Commentaar

Een gezond dier is actief en alert. (49) *

Vraag 26

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Uiting natuurlijk gedrag

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 7

Commentaar

in hoeverre kunnen de dieren zich binnen de huisvesting in hun natuurlijk gedrag uiten? (6) *

Commentaar

De relatie tussen expressie van gedrag endiergezondheid ligt niet zo voor de hand. Er is een duidelijker relatie met expressie van gedrag met dierenwelzijn. Indien de uiting van natuurlijk gedrag afwezig is kan dit wel duiden op problemen met diergezondheid. (45) *

Commentaar

Ze kunnen niet zoveel natuurlijk gedrag uiten in onze huisvestingsystemen. (49) *

enigszins van belang 17

Commentaar

is normaal natuurlijk (4) *

Commentaar

Meestal verstoort de eigen aanwezigheid het natuurlijke gedrag. (16) *

Commentaar

moeilijk waar te nemen, moeilijk te interpreteren (30) *

Commentaar

kan iets zeggen over welzijn (47) *

Commentaar

helaas kunnen dieren in sommige sectoren dat gedrag niet vertonen (50) *

van groot belang 10

Commentaar

Natuurlijk gedrag, lees bijv. oestrus/tochtig zijn van dieren is van groot belang om op het juiste moment te kunnen insemineren (enige signaal dat de veehouder krijgt). (25) *

Vraag 27

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Mestaspecten

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 2

enigszins van belang 19

Commentaar

ook de mest (dikte, kleur) zegt iets over de gezondheid van het dier. (6) *

Commentaar

Alleen extremen van waarde (9) *

Commentaar

Is een check op voeding. (49) *

van groot belang 12

Commentaar

Al deze aspecten, en dus ook het mestaspect leert de deskundige veel over de voe en vertering van de koe, zowel individueel (bij een digestiestoornis diagnose) maar zeker op koppelniveau (25) *

Commentaar

Vertelt over ongezondheid en over weerstand (dus de kans op ongezondheid) (30) *

Commentaar

De mate van vertering is een belangrijke graadmeter voor het al dan niet aanwezig zijn vandrarmproblemen of eventueel aanwezige ziektekiemen in het darmkanaal. De mestconsistentie zegt iets over de darmwerking. (45) *

Vraag 28

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Productiegetallen (zoals groei per dag/hoeveelheid geproduceerde melk/levend geboren biggen per worp/tussenkalftijd)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 8

Commentaar

Voor individueel dier is productiegetal maar een matige indicator voor diergezondheid. (12) *

Commentaar

Sterk afhankelijk van doelstelling en daarop gebaseerde rantsoen. Op zichzelf zegt dit niet veel over diergezondheid. (41) *

Commentaar

Onvergelijkbare kengetallen. Melkproductie kan dagelijks fluctueren, #biggen/worp 2x per jaar, tkt ongeveer 1x/jaar. Op welke tijdschaal wil je gezondheid meten? (49) *

enigszins van belang 15

Commentaar

Maar altijd weer in verhouding met (6) *

Commentaar

speelt zeker mee, maar is niet bepalend "lagere" productie kan soms zelfs gezonder zijn (40) *

van groot belang 11

Commentaar

Deze kenmerken zijn alleen goed bij gezonde dieren. (16) *

Commentaar

Ik val in herhaling: deze informatie is van belang voor een goede/volledige bedrijfsanalyse. Vormt een factor om mee te nemen. (25) *

Commentaar

Problemen met diergezondheid zorgen altijd voortgevallende productiegetallen. (45) *

Commentaar

De koe is vaak beter dan de boer, met als gevolg afbranden. echter de betere boeren realiseren naast een hoge productie ook een goede vruchtbaarheid, dus combinatie van kengetallen is van belang (47) *

Vraag 29

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de

genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Uiterlijk (huid/vacht/conditiescore)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

enigszins van belang 11

Commentaar
als onderdeel (6) *

Commentaar
is mede afhankelijk van productie stadium en jaar getijde (40) *

van groot belang 20

Commentaar
zie antwoord bij 28 (25) *

Commentaar
Gebrek aan goede kleur is vaak een eerste signaal dat er iets niet goed is. (45) *

Commentaar
zegt veel over het welzijn (47) *

Commentaar
Voor huidige toestand zeer bruikbaar. Slechte score kan ook slecht welzijn zijn, met goede gezondheid (vieve stal, natte wei, voerwisseling etc) (49) *

Vraag 30

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Ras/herkomst

geheel niet van belang 10

nauwelijks van belang 14

Commentaar
rasgebonden aandoeningen komen nauwelijks voor. Als met herkomst bedoeld wordt dat een individueel dier in een koppel geplaatst is dan is dat essentiële informatie. (16) *

Commentaar
Dit bezien in het licht van doelstelling en voermanagement (41) *

Commentaar
M.u.v. bepaalde specifieke raskenmerken tav ziekte en gezondheid (69) *

enigszins van belang 8

Commentaar
idem (25) *

Commentaar
ras: minder belangrijk land van herkomst: veel kans op insleep van ziekten (47) *

van groot belang 1

Vraag 31

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Leeftijd

geheel niet van belang 7

Commentaar

ziekten kunnen op alle leeftijden optreden. Vanuit differentieel diagnostisch oogpunt is het makkelijk om de leeftijd te weten omdat veel ziekten leeftijdsgebonden zijn maar het is totaal onbelangrijk om te bepalen of een dier gezond of ziek is. (16) *

nauwelijks van belang 12

Commentaar

pariteit zegt meer bij zeugen/koeien (49) *

enigszins van belang 14

Commentaar

Kan van belang zijn (ook van groot belang) afh.van wat voor probleem je treft (25) *

Commentaar

Een lange levensduur gaat meestal gepaard met eengoede diergezondheid. Een korte levensduur hoeft niet altijd met slechte diergezondheid samen te gaan, dit heeft vaak ook met selectie of bedrijfsomstandigheden te maken. (45) *

van groot belang 1

Commentaar

veel oudere dieren op het bedrijf zegt veel over dierwelzijn en is zeer economisch (47) *

Vraag 32

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Voedsel- en wateropname

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

Commentaar

Is bij biggen en vleesvarkens moeilijk of niet per dier te bekijken. (21) *

enigszins van belang 8

Commentaar

Zeker op individueel niveau niet meetbaar in de praktijk. (45) *

van groot belang 23

Commentaar

Reflectie voor de koppel (25) *

Commentaar

Is rechtstreeks gekoppeld aan de afweer (47) *

Commentaar

Als dier ineens minder eet & drinkt, terwijl rest koppel gewoon, dan is er iets mee. Kan tochtig/berig zijn, maar ook ziek. (49) *

Vraag 33

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Aan-/afwezigheid van ziekteverschijnselen (in het oog springende klinische afwijkingen zoals

diarree/hoesten/uitvloeiing/kreupelheid/etc.)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 0

enigszins van belang 8

Commentaar

gezien de uitslagen van de pbb minder relevant voor de meetbaarheid, voor het individuele dier op het moment van de afwijking niet aangenaam (47) *

van groot belang 26

Commentaar

Herhaling!!!!!! Voor het totaal plaatje van het bedrijf zijn al genoemde factoren zinvol om te weten. (25) *

Commentaar

Lijkt me voor de hand liggend en behoeft verdergeen toelichting. (45) *

Commentaar

Voor gezondheid op die dag en in relatie tot rest koppel. (49) *

Vraag 34

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Gebruik geneesmiddelen

geheel niet van belang 2

Commentaar

Is niet zinvol op dierniveau. Zit veel management beslissing achter (waardevol dier, meer kosten). (49) *

nauwelijks van belang 5

Commentaar

Dit is afhankelijk van reden gebruik. Is dat therapeutisch of preventief. Wat is de instelling van de veehouder ten aanzien van geneesmiddelgebruik. (12) *

enigszins van belang 12

Commentaar

kritisch mee omgaan blijft belangrijk (40) *

Commentaar

Indien bedoeld wordt de hoeveelheid heeft hetslechts beperkte waarde. (45) *

Commentaar

wordt steeds meer meetbaar, zeker bij landelijke registratie. Zonder analyse en differentiatie preventief - curatief minder van belang (47) *

van groot belang 15

Commentaar

deze kunnen de diagnostiek beïnvloeden. (16) *

Commentaar

IDEM!!! (25) *

Commentaar

Alleen belangrijk indien gesplitst in preventief en curatief (41) *

Commentaar

Kan vertroebeld worden door individuele verschillen in houders van dieren t.a.v. gezondheidszorg, zoals gemak waarmee naar medicijnen wordt gegrepen. (69) *

Vraag 35

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

- Resultaten van testen of bepalingen

geheel niet van belang 1

nauwelijks van belang 2

enigszins van belang 15

Commentaar

alleen als ze een diagnostische waarde hebben (9) *

Commentaar

Idem geneesmiddel, waardevol dier meer uitlagen. (49) *

van groot belang 16

Commentaar

Geeft mogelijkheid tot uitsluitel of bevestiging van vermoedelijke ziekteoorzaak. (12) *

Commentaar

niet alles is van de buitenkant te zien. (16) *

Commentaar

Individu naar koppel (25) *

Commentaar

Van groot belang mits de monsters van de dieren zijn die een juiste afspiegeling van de aandoening geven. (45) *

Commentaar

zegt direkt iets over het onderdruk staan van de weerstand van het dier en indirekt iets over beleid / management van de veehouder (47) *

Vraag 36

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hierbij kan onderscheid worden gemaakt tussen bedrijfs- en dierparameters (op kudde/koppelniveau en op individueel dierniveau). Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter op individueel dier niveau?

Andere parameters op individueel dier niveau dan:

- aanwezigheid van verwondingen
- lichaamstemperatuur
- resultaten algemeen lichamelijk onderzoek
- activiteit en alertheid
- uiting natuurlijk gedrag
- mestaspecten
- productiegetallen
- uiterlijk
- ras/herkomst
- leeftijd
- voedsel- en wateropname
- aanwezigheid van ziekteverschijnselen
- gebruik geneesmiddelen
- resultaten van testen of bepalingen

Bij meer dan 1 aanvullende parameter, verzoeken wij u het belang dat u eraan hecht per parameter aan te geven in het tekstkader.

geheel niet van belang 3

nauwelijks van belang 6

Commentaar

ademhaling/ geur/ hartritme (6) *

enigszins van belang 7

Commentaar

afzonderen van de groep (5) *

Commentaar

doelstelling van het bedrijf kunnen 'n aantal van deze parameters mede mee bepalenmoet rekening mee gehouden worden (40) *

van groot belang 3

Commentaar

registreren van de diagnose door de dierenarts (15) *

Commentaar

Optelsom is belangrijk...wel goed beschikbaar zijn (digitalisering). Kortom: tijd voor een nationale dierziekteregistratie!!! (25) *

Vraag 37

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Biomarkers op gebied van nutritionele status (eiwit-/vitamine-/mineralenstatus)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 3

enigszins van belang 24

Commentaar

Algemene parameters zoals deze zijn minder interessant dan parameters die specifiek een afwijking gerelateerd zijn. (9) *

Commentaar

Hierbij moet onderscheid gemaakt worden tussen uitslagen die op gebrekkige voorziening via de voeding duiden en het verschil tussen "sport" en "topsport". In de eerste situatie is dit een diagnostische test ter onderzoek/bevestiging van een waargenomen ziekte, in het tweede geval gaat het om optimalisatie. (16) *

Commentaar

idem (25) *

Commentaar

De waarde van deze dingen zit in de voorfase, dus in de succesfactorensfeer, waarbij je de vraag wilt beantwoorden: heb ik de voeding goed voor elkaar?D'r zijn nog nauwelijks biomarkers die brede uitspraken mogelijk maken (bij mijn weten). (30) *

Commentaar

ervaringen hiermee beperkt (40) *

Commentaar

Van belang om tijdig tekorten in een rantsoen opte merken. (45) *

van groot belang 4

Commentaar

gezien de wisselende samenstelling van voeders (17) *

Vraag 38

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Markers voor schade/functionaliiteit maag/darmstelsel

geheel niet van belang 1

nauwelijks van belang 2

belang

enigszins van belang 20

Commentaar

het maag darm stelsel speelt in veel gevallen een rol in het bhoud van gezondheid. (6) *

Commentaar

zie vorige motivering (16) *

Commentaar

Kunnen ondersteunend zijn op bedrijfsniveau voor de specialist (25) *

Commentaar

Een goed functionerend darmstelsel is wel een voorwaarde voor gezongheid. (49) *

van groot belang 9

Commentaar

Specifieke parameters, geeft duidelijkaanwijzing waar wat mis is. (9) *

Vraag 39

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Markers voor schade/functionaliteit luchtwegen

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 6

Commentaar

Bij varkens denk ik geen normaalwaarde, maar dat ze er nog tegen kunnen (het stalklimaat).Bij koeien wellicht bruikbaar voor virale uitbraken. (49) *

enigszins van belang 15

Commentaar

slechte effectiviteit van de luchtwegen kan het grote invloed hebben op het aanpakken van pathogenen en heeft dus invloed op gezondheid (6) *

Commentaar

idem (16) *

Commentaar

Idem (25) *

van groot belang 11

Commentaar

vroege herkenning van infecties aan het levende dier (17) *

Commentaar

Indien tijdig actie ondernomen kan worden kan veelschade beperkt blijven, met name invarkenshouderij en bij kalveren. (45) *

Vraag 40

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Markers voor schade/functionaliteit circulatieapparaat

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 8

Commentaar

Wellicht bij vleesvarkens (met stress). (49) *

enigszins van belang 18

Commentaar

zie eerder (6) *

Commentaar

idem (16) *

Commentaar

voorkomen van (koude-)agglutinenen (17) *

Commentaar

Idem (25) *

Commentaar

Slechts van beperkt belang bij koppelproblemen. (45) *

van groot belang 6

Vraag 41

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Markers voor schade/functionaliteit uier

geheel niet van belang 1

nauwelijks van belang 3

Commentaar

Maar heeft wel invloed op de weerstand van de nakomelingen (varkens) (6) *

enigszins van belang 17

Commentaar

idem (16) *

Commentaar

Een gezonde immuunreactie van het uier (verhoogd celgetal) is niet perse ziekte. (49) *

van groot belang 11

Commentaar

mits bacteriologisch onderzoek ook valt onder biologische parameters (15) *

Commentaar

Vanzelfsprekend van groot belang voor melkkoeien (25) *

Commentaar

Zijn relevant vanuit productieoogpunt. Voor een inschatting van de algehele gezondheidssituatie vanuit "goede zorg voor het dier" vind ik het uier minder relevant. (30) *

Commentaar

Mastitis veroorzaakt een enorme schadepost perbedrijf. Een goede marker zou heel welkom zijn. (45) *

Vraag 42

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Markers voor schade/functionaliteit voortplantingsorganen

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 6

Commentaar

Maar kan wel iets zeggen over de gezondheid (6) *

enigszins van belang 17

Commentaar

idem (16) *

Commentaar

afwijkingen aan de ovaria (cysteus, inactief) (17) *

Commentaar

Bij zeugen is dat het primaire productieproces 2x per jaar, dat moet wel gezond zijn. Bij runderen idem, maar 1x/jaar belangrijk. (49) *

van groot belang 9

Commentaar

Zonder een goede reproductie geen produktie!! (25) *

Commentaar

Wel/geen vruchtbaarheid is een goede parameter voor algehele lichamelijke gesteldheid. (30) *

Commentaar

Problemen met vruchtbaarheid is met name bij rundvee een groeiend probleem. In hoeverre erechter een relatie is met diergezondheid is wel onduidelijk. (45) *

Vraag 43

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Biomarkers op gebied van status/alertheid van het immuunsysteem (antilichamenspiegels/witte bloedbeeld/cytokinen)

geheel niet van belang 1

Commentaar

Is een te variabel en reactief systeem binnen dier. (49) *

nauwelijks van belang 3

enigszins van belang 16

Commentaar

idem (16) *

Commentaar

bij PCV2 of PRRSV infecties (17) *

van groot belang 13

Commentaar

Idem!! de toekomst voor het meten van 'welzijnsstatus' (25) *

Commentaar

Lijken me de gewezen parameters voor "gezondheid" in de definitie van afwezigheid van specifieke infecties en afweerreacties. (30) *

Commentaar

Dit kan voor alle diersoorten een eersteaanwijzing zijn van problemen die er aan zitten tekomen. (45) *

Vraag 44

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Vroege detectie van pathogenen

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 5

Commentaar

Je kunt het wel detecteren, maar je weet niet hoeveel en hoeveel het dier aan zou kunnen (6) *

enigszins van belang 13

van groot belang 14

Commentaar

Cave: de aanwezigheid van een ziektekiem wil niet zeggen dat deze ook ziekte veroorzaakt of de oorzaak is van de waargenomen ziekte. (16) *

Commentaar

Aujeszky: in bloed? maakt bemonstering eenvoudiger dan nu (17) *

Commentaar

Preventie is het 'halve werk' (25) *

Commentaar

Dit is wel een lastige. Eén pathogeen maakt noggeen ziekte. Veel verschil per aandoening. Zouzekeer heel nuttig zijn bij veel infectieuzeaandoeningen.Een vroege detectie betekent ook dat degevoeligheid sneller bekend zal zijn, waardoor eeneffectievere behandeling ingezet kan worden. (45) *

Vraag 45

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Biomarkers die weefselschade in het algemeen aantonen (ontstekingseiwitten/oxidatieve stress indicatoren)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 7

enigszins van belang 17

Commentaar

te algemeen,graag orgaan gericht?? (40) *

Commentaar

Zijn in het algemeen weinig specifiek. Komen bijalle aandoeningen voor. (45) *

Commentaar

Is wel een signaal dat er iets mis kan zijn (op dit moment). (49) *

van groot belang 9

Commentaar

als die aangetoond worden is er wel iets mis met het dier en kan de gezondheid met extra aandacht misschien weer verbeterd worden. (6) *

Commentaar

vleesvarkens: indicatie over beschadiging van spierweefsel bij afwijkende locomotie (mogelijke relaties met voeding?). (17) *

Commentaar

Idem (25) *

Commentaar

zie eerdere opmerking (30) *

Vraag 46

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Biomarkers voor schade aan lever/nieren (leverenzymen/ureum/kreatinine)

geheel niet van belang 0

nauwelijks van belang 6

Commentaar

geen idee (6) *

enigszins van belang 20

Commentaar

idem (25) *

Commentaar

? Nu kom je op het niveau van de laboratoriumdiagnostiek bij klinische problemen. (30) *

Commentaar

Zegt iets over schade op dit moment. (49) *

Commentaar

Hier en bij alle vragen over biomarkers: zeer belangrijk las deze voor handen zijn en een eenduidig beeld geven, direct te relateren aan ziekte / gezondheid. Veelal is dit waarschijnlijk (nog) niet het geval, waardoor observaties aan het dier belangrijker zijn. (51) *

van groot belang 7

Commentaar

omdat deze organen zich onttrekken aan directe waarneming (16) *

Commentaar

Om deze organen te controleren zijn nu uitgebreidelaboratoriumtests nodig. Markers zouden zeerwelkom zijn. (45) *

Vraag 47

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

- Hormoonspiegels (bijvoorbeeld cortisol/ACTH)

geheel niet van belang 1

Commentaar

is echt moment afhankelijk (6) *

nauwelijks van belang 12

Commentaar

Ook erg variable binnen dier, afhankelijk cyclus bv. (49) *

enigszins van belang 19

van groot belang 1

Commentaar

stress indicatoren; vraag blijft wie het betaalt en hoe het beschikbaar komt voor de dierhouder, dierenarts ea. (25) *

Vraag 48

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?

Andere biomarkers dan markers voor:

- nutritionele status (eiwit-/vitamine-/mineralenstatus)
- schade/functionaliiteit maag/darmstelsel
- schade/functionaliiteit luchtwegen
- schade/functionaliiteit circulatieapparaat
- schade/functionaliiteit uier
- schade/functionaliiteit voortplantingsorganen
- status/alertheid van het immuunsysteem (antilichamenspiegels/witte bloedbeeld/cytokinen)
- vroege detectie van pathogenen
- markers die weefselschade in het algemeen aantonen (ontstekingsmarkers/oxidatieve stress indicatoren)
- schade aan lever/nieren (leverenzymen/ureum/kreatinine)
- hormoonspiegels (bijvoorbeeld cortisol/ACTH)

Bij meer dan 1 aanvullende biomarker, verzoeken wij u het belang dat u eraan hecht per biomarker aan te geven in het tekstkader.

geheel niet van belang 3

nauwelijks van 4

belang

enigszins van belang 9

Commentaar

genexpressie technieken die iets zeggen over gezondheid (5) *

Commentaar

geen aanvulling zo gauw (40) *

van groot belang 3

Commentaar

botmetabolisme/bewegingsapparaat (16) *

Commentaar

zie voorafgaand (25) *

Commentaar

Energiebalans NEFA's (55) *

Vraag 49

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën scheidt mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u melk een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt 0

minder geschikt 8

Commentaar

Melk is een ultrafiltraat van bloed, niet alle parameters kunnen daarin bepaald worden. (13) *

Commentaar

omdat de zeug niet een indicatie kan zijn voor de andere categorieën varkens op het bedrijf. Alleen bij monitoring op SPF-bedrijven zou melk wel geschikt kunnen zijn. (17) *

Commentaar

omdat dit een secreet is, geen systeem in biostase (27) *

Commentaar

als het over de varkens houderij gaat dus (40) *

Commentaar

lang niet alles is in melk te meten (50) *

Commentaar

Is makkelijk te verkrijgen, alleen zijn de bepalingen erin beperkt. (54) *

zeer geschikt 16

Commentaar

makkelijke verkrijgbaar bij de koe (6) *

Commentaar

dagelijks af te nemen zonder problemen voor het dier. Als pool monster inzicht in koppelwaarden. (9) *

Commentaar

op voorwaarde van duidelijke kennis over de specifieke eigenschappen van melk. Daardoor zijn een aantal parameters heel goed en andere parameters juist onvoldoende meetbaar in melk. (12) *

Commentaar

melk is gemakkelijk verkrijgbaar en daarom erg geschikt. Veel onderzoeken kunnen nu echter nog niet in melk uitgevoerd worden, maar uitbreiding is zeker wenselijk. (15) *

Commentaar

eenvoudige methode, die weinig extra arbeid kost (kan met de reguliere melkcontrole mee worden gedaan) (19) *

Commentaar

monitoring infectieziekten mogelijk (22) *

Commentaar

omdat je de tank en het individuele dier (robot)doorlopend kunt monitoren / niet invasief (24) *

Commentaar

Zeker bij melkkoeien vormt dit een prachtig en efficiënt medium om 'inline' te meten. Daar zijn al goede voorbeelden van getest. (25) *

Commentaar

In potentie is melk heel geschikt, want doorlopend volop beschikbaar, monsterstromen gemakkelijk te managen. Ik doe geen uitspraak op basis van reële beschikbaarheid van testen. (30) *

Commentaar

Een bloedmonster is niet belastend, maar is minder geschikt voor koppelonderzoek. (41) *

Commentaar

Melk is dan wel een bederfelijk product, maar in Nederland kan het monster dusdanig snel op de plek van bestemming zijn dat alle onderzoeken mogelijk moeten zijn. Melk is makkelijk verkrijgbaar. (45) *

Commentaar

Biest biedt bijvoorbeeld mogelijkheid antilichaam-onderzoek en is diervriendelijk te verzamelen. (55) *

Commentaar

Vermoed dat veel parameters die ook in bloed meetbaar zijn ook in melk meetbaar zijn (69) *

Commentaar

veel diagnostiek is goed te vertalen naar dit materiaal (70) *

Commentaar

gemakkelijk verkrijgbaar (999) *

geen mening 8

Commentaar

Ik de keuze tussen minder geschikt en zeer geschikt te groot, ik zit daar genuanceerd tussenin. In een aantal gevallen kan melk een goede matrix vormen. (29) *

Commentaar

Zeer geschikt vanwege niet belastend dier. Minder geschikt vanwege lastige matrix voor veel bepalingen (veel vet). Niet geschikt voor dieren die geen melk geven (jongvee, droge koeien). Ongeschikt voor niet melkgevende productiedieren. (49) *

Commentaar

niet werkzaam in melkveehouderij (56) *

Vraag 50

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u adem een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt 5

Commentaar

lijkt me ongeschikt vanwege vervluchtiging van stoffen (5) *

Commentaar

te korte uitscheidingsperiode in het algemeen (17) *

Commentaar

Monsternamen lijken me erg moeilijk (30) *

Commentaar

mij geen toepassingsmogelijkheden bekend (70) *

minder geschikt 14

Commentaar

Mogelijk teveel stress bij afname bij het dier. Mogelijk snelle vervuiling uit de omgeving. (9) *

Commentaar

Lang niet alle parameters zijn bepaalbaar in adem. (13) *

Commentaar

is moeilijker adequaat te verkrijgen (15) *

Commentaar

bij rundvee lastig te doen (19) *

Commentaar

concentraties vooral constant eind-expiratoir; dit is moeilijk te standaardiseren bij niet gefixeerde dieren. (22) *

Commentaar

geen biostatistisch systeem (27) *

Commentaar

verwacht daar te veel schommelingen in?? (40) *

Commentaar

Meer belastend voor de dieren, omdat ze gevangenmoeten worden of in ieder geval even stil moeten blijven staan. (45) *

Commentaar

zeer beperkt (50) *

Commentaar

Vermoed dat relatief weinig parameters in ademlucht meetbaar zullen zijn (69) *

zeer geschikt 3

Commentaar

makkelijk verkrijgbaar (6) *

Commentaar

als er onderzoek gedaan wordt, lijkt t me ideaal (24) *

Commentaar

Zie acetonaemie rund: negatieve energiebalans goed te interpreteren door beoordeling ademlucht (ook bij andere diersoorten dan rund) (55) *

geen mening 10

Commentaar

te weinig kennis van de mogelijkheden (16) *

Commentaar

Onvoldoende kennis over de mogelijkheden maar kan me voorstellen dat dit bruikbaar is. (25) *

Commentaar

Ik weet niet wat er technisch mogelijk is, en denk dat alleen vluchtige stoffen in adem kunnen zitten. (49) *

Vraag 51

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u faeces een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt 0

minder geschikt 12

Commentaar

mestonderzoek is geschikt voor een aantal ziekten maar lang niet voor allemaal (5) *

Commentaar

erg afhankelijk van de voer samenstelling (27) *

Commentaar

Monstername is moeilijk. Ik vrees dat het basismateriaal "faeces" te complex is, met allerlei versturende factoren. Bij koeien is monstername makkelijk. Varkens lastig. (30) *

Commentaar

variatie in uitscheiding?? (40) *

Commentaar

voor beperkt aantal aandoeningen (50) *

Commentaar

Is zeer specifiek voor bepaalde ziektes. Voor een heel aantal is deze niet geschikt. (54) *

Commentaar

Vermoed dat maar een deel van de parameters die in bloed meetbaar zijn ook in faeces meetbaar zijn (69) *

Commentaar

leent zich voor andere (en geringer aantal) bepalingen dan bloed- of melkserum. (70) *

Commentaar

waarschijnlijk gemakkelijk kruiscontaminatie (999) *

zeer geschikt 14

Commentaar

makkelijk verkrijgbaar, maar kan wel gemakkelijk verstoord worden. (6) *

Commentaar

makkelijk af te nemen (9) *

Commentaar

Maar ook hier geldt dat de aard van faeces maakt dat een aantal parameters juist prima en andere parameters geheel niet bepaald kunnen worden. (12) *

Commentaar

Is een weerspiegeling van darmgezondheid. Overigens hoeft afwijkende mest niet meteen te beteken dat het dier een afwijkende gezondheid heeft! (13) *

Commentaar

gemakkelijk verkrijgbaar (15) *

Commentaar

omdat dit een goede afspiegeling geeft van een van de belangrijkste orgaansystemen. (16) *

Commentaar

zeer gemakkelijk te doen (19) *

Commentaar

Is er genoeg van (24) *

Commentaar

Wel afhnakelijk wedeom wat je er allemaal in kunt meten, maar je hebt het direct beschikbaar. Er bestaat een grote behoefte aan (uitbreiding) van sneldiagnostica die goed gevalideerd zijn. (25) *

Commentaar

Actuele afspiegeling van voermanagement, samenstelling rantsoen, wateropname, werking pens etc. (41) *

Commentaar

makkelijk te verzamelen. (51) *

Commentaar

Met PCR's, IFT's, BO's, verteringsonderzoek, consistentiebeoordeling etc veel over darmgezondheid van dier te vertellen (55) *

geen mening 6

Commentaar

Is laboratorium technisch gezien een lastige matrix (veel verstoring). Geschikt voor deel maagdarmkanaal aandoeningen. (49) *

Vraag 52

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u urine een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt 1

Commentaar

niet makkelijk te verkrijgen zonder verontreinigingen (17) *

minder geschikt 18

Commentaar

moelijk op te vangen in de praktijk (6) *

Commentaar

Meer problemen en stress bij afname (9) *

Commentaar

moelijker verkrijgbaar (15) *

Commentaar

Lastig routinematig op te vangen. Je bent altijd te laat (24) *

Commentaar

ook afhankelijk van voeding en vochtopname (27) *

Commentaar

Monsternamen zijn moeilijk (30) *

Commentaar

lastig "steriel" te verzamelen, variatie?? (40) *

Commentaar

Dis is dus wel een belastend onderzoek. (41) *

Commentaar

Afname bij een individueel dier is lastig. (45) *

Commentaar

Bij varkens moeilijker verzamelen dan mest (51) *

Commentaar

Makkelijk verkrijgbaar monstermateriaal, alleen beperkt onderzoek mogelijk (54) *

Commentaar

leent zich voor andere (en geringer aantal) bepalingen dan bloed- of melkserum. Als je urine moet vangen met een katheter is het bovendien niet zo veel vriendelijker. (70) *

Commentaar

bij landbouwhuisdieren niet erg gemakkelijk te verkrijgen (999) *

zeer geschikt

8

Commentaar

via urine kun je een aantal ziekten meten maar niet allemaal (5) *

Commentaar

zoals bij mest en melk, geheel afhankelijk van aard bepaling (12) *

Commentaar

veel reststromen verlaten het lichaam via de urine (16) *

Commentaar

geeft goede individuele score aan, maar is bij cathedergebruik wel belastend voor het dier. kost bovendien veel arbeid (19) *

Commentaar

idem (25) *

Commentaar

Glucose, nitriet, soortelijk gewicht, ontstekingscellen, rode bloedcellen etc veel info over algemene, maar ook over urineweg-gezondheid (55) *

Commentaar

Vermoed dat veel parameters die ook in bloed meetbaar zijn ook in urine meetbaar zijn (69) *

geen mening

5

Commentaar

Niet alles wordt via nier uitgescheiden. Urine lijkt me niet minder belastend dan bloed voor dier (tenzij een mengmonster uit put of zoiets?) (49) *

Vraag 53

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u bloed of weefselmateriaal een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt

1

minder geschikt

3

Commentaar

maakt toch weer een wondje en zorgt voor veel stress bij het dier (6) *

Commentaar

Minder toegankelijk/praktisch. Wel natuurlijk goed bruikbaar op moment dat het voorhanden is. (25) *

zeer geschikt **25**

Commentaar

Bloed makkelijker dan weefsel (tenzij dit haar is) (9) *

Commentaar

voor dierenarts gemakkelijk verkrijgbaar (15) *

Commentaar

veranderingen in deze materialen geven veel informatie over de gezondheidsstatus van een dier. (16) *

Commentaar

makkelijk verkrijgbaar, al dan niet in het slachthuis (17) *

Commentaar

gemakkelijk te doen, en betrouwbaar (19) *

Commentaar

Zal alleen duur klusje worden, tenzij de veehouderzelf kan tappen (24) *

Commentaar

belangrijk onderdeel van het lichaam (27) *

Commentaar

Monstername goed te managen. Duidelijke relatie met het moment van monstername. (30) *

Commentaar

constanter, betere weergave van wat er zich afspeelt (40) *

Commentaar

Niet voor alles, omdat het bloed zoveel mogelijk door het dier constant van samenstelling wordt gehouden. Vb.: koper, magnesium. Hangt dus af van soort bepaling. (41) *

Commentaar

Bij rundvee makkelijk af te nemen, bij varkensmeerbelastend voor het dier. Veel parameters bekend die onderzocht kunnen worden en waar normen van bekend zijn bij de diverse diersoorten. (45) *

Commentaar

veel componenten te meten direct aan het systeem (50) *

Commentaar

Kan zeer veel informatie geven, maar monstername invasiever. (51) *

Commentaar

Moeilijk verkrijgbaar (gecertificeerd personeel ervoor nodig) meer onderzoeksmogelijkheden (54) *

Commentaar

Lijkt me duidelijk (55) *

Commentaar

gevoelsmatig beter geschikt dan urine en/of faeces (56) *

Commentaar

Vermoed dat veel parameters in bloed meetbaar zijn (69) *

Commentaar

weefselmateriaal afnemen is overigens juist wel belastend. (70) *

geen mening **3**

Commentaar

Niet minder belastend dan bloedZeker voor bepaalde markers te gebruiken, veel laboratorium techniek voor aanwezig. (49) *

Vraag 54

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u speeksel of slijmvliesmateriaal van mond/neus een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt **0**

minder geschikt 16

Commentaar

is bij een aantal ziekten interessant (5) *

Commentaar

Bij varken misschien makkelijker dan bij herkauwers. Hoewel bij de varken uit de neus niet echt werkt; te oppervlakkig (6) *

Commentaar

goede monsters moeilijk verkrijgbaar (15) *

Commentaar

alleen voor die aandoeningen die op die locaties voorkomen. (16) *

Commentaar

Lastig te pakken te krijgen (24) *

Commentaar

secret, en moeilijk bemonsterbaar (27) *

Commentaar

beperkt inzetbaar tot nu toe (40) *

Commentaar

Enigszins belastend voor het dier. Speeksel kan dienen als bepaling van o.a. bicarbonaat en ureum. (41) *

Commentaar

Niet gemakkelijk om een goed monster te nemen; snel vervuiling van het monster. (45) *

Commentaar

Ons onduidelijk welke info dit precies kan geven; monstername bij sommige dieren lastig. (51) *

Commentaar

makkelijk verkrijgbaar monstermateriaal, minder onderzoeksmogelijkheden (54) *

Commentaar

Vermoed dat maar een beperkt deel van de parameters daar meetbaar zijn (69) *

zeer geschikt 12

Commentaar

Speeksel beter dan slijmvliesmateriaal (9) *

Commentaar

Wel afhankelijk van wat men wil bepalen. (13) *

Commentaar

ook makkelijk verkrijgbaar; In speeksel zullen virussen aangetroffen kunnen worden, wel korte periode van uitscheiding (17) *

Commentaar

goed te doen, vraag me wel af wat de betrouwbaarheid is van dit materiaal (19) *

Commentaar

idem en zie vraag 53 (25) *

Commentaar

Zuiver speeksel is lastig verkrijgbaar. Swabs en weefselmonsters van de mond/neus zijn makkelijk. (30) *

Commentaar

Dragerschap snuffel, streptococci ea (55) *

geen mening 4

Commentaar

Niet perse erg diervriendelijk te noemen. Wel bruikbaar en vanwege waterige basis wel een handige matrix wellicht. (49) *

Vraag 55

Veel bepalingen worden momenteel uitgevoerd in bloedmonsters. De snelle ontwikkeling in technologieën schept mogelijk perspectieven om ook in andere materialen testen uit te voeren, die minder belastend zijn voor het dier.

- In hoeverre vindt u haarmateriaal een geschikte matrix voor bepalingen van gezondheidsmarkers en waarom?

ongeschikt 4

Commentaar

Vermoed dat maar heel weinig zinvolle parameters hier meetbaar zijn (69) *

minder geschikt 13

Commentaar

Maar wel mogelijk bruikbaar. (13) *

Commentaar

zeer beperkte informatie bron (16) *

Commentaar

retrospectief (22) *

Commentaar

zeer afgeleid deel van lichaam (27) *

Commentaar

zouden wel 'n constanter beeld weer kunnen geven,geen ervaring mee (40) *

Commentaar

Weinig parameters bekend die bijdragen in hetonderzoek kunnen leveren. Bij runderen makkelijkte verkrijgen; bij varkens wat lastiger. (45) *

Commentaar

Pas na langdurige deficienties informatief (51) *

Commentaar

makkelijk verkrijgbaar, geeft inzicht in de historie van het dier. Zegt niets over de actuele status van het dier. (54) *

zeer geschikt 7

Commentaar

maar zegt waarschijnlijk iets over het verleden... (6) *

Commentaar

alleen zeer geschikt voor sommige bepalingen (15) *

Commentaar

als de utislag betrouwbaar genoeg is... (19) *

Commentaar

DNA profielen snel beschikbaar. Ideaal voor microchip analyses voor het gericht inzetten van antibiotica etc. (25) *

geen mening 8

Commentaar

Zegt iets over lange termijn gezondheid. (49) *

Vraag 56

In deze vragenlijst is een groot aantal parameters benoemd. Welke parameter(s) heeft u minimaal nodig wanneer u gezondheid van individuele dieren zou willen diagnosticeren? (Noem er maximaal 5 in het tekstkader).

- uiterlijk en gedrag - kengetallen - lichaamstemperatuur - leef omgeving - antibioticum gebruik
- Leeftijd – Klinische verschijnselen - Bloedonderzoek
- algemeen lichaaamlijk onderzoek - inspectie omgeving dier (huisvesting, voer, water, koppelgenoten) - gedrag - veehouder
- Bloedmonsters, mestmonster en urine monsters weerspiegelen goed de gezondheidsstatus van een dier. Weliswaar is bloed een invasiemethode, maar de alternatieven kennen zo hun beperkingen.
- inspectie van houding en gedrag. gangen en standen. beoordeling ademhaling. informatie over voederopname. beoordeling productiegegevens
- 1 anamnese / historische informatie 2 - monitoringsinformatie over voorkomende - ziektekiemen 3 klinisch onderzoek uiterlijk/gedrag - 4 diagnostisch onderzoek van mest/urine/melk/bloed/weefsel
- 1. productieparameters hele bedrijf - 2. onderzoekshistorie bedrijf - 3. klinische toestand van de koppel - 4.

voeropname van de koppel - 5. klinische beoordeling individueel dier

- conditie / vacht voer opname mestconsistentie aan/afwezigheid ziekteverwekkers op bepaalde locatie assertiviteit / alertheid dier
- Te veel container begrippen zijn de revue geapsseerd die nadere definitie behoeven voor ze hanteerbaar worden. Dus een lastige enquête die streeft naar oppervlakkigheid en waar ik mijn kennis niet kwijt kan.
- Klinische beoordeling - Gedragsobservaties - Mestobservatie - Ziektegeschiedenis
- 1-klinisch onderzoek 2-aanvullend onderzoek, bijv. bloed 3-gezondheids status van het bedrijf, vrij van ?? 4-opname van water en voer 5-uitgevoerde - preventieve vaccinatie's
- 1. serologie op aantal infectieziekten 2. leverenzymen 3. mineralen en sporenelementen 4. productiekenngetallen 5. celgetal (evt. BO)
- Anamnese - Inspectie - Algemeen onderzoek - Kenngetallen
- Klinisch onderzoek. Aanvullend laboratoriumonderzoek. Informatie over toestand koppelgenoten. Ik kon sommige vragen niet beantwoorden, maar die mogelijkheid was er niet ?
- uiterlijk en gedrag, ziekteverschijnselen, voer/wateropname, mestkenmerken hygiëne / stalklimaat aanvullend mest/bloedanalyse
- voer en wateropname - beschadiging - lichaamstemperatuur
- 1. monitoringssysteem voor gezondheid/risico 2. prestaties en gedrag dieren 3. onderzoek naar pathogenen in bloed 4. status van het immuunsysteem
- Lichaamstemperatuur - Klinische verschijnselen/gedrag - Alertheid, reactie op omgeving - (melk-) productie verval - Eetlust - Mest- en urine-aspecten – Bloedparameters
- antibiotica gebruik- slachtgegevens - (vleesvarkens)- kengetallen- gedrag etc. dieren- monitorings gegevens
- Ik geloof niet dat er parameters aan te wijzen zijn die gezondheid garanderen. Gezondheid zal dan bepaald moeten worden op basis van afwezigheid van ziekte (in wat voor vorm dan ook). Elk specifiek onderzoek kan daaraan een bijdrage leveren zonder ooit compleet te zijn. Voor een reële afdekking zou ik zeggen: klinisch onderzoek en enkele biomarkers die algemene schade aan het lichaam kunnen vaststellen. Eventueel aangevuld met slachtgegevens en medicijngebruik.
- Algemene indruk (incl. conditie, evt. beschadigingen, evt. ziektesymptomen en gedrag) Temperatuur

* Het nummer tussen haakjes geeft aan welke commentaren en reacties van dezelfde persoon zijn.

BIJLAGE II
Antwoorden Delphistudie ronde I, veehouders

Tabel I, overzicht van de antwoorden op stellingen

stellingen	geheel mee oneens	enigszins mee oneel	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden		geheel mee oneens	enigszins mee oneel	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden
diergezondheid is meer dan de afwezigheid van ziekte	5		6	9	20	<i>rundveehouders</i>	3		2	4	9
						<i>varkenshouders</i>	2		4	5	11
Het is mogelijk met 1 enkele test diergezondheid te meten	15	4	1		20	<i>rundveehouders</i>	6	3			9
						<i>varkenshouders</i>	9	1	1		11

Tabel 2, dierparameters

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid op dierniveau. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter?

	geheel mee oneens	enigszins mee oneer	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden		geheel mee oneens	enigszins mee oneer	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden
aanwezigheid van verwondingen	0	4	10	6	20	melkveehouders (n=9)		2	5	2	9
						varkenshouders (n=11)		2	5	4	11
lichaamstemperatuur	0	1	5	14	20	melkveehouders (n=9)		1		8	9
						varkenshouders (n=11)			5	6	11
activiteit en alertheid	0	0	5	15	20	melkveehouders (n=9)			3	6	9
						varkenshouders (n=11)			2	9	11
uiting natuurlijk gedrag	1	1	11.5	6.5	20	melkveehouders (n=9)			3.5	5.5	9
						varkenshouders (n=11)	1	1	8	1	11
mestaspecten	0	1	7	12	20	melkveehouders (n=9)			5	4	9
						varkenshouders (n=11)		1	2	8	11
productiegetallen	1	5	12	2	20	melkveehouders (n=9)	1	3	4	1	9
						varkenshouders (n=11)		2	8	1	11
uiterlijk (huid/vacht/conditiescore)	0	0	10	10	20	melkveehouders (n=9)			6	3	9
						varkenshouders (n=11)			4	7	11
ras/herkomst	9	10	1	0	20	melkveehouders (n=9)	7	2			9
						varkenshouders (n=11)	2	8	1		11
leeftijd	7	10	2	1	20	melkveehouders (n=9)	5	3		1	9
						varkenshouders (n=11)	2	7	2		11
voedsel- en wateropname	0	0	7	13	20	melkveehouders (n=9)			2	7	9
						varkenshouders (n=11)			5	6	11
aan/afwezigheid van ziekteverschijnselen	1	0	0	19	20	melkveehouders (n=9)				9	9
						varkenshouders (n=11)	1			10	11
resultaten van testen of bepalingen	0	5	11	4	20	melkveehouders (n=9)		2	4	3	9
						varkenshouders (n=11)		3	7	1	11
gebruik geneesmiddelen, antibiotica	2	2	7	9	20	melkveehouders (n=9)			5	4	9
						varkenshouders (n=11)	2	2	2	5	11
gebruik geneesmiddelen, anders	2	5	9	4	20	melkveehouders (n=9)		3	4	2	9
						varkenshouders (n=11)	2	2	5	2	11

Tabel 3, koppelparameters

We hebben een lijst opgesteld van parameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid op koppel of kudde niveau. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter?

	geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden		geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden
uiterlijk en gedrag			5	15	20	<i>rundvee</i> houders			2	7	9
						<i>varkens</i> houders			3	8	11
voedsel- en wateropname			4	16	20	<i>rundvee</i> houders			1	8	9
						<i>varkens</i> houders			3	8	11
ziekteverschijnselen/verwondingen	1		4	15	20	<i>rundvee</i> houders			1	8	9
						<i>varkens</i> houders	1		3	7	11
kengetallen		1	13	5	19	<i>rundvee</i> houders		1	4	4	9
						<i>varkens</i> houders			9	1	10
kosten gezondheidszorg		4	12	4	20	<i>rundvee</i> houders			5	4	9
						<i>varkens</i> houders		4	7		11
gebruik alternatieve geneesmiddelen en voedersupplementen	3	12	5		20	<i>rundvee</i> houders		6	3		9
						<i>varkens</i> houders	3	6	2		11
slachtgegevens/gegevens melkwaliteit	1	9	10		20	<i>rundvee</i> houders		1	5	3	9
						<i>varkens</i> houders			4	7	11
uitslagen monitoringsprogramma(s)		5	7	8	20	<i>rundvee</i> houders		3	4	2	9
						<i>varkens</i> houders		2	3	6	11
uitslagen diagnostisch onderzoek			10	10	20	<i>rundvee</i> houders			6	3	9
						<i>varkens</i> houders			4	7	11
gebruik antibiotica		5	6	9	20	<i>rundvee</i> houders		4		5	9
						<i>varkens</i> houders		1	6	4	11

Tabel 4, bedrijfsparameters

We hebben een lijst opgesteld van bedrijfsparameters die mogelijk iets zeggen over diergezondheid. Het gaat om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Hoeveel waarde hecht u aan de genoemde parameter?

	geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden		geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden
Certificeringsstatus	1	6.5	8.5	3	19	rundveehouders		2.5	4.5	1	8
						varkenshouders	1	4	4	2	11
stalinrichting	1	1	8	9	19	rundveehouders			2	6	8
						varkenshouders	1	1	6	3	11
houderijsysteem	6	5	7	1	19	rundveehouders	4	2	2		8
						varkenshouders	2	3	5	1	11
bedrijfsvoering	1	2	11	5	19	rundveehouders		1	5	2	8
						varkenshouders	1	1	6	3	11
bedrijfsmanagement		1	3	15	19	rundveehouders			2	6	8
						varkenshouders		1	1	9	11

Tabel 5, biomarkers

Om gezondheid op enig moment te bepalen kunnen biomarkers worden ingezet. Dit kunnen fysiologische, immunologische of biologische parameters zijn. In hoeverre hecht u belang aan genoemde bepalingen?	aantal antwoorden				aantal antwoorden
	geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	
biomarkers op gebied van nutritionele status (eiwit-/vitamine-/mineralenstatus)	0	6	10	2	18
markers voor schade/functionaliiteit maag/darmstelsel	1	3	7	10	21
markers voor schade/functionaliiteit luchtwegen	1	2	5	12	20
markers voor schade/functionaliiteit circulatieapparaat	1	2	11	5	19
markers voor schade/functionaliiteit uier	1	4	5	9	19
markers voor schade/functionaliiteit voortplantingsorganen	1	2	9	7	19
biomarkers op gebied van status/aiertheid van het immuunsysteem /antilichamen/nierale/luitte	0	0	9	11	20
vroege detectie van pathogenen	0	1	8	11	20
biomarkers voor schade aan lever/nieren (leverenzymen/ureum/kreatinine)	1	4	7	7	19
beenwerk/klauwen	0	3	7	9	19

	geheel mee oneens	enigszins mee oneens	enigszins mee eens	geheel mee eens	aantal antwoorden
<i>melkveehouders (n=7)</i>		2	4	1	7
<i>varkenshouders (n=11)</i>		4	6	1	11
<i>melkveehouders (n=10)</i>	1	2	4	3	10
<i>varkenshouders (n=11)</i>		1	3	7	11
<i>melkveehouders (n=9)</i>	1	2	2	4	9
<i>varkenshouders (n=11)</i>			3	8	11
<i>melkveehouders (n=9)</i>	1	2	3	3	9
<i>varkenshouders (n=10)</i>			8	2	10
<i>melkveehouders (n=8)</i>			1	7	8
<i>varkenshouders (n=11)</i>	1	4	4	2	11
<i>melkveehouders (n=9)</i>			4	5	9
<i>varkenshouders (n=10)</i>	1	2	5	2	10
<i>melkveehouders (n=9)</i>			5	4	9
<i>varkenshouders (n=11)</i>			4	7	11
<i>melkveehouders (n=9)</i>		1	4	4	9
<i>varkenshouders (n=11)</i>			4	7	11
<i>melkveehouders (n=9)</i>	1	2	4	2	9
<i>varkenshouders (n=10)</i>		2	3	5	10
<i>melkveehouders (n=8)</i>			2	6	8
<i>varkenshouders (n=11)</i>		3	5	3	11

BIJLAGE III
Eindrapportage 2e Delphironde Centraal Veterinair Instituut WUR

De respons van de tweede vragenlijst was lager dan verwacht. In totaal is van 20 personen een ingevuld formulier ontvangen, van de in totaal 77 aangeschreven mensen. Van deze 20 mensen waren er 11 werkzaam binnen een onderzoeksinstelling (WUR, GD en FD), 4 praktiserende dierenartsen en 5 personen werkzaam binnen diverse andere branches, waaronder veevoeder-, zuivel- en consultancy organisaties.

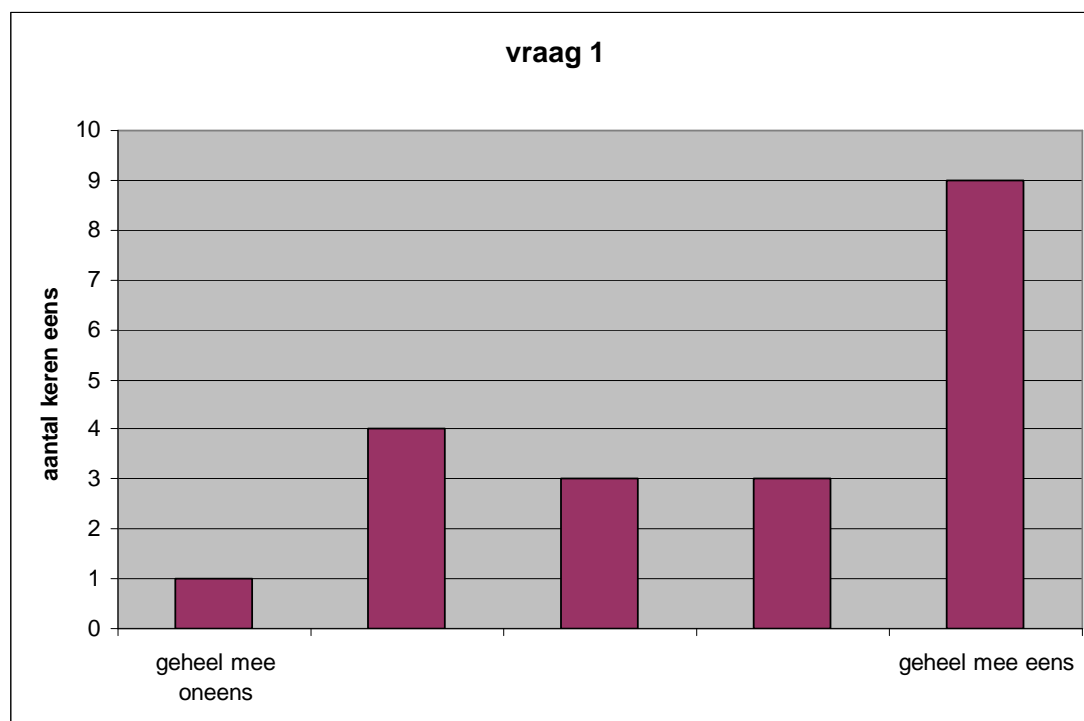
De expertise over de diersoorten was als volgt verdeeld: 10 op het gebied van varkens, 8 op het gebied van rundvee en 2 op beide diersoorten.

VRAAG I

Uit de antwoorden van de eerste ronde bleek dat meerdere factoren meegenomen moeten worden om diergezondheid te meten. Er bestaat grote overeenstemming over de stelling dat diergezondheid niet met een enkele test te meten is, maar dat een combinatie van parameters vereist is.

Een van de deelnemers verwoordde het in onze ogen treffend: *“ik geloof niet dat er parameters zijn aan te wijzen die gezondheid garanderen. Gezondheid zal dan bepaald moeten worden op basis van afwezigheid van ziekte (in wat voor vorm dan ook). Elk specifiek onderzoek kan daaraan een bijdrage leveren, zonder ooit compleet te zijn.”*

Er is gevraagd om op een schaal van 1 tot 5 aan te geven in hoeverre men het hier mee eens was. De resultaten zijn vermeld in onderstaande figuur.



Toelichtingen:

- Voor bepalen diergezondheid bestaan een aantal ingangen:
 - diergezondheid als onderdeel van dierenwelzijn (bv is een dier met stereotiep gedrag een gezond dier?)
 - klinisch gezond dier (kan toch een dier zijn met deficiënties etc.)
 - fysiologisch/ biochemisch gezond dier (kan toch een dier zijn met ongewenste ziektekiemen voor koppelgenoten of mens)
 - afwezigheid van ziektekiemen

- Het aantal processen in het lichaam, als respons op wat voor ziekte dan ook (infectieziekten, metabole stoornissen, enz., enz.), is eindig, dus is compleetheid in principe mogelijk. Maar het konden er wel eens een behoorlijk aantal zijn die relevant zijn in het kader van diverse ziekten, waardoor het wel lastig wordt om het compleet te krijgen.

- De waarheid bestaat niet, dus wat dat betreft is gezondheid geen uitzondering. Wetenschappers streven naar compleetheid en dat is een utopie. In de praktijk kun je uitstekend werken met 95% zekerheid en met 90% zekerheid ook. Dus ik denk dat je met de juiste metingen een heel eind kunt komen om continu diergezondheid te meten. Maar welke metingen.

Aangevuld met het oog van de vakman, kun je een goed systeem bouwen. Je zult die professional moeten inbouwen, om nieuwe ziekten te herkennen. Waarmee ik niet wil zeggen dat die elk bedrijf moet bezoeken. Iets of iemand moet trends en verschuivingen herkennen, op het bedrijfsniveau en op het niveau van groepen van bedrijven.

Afwezigheid van ziekte is gemakkelijk te meten: geen koorts, geen acute fase indicatoren, geen chronische fase indicatoren.

Als uit deze vragenlijst de conclusie komt “meer onderzoek is nodig”, dan gaan bij mij de alarmbellen af. Hoewel. Ieder onderzoek gepresenteerd door een onderzoeker komt tot deze conclusie.

- 'n bepaalde mate van gezondheid/"welzijn" moet met 'n beperkt aantal parameters bepaald kunnen worden

Als je afwezigheid van ziekten gaat uitsluiten dan lijkt mij dat “onbegonnen” werk, Wel om te verklaren dat ze vrij zijn van die onderzochte ziekten, maar mogelijk nog drager van andere, dus niet onderzochte ziekten zijn

- Bij een combinatie van kangetallen kan je toch een redelijk beeld van de koppel krijgen.

- Het probleem zit in het garanderen, dit klopt niet; je kunt wel afwezigheid van ziekte vaststellen, met dien verstande dat je je op individueel dierniveau begeeft wanneer je onderzoeksdata gaat combineren.

- Ik geloof meer in homeostase. Er moet een zeker evenwicht zijn. Klinische ziekte is zeker uit evenwicht, maar subklinisch ?

- Ik vind dit te kort door de bocht. Er bestaat ook nog zoiets als subklinisch ziek zijn. Wordt niet opgemerkt, maar het is er wel. Vb.: mastitis, maar ook subklinische pensacidose (SARA).

- Zoals aangegeven is “gezondheid” niet één meetbare entiteit. Ook is het niet zo dat aanwezigheid van infecties (hoe dan ook te meten) automatisch vertaald kan worden in de “ziek of gezond zijn”. Andere factoren kunnen bovendien bijdragen aan de gezondheid van levende wezens zoals bij voorbeeld management, klimaat, voeding.

- Afwezigheid van ziekte is niet hetzelfde als gezond zijn.

- Sterker, gezondheid is afwezigheid van ziekte. Je kunt nooit voor alle aandoeningen de afwezigheid bepalen. Als een dier maar 1 aandoening/infectie bezit is het niet meer gezond.

- Zelfs in de intensieve veehouderij waar het mogelijk is om zo genaamde SPF-bedrijven te maken/hebben en waarbij door intensief monitoren vaststaat dat er een lijst met vooraf gedefinieerde ziekten niet aanwezig zijn op het bedrijf is het voor het individuele dier niet zeker dat dit gezond is zonder individueel onderzoek en bijvoorbeeld testen op haptoglobines om vast te stellen dat dat specifieke individuele dier gezond is. Op conventionele bedrijven en in het bijzonder op bedrijven waar dieren uitloop naar buiten hebben is dit zonder uitgebreid individueel onderzoek van het dier niet te garanderen.

Een (terzake deskundige) dierenarts kan op basis van een gerichte anamnese over het bedrijf en het dier en een klinische inspectie een redelijke inschatting geven over de gezondheid van het dier en het bedrijf als geheel. Echter, allerlei endemische ziekten kunnen aanwezig zijn in het betreffende dier of die koppel zonder dat op dat moment deze zich klinisch hoeven te manifesteren. De grote vraag is dus “hoe nauwkeurig wilt u zijn of welke garanties wilt u?”

- Het antwoord hangt sterk af van de definitie van gezondheid en van de vraag voor welk doel we gezondheid willen vaststellen.

Kijken we vanuit productieperspectief dan is een koe met hoog celgetal ongezond, de koe kan verder echter volkomen topfit zijn.

Als we infectieziekten willen vaststellen of uitsluiten is daar misschien wel een parameter voor te vinden, maar dat zegt weer niets over stofwisselingsziekten bijvoorbeeld.

Zonder dit soort afgrenzingen is het denk ik inderdaad niet mogelijk om parameters te vinden om een algemene gezondheidstoestand te meten.

In het algemeen zal iedereen die gezondheid wil vaststellen dat doen met een bepaald doel voor ogen. Als dat doel niet ook aangegeven wordt, is het in het algemeen vaststellen van parameters voor gezondheid zinloos.

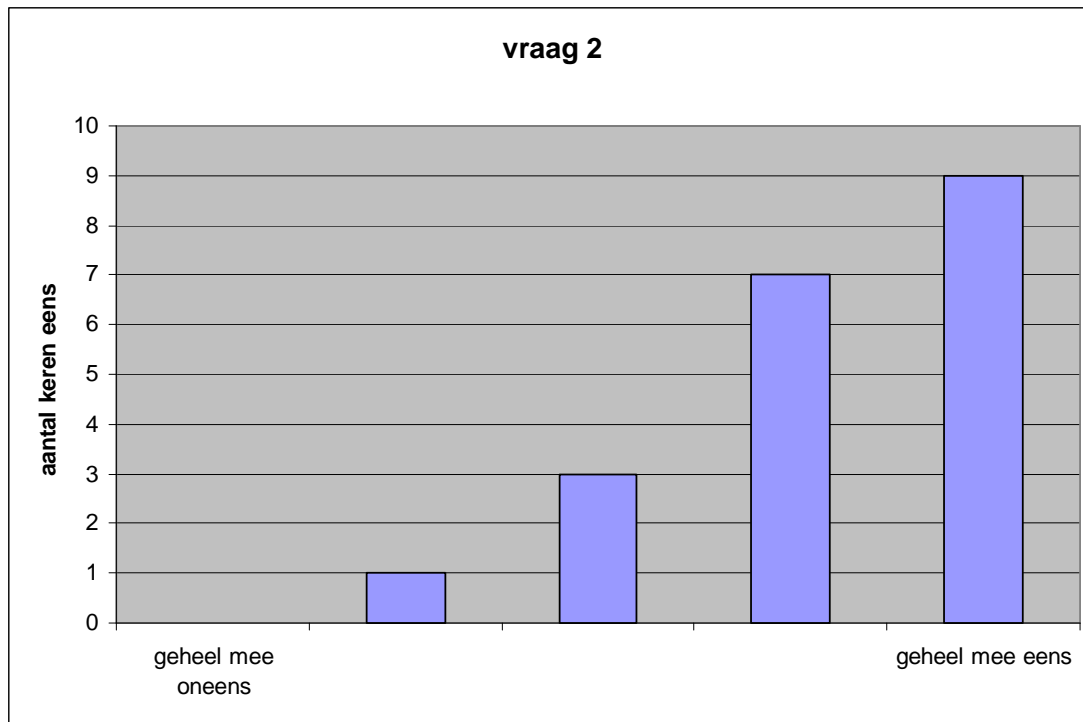
- Nogal brede uitspraak. Hoe wordt dan de afwezigheid van ziekte bepaald en elk specifiek onderzoek is wel erg breed. Ik denk dat er toch wel prioriteiten bepaald kunnen worden in het onderzoek wat een basis levert aan de bepaling van gezondheid. Dus niet ‘elk’ onderzoek.

VRAAG 2 – Klinische blik

Uit de 1^e ronde is verder gebleken dat een “klinische blik”, oftewel wat ziet men aan het dier, van groot belang wordt gevonden bij het bepalen van de gezondheid van een dier.

De vraag betrof in hoeverre men het eens was met de volgende stelling: *Om een indruk van de gezondheidstatus van een dier te krijgen, is minimaal informatie over klinische verschijnselen benodigd. Dit kan onderbouwd worden met laboratoriumonderzoek en productie- of kengetallen.*

Er is gevraagd om op een schaal van 1 tot 5 aan te geven in hoeverre men het hier mee eens was. De resultaten zijn vermeld in onderstaande figuur.



Toelichtingen:

- Klinische blik is een heel persoonlijke interpretatie die voor iedereen verschillend zal zijn. Het is moeilijk te objectiveren en wat er aan objectivering mogelijk is, zal vervolgens weer verre van compleet zijn. Voordeel daarentegen is dat het heel breed is en nauw aansluit bij wat we in zijn algemeenheid onder “gezondheid” verstaan (toch primair het ontbreken van afwijkingen die met het blote oog kunnen worden waargenomen). Bij gebrek aan beter zal klinische blik momenteel nog wel de meest eenvoudige, goedkope en waarschijnlijk ook meest betrouwbare set aan parameters opleveren.
- Vaststelbare ziekteverschijnselen zijn niet alleen afhankelijk van de aard van de ziekte maar ook species gebonden. Zo zal een dolfijn haast dood zijn voor deze iets van ziekte laat merken. Bij de fokkerij zouden we er rekening mee kunnen houden dat we dieren fokken die ziekteverschijnselen eerder laten zien (kleinzeriger zijn oid) zodat de sensitiviteit van je waarneming toeneemt. Helaas lijken we vooral te maken te hebben met fokkerij waarbij dieren minder ziekte moeten uiten. Dus zal de sensitiviteit wel afnemen. Ik hoop dat u mij begrijpt!
- Zonder het dier zelf er bij betrokken/gezien te hebben zeggen uitslagen niet zoveel
- Juist een goed beeld van hoe gezonde dieren eruit zien geeft de ervaren kijker veel informatie. De afwijking daarvan is het ongezonde deel.
- Onderscheid moet gemaakt worden tussen één enkel dier en een bedrijf. Je kunt wel bedrijfsparameters bedenken die aangeven of een bedrijf een “gezond” bedrijf is.
- Ik geloof meer in homeostase. Er moet een zeker evenwicht zijn. Klinische ziekte is zeker uit evenwicht, maar subklinisch ?
- Zelfs in de intensieve veehouderij waar het mogelijk is om zo genaamde SPF-bedrijven te maken/hebben en waarbij door intensief monitoren vaststaat dat er een lijst met vooraf gedefinieerde ziekten niet aanwezig zijn op het bedrijf is het voor het individuele dier niet zeker dat dit gezond is zonder individueel onderzoek en bijvoorbeeld testen op haptoglobines om vast te stellen dat dat

specifieke individuele dier gezond is. Op conventionele bedrijven en in het bijzonder op bedrijven waar dieren uitloop naar buiten hebben is dit zonder uitgebreid individueel onderzoek van het dier niet te garanderen.

Een (terzake deskundige) dierenarts kan op basis van een gerichte anamnese over het bedrijf en het dier en een klinische inspectie een redelijke inschatting geven over de gezondheid van het dier en het bedrijf als geheel. Echter, allerlei endemische ziekten kunnen aanwezig zijn in het betreffende dier of die koppel zonder dat op dat moment deze zich klinisch hoeven te manifesteren. De grote vraag is dus “hoe nauwkeurig wilt u zijn of welke garanties wilt u?”

- Bovenste alinea past niet bij de 2-de. In 1-ste staat de klinische blik. Ofwel je kunt het dier zelf zien in mate van attentheid, vacht, kleur, afwijkend gedrag en andere afwijkingen. In 2-de alinea staat info over klin. verschijnselen. Hier hoeft je dus niet zelf fysiek bij te staan en de kliniek is smaller dan bovengenoemde punten.

Dus naast het zien van het dier + info over kengetallen + laboratoriumonderzoek geven m.i. veel info (ook in die volgorde)

- een klinische blik geeft zeer veel info in één keer, maar zal toch onderbouwd moeten worden met cijfers (kengetallen).

Alleen een klinische blik geeft meer info dan alleen kengetallen

- Moet onderbouwd worden door lab onderzoek, in hoeverre dat ook maar kan.

- Algemeen gesproken is gezondheid een subjectief begrip. Betreft het b.v ook dierenwelzijn of wordt alleen lichamelijke gezondheid bedoeld. Voor een uiteindelijk (nog steeds subjectief) oordeel is de klinische blik van een deskundig en ervaren persoon waarschijnlijk het meest betrouwbaar.

Met andere parameters kan zeker een indruk worden gekregen van de gezondheidstoestand. Zeker als het gaat om koppels dieren is met data-analyse van kengetallen aangetoond dat een indruk van de gezondheidstoestand op bedrijfsniveau is te verkrijgen. Dit is onder meer gebleken bij de Continue Diergezondheidsmonitor die Friesland Foods toepast.

Voor een individueel dier geldt dat nog sterker. Een arts kan met een goed gekozen panel van bloeduitslagen in de hand wel iets zeggen over de gezondheid van de patiënt.

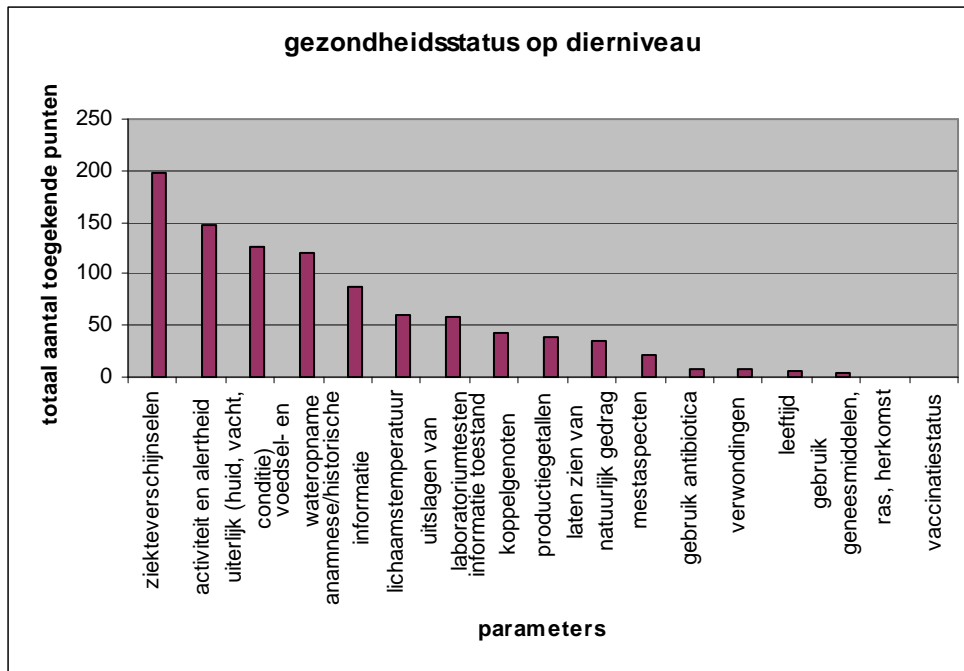
Bevestiging door klinische onderzoek is wel nodig, zeker als er maatregelen aan de beoordeling worden verbonden.

VRAAG 3 - Parameters: dierniveau

In de 1^e ronde is gevraagd hoeveel waarde er wordt gehecht aan bepaalde parameters die mogelijk iets zeggen over de diergezondheid. Het ging hierbij om factoren die meetbaar of waarneembaar zijn. Aan de hand van de antwoorden is een lijst opgesteld.

In deze tweede ronde is vervolgens aan de deelnemers de vraag voorgelegd welke parameters men het belangrijkste vindt als het gaat om een gezondheidsstatus van een INDIVIDUEEL DIER vast te stellen? Gevraagd is om de 5 belangrijkste parameters te selecteren en te waarderen met een cijfer. In totaal konden 50 punten worden verdeeld over de 5 geselecteerde parameters, waarbij het aantal punten het belang van de parameter aangeeft.

In onderstaande figuur is per parameter het totaal aantal toegekende punten weergegeven.



Toelichtingen:

- Ik gruwel van het woord gezondheidsstatus omdat dit geen statisch gegeven is, maar een toevallige bevinding. Het belangrijkste ontbreekt en dat is “kwalitatieve consistente werkwijze” van de dierproductie, want bepaald de kwaliteit van het “gemiddelde” product en ook van de “gemiddelde gezondheid” van het afgeleverde product.
- Dit is een lastige vraag om te kunnen kwantificeren. Ik denk dat het totaal van de gegeven parameters meegewogen dient te worden in de uiteindelijke diagnostiek van gezondheid en ziek zijn. Wat ik in dit kader nog mis is de bekendheid met het bedrijf, het management, voeding etc.
- Veel van deze parameters zullen slechts voor een enkele ziekte of een klein groepje van aandoeningen (al of niet infectieus) relevant zijn. In die zin zijn ze dan doorslaggevend om een bepaalde ziekte vast test stellen, maar maken slechts een klein tot zeer klein deel uit van een serie testen die moeten vaststellen of een dier “gezond” is.
- Verwondingen, mest aspecten, laten zien van natuurlijk gedrag horen bij de elkaar als je het dier aankijkt, zou deze bij elkaar “pakken”
- Voor chronisch: uiterlijk, activiteit + alert, ziekteverschijnselen. Voor Acut: activiteit + alert, temp., voer + water, ziekteverschijnselen. ?Wat is belangrijk acut vs chronisch.
- In natuurlijk gedrag is meegenomen: ziekteverschijnselen, eten en drinken en alertheid, samen met alertheid kan een ervaren waarnemer in een oogopslag zien of een dier gezond is. Bij ziekten in het preklinische stadium zijn laboratorium en anamnese gegevens belangrijk.

Gebruik van diergeneesmiddelen en vaccins etc. zegt op zich niets over het dier, maar mogelijk meer over het management van de veehouder.

- Dit is een onzin lijst. Heel veel items komen tijdens een goede anamnese naar voren zoals gebruik antibiotica, gebruik andere diergeneesmiddelen/vaccins, leeftijd, productiegetallen, ras herkomst, vaccinatie status, voedsel en wateropname. Verder is een klinische inspectie van

groot belang en die verschaft informatie over gedrag, uiterlijk, activiteit etc. , ziekteverschijnselen, verwondingen, voedsel en wateropname. Een beoordeling van de toestand van de koppelgenoten is hier eveneens onderdeel van. Temperatuur opnemen hoort als standaard onderdeel van een goed klinisch onderzoek, dus het beoordelen van ziekteverschijnselen.

- Met de anamnese kan je ook veel over voer /water en gebruik antibiotica te weten komen. Onder productiegetallen versta ik de MPR, snelzicht van het NRS

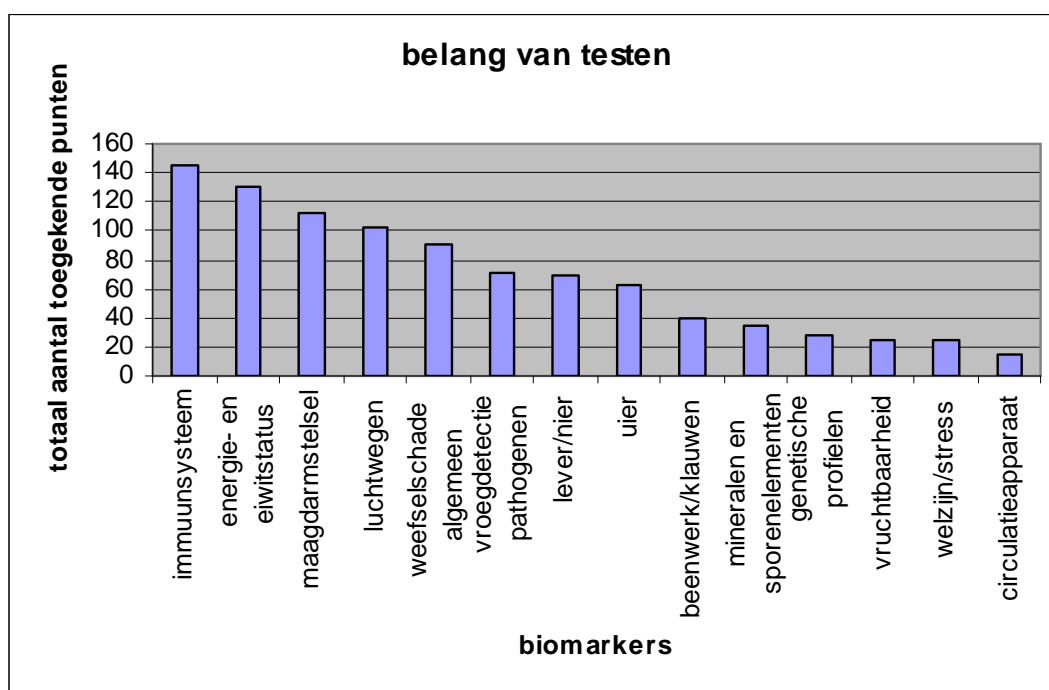
VRAAG 4 - Testen en bepalingen (biomarkers)

In de 1^e ronde heeft men aan kunnen geven welke biomarkers/parameters, die de functie en/of schade van bepaalde organen of orgaansystemen meten, men van belang acht om gezondheid te kunnen bepalen. Dit heeft onderstaande lijst opgeleverd.

Aan de deelnemers is gevraagd welke (potentiële) biomarkers men het belangrijkste vindt voor het bepalen van diergezondheid, daarbij rekening houdend welke biomarkers interessant zijn voor het ontwikkelen van (combinatie)testen.

Opnieuw is gevraagd om de 5 belangrijkste te selecteren en deze te waarderen met een cijfer. Hierbij konden in totaal 50 punten worden verdeeld over de 5 geselecteerde parameters, waarbij het aantal punten het belang van de parameter aangeeft.

In onderstaande figuur is per parameter het totaal aantal toegekende punten weergegeven.



Toelichtingen/opmerkingen:

- In plaats van vroege detectie van pathogenen **liever pathologische interactie met gastheer**

- Beantwoording hangt sterk af van welke diersoort je aan het beoordelen bent. Bij een melkkoe is informatie over de uier heel belangrijk omdat dit het primaire productieorgaan is. Voor een vleesvarkens is dit volkomen oninteressant. Ik beantwoord deze vraag voor varkens. Ik kies voor orgaansystemen die ik niet bij het klinischonderzoek kan beoordelen zoals longen, maag-darm, lever,

nieren en immuunsysteem. Voedingstoestand kan ik extern beoordelen evenals het locomotieapparaat. De genetische afkomst is dermate uniform dat dat geen onderscheid oplevert. Mineralen en spoorelementen zijn deels uit de voedingstoestand af te lezen maar verder minder belangrijk dan de overige keuzes. Vruchtbaarheid is bij zeugen belangrijk maar dat is uit de anamnese en het klinisch onderzoek ook voor een groot deel af te leiden. Tot slot welzijn stress, dit is uit het gedrag en uit het uiterlijk ook voor een groot deel af te lezen.

- Met name luchtwegen en maag/darm gezondheid vind ik in de varkens houderij belangrijk; locomotie komt daar met groeps huisvesting wel vlotter achter aan

- genetische afkomst heeft de toekomst
- differentiatie NEFA's geeft veel info vooral rond de kritische periode, nl/ de transitieperiode
- klauwen geeft een beeld van 2 maand geleden
- celgetal in combinatie met status immuunsysteem zegt iets over de kwaliteit van de genetische weerstand, tzt

- Hier ga ik geen verdeling aangeven. Het hangt sterk af van de afwijkende verschijnselen die een dier laat zien. Dat wat ik zie bepaalt wat ik als ondersteunende diagnostische hulpmiddelen in ga zetten. Hier kun je mogelijk per klinisch fenomeen een "spoorboekje" aan hangen maar niet aan "ziekten" als entiteit.

- Opnieuw wat wil je meten? Hoe algemener de parameters (status immuunsysteem) hoe meer het zegt over de algemene gezondheidstoestand. De vraag is of je er bruikbare conclusies uit kan trekken. Uit meer specifieke parameters kan je meer concrete conclusies trekken (stofwisselingsziekten rond b.v.), maar wat zegt dat over het totale dier? Als ik een keuze moet maken zou ik zeggen: een combinatie van algemene parameters (immuunsysteem), vroege detectie infecties, en meer specifieke parameters die relevant zijn voor het specifieke dier (luchtwegen bij varkens bv). Circulatiestoornissen komen bij dieren weinig voor, lijkt dus weinig zinvol.

- Eigenlijk zijn de meesten belangrijk

VRAAG 5 - Stellingen

In de 1^e ronde is de volgende stelling voorgelegd: "diergezondheid is meer dan de afwezigheid van ziekte". Tweeënzeventig procent was het geheel eens, 19% was het enigszins eens en 9% was het (gedeeltelijk) oneens met deze stelling. Degenen die het oneens waren met deze stelling gaven aan dat dit afhangt van definitie van "ziekte" en "gezondheid".

Naar aanleiding van de antwoorden uit de 1^e ronde, zijn de volgende 2 definities geformuleerd:

1. *Ziekte is een abnormale toestand van een organisme die de normale lichaamsfuncties (en dus productie) belemmert.*
2. *Ziekte is mogelijk vast te stellen aan de hand van de aanwezigheid van (aantoonbare) weefselschade als gevolg van infecties, trauma, ondervoeding of stress.*

Aan de deelnemers is gevraagd aan te geven welke van deze twee definities het beste bij uw perceptie van ziekte past en waarom?

Veertien respondenten gaven aan de eerste definitie te verkiezen, vijf deelnemers de tweede, terwijl één respondent geen voorkeur had voor een van beide definities.

De volgende onderbouwingen werden gegeven:

- Definitie 1 geeft voor mij de beste beschrijving.
- Stelling 1 Omdat deze stelling in al zijn algemeenheid de lading volledig dekt, en stelling 2 slechts gedeeltelijk.
- 1 is altijd correct. Stelling 2 is afhankelijk van de detectiegrens van de te gebruiken testen
- 1 past het beste in mijn perceptie omdat, zoals eerder aangegeven, ziek zijn in mijn ogen een malfunctie is wat door meer dan alleen infecties of “eenvoudig” aanwijsbare oorzaken kan worden veroorzaakt. Hierbij hoeft weefselschade niet altijd in het spel te zijn.
- Definitie 1. heeft voorkeur, is wat je het eerste aan het dier zelf ziet, Daarna ga je zoeken waar het aan zou kunnen liggen =2
- Punt 2 is geen definitie, maar een gevolg van definitie 1 !
Definitie 1 spreekt mij het meeste aan. Je kunt het niet omdraaien, omdat niet elke abnormale situatie een ziek dier tot gevolg heeft, maar wel tot functieverlies kan leiden. Bepaalde klauwaandoeningen zou ik niet meteen ziekte willen noemen. De term aandoening is daar beter.
- Definitie 1. Sluit meeste aan bij homeostase als “gezond”, waarbij er best af en toe fluctuaties in allerlei systemen kunnen zitten.
- Ik voel het meest voor nr 1, omdat deze stelling wat algemener is dan 2. De schade hoeft niet altijd te bestaan uit weefselschade. Er kan ook een functiestoornis zijn zonder anatomische afwijking bijvoorbeeld.
- De eerste. In de tweede is zowel de definitie van ziekte (als aanwezigheid van weefselschade) als ook de oorzaken van die weefselschade veel te nauw, dus is stelling 2 sowieso nauwelijks een definitie te noemen.
- Definitie 2 klopt niet.
In definitie 1 kan het begrip welzijn (meer dan ziekte) en duurzaamheid ingebouwd worden. “Normaal” = zoals het oorspronkelijk bedoeld was.
- Ik kies voor 1. Is inderdaad mede een definitiekwestie. Stelling 1 is een functioneel model en past het best hoe gezondheid subjectief ervaren wordt door het subject en ook een diereigenaar.
2. is een mechanistisch model en heeft het gevaar in zich dat op basis van een afwijkende parameter ziekte aanwezig wordt geacht, waar geen ziekte ervaren wordt.
Dit is weer een illustratie van de stelling dat ziekte niet uitsluitend op objectieve data kan worden vastgesteld, maar dat altijd observatie van het individuele dier of koppel nodig is.
- 1. Ziekte is in mijn optiek geen absoluut gegeven, ook gezonde dieren kunnen wel eens een aandoening hebben die geen noemenswaardige belemmering van hun functioneren geeft en hen dus niet per definitie ziek verklaart, zou weefselschade (uitwending? Of door bloedwaarden aangetoond?) een criterium zijn dan zijn er slechts weinig gezonde dieren vrees ik.
- Het is makkelijker de eerste stelling te nemen aangezien deze wat algemener is.
De 2-de stelling wordt misschien beter als er staat: “Ziekte is mogelijk vast te stellen aan de hand (van de aanwezigheid) van afwijkingen in het dier als gevolg van infecties, trauma, ondervoeding of stress. In deze stelling kan ik me beter vinden dan in de eerste aangezien deze concreter is.

Daarnaast wordt wel een breder perspectief gekozen over niet gezond zijn doordat ook de invloeden van stress, voeding etc. worden genoemd.

- Definitie 2 past m.i. het beste. In definitie 1 wordt voorbij gegaan aan welzijnsaspecten plus infecties die van belang zijn voor koppelgenoten/mens

- ziekte is voor mij een fysieke toestand en definitie 2 verwoordt deze goed. Definitie 1 betreft ook mentale toestanden in de definitie, feitelijk de afwezigheid van welzijn.

- Bij ziekte zijn de fysiologische grenzen van adaptatiemechanismen overschreden. Dit is een abnormale toestand die ook resulteert in weefselschade. Productie kan ook pathologische zijn, dus 2

- Stelling 2 past het beste. Ik ben het eens met deze stelling.
Met stelling 1 ben ik het niet eens want ziekte is geen abnormale toestand.

- Definitie 1 past het beste bij mijn perceptie. Ziekte is in mijn beleving een situatie die leidt tot minder optimaal functioneren. Dit hoeft niet altijd als oorzaak weefselschade etc.

- Beide definities dekken de lading niet geheel. Bij 1 kan een geheel gezond dier met een lichamelijk gebrek deze definitie niet vervullen. Bijvoorbeeld een koe waarbij, door heftige mastitis in het verleden, een of meerdere kwartieren geen melk meer geven. Dit dier kan weldegelijk nu gezond zijn maar minder of geen melk geven.

Bij 2 hangt het aan weefselschade. Een ondervoed dier hoeft niet ziek te zijn. Aan de andere kant is het in enkele gevallen mogelijk dat er sprake is van “ziekte” waarbij geen sprake is van weefselschade. bijvoorbeeld trilbiggen als gevolg van onvoldoende ontwikkeling bij de geboorte, dit overlapt deels met ondervoeding. Anderzijds kan er weefselschade zijn zonder ziekte, bijvoorbeeld lidtekenweefsel. Toch ga ik voor 1 met de toevoeging “met uitzondering van handycaps/lichamelijke gebreken”.

- Beide is waar. Het ene is niet beter dan het andere.

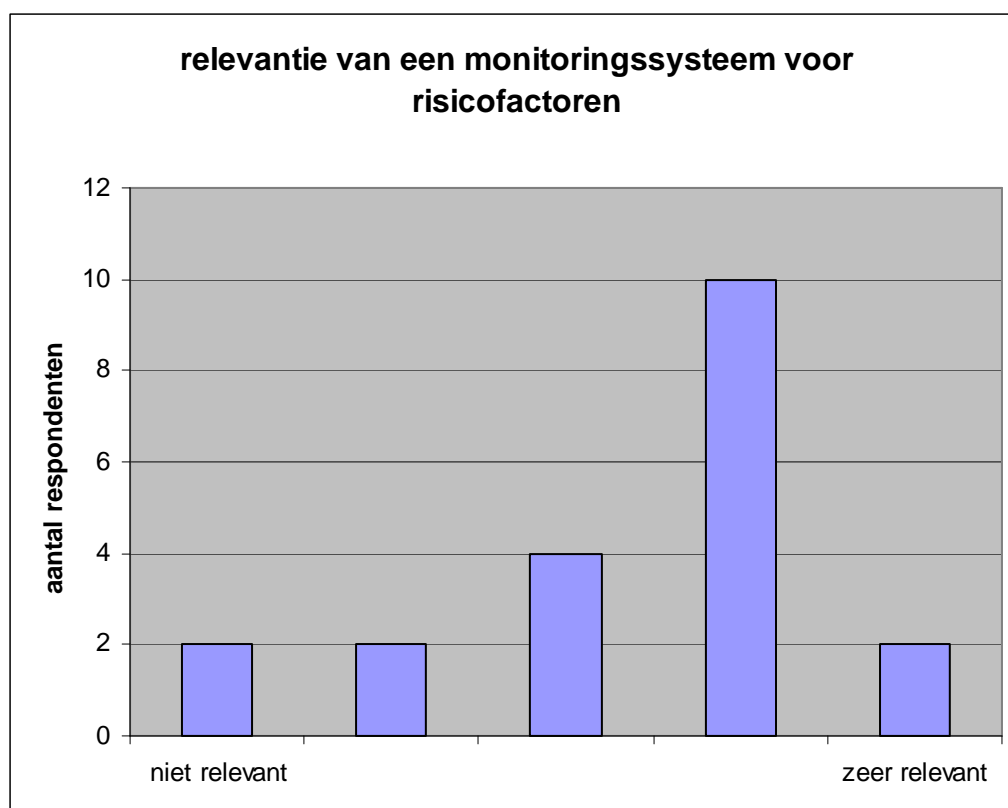
VRAAG 6 - Risicofactoren

Risicofactoren, zoals afstand tussen bedrijven en wijze van omgang en verzorging van de dieren door de veehouder, kunnen invloed hebben op de gezondheidsstatus van een bedrijf, koppel of dier. Het in kaart brengen van risicofactoren voor diergezondheid middels een monitoringssysteem zou deel kunnen uitmaken van vroegtijdige ziektesignalering. Aan de hand van een lijst van risicofactoren, waarbij per item een score wordt gegeven voor de situatie een bepaald bedrijf, kan een kengetal worden berekend voor het betreffende bedrijf.

(Het laatste vereist dan wel weegfactoren voor de scores van de verschillende items. Deze weegfactoren toegekend door experts moeten gedragen worden door de belanghebbenden.)

Aan de deelnemers is gevraagd of men van mening is dat het in kaart brengen van risicofactoren voor diergezondheid middels een monitorsysteem relevant is en bijdraagt aan vroegdiagnostiek?

Er is verzocht om op een schaal van 1 tot 5 aan te geven hoe relevant men dit vindt. De resultaten zijn vermeld in onderstaande figuur.



Toelichtingen:

- Het monitoren van risicofactoren is een afvink-audit die zeker waarde heeft, maar die de werkwijze onvoldoende “analyseert”, dus de grote fouten worden getraceerd. Je hebt geen idee over de fantasie van de primaire producenten en de werkwijzen die je tegen komt. Hoe kan ik borgen dat die ook worden gedetecteerd bij de monitoring?

- Ik denk dat de factor boer en de factor faciliteiten zozeer overheersen dat je er weinig mee kan.

- Het in kaart brengen van risicofactoren middels een monitor systeem, mits dit een voldoende hoge frequentie kent, er voldoende dieren met een juiste spreiding worden meegenomen en de uitkomsten van de monitor goed worden gespiegeld aan het totaal van factoren is een goede ondersteuning van het “bewaken” van de (gezondheids-)status van bedrijven.

- De kans op ziekte wordt wel gereduceerd door goede huisvesting, verzorging etc. Zodat een screeningslijst op risicofactoren m.i. wel een indruk kan geven voor de kans op ziekte op het bedrijf.

- Het in kaart brengen van deze risicofactoren is relevant omdat hiermee de kans op infecties wordt beïnvloed. De infectiekans kan worden verkleind.

Het geeft m.i. geen bijdrage aan vroeg diagnostiek. Vroeg diagnostiek wordt uitgevoerd bij verdenking op een infectie.

- Uitgaande van de veronderstelling dat relevante risicofactoren voldoende in beeld kunnen worden gebracht en worden geobjectiveerd een zeer waardevol instrument. Zeker op bedrijven met koppelhoeden dieren zijn dit soort risicofactoren van grote invloed op de ziektestatus.

Ik denk niet dat hiermee vroegdiagnostiek dichterbij wordt gebracht. Als een ziekte eenmaal uitbreekt worden bedrijven met minder risico net zo goed geraakt als bedrijven met een hoog risico. Door identificeren van hoogrisico bedrijven kan wel in beeld komen op welke bedrijven het meest gefocussed moet worden.

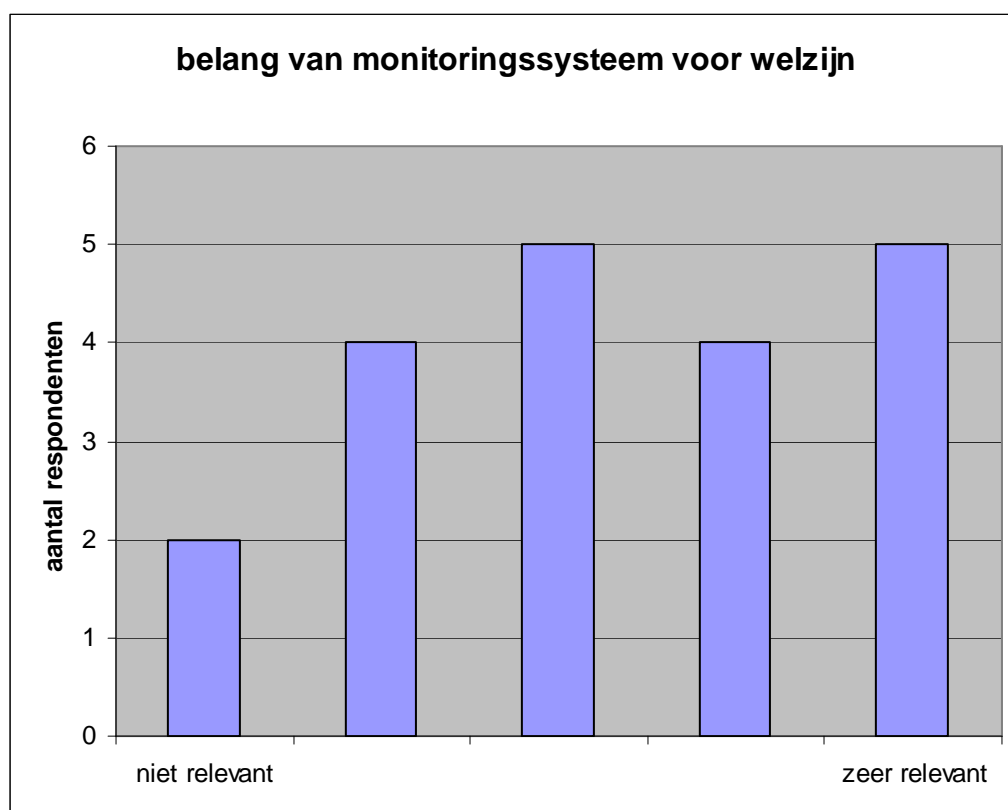
- Risicofactoren kunnen je helpen om de controles te richten op hoog-risico bedrijven.
- Gaat alleen op als je de weegfactoren duidelijk genoeg kunt benoemen
Je kunt zo wel tot onderscheid risico beLust en risico beWust komen
- Ik geloof wel in risk-based monitoring, maar dat is de vraag niet denk ik.
- HACCP
- Wat u in feite doet is een samenvatting geven van de anamnese van een bedrijf en dit wegen in een enkel antwoord. Het is in feite een soort risico inschatting. Dit kan heel nuttig zijn voor het snel evalueren van een bedrijf of een groep bedrijven. Echter, veel informatie wordt feitelijk platgeslagen tot 1 kengetal en daarmee gaat ook weer veel informatie verloren. Tot slot is de anamnese slechts een deel van het totale onderzoek van een ziek dier of een zieke koppel dieren.
- zeer relevant als het gaat om transmissie van infecties tussen bedrijven
minder relevant voor gezondheidsstatus binnen bedrijven
- Dit is lang niet altijd relevant. In geval van een infectieuze ziekte moet de infectie eerst aanwezig zijn op een bedrijf, voordat de risicofactoren de ernst van de ziekte kunnen beïnvloeden. Bij een niet-infectieuze aandoening kan bijvoorbeeld de slechte huisvesting wel zorgen voor kreupelheden. Bij energietekort na de partus moet er een genetische component aanwezig zijn om klinische acetonemie te ontwikkelen.
- Ik denk dat het voor een aantal ziekten bijdraagt aan vroeg diagnostiek maar voor een aantal ziekten ook niet.
- Ze dragen niet bij aan vroege detectie, maar wel aan preventie en dus aan risico
- Aangezien risicofactoren voor een belangrijk deel volstrekt verschillend zijn per ziekte, zal er nooit een algemeen kengetal kunnen zijn per bedrijf. Dit zal direct gekoppeld dienen te zijn aan een specifieke ziekte of groep van ziekten waarvoor vroegdiagnostiek aan de orde is.
- Het zal zeker bijdragen aan alertheid en daarmee aan vroegdiagnostiek

VRAAG 7 – Welzijn

In 1948 definieerde de Wereldgezondheidsorganisatie gezondheid als volgt: “gezondheid is een toestand van algeheel lichamelijk, geestelijk en sociaal welbevinden”. Wanneer men dit vertaalt naar diergezondheid, dient ook rekening te worden gehouden met dierenwelzijn.

Op vergelijkbare wijze als geschetst voor een risico-monitoringsysteem, kan een “welzijns-monitor” worden ingezet.

Aan de deelnemers is gevraagd of men van mening is dat een monitoringssysteem voor dierenwelzijn kan bijdragen aan het vaststellen van de diergezondheidstatus. Er is verzocht om op een schaal van 1 tot 5 aan te geven hoe relevant men dit vindt. De resultaten zijn vermeld in onderstaande figuur.



Toelichtingen:

- De hoogste vorm van welzijn voor productiedieren is “niet-zijn”. Hun functie is om opgegeten te worden (of producten van deze dieren). Zodra de “eet-functie” vervalt, verliest het dier zijn/haar bestaansrecht.

-Ho even, we hebben het hier wel over dieren en niet over mensen. Bovendien vind ik die definitie wel heel erg extreem want dan is niemand meer gezond.

- Dierwelzijn is op een aantal punten zelfs strijdig met diergezondheid: - uitloop, strogebruik.

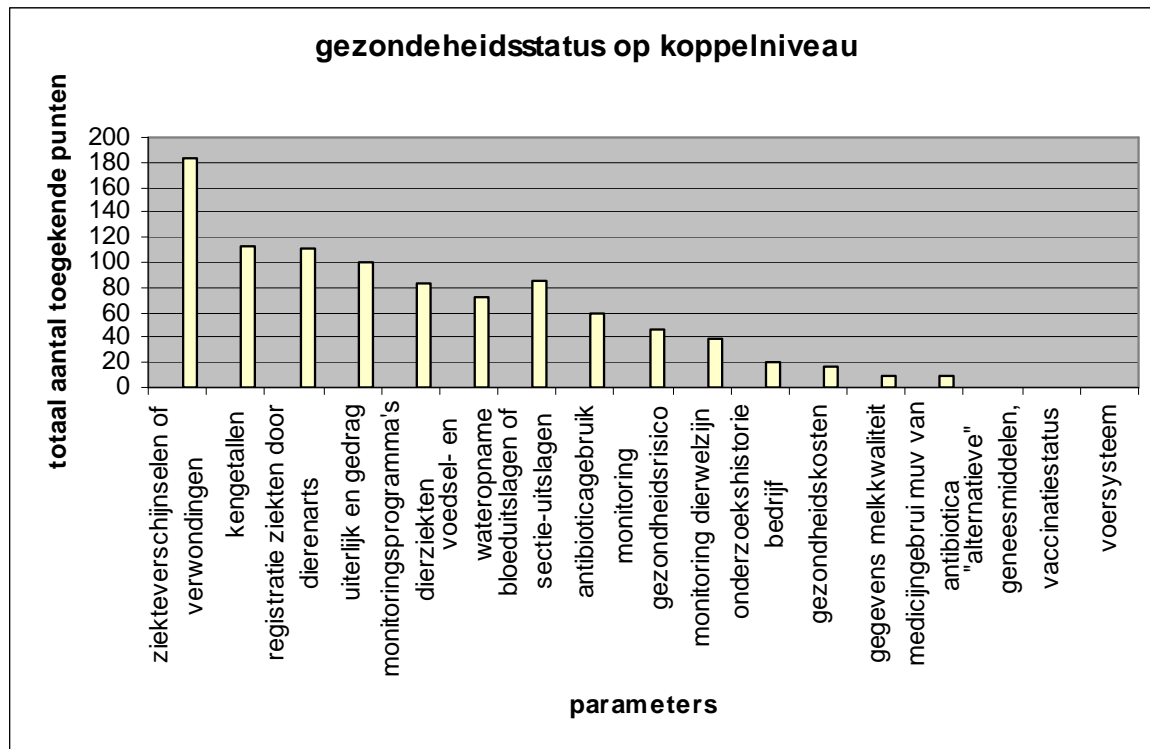
- Als dierenwelzijn bijv. inhoud dat ze buiten moeten kunnen scharrelen en dit moet in de monitor mee dan heb daar mijn bedenkingen bij

- Als het er heel slecht voorstaat met het welzijn heeft dat een belangrijke invloed. Zodra een bepaald welzijnsnivo bereikt is wordt die invloed verwaarloosbaar.
- Stress zal zeker negatief doorwerken op het dier. Ernstig schaden van welzijn is dan ook negatief voor de gezondheid. Ik zou in de risico-monitor enkele welzijns vragen opnemen. Maar geen aparte welzijnsmonitor
- Welzijnsaspecten dragen gigantisch bij aan het welbevinden van het dier en dus ook aan de mogelijkheid in evenwicht te zijn met de omgevingsfactoren in de breedste zin van het woord. In hoe verre dit in een monitor in te sluiten is hangt af van de realiteitszin van degene die de welzijnparameters bepaalt en inweegt. Een dierlijke blijk als tegenwicht van een menselijk gevoel is hierbij zeer wenselijk.
- Diergezondheid en welzijn vullen elkaar naadloos aan
- Welzijn heeft zijn impact op het immuunsysteem en is als zodanig van groot belang
- Welzijn is slechts een onderdeel van gezondheid (als het ware de top van de ijsberg). Echter, de gezondheid van de dieren kan ernstig tekort schieten, terwijl het monitoringssysteem voor dierenwelzijn aangeeft dat de omstandigheden voor welzijn optimaal zijn.
- Een goed welzijn draagt wel bij aan een goede gezondheid maar geeft geen garantie dat dieren niet ziek kunnen worden.
- Ik denk dat het andersom is: bij ziekte is welzijn zeker aangetast, bij niet-ziekte kan het welzijn ook aangetast zijn. Ik denk dat er veel welzijnsproblemen zijn bij overigens “niet-zieke=gezonde” dieren.
- Mits hierin ook weer het element van persoonlijke waarneming wordt ingebracht is het monitoren van welzijn zeer relevant. Dierenwelzijn en gezondheid zijn zeer sterk gekoppeld.
 - Bij een goede welzijnsmeting wordt beoordeeld of het dier zijn biologische behoeften kan invullen. Belangrijke waarnemingen zijn daarbij natuurlijk gedrag, eet- en drinkgedrag, alertheid, maar ook aspect huid, verwondingen etc. Allen ook belangrijke parameters om gezondheid te bepalen. In de Nederlandse melkveesector is daarvoor een instrument ontwikkeld (Welzijnsmeter)
 - Onderzoekers hebben het idee dat welzijn door laboratoriumparameters kan worden vastgesteld verlaten. Wel is het mogelijk om met data-analyse risicobedrijven te identificeren voor nader on farm onderzoek.
 - In Zweden en Denemarken bestaat al zo'n instrument voor de melkveehouderij. In Nederland wordt aan gewerkt (Continue Dierwelzijnsmonitor)
- Dierwelzijn zal altijd een subjectief criterium zijn, afhankelijk van de tijdgeest en de persoonlijke ethische afwegingen.

VRAAG 8 - Parameters: koppelniveau

In deze tweede ronde is ook aan de deelnemers de vraag voorgelegd welke parameters men het belangrijkste vindt als het gaat om een gezondheidsstatus van een **KOPPEL** vast te stellen? Gevraagd is om de, in hun ogen, 5 belangrijkste parameters te selecteren en deze te waarderen met een cijfer. In totaal konden 50 punten worden verdeeld over de 5 geselecteerde parameters, waarbij het aantal punten het belang van de parameter aangeeft.

In onderstaande figuur is per parameter het totaal aantal toegekende punten weergegeven.



