

1364
321379

**Verzekeren van diergezondheid in de melkveesector:
Een risico-analyse**

**IRMA
Institute for Risk Management in Agriculture**

Juli 2003

1900921

IRMA

Institute for Risk Management in Agriculture

Hollandseweg 1

6706 KN Wageningen

Telefoon: 0317 – 483836

Telefax: 0317 – 485394

Email: info@irma.nl

Internet: www.irma.nl

ISBN: 90-6754-709-3

Foto voorkant: Veeteelt

Druk: Grafisch Service Centrum, Wageningen

Aan de totstandkoming van dit rapport hebben bijgedragen:

Auteurs:

Dr ir H. Hogeveen IRMA, Wageningen UR
Dr ir M.P.M. Meuwissen IRMA, Wageningen UR
Prof. dr ir R.B.M. Huime IRMA, Wageningen UR

Begeleidingscommissie:

Ch.C. d'Ancona Topland Achmea
A. Boomsma OVM Woudsend anno 1816 UA
J. Falkena OVM Woudsend anno 1816 UA
M.J.A.M. Geboers N.V. Interpolis
G.M.W.M. van Loenhout Delta Lloyd Landbouw
J. Mekking Avéro Achmea
M. Nieuweboer Wederkerige van 1820
Ing. A.W. Roerdink Univé Verzekeringen
S.J. Schenk LTO-Nederland
Mr Chr. van Toor Federatie van Onderlinge Verzekeringmaatschappijen in
 Nederland
A.W.J.M. Verkroost Stichtse Onderlinge Brand Herverzekeringsmaatschappij

Geraadpleegde deskundigen:

E.J. Aalpoel Veehouder
Prof. dr A. Brand Emeritus hoogleraar Faculteit Diergeneeskunde
Drs D. Gevaert Bayer Benelux
Dr J. Verhoeff Gezondheidsdienst voor Dieren
Ing. J.C.P. Vogelaar Veehouder/Stichting IBR/BVD Schade (SIS)
Drs E.J. Wijers Dierenartspraktijk Olst-Wijhe
Dr Th. Dijkstra Gezondheidsdienst voor Dieren
Dr J. Muskens Gezondheidsdienst voor Dieren

Opdrachtgever:

Federatie van Onderlinge Verzekeringmaatschappijen in Nederland (FOV)

VOORWOORD

In 1799 werd in Nederland het “Veefonds” opgericht ter bestrijding van veepest. Dