

WEGING VAN RISICOFACTOREN VOOR INSLEEP EN VERSLEEP VAN
VEROCYTOTOXINE PRODUCERENDE *ESCHERICHIA COLI* (VTEC) OP
MELKVEEBEDRIJVEN

HENK HOGEVEEN EN KEES VAN DER WALLE

April 2004

Wageningen University
Department of Social Sciences
Hollandeweg 1
6706 KN Wageningen
the Netherlands
Business Economics Report
April 2004

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Introductie	3
Aanpak	5
De experts	5
De enquête	5
Verwerking resultaten	7
De workshop	8
Resultaten.....	9
Groepen risicofactoren.....	9
Individuele risicofactoren	10
Overeenkomst tussen groepen experts.....	14
Slotopmerkingen en richting van verder onderzoek	15
Conclusies	19
Bijlage 1. De enquête	21
Bijlage 2. Resultaten van de enquête over insleep van VTEC	31
Bijlage 3. Resultaten van de enquête over versleep van VTEC.....	33

Introductie

De Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) voert in opdracht van de commissie DKR van de productschappen Vee, Vlees en Eieren (PVE) een inventarisatie uit ten behoeve van het preventieplan VTEC (verocytotoxine producerende *Escherichia coli*). Ten behoeve van deze inventarisatie is het van belang een verdere weging uit te voeren aan een lijst met bekende risicofactoren voor insleep en versleep van VTEC op het melkveebedrijf. Omdat de (wetenschappelijke) literatuur gefragmenteerd en onoverzichtelijk is, en omdat een goede weging alleen maar mogelijk is met een goed overzicht in het veld van VTEC, is besloten deze weging uit te voeren met behulp van een expert panel.

Dit rapport beschrijft de opzet en resultaten van dit expertpanel en geeft een richting van verder onderzoek aan.

Aanpak

De experts

De GD heeft een lijst aangeleverd met 10 in Nederland werkzame experts. De enquête is afgenomen bij 9 van deze 10 experts omdat één expert ziek was. De experts waren afkomstig uit onderzoeks- of beleidsorganisaties. De volgende experts zijn benaderd om mee te werken aan het onderzoek:

Dr B.R. Berends, Hoofdafdeling Volksgezondheid en Voedselveiligheid, Faculteit der Diergeneeskunde

Dr ir A.M. van Diepeningen, Biologische bedrijfssystemen, Wageningen Universiteit

Dr D.D.V. Döpfer, Animal Sciences Group, Wageningen UR

Dr A.E. Heuvelink, Voedsel- en warenautoriteit (VWA), Zutphen

Dr R. van Oosterom, Voedsel- en warenautoriteit (VWA), Zutphen

Drs R.D. Reinders, Hoofdafdeling Volksgezondheid en Voedselveiligheid, Faculteit der Diergeneeskunde.

Ir J.M. Schouten, Kwantitatieve veterinaire epidemiologie (QVE), Wageningen Universiteit

Dr J. Verhoeff, Gezondheidsdienst voor Dieren

B. Vosough Ahmadi, M.Sc., Bedrijfseconomie, Wageningen Universiteit

Drs M.F. Weber, Gezondheidsdienst voor Dieren

De enquête

In een eerdere fase van het onderzoek heeft de GD op basis van gesprekken met experts en literatuur een lijst gemaakt met risicofactoren voor en maatregelen tegen E. coli VTEC. Deze lijst is als basis gebruikt voor een schriftelijke enquête. De bestaande lijst is kritisch doorgenomen en alleen risicofactoren zijn meegenomen.

Deze zijn ingedeeld in twee groepen:

1. Risicofactoren voor verspreiding van VTEC tussen bedrijven
2. Risicofactoren voor verspreiding van VTEC binnen bedrijven

Vervolgens zijn de risicofactoren gegroepeerd. Hierbij zijn voor verspreiding van VTEC tussen bedrijven de volgende containerbegrippen gebruikt:

- Aanvoer runderen van andere bedrijven
- Contacten met runderen en andere herkauwers van andere bedrijven
- Contacten met andere diersoorten
- Overige contacten (bezoekers)
- Bezoekers/bedrijfskleding
- Aanvoer voedermiddelen en mest
- Drinkwatervoorziening

Risicofactoren voor verspreiding van VTEC binnen bedrijven zijn gegroepeerd over de volgende containerbegrippen:

- Bedrijfstype
- Soort huisvesting
- Voer en voerverstrekking
- Drinkwatervoorziening
- Opfokmethode jongvee
- Algehele bedrijfsvoering

De enquête bestond uit twee delen. Een score per risicofactor op een Likertschaal van 1 (risicofactor is zeer onbelangrijk) tot 5 (risicofactor is zeer belangrijk). Daarnaast moest per containerbegrip het belang van de risicofactoren binnen die groep gegeven worden door per container 100 punten te verdelen over de risicofactoren binnen die groep. Niet alleen de risicofactoren, maar ook het belang van de groepen zelf moesten beoordeeld worden. Alhoewel de enquête schriftelijk is, is deze in een persoonlijk bezoek afgenomen om de werkwijze toe te lichten en om antwoord te kunnen geven op eventuele onduidelijkheden. Na het eerste bezoek is de volgorde van de vragen iets aangepast. De uiteindelijke enquête staat in Bijlage 1. In totaal hebben 9 van de 10 benaderde experts meegewerkt aan de enquête; één van de experts kon wegens ziekte niet meewerken.

Verwerking resultaten

Om de scores van de experts samen te vatten is allereerst het gemiddelde, minimum, maximum en variatie (standaarddeviatie) van de puntenscore en Likertschaalscores bepaald voor de containerbegrippen. Vervolgens is per risicofactor het gemiddelde, minimum, maximum en variatie (standaarddeviatie) van de Likertschaalscores uitgerekend. Ook voor de puntenscores van de risicofactoren is het gemiddelde uitgerekend. Echter, gezien de werkwijze van punten geven (100 punten per groep verdelen over de risicofactoren in die groep), zijn er extra bewerkingen uitgevoerd. Als eerste stap zijn de punten van een risicofactor vermenigvuldigd met het percentage punten dat de groep (container) kreeg. Zo krijgt een risicofactor die binnen de groep erg belangrijk is, maar waarvan de groep zelf niet belangrijk is relatief minder punten. Vervolgens is het aantal punten nog gecorrigeerd voor het aantal risicofactoren in een container. Dit omdat er verschillende aantallen risicofactoren per groep waren, wat effect heeft op het gemiddelde aantal punten per risicofactor. De uiteindelijke, gecorrigeerde punten per expert zijn gemiddeld om tot een totaalscore te komen.

Er zijn verschillende “soorten” experts. Sommige experts zijn gezien hun onderzoek slechts expert op een deel van het vlak, terwijl sommige andere experts hun expertise baseren op werkzaamheden in advisering en beleidsondersteuning. De 9 experts die de schriftelijke enquête ingevuld hebben, zijn onderscheiden naar “breed, beleidsmatig” en “onderzoeker”. De resultaten zijn niet alleen gemiddeld over alle experts maar ook naar deze beide groepen. Het verschil in score en de correlatie tussen de scores zijn berekend.

De workshop

Na de verwerking van de resultaten uit de enquête is het expertpanel in een workshop bij elkaar geweest. Doel van deze workshop was om de resultaten uit de enquête te becommentariëren en te bediscussiëren zodat de resultaten eventueel genuanceerd kunnen worden en dat er een breed draagvlak ontstaat voor de gevonden resultaten. Voorafgaand aan de workshop kregen de experts de resultaten van de enquête toegezonden. De workshop bestond uit drie delen:

- Individueel commentaar op de enquête en de uitkomsten ervan.
- Individueel aangeven van belang (erg belangrijk of juist erg onbelangrijk) van risicofactoren voor de Nederlandse omstandigheden met behulp van groene (belangrijk) of rode (onbelangrijk) stickers.
- Bediscussiëren van uitkomsten in de groep.

Resultaten

Groepen risicofactoren

De scores van de containerbegrippen voor transmissie van VTEC tussen (insleep) en binnen (versleep) bedrijven staan gegeven in Tabellen 1 en 2. De belangrijkste groepen risicofactoren voor insleep van VTEC hebben te maken met contacten met andere herkauwers, hetzij door aanvoer van runderen of mest, hetzij door directe contacten met herkauwers van andere bedrijven. Het meest onbelangrijk waren de groepen overige contacten, aanvoer van voedermiddelen en bedrijfstype. De rangorde op basis van punten en op basis van Likertschaal kwam goed overeen (Tabel 1).

Tabel 1. Aantal experts en scores van experts (gemiddelde, minimum, maximum en standaarddeviatie) van groepen risicofactoren voor transmissie van VTEC tussen bedrijven (insleep). De groepen zijn geordend op basis van gemiddelde punten van de 100 puntenverdeling.

Groepen (containers)	N	100 puntenverdeling				Likertschaal			
		Gem.	Min.	Max.	SD	Gem.	Min.	Max.	SD
Aanvoer runderen van andere bedrijven (andere bedrijven, markt)	9	21	10	30	6.3	4.1	3	5	0.60
Aanvoer of contact met mest van andere bedrijven	9	18	8	25	5.7	4.2	3	5	0.83
Contacten met runderen en andere herkauwers (schaap, geit, enz.) van andere bedrijven	9	15	5	25	6.2	3.2	1	5	1.09
Drinkwatervoorziening	9	13	5	20	4.6	3.8	2	5	0.97
Contacten met andere diersoorten (kat, hond, ongedierte zowel direct als indirect)	9	10	0	30	8.2	2.9	1	4	1.05
Bedrijfstype (melkvee met varkens, pluimvee of vleeskalveren etc.)	9	8	0	15	5.8	3.0	2	4	0.87
Aanvoer voedermiddelen	9	8	3	15	4.4	2.8	1	4	1.09
Overige contacten (bezoekers, loonwerker, gezamenlijk gebruik machines)	9	8	5	10	2.3	2.8	2	4	0.67

Met betrekking tot versleep van VTEC binnen het bedrijf was de minst belangrijke risicogroep het bedrijfstype (gemiddeld 11 punten). Verder was er weinig onderscheid in het belang van de verschillende groepen risicofactoren. Het verschil in gemiddelde punten van de belangrijkste groep (21 punten) en de op één na onbelangrijkste risicogroep (15 punten) bedroeg slechts 6 punten. De rangorde op basis van punten en op basis van Likertschaal kwam goed overeen (Tabel 2).

Tabel 2. Aantal experts en scores van experts (gemiddelde, minimum, maximum en standaarddeviatie) van groepen risicofactoren voor transmissie van VTEC binnen bedrijven (versleep). De groepen zijn geordend op basis van gemiddelde punten van de 100 puntenverdeling.

Groepen (containers)	N	100 puntenverdeling				Likertschaal			
		Gem.	Min.	Max.	SD	Gem.	Min.	Max.	SD
Type huisvesting (alles onder één dak, gescheiden jongvee en melkvee etc.)	9	21	10	40	9.8	4.1	3	5	0.78
Drinkwatervoorziening (soort systeem, reinigingsfrequentie)	9	19	2	30	9.6	3.9	2	5	1.05
Algehele bedrijfsvoering (hygiëne, soort melksysteem)	9	18	10	40	10.0	3.8	3	5	0.83
Opfokmethode jongvee (hygiëne, soort melkverstrekking, weidegang)	9	18	10	20	3.6	3.9	3	5	0.60
Voer en voerverstrekking	9	15	5	25	6.1	3.7	3	5	0.71
Bedrijfstype (gecombineerd met varkens, kalveren, pluimvee)	9	11	0	20	6.3	3.3	2	4	0.87

Individuele risicofactoren

De complete gegevens (gemiddelde, minimum, maximum en standaarddeviatie van de Likertscores en de punten volgens de 100 puntenverdeling voor en na weging) voor alle risicofactoren voor transmissie van VTEC tussen (insleep) en binnen (versleep) bedrijven staan gegeven Bijlages 2 en 3. Naast de Likertscores zijn ook de resultaten van de scores op de 100 puntenschaal gegeven (de gemiddeldes voor weging en na weging). Over het algemeen komen de rangorde op basis van Likertschaal in de 100-puntenverdeling goed overeen op enkele uitzonderingen na. De 15 belangrijkste risicofactoren (volgens de schriftelijke enquête) voor insleep en versleep van VTEC staan in de tabellen 3 en 4. Tevens staan in deze tabellen de aantallen groene en rode stickers vermeld die tijdens de workshop door experts aan deze lijst toegevoegd werden. In het algemeen konden de experts zich goed vinden in de volgorde van de risicofactoren zoals die uit de enquête gekomen waren.