Toelichtingen/opmerkingen:

- Status gaat voorbij aan "afbreuk- of introductie-risico", hetgeen samenhangt met de gehanteerde werkwijze. Wederom uit eigen ervaring: de werkwijze van een veehouder is niet in een afvinkstelsel te vangen. Het auditten van protocollair werken kan een goede optie zijn, maar wil de "vrije" boer dat? Het bevordert wel de selectie op productiekwaliteit.

hoeveelheid gebruikte antibiotica (**als maat voor kwaliteit manager**)

registratie klinische ziekten door dierenarts (**wel volgens protocol!**)

- Antibioticumgebruik zegt in sommige gevallen meer over de boer dan over de dieren.

- Als er geen kliniek is voor bijv. PRRS en ze hebben toch "hoge" titers, al eerder doorgemaakt, moet ik dan op basis van die bloeduitslag dit koppel minder gezond noemen? -daarmee niet uitsluitend dat ze bij afwezigheid ervan beter zouden kunnen presteren

- Koppelniveau gezondheid= afwezigheid van ziekte (of beneden bepaald niveau). Acut vs chronisch?

- Ook hier is het weer lastig je te beperken tot 5 parameters. De veelheid aan prikkels die waargenomen worden bij de beoordeling van een koppel dieren dragen allen bij tot het vormen van “een eerste indruk”. Daarna zullen zaken als metingen en ondersteuning middels evaluaties van bijvoorbeeld inzet van vaccinaties medicamenten en uitgevoerd laboratorium onderzoek bijdragen aan een juiste meningsvorming.

- gegevens melkkwaliteit zijn een goede indicator afhankelijk van de kwaliteit van het monitoringssysteem zijn deze meer of minder belangrijk. Uiterlijk en gedrag: dat houdt een fysieke controle in

- Een combinatie van observatie en dataverzameling en laboratoriumonderzoek lijkt het meest werkbaar. Het systeem werkt dan als een trechter. Door data-analyse en lab uitslagen kunnen risicobedrijven op afstand geselecteerd worden, het sluitstuk is altijd inspectie op het bedrijf.

Gegevens van medicijngebruik zijn m.i. zeer onbetrouwbaar. In mijn ervaring zijn het niet de slechtste bedrijven qua gezondheid waar veel medicijnen worden gebruikt, zeker niet in de melkveehouderij. Het kan juist gaan om een zeer alerte veehouder, die vroegtijdig ingrijpt.

-.Aangezien ik gezondheid definieer als afwezigheid van ziekte, heb ik een probleem dit in te vullen

VRAAG 9 - Parameters: bedrijfsniveau

De volgende stelling is geformuleerd: *Voor het optimaal vaststellen van de “gezondheidsstatus” van een **bedrijf** zouden de volgende items beoordeeld moeten worden:*

Parameter
“klinische inspectie” door dierenarts
ziektehistorie
productie/kengetallen (inclusief antibioticagebruik)
laboratorium onderzoek (pathogenen, weefselschade)
monitoringssysteem voor gezondheidsrisico
monitoringssysteem voor welzijn

De vraag was in hoeverre men het eens was met deze stelling, en naar eventuele ontbrekende of overbodige items.

Van de eerste vier items was het overgrote deel (14 personen) van mening dat deze een goede basis vormen voor het vaststellen van een gezondheidsstatus. De helft van de respondenten (10 mensen) zag ook een rol voor de laatste twee items, terwijl 2 personen specifiek aangaven deze overbodig te vinden.

Een kanttekening werd een aantal malen gemaakt bij de “klinische inspectie door de dierenarts”, omdat dit een deels subjectieve beoordeling is en een goede protocol vereist om betrouwbare resultaten op te leveren.

eenmaal werd aangegeven dat laboratoriumonderzoek pas in te zetten als de andere 5 criteria daar aanleiding toe geven.

Wat verder werd aangedragen als missende items zijn:

- monitoringssysteem dierziekten (2 maal genoemd)
- bevindingen dierverzorger (2 maal genoemd)
- monitoring vanuit andere bronnen, zoals slachthuis of andere afnemers (2 maal genoemd)
- gehanteerde werkwijze op het bedrijf
- management (vakmanschap verzorgers)
- evaluatie van ingrepen/behandelingen
- vaccinatiestatus
- voer- en wateropname

Hieronder een opsomming van de opmerkingen/toelichtingen:

- Met bijv. een monitorsysteem wordt meer de kans op ziekte ingeschat. Terwijl als je de gezondheidsstatus van een koppel wil bepalen bezig bent met de actuele situatie.

- Ik denk dat hiermee een goed inzicht is te krijgen. Een monitoringssysteem voor welzijn zou eventueel gemist kunnen worden als we het puur over gezondheid hebben. Een niet gezonde koe heeft altijd een gestoord dierwelzijn, een dier waarvan het welzijn niet optimaal is, kan nog best gezond zijn.

- Eens met de stelling. Wat mist zijn minimaal de volgende items:

- Bevindingen van de dierverzorger (die ik eigenlijk ook in alle bovenstaande vragen mis; de verzorger/eigenaar is natuurlijk dé eerste “signaleerder die dagelijks de vinger aan de pols houdt).
- Evaluatie van ingrepen (management, vaccinaties, behandelingen)
- Monitoring vanuit andere bronnen (o.a. slachthuisbevindingen/afnemers)

- De eerste drie tellen voor mij zwaar, de overige drie tellen beduiden minder alhoewel ze zeker bijdragen.

- De 1^e 4 zijn alleen waardevol als er een reeks is, zodat trends of afwijkingen binnen het bedrijf gevonden kunnen worden. Laatste 2 zie ik niet voor me.

- Verzorger doet elke dag “klinische inspectie”

- Zou er graag ook het vaccinatie gebeuren bij betrekken. als een vlees varkens houder biggen van een nieuwe fokker wil gaan betrekken horen daar de ook de uitgevoerde vaccinaties bij

- De waarde van de klinische inspectie wordt m.i. in deze overschat. Ook gezien de grote variatie in observatievermogen en de bijbehorende interpretatie (wat zie ik – wat is het – wat doet het en uiteindelijk wat betekent dit voor de koppel?)

- inspectie door dierenarts heeft beperkte sensitiviteit

- Het is belangrijk om te realiseren dat ieder monitoringssysteem in principe een kunstgreep is om klinische inspectie door een deskundige te vermijden.

Ik denk dat iedereen het er wel over eens dat een die methode het meest betrouwbare resultaat geeft, mits goed uitgevoerd. Een goede dierenarts zal bij zo'n inspectie ook alle aanwezige labuitslagen en andere monitoringgegevens betrekken. Bezwaren zijn echter:

- Kostbaar
- Subjectieve invloed beoordelaar (kennis en ervaring)
- Tijd. Hoe laat je tienduizenden bedrijven grondig beoordelen (kost tenminste een dagdeel)
- Zakelijke belangen plaatselijke dierenarts (voelt hij zich vrij negatieve resultaten te rapporteren)

- Bedrijfsblindheid eigen dierenarts (“ziet” hij de afwijkingen nog)

Er is dus behoefte aan een monitoring op afstand, maar dat is en blijft een 2^e keus uit praktische overwegingen.

Voor koppelbeoordelingen kan je met een slimme keuze van parameters wel een eind komen. Voor individuele dieren is dat een stuk lastiger. In ieder systeem moet naar mijn mening de mogelijkheid van een (selectieve) klinische inspectie opgenomen worden. Al is het maar als “gouden standaard”.

- Ik vind die monitoringssystemen een te breed begrip. Ik kan mij goede systemen voorstellen en slechte.

In het algemeen vind ik de “vanzelfsprekende” focus op risico’s fout. Ik mis succesfactoren en ik mis in alle discussies over welzijn en gezondheid de focus op management, dus vakmanschap van de verzorgers.

- Overbodig voor vaststellen van de status lijkt mij het monitoringssysteem voor gezondheidsrisico, ik zou dat vervangen door monitoringsprogramma dierziekten

- Voer- en wateropname!!
Slachtgegevens

- Eens, dit komt heel dicht in de buurt. Eventueel toelichting: ik zou antibiotica gebruik vervangen door medicijngebruik omdat daar ook de vaccins onder vallen en die zijn ook belangrijk; een “kengetal” is bijv. ook het standaard vaccinatieschema van het bedrijf . Items die je apart van productie en kengetallen zou kunnen vermelden zijn bedrijfsbehandelplan en bedrijfsgezondheidsplan/preventieplan.

- Grotendeels eens. Ik heb wat moeite met de term “monitoringssysteem voor gezondheidsrisico”. Ik ben het ermee eens als het zou betekenen, dat het monitoringssysteem aangeeft dat bepaalde dierziekten afwezig zijn.

- Deels eens. ontbrekende parameters zie vraag 8, overbodig lijkt me welzijn in deze.

- Bij landbouwhuisdieren bestaat altijd een spanning tussen gezondheid/welzijn en kosten. Uiteindelijk zal de veehouder er zijn brood mee moeten verdienen. Het spanningsveld impliceert dat nooit gestreefd wordt naar de maximale gezondheids/welzijnsstatus. Er is in dit kader dus behoefte aan “diagnostiek” die de mate van de gezondheids/welzijnsstatus kan aangeven.

- Laboratoriumonderzoek is pas nodig als de andere 5 criteria daar aanleiding toe geven.

VRAAG 10 – Testen en bepalingen in de toekomst

Als laatste is de vraag voorgelegd aan welke test of bepaling volgens de deelnemer in de praktijk behoefte is, maar momenteel niet beschikbaar en waarvoor een dergelijke test zou worden ingezet.

Met name multiplex analyses en on-site testen (of in combinatie) werden meerdere keren genoemd. Hieronder volgt een opsomming van de antwoorden:

- Een micro-array die aangeeft hoe vaak een dier een acute fase respons heeft doorgemaakt.

Hier moet u goed over nadenken, want gebruik makend van silencing genes is dit voor een groot deel te verwezenlijken.

- Betrouwbare test voor acute-fase eiwitten, die vervolgens ook interpreteerbaar is.

- Voer- en wateropname van elk individueel dier, per 12 uur.
- separatie van een dier uit de groep bij een afwijking groter dan 10% van: voeropname, drinkwateropname, loopgedrag, temperatuur melk of huid, etc.
- een test waarmee we de nutriëntenbehoefte van varkens bij verschillende gezondheidsstatussen vast kunnen stellen.
- Een snel uit te voeren test om te bepalen of er sprake is van een geactiveerd immuunsysteem. Dit vanwege het effect op onderhoudsbehoefte en eiwitanezetvermogen etc. en anderzijds in kader vroeg diagnostiek.
- “Bedsite” multiplex testen voor een scala aan bekende ziekteverwekkers, zowel op het niveau van reacties op infecties (afweer) als op het niveau van detectie en determinatie van de ziekteverwekkende organismen.
- Eenvoudige routinetesten om het niveau / de kwaliteit te meten van zowel veehouder als dierenarts. Door de routine kan dit dus regelmatig worden vastgesteld. Uiteraard horen aan de uitslagen ook consequenties te worden verbonden
- Een test of aan de beschikbare informatie voldoende aandacht wordt besteed.
- Is het mogelijk om aan te geven wanneer bij bijv.’n verkoudheidsje wel ingegrepen moet worden of dat meer van de weerstand van het dier zelf uit gegaan mag worden
Of anders gezegd, wanneer wel bijspringen met medicatie ter ondersteuning of laten we de patient zijn ziekte “overwinnen”
- een test naast het dier voor het aantonen van virale infecties, idem voor bacteriële.
- een test naast het dier voor het bepalen van acute fase eiwitten.
- bepalen van bloedgaswaarden op locatie
- bepaling hormoonspiegels op locatie.
- bepaling van toxinaemie.
- Het zou mooi zijn als met een eenvoudige labtest vastgesteld zou kunnen worden dat de afweer van een dier tegen infecties op een goed niveau ligt.
- Out of the box: een test om de weerstand van het uier van melkkoeien kan meten. Als selectie-instrument voor de beslissing om wel of niet een droogstandtherapie in te stellen.
- Ik zie heel veel mogelijkheden voor micro-array / chip toepassingen. Hieronder versta ik testsystemen die op basis van een enkel monster zeer veel (honderden) items kunnen bepalen. Hiermee krijg je met 1 test run antwoord op heel veel onderdelen (te veel misschien wel) zodat een DDx kan worden uitgeplozen. In veel gevallen zijn er namelijk meerdere oorzaken gelijktijdig aanwezig in een dier of in een koppel en kunnen dus meerdere “items” afwijkend reageren. Daarnaast kunnen heel veel “items” gelijktijdig wordt afgestreept omdat ze normaal reageren.
- Of er in de praktijk behoefte aan is, weet ik niet, maar als het gaat om het vaststellen van “gezondheid” in zijn algemeen, zijn brede testen nodig die heel algemene responsen op ziekte meten. Voor infectieziekten zijn dit bv algemene immunologische parameters van het innate immuunsysteem, en/of acute fase eiwitten die het gevolg zijn van ontstekingen. Voor niet-infectieuze ziekten, die ook niet gepard gaan met ontstekingen (bv erfelijke ziekten, metabole ziekten, mogelijk ook

degeneratieve aandoeningen) kan een test die een breed spectrum aan metaboliëten screent, dan wel een test die een genprofiel maakt, eventueel iets dergelijks realiseren.

- Ik denk dat eerst gestreefd moet worden naar verhoging van sensitiviteit en specificiteit van bestaande testen. Het meer toepassen van on-site testen lijkt me belangrijk.

- Sneltesten voor besmettelijke dierziekten zoals MKZ , die direct bij een verdenking op de boerderij kunnen worden uitgevoerd.

- Of we nu specifiek dingen missen weet ik niet. Wat in het algemeen heel mooi zou zijn, als we een parameter voor “pijn” zouden hebben. Mag van mij een parameter op bedrijfsniveau zijn, dat je weet dat op dit bedrijf een bovengemiddeld aantal koeien met pijn voorkomt. Als je honderd mensen bij elkaar zet, zal een aantal best pijn hebben, je ziet het alleen niet.

- Endorfinen?

- Soort “balans-test” voor een dier, herhaald te meten, waardoor duidelijk is wanneer een dier “uit balans” raakt, m.a.w. homeostase is verstoord. Echter kan in vele orgaansystemen beginnen, dus ik denk niet dat het simpel te realiseren is. Acut versus chronisch blijft lastig.

- Preventie op iets langere termijn: Genetische afweer van dieren, in ontwikkeling in oa Canada bij koeien: erfelijkheidsgraad 20% !!

op korte termijn voor direct bij sturen van voeding: Analyse **melk op FFA**

- In het algemeen testen waarmee eenvoudig een dierziektestatus op bedrijfsniveau kan worden vastgesteld. PCR paratbc in tankmelk b.v.

- Ik zie vaak de discussie: Ligt een probleem nu aan het voer (management of omgeving van het dier) of is er daadwerkelijk een ziektekiem in het spel. Soms is het zoeken naar een bepaalde ziektekiem een dure aangelegenheid en zou een algemenere parameter welkom zijn.