In de workshop waren er enkele risicofactoren die in de discussie nader belicht werden. Over de belangrijkste risicofactor voor insleep van VTEC (runderdrijfmest; Tabel 3), werd door de experts aangegeven dat drijfmest, onafhankelijk van de leeftijd als een even belangrijke risicofactor gezien wordt. De risicofactor weidegang ingeschaarde schapen werd genuanceerd. Bij schapen komt VTEC ook regelmatig voor en schapen vormen dus een risico als infectiebron voor runderen en omgekeerd.

Of het inscharen van schapen in de wintermaanden introductie van VTEC kan bewerkstelligen, wordt betwijfeld in verband met de tijd die verloopt tussen het moment dat de schapen weer verdwenen zijn en het inscharen van de runderen. Bij schapen wordt hetzelfde seizoenseffect waargenomen in de uitscheiding als bij runderen, dus daarmee lijken schapen bij winterbegrazing niet verantwoordelijk te zijn voor hoge besmettingen van weidepercelen. Bij de aankoop van runderen hoeft geen onderscheid naar de bron gemaakt te worden. De discrepantie tussen score op de Likertschaal en de 100-puntenverdeling over de risicofactor rosé kalveren betreft waarschijnlijk het feit dat rosékalveren op een bedrijf een veel groter risico op insleep vormen dan witvleeskalveren. Bij deze laatste categorie wordt maar sporadisch VTEC aangetroffen, in tegenstelling tot de rosékalveren.

Tenslotte was er één factor die niet bij de risicofactoren voor kwam, maar die wel als belangrijk beschouwd werd: het groeipotentieel van VTEC bij andere dieren. Het wordt waarschijnlijk geacht dat VTEC zich bij ander dieren kan vermeerderen in het darmkanaal. Deze andere dieren (vogels of ongedierte) kunnen dan als actieve vectoren. Bij vogels wordt wel VTEC aangetoond maar in Nederland weinig. In welke mate dit specifiek bij ganzen het geval is, is niet bekend.

Tabel 3. Vijftien belangrijkste en overige risicofactoren voor insleep van VTEC waar experts stickers bij geplaatst hebben. Gegeven zijn de rangorde en gemiddelde score van de Likertschaal, de rangorde op basis van de 100 puntenverdeling en de aantallen groene en rode stickers.

Risicofactor	Likert		100 p		Stickers	
	Rang	Score	Rang	Groen	Rood	
Aanvoer van vers geproduceerde rundveemest (< 3 weken na productie) van diverse bedrijven	1	4.4	1	3	4	
Verhoogd risico bij aankoop periode juni tot november	2	4.0	2	1		
Weidegang (ingeschaarde schapen of bedrijfsvreemde koeien)	3	4.0	3	4		
Gezamenlijke jongveeopfok met andere bedrijven (gezamenlijke huisvesting en/of beweiding van jongvee)	4	4.0	4	2		
Rosé kalveren	5	4.0	22	3		
Poelen e.d. (m.a.w. stilstaand water)	6	3.9	8	1		
Aankoop via markt, verzamelplaats, veeveiling	7	3.9	5	1	1	
Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)	8	3.7	12	2		
Oppervlaktewater	9	3.6	9	3	1	
Aankoop rechtstreeks van diverse bedrijven (regelmatig),	10	3.5	6	2		
Gezamenlijk gebruik bemestingsapparatuur (samen met collega-veehouders, loonwerker, enz.)	11	3.4	10	1		
Roodvlees mestvee (stieren)	12	3.4	31	1		
Gezamenlijke mestopslag met collega-rundveehouder(s)	13	3.3	7			
Witvlees kalveren	14	3.3	37		1	
Mesttransporteur (komt op verschillende bedrijven)	15	3.3	11	1		
Vogels	17	3.2	14	3		
Loonwerker	18	3.1	26	1		
Bezoek aan shows, fokveedagen etc. (min of meer aparte huisvesting)	23	2.9	23		1	
Ongedierte (muizen, ratten)	25	2.8	18	3		
Bronwater ondiep	26	2.8	24	1		
Aantal buurtbedrijven met rundvee	28	2.7	28	1		
Varkens	33	2.6	39		1	
Gepelletiseerd krachtvoer	43	1.4	42		2	

Tabel 4. Vijftien belangrijkste en overige risicofactoren voor versleep van VTEC waar experts stickers bij geplaatst hebben. Gegeven zijn de rangorde en gemiddelde score van de Likertschaal, de rangorde op basis van de 100 puntenverdeling en de aantallen groene en rode stickers.

Risicofactor	Likert		100 p		Stickers	
	Rang	Score	Rang	Groen	Rood	
Beweiden na bemesten met dierlijke mest (kort/lang interval)	1	4.6	3	2		
Alle leeftijden in één groep (b.v. zoogkoeien)	2	4.4	2	1		
Mestverontreiniging van het voer	3	4.3	13	3		
Reinigingsfrequentie drinkwatersysteem	4	4.2	4	5	1	
Algehele bedrijfshygiëne	5	4.1	1	3		
Wisselen van groep (doorschuiven versus all-in-all-out)	6	4.0	5	2		
Samenstelling rantsoen (invloed op darmflora; ruwvoersamenstelling, verteerbaarheid)	7	3.9	10	2		
Rosé kalveren	8	3.9	16	3		
Alles onder 1 dak, runderen naar leeftijd/productie gehuisvest in aparte hokken/afdelingen in dezelfde ruimte wel met gezamenlijke automatische mestschuif	9	3.9	6	1		
Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)	10	3.8	20	1		
Hygiëne ligplaatsen (uitvoering, schoonmaakfrequentie)	11	3.8	8		1	
Naweiden (achter het melkvee aan)	12	3.7	7			
Groeps grootte bij groepshuisvesting	13	3.6	9			
Weidegang	14	3.6	14	1		1
Niet gescheiden verzorging van melkvee en jongvee (zelfde personen of gebruik zelfde gereedschappen)	15	3.6	22			
Soort drinkwatersysteem	17		19	4		
Restvoer (doorschuiven naar jongvee)	20		17			1
Bedrijfsomvang	23		27	1		
Soort en kwaliteit van het voer gewonnen op het eigen bedrijf (overleving van de bacterie)	24		28	1		
Varkens	29		33			1
Aparte, ruimtelijk gescheiden huisvesting van jongvee tot 12 maanden	32		26	5		
Aparte, ruimtelijk gescheiden huisvesting van jongvee tot 6 maanden	33		21	2		
Pluimvee (legkippen, vleeskuikens, kalkoenen, eenden etc.)	35		35			1

Met betrekking tot transmissie van VTEC binnen het bedrijf (versleep), wordt verontreinigd drinkwater als een belangrijke risicofactor gezien. Hierbij wordt ook wel de kantekening gemaakt dat er nog een aantal andere transmissieroutes bestaan tussen dieren. Men moet dus niet op voorhand verwachten dat door het wegnemen van dit risico VTEC onder controle is. Ook in dit verband wordt gepleit voor een modelmatige analyse om het effect van zo'n maatregel in samenhang met andere factoren te kunnen inschatten. De risicofactor hygiëne van ligplaatsen staat redelijk prominent in de lijst met factoren (plaats 11; Tabel 4), maar er wordt door de experts getwijfeld of deze factor een grote bijdrage levert aan de transmissie. Over weidegang was de nodige discussie. Door sommigen wordt weidegang meer als risico gezien voor insleep en niet voor versleep van VTEC. Wel is versleep mogelijk aan de orde bij weidegang van jongvee waarbij contacten ontstaan met andere leeftijdsgroepen. In het onderzoek van Schouten (Wageningen Universiteit in samenwerking met RIVM) werd geen verschil in prevalentie gevonden tussen weidegangbedrijven en een zomerstalvoederbedrijf. Ook de factor restvoer wordt bij nader inzien als onbelangrijk beschouwd. Alhoewel bij één expert de idee bestond dat een groter bedrijf een lagere kans op VTEC versleep had, zijn over bedrijfsomvang geen gegevens bekend in relatie tot de VTEC-prevalentie.

Ruimtelijke scheiding van leeftijdsgroepen wordt wel van invloed geacht op de transmissie tussen dieren. Kalveren scheiden na infectie de bacterie in grotere aantallen en gedurende een langere periode uit in vergelijking tot volwassen runderen. Bovendien gaat de infectie veel sneller rond bij jonge dieren. Opgemerkt wordt dat VTEC als een golf door een bedrijf gaat, waarbij duidelijk een seizoenseffect waarneembaar is. Het meest gevonden VTEC-type kan variëren tussen de pieken, waarbij het ene jaar het ene type overheerst en het andere jaar het andere. De achtergrond van het seizoenseffect is onbekend.

Ook over gastheer-specifieke factoren is weinig of niets bekend terwijl wel wordt vermoed wordt dat VTEC de runderdarm kan koloniseren. Er moet dus wel sprake zijn van een interactie tussen VTEC en de gastheer. De uitscheiding tussen individuen is wat betreft hoogte en duur variabel en dit kan zijn oorzaak vinden in dit soort diergebonden factoren. Een onderscheid op uitscheiding en selectie daarop wordt niet als praktisch haalbaar geacht. Vaccinatie grijpt in op de interactie tussen gastheer en pathogeen en dit principe wordt voor VTEC reëel geacht. Niet duidelijk is echter of een verlaging van uitscheiding door vaccinatie ook voldoende is om de prevalentie op een bedrijf terug te dringen. In de uitgevoerde onderzoeken is dat niet onderzocht of gepubliceerd. Andere mogelijkheden die worden aangedragen voor het terugdringen van uitscheiding waren het toedienen van probiotica en bacteriofagen die VTEC aantasten. Er zijn in het buitenland onderzoeken met deze methodes gedaan.

Tijdens de enquête is ook nog gevraagd naar de belangrijkste onderzoeksterreinen voor de preventie van VTEC op rundveebedrijven die door de expert gemist werden in de enquête. De genoemde mogelijkheden voor preventie zijn weergegeven in Tabel 5. De meeste factoren genoemd in Tabel 5, zijn gedurende de discussie in de workshop verder uitgewerkt. Gedurende de workshop is echter niet specifiek op deze lijst ingegaan.

Tabel 5. Aantal malen dat onderzoeksgebieden ter voorkoming van transmissie van VTEC genoemd zijn door experts gedurende de enquête.

Risicofactor	Aantal malen
Drinkwatersysteem en hygiëne hiervan	7
Gescheiden huisvesting van leeftijdsgroepen	6
Algehele bedrijfshygiëne	4
Hygiëne ruwvoer verstrekking	3
Gesloten bedrijfsvoering	3
Samenstelling van het rantsoen	3
geen weidegang	1
Composteren mest	1
Uitrijden mest ouder dan 3 weken	1
Negatieve dieren selecteren voor aankoop	1
Stress bij dieren voorkomen	1
Geen andere diersoorten op bedrijf	1

Overeenkomst tussen groepen experts

Er was een redelijke overeenkomst tussen de twee groepen experts. De gemiddelde afwijking tussen de twee groepen bedroeg respectievelijk 0.56 en 5.3 voor de Likertschaal en de 100 puntenverdeling. De correlatie tussen beide groepen bedroeg respectievelijk 0,64 en 0,61 voor de Likertschaal en de 100 puntenverdeling. Belangrijker nog was de consensus die tijdens de workshop ontstond.

Slotopmerkingen en richting van verder onderzoek

Tijdens de gehouden workshop werden een aantal opmerkingen gemaakt die van belang zijn voor de interpretatie en richting van verder onderzoek. De meest belangrijke opmerkingen zijn hieronder weergegeven.

- Er is nog relatief weinig kennis over de reservoirs van VTEC. Deze kennis is noodzakelijk om het effect van maatregelen goed te kunnen schatten. Zeker gezien het feit dat onderzoeken een grote variatie in uitscheiding van VTEC over de tijd laten zien. Hiervoor is nog altijd geen goede verklaring.
- Er zijn verschillende “soorten” experts. Sommige experts zijn gezien hun onderzoek slechts expert op een deel van het vlak, terwijl sommige andere experts hun expertise baseren op werkzaamheden in advisering en beleidsondersteuning. Er was echter in de resultaten een redelijke mate van overeenkomst tussen beide groepen experts.
- Er is een interactie tussen risicofactoren. De puntsgewijze benadering van factoren in de enquête houdt hier geen rekening mee.
- VTEC-transmissie moet vooral gezien worden vanuit de kringloop van mest.
- Humane ziekte als gevolg van VTEC komt niet alleen voort uit het eten van gecontamineerd vlees. Dit is slechts het geval voor minder dan de helft van het aantal humane infecties. Andere infectie-routes zijn niet aan de orde gekomen.
- De gebruikte methodieken om VTEC te detecteren zijn vaak verre van gevoelig bij de interpretatie van prevalentie studies moet hier rekening mee gehouden worden.
- Een platform voor het bespreken van onderzoekresultaten over de diverse instituten wordt gemist. In het verleden heeft zo iets bestaan en leidde tot betere afstemming van de diverse onderzoeken. Er wordt gepleit een dergelijk platform weer in te stellen.
- Eventuele maatregelen tegen verspreiding van VTEC in de primaire sector moeten niet gezien worden zonder te kijken naar de samenhang met andere mogelijkheden in de keten. Gepleit wordt om het totaal van interventiemogelijkheden in de gehele keten in een model te zetten en daarmee eerst gevoeligheidsanalyses uit te voeren en vervolgens door praktijkonderzoek te toetsen of dit ook klopt. Daarna

pas kan een onderbouwde interventie ook wat betreft kosten en baten worden opgezet.

De resultaten van dit inventariserend onderzoek kunnen gebruikt worden als basis voor het opstellen van mogelijke maatregelen tegen verspreiding van VTEC op het primaire bedrijf. Bij de interpretatie van risicofactoren moet dan wel rekening gehouden worden met de potentiële effecten van een maatregel. Bijvoorbeeld, de aanvoer van runderdrijfmest is gegeven als de belangrijkste risicofactor voor insleep van VTEC. Echter, er zijn in Nederland niet veel melkveebedrijven die runderdrijfmest aanvoeren. Maatregelen om de aanvoer van runderdrijfmest te verminderen zullen dan ook nauwelijks effect hebben op de huidige transmissie. Dit geldt voor meerdere risicofactoren. Maatregelen die gepaard gaan met hele grote kosten (veranderingen in huisvesting) zullen ook moeilijk uit te voeren zijn op korte termijn. Bij de bouw van nieuwe stallen zijn dit soort maatregelen eenvoudiger (en tegen minder kosten) uit te voeren zijn. In het algemeen geldt voor VTEC het probleem dat de baten van preventieve maatregelen voornamelijk op het gebied van imago en marktaandeel liggen. Dit zijn baten voor een gehele sector. De kosten daarentegen liggen vaak bij het individuele bedrijf. Er zijn niet of nauwelijks directe baten voor het individuele bedrijf. Hier ligt een groot probleem om individuele veehouders te motiveren preventieve maatregelen door te voeren. Alleen wanneer dergelijke maatregelen ook nut hebben voor preventie van andere dierziektes, die wel directe schade op het bedrijf veroorzaken, zal een veehouder genegen zijn deze maatregelen te nemen.

Het is van groot belang VTEC in ketenverband te benaderen. Een grote inspanning op het primaire bedrijf om de prevalentie van VTEC te verminderen kan bijvoorbeeld tenietgedaan worden door slordig werken in een slachterij. Bij Bedrijfseconomie van Wageningen Universiteit wordt momenteel in een promotieonderzoek (B. Vosough Ahmadi) gewerkt aan VTEC in ketenverband. Bestaande modellen over de verspreiding van VTEC in de slachterij (afkomstig van RIVM) en het primaire bedrijf (afkomstig van de Veterinary Faculty van de University of Liverpool) wordt gecombineerd om de economische effectiviteit van maatregelen over de keten te kunnen vergelijken. Dit werk legt de nadruk op de slachterijfase en het zou goed zijn ook de economische effectiviteit van maatregelen

om verspreiding van VTEC op het primaire bedrijf nader te modelleren en te vergelijken met maatregelen elders in de keten.

In Nederland is enige tijd geleden onderzoek gedaan naar risicofactoren in relatie met de prevalentie van VTEC op melkveebedrijven (door Kwantitatieve Veterinaire Epidemiologie van Wageningen Universiteit in samenwerking met het RIVM). De resultaten van dit onderzoek worden binnenkort gepubliceerd. De dataverzameling op dit gebied gaat echter door en verdere analyse zal meer inzicht geven in het belang van risicofactoren.

Vervolgonderzoek zal dan ook in een aantal stappen moeten gebeuren:

- Selectie van risicofactoren en bijbehorende maatregelen die effectief kunnen zijn om de prevalentie van VTEC op Nederlandse melkveebedrijven te verminderen.
- Nadere kwantificering van het effect van deze risicofactoren of maatregelen, hetzij door observationeel onderzoek (een vervolg op het binnenkort te publiceren werk van Wageningen Universiteit en RIVM), hetzij door gerichte proeven.
- Economische modellering van maatregelen en risicofactoren in de melkveehouderij en de samenhang van deze maatregelen in de primaire sector met maatregelen in andere delen van de keten. Interactie tussen maatregelen zal hierin ook meegenomen moeten worden.

Conclusies

In dit rapport zijn risicofactoren voor insleep en versleep van VTEC op melkveebedrijven beschreven op basis van een schriftelijke enquête bij en een workshop met een expertpanel. Over deze factoren bestaat consensus en de lijst kan gebruikt worden voor een selectie van risicofactoren en bijbehorende maatregelen voor verder onderzoek. Dit onderzoek zal zich moeten richten op een verdere kwantificering van de effecten van maatregelen en/of risicofactoren en een economische modellering van deze maatregelen op het primaire bedrijf in relatie tot andere schakels in de keten.

Bijlage 1. De enquête

I RISICOFACTOREN VOOR TRANSMISSIE VTEC TUSSEN BEDRIJVEN

I.1 Verschillende risicofactoren

Hoe belangrijk zijn de verschillende risicofactoren in het kader van de insleep van E. Coli VTEC op een individueel rundveebedrijf.

Geef per risicofactor een score door per rij een hokje aan te kruisen (1 = zeer *on*belangrijk; 5 = zeer belangrijk). Als u het niet weet, kunt u de laatste kolom aankruisen. In geval u een risicofactor mist, kunt u deze zelf aanvullen in de laatste rij.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende risicofactoren (eerste kolom).

		Zeer <i>on</i> belangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Aanvoer runderen van andere bedrijven (andere bedrijven, markt)						
	Contacten met runderen en andere herkauwers (schaap, geit, enz.) van andere bedrijven						
	Contacten met andere diersoorten (kat, hond, ongedierte zowel direct als indirect)						
	Overige contacten (bezoekers, loonwerker, gezamenlijk gebruik machines)						
	Aanvoer of contact met mest van andere bedrijven						
	Aanvoer voedermiddelen						
	Drinkwatervoorziening						
	Bedrijfstype (melkvee met varkens, pluimvee of vleeskalveren etc.)						
						
100							

I.2 Aanvoer

Hoe belangrijk zijn de verschillende aspecten rond de aanvoer van runderen van andere bedrijven?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer <i>on</i> belangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Aankoop via markt, verzamelplaats, veeveiling						
	Aankoop rechtstreeks van diverse bedrijven (regelmatig),						
	Aankoop rechtstreeks van één ander bedrijf (incidenteel), rechtstreeks transport (één op één)						
	Transport (aanvoer met gezamenlijk transport niet één op één)						
	Verhoogd risico bij aankoop periode juni tot november						
						
100							

I.3 Contacten met runderen en andere herkauwers (zowel direct als indirect)

Hoe belangrijk zijn de verschillende aspecten rond diercontacten als het gaat om de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer Onbelangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Weidegang (ingeschaarde schapen of bedrijfsvreemde koeien)						
	Gezamenlijke jongveeopfok met andere bedrijven (gezamenlijke huisvesting en/of beweiding van jongvee)						
	Bezoek aan shows, fokveedagen, etc. (min of meer aparte huisvesting)						
	Over de draad contacten						
	Aantal buurtbedrijven met rundvee						
	Uitbreken van vee						
						
100							

I.4 Contacten met ander diersoorten zowel direct als indirect

Hoe belangrijk zijn de contacten met andere diersoorten voor de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven.

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer onbelangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Huisdieren; hond en kat van de boer zelf						
	Huisdieren; hond en kat van anderen						
	Wilde herkauwers (herten)						
	Insecten (vliegen)						
	Ongedierte (muizen, ratten)						
	Vogels						
						
100							

I.5 Overige contacten

Hoe belangrijk zijn de overige contacten als het gaat om de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?
Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.
Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer onbelangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Personeel (vaste of tijdelijke medewerkers, agrarische bedrijfshulp)						
	Beroepsmatige bezoekers (KI, dierenarts, veehandelaar)						
	Niet-beroepsmatige bezoekers (familie, kennissen, agri-toeristen etc.)						
	Collega veehouders						
	Loonwerker						
	Gezamenlijk gebruik machines of gereedschappen met collega veehouders (veewagen, tractor, etc.)						
						
100							

I.6 Aanvoer van voedermiddelen

De aanvoer van welk voedermiddel vormt een verhoogt risico voor de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?
Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.
Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer klein risico			Zeer groot risico		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Gepelleteerd krachtvoer						
	Krachtvoer producten						
	Natte bijproducten						
	Ruwvoer: hooi, graskuil, snijmaïs, enz						
						
100							

I.7 Aanvoer of contact met mest van andere bedrijven

Welke aanvoer of contact met mest van andere bedrijven vormt een verhoogt risico voor de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Ze er klein risico			Ze er groot risico		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Aanvoer van vers geproduceerde rundveemest (< 3 weken na productie) van diverse bedrijven						
	Aanvoer opgeslagen/gefermenteerde rundveemest (vaste mest, drijfmest, gier, rest biogasinstallatie)						
	Gezamenlijk gebruik bemestingsapparatuur (samen met collega-veehouders, loonwerker, enz.)						
	Mesttransporteur (komt op verschillende bedrijven)						
	Gezamenlijke mestopslag met collega-rundveehouder(s)						
	Aanvoer van varkensmest (drijfmest)						
						
100							

I.8 Drinkwatervoorziening

Welke drinkwatervoorziening vormt een verhoogt risico voor de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?

Geef per drinkwatervoorziening een score door per rij een hokje aan te kruisen(1 = zeer klein risico, 5 = zeer groot risico).

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende drinkwatervoorziening (eerste kolom).

		Ze er klein risico			Ze er groot risico		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Bronwater ondiep						
	Oppervlaktewater						
	Oppervlaktewater gezuiverd						
	Poelen e.d. (m.a.w. stilstaand water)						
						
100							

I.9 Bedrijfstype (melkveebedrijf gecombineerd met)

Welke gecombineerde bedrijfstypen vormen een verhoogt risico voor de transmissie van E. Coli VTEC tussen bedrijven?

Geef per bedrijfstype een score door per rij een hokje aan te kruisen (1 = zeer klein risico, 5 = zeer groot risico).

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende bedrijfstypen (eerste kolom).

	Zeer klein risico			Zeer groot risico		Weet niet
	1	2	3	4	5	
Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)						
Varkens						
Roodvlees mestvee (stieren)						
Rosé kalveren						
Witvlees kalveren						
Pluimvee (legkippen, vleeskuikens, kalkoenen, eenden etc.)						
.....						
100						

II RISICOFACTOREN VOOR TRANSMISSIE VTEC BINNEN BEDRIJVEN

II.1 Verschillende risicofactoren

Hoe belangrijk zijn de verschillende risicofactoren voor de transmissie van E. Coli VTEC binnen bedrijven? Geef per risicofactor een score door per rij een hokje aan te kruisen (1 = zeer *on*belangrijk; 5 = zeer belangrijk).

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende risicofactoren (eerste kolom).

		Zeer <i>on</i> belangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Bedrijfstype (gecombineerd met varkens, kalveren, pluimvee)						
	Type huisvesting (alles onder één dak, gescheiden jongvee en melkvee etc.)						
	Voer en voerverstrekking						
	Drinkwatervoorziening (soort systeem, reinigingsfrequentie)						
	Opfokmethode jongvee (hygiëne, soort melkverstrekking, weidegang)						
	Algehele bedrijfsvoering (hygiëne, soort melksysteem)						
						
100							

II.2 Bedrijfstype (melkveebedrijf gecombineerd met)

Welke gecombineerde bedrijfstypen vormen een verhoogt risico voor de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per bedrijfstype een score door per rij een hokje aan te kruisen (1 = zeer klein risico, 5 = zeer groot risico).

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende bedrijfstypen (eerste kolom).

		Zeer <i>klein</i> risico			Zeer groot risico		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)						
	Varkens						
	Roodvlees mestvee (stieren)						
	Rosé kalveren						
	Witvlees kalveren						
	Pluimvee (legkippen, vleeskuikens, kalkoenen, eenden etc.)						
						
100							

II.3 Huisvesting

Hoe belangrijk is de soort huisvesting van een bedrijf voor de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer Onbelangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Alle leeftijden in één groep (b.v. zoogkoeien)						
	Alles onder 1 dak, runderen naar leeftijd/productie gehuisvest in aparte hokken/afdelingen in dezelfde ruimte						
	Alles onder 1 dak, runderen naar leeftijd/productie gehuisvest in aparte hokken/afdelingen in dezelfde ruimte wel met gezamenlijke automatische mestschuif						
	Aparte, ruimtelijke gescheiden jongveeopfok tot 6 maanden						
	Aparte, ruimtelijke gescheiden huisvesting van jongvee tot 12 maanden						
						
100							

II.4 Voer en voerverstrekking

Welk belang heeft het voer en de manier van voerverstrekking op de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer onbelangrijk			Zeer belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Samenstelling rantsoen (invloed op darmflora; ruwvoersamenstelling, verteerbaarheid)						
	Soort en kwaliteit van het voer gewonnen op het eigen bedrijf (overleving van de bacterie)						
	Mestverontreiniging van het voer						
	Type voerhek (in relatie tot op de roosters trekken van voer, mestvervuiling)						
	Hygiëne bij voerverdeling (maatregelen ter voorkoming van mestverontreiniging)						
	Restvoer (doorschuiven naar jongvee)						
						
100							

II.5 Drinkwatervoorziening

Hoe belangrijk zijn zaken rond de drinkwatervoorziening met betrekking tot de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer onbelangrijk			Zeer Belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Lage druk watersysteem						
	Soort drinkwatersysteem (vlotterbakjes, drinknippel, waterbak)						
	Zelfde systeem voor alle diercategorieën (communicerende vaten)						
	Reinigingsfrequentie drinkwatersysteem						
						
100							

II.6 Opfokmethode jongvee tot 12 maanden

Welke rol speelt de opfokmethode in de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

		Zeer onbelangrijk			Zeer Belangrijk		Weet niet
		1	2	3	4	5	
	Biestverstrekking (hygiëne)						
	Voeren van rauwe koemelk, (tankmelk, penicilline melk, enz.)						
	Drinkgerei (emmers, speenemmers, drinkautomaat)						
	Groepsgrootte bij groepshuisvesting						
	Wisselen van groep (doorschuiven versus all-in-all-out)						
	Weidegang (apart van het ouder vee)						
	Naweiden (achter het melkvee aan)						
						
100							

II.7 Algehele bedrijfsvoering

Welke rol speelt de algehele bedrijfsvoering in de transmissie van E. Coli VTEC binnen een bedrijf?

Geef per aspect een score door per rij een hokje aan te kruisen.

Verdeel vervolgens 100 punten over de verschillende aspecten (eerste kolom).

	Zeer onbelangrijk			Zeer Belangrijk		Weet niet
	1	2	3	4	5	
Bedrijfsomvang (aantal dieren)						
Algehele bedrijfshygiëne						
Hygiëne ligplaatsen (uitvoering, schoonmaakfrequentie)						
Hygiëne uierdoeken bij melken (nat, droog, wegwerp, enz.)						
Weidegang						
Beweiden na bemesten met dierlijke mest (kort/lang interval)						
Melksysteem (gangbaar of robot)						
Niet gescheiden verzorging van melkvee en jongvee (zelfde personen of gebruik zelfde gereedschappen)						
.....						
100						

III. Preventieve maatregelen en onderzoekgebieden

III.1 Preventieve maatregelen

Wat zijn volgens u de vijf belangrijkste preventieve maatregelen die bedragen aan het voorkomen van de transmissie van E. Coli VTEC .

.....

.....

.....

.....

.....

III.2 Onderzoeksgebieden

Wat zijn volgens u interessante onderzoekgebieden met betrekking tot het ontwikkelen van preventie maatregelen ter voorkoming van de transmissie van E. Coli VTEC.

Eventuele opmerkingen:

Bijlage 2. Resultaten van de enquête over insleep van VTEC

Gegeven zijn het gemiddelde, minimum, maximum en de standaarddeviatie van de Likertschaal en het gemiddelde van de 100 punten schaal (directe en na weging). Ordening is op basis van gemiddelde Likertscore. Ook de rangorde op basis van de 100 puntenverdeling is gegeven.

Risicofactor	N	Gem.	Likertschaal		SD	100 puntenschaal		Rangorde
			Min.	Max.		Direct	Na weging	
Aanvoer van vers geproduceerde rundveemest (< 3 weken na productie) van diverse bedrijven	9	4.4	4	5	0.53	40	84	1
Verhoogd risico bij aankoop periode juni tot november	8	4.0	3	5	0.53	33	68	2
Weidegang (ingeschaarde schapen of bedrijfsvreemde koelen)	9	4.0	3	5	0.71	27	52	3
Gezamenlijke jongveeslof met andere bedrijven (gezamenlijke huisvesting en/of beweiding van jongvee)	9	4.0	3	5	0.50	27	49	4
Rosé kalveren	9	4.0	3	5	0.87	23	21	22
Poelen e.d. (m.a.w. stilstaand water)	9	3.9	2	5	0.93	31	31	8
Aankoop via markt, verzamelaars, veeveiling	8	3.9	3	5	0.83	21	38	5
Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)	9	3.7	2	5	0.87	25	29	12
Oppervlaktewater	9	3.6	2	5	0.88	32	31	9
Aankoop rechtstreeks van diverse bedrijven (regelmatig).	8	3.5	2	5	0.93	19	37	6
Gezamenlijk gebruik bemestingsapparatuur (samen met collega-veehouders, loonwerker, enz.)	9	3.4	3	5	0.73	15	31	10
Roodvlees mestvee (stieren)	9	3.4	3	5	0.73	17	16	31
Gezamenlijke mestopslag met collega-rundveehouder(s)	9	3.3	3	4	0.50	15	32	7
Witvlees kalveren	9	3.3	2	5	0.87	18	13	37
Mesttransporteur (komt op verschillende bedrijven)	9	3.3	3	4	0.50	14	31	11
Gezamenlijk gebruik machines of gereedschappen met collega veehouders (veewagen, tractor, etc.)	9	3.3	2	4	0.87	31	26	15
Vogels	9	3.2	2	5	0.97	27	28	14
Loonwerker	9	3.1	1	5	1.27	21	19	26
Transport (aanvoer met gezamenlijk transport niet één op één)	8	3.0	1	5	1.07	15	29	13
Natte bijproducten	9	3.0	2	5	1.12	36	24	17
Beroepsmatige bezoekers (KL, dierenarts, veehandelaar)	9	3.0	1	5	1.32	18	18	27
Ruwvoer: hooi, graskuil, snijmais, enz	9	2.9	1	5	1.27	40	25	16
Bezoek aan shows, fokveedagen, etc. (min of meer aparte huisvesting)	9	2.9	1	4	1.05	13	21	23
Wilde herkauwers (herten)	9	2.8	2	4	0.83	15	13	35
Ongedierte (muisen, ratten)	9	2.8	1	4	0.97	14	24	18
Bronwater ondiep	9	2.8	1	4	1.09	22	21	24
Aanvoer opgeslagen/gefermenteerde rundveemest (vaste mest, drijfmest, gier, rest biogasinstallatie)	9	2.7	1	4	1.22	10	22	20
Aantal buurtbedrijven met rundvee	9	2.7	1	4	0.87	12	18	28
Huisdieren: hond en kat van anderen	9	2.7	1	5	1.32	13	15	33
Collega veehouders	9	2.7	1	4	1.12	12	13	38
Aankoop rechtstreeks van één ander bedrijf (incidenteel), rechtstreeks transport (één op één)	8	2.6	1	4	0.92	11	22	21
Personeel (vaste of tijdelijke medewerkers, agrarische bedrijfshulp)	9	2.6	1	5	1.33	13	13	36
Varkens	9	2.6	1	4	1.01	9	11	39
Insecten (vliegen)	9	2.4	1	4	1.13	15	23	19
Over de draad contacten	9	2.4	1	4	0.88	11	20	25
Huisdieren: hond en kat van de boer zelf	9	2.4	1	4	1.24	15	18	29
Oppervlaktewater gezuiverd	9	2.4	1	5	1.33	14	17	30
Uitbreken van vee	9	2.3	1	3	0.71	9	16	32
Pluimvee (legkippen, vleeskuikens, kalkoenen, eenden etc.)	9	2.3	1	4	0.87	8	10	40
Aanvoer van varkensmest (drijfmest)	9	2.2	1	4	1.20	6	15	34
Niet-beroepsmatige bezoekers (familie, kennissen, agri-toeristen etc.)	8	2.0	1	4	1.00	6	6	43
Krachtvoer producten	8	1.9	1	4	0.99	14	9	41
Gepelleerd krachtvoer	9	1.4	1	2	0.53	10	6	42

Bijlage 3. Resultaten van de enquête over versleep van VTEC

Gegeven zijn het gemiddelde, minimum, maximum en de standaarddeviatie van de Likertschaal en het gemiddelde van de 100 punten schaal (directe en na weging). Ordening is op basis van gemiddelde Likertscore. Ook de rangorde op basis van de 100 puntenverdeling is gegeven.

Risicofactor	N	Gem.	Likertschaal		SD	100 puntenschaal		Rangorde
			Min.	Max.		Direct	Na weging	
Bewijden na bemesten met dierlijke mest (kort/lang interval)	9	4.6	4	5	0.53	23	53	3
Alle leeftijden in één groep (b.v. zoogkoeien)	9	4.4	3	5	0.88	32	53	2
Mestverontreiniging van het voer	9	4.3	4	5	0.50	22	30	13
Reinigingsfrequentie drinkwatersysteem	9	4.2	3	5	0.67	47	52	4
Algehele bedrijfshygiëne	9	4.1	2	5	0.93	22	65	1
Wisselen van groep (doorschuiven versus all-in-all-out)	9	4.0	3	5	0.71	22	40	5
Samenstelling rantsoen (invloed op darmflora, ruwvoersamenstelling, verteerbaarheid)	9	3.9	2	5	0.93	21	34	10
Rosé kalveren	9	3.9	3	5	0.93	25	26	16
Alles onder 1 dak, runderen naar leeftijd/productie gehuisvest in aparte hokken/afdelingen in dezelfde ruimte wel met gezamenlijke automatische mestschuif	9	3.9	3	5	0.60	23	39	6
Kleine herkauwers (schapen, geiten en herten)	9	3.8	3	5	0.67	23	23	20
Hygiëne ligplaatsen (uitvoering, schoonmaakfrequentie)	9	3.8	3	5	0.67	12	35	8
Naweiden (achter het melkvee aan)	9	3.7	2	5	0.87	18	38	7
Groepsrootte bij groepshuisvesting	9	3.6	2	5	0.88	18	34	9
Weidegang	9	3.6	2	5	0.88	13	29	14
Niet gescheiden verzorging van melkvee en jongvee (zelfde personen of gebruik zelfde gereedschappen)	9	3.6	2	5	0.88	11	22	22
Zelfde systeem voor alle diercategorieën (communicerende vaten)	8	3.5	2	5	0.93	23	32	11
Soort drinkwatersysteem (vlooterbakjes, drinktippel, waterbak)	8	3.5	2	4	0.76	21	24	19
Hygiëne bij voerverdeling (maatregelen ter voorkoming van mestverontreiniging)	8	3.5	2	4	0.93	14	20	29
Roodvlees mestvee (stieren)	8	3.5	2	5	0.73	17	19	30
Restvoer (doorschuiven naar jongvee)	9	3.4	3	5	0.73	16	26	17
Alles onder 1 dak, runderen naar leeftijd/productie gehuisvest in aparte hokken/afdelingen in dezelfde ruimte	9	3.3	2	5	1.00	19	32	12
Drinkgerei (emmers, speenemmers, drinkautomaat)	9	3.1	1	4	1.05	12	27	15
Bedrijfsomvang (aantal dieren)	9	3.1	2	4	0.93	10	21	21
Soort en kwaliteit van het voer gewonnen op het eigen bedrijf (overleving van de bacterie)	9	3.1	2	4	0.78	14	20	28
Witvees kalveren	9	3.1	2	5	1.05	16	15	31
Weidegang (apart van het ouder vee)	9	3.0	1	5	1.22	11	24	18
Biestversprekking (hygiëne)	8	3.0	1	4	1.20	9	21	24
Lage druk watersysteem	7	2.9	2	4	0.69	10	14	32
Varkens	9	2.8	1	5	1.30	11	13	33
Voeren van rauwe koemelk, (taankmelk, penicilline melk, enz.)	8	2.6	1	4	1.19	9	21	23
Type voorhek (in relatie tot op de roosters trekken van voer, mestvervuiling)	7	2.6	2	3	0.53	13	21	25
Aparte, ruimtelijke gescheiden huisvesting van jongvee tot 12 maanden	9	2.6	1	4	1.24	12	21	26
Aparte, ruimtelijke gescheiden huisvesting van jongvee tot 6 maanden	8	2.5	1	4	0.93	14	22	21
Hygiëne uierdoeken bij melken (nat, droog, wegwerp, enz.)	9	2.3	1	3	0.71	5	12	34
Pluimvee (legkippen, vleeskuikens, kalkoenen, eenden etc.)	9	2.0	1	3	0.87	8	9	35
Melksysteem (gangbaar of robot)	8	1.9	1	4	0.99	4	7	36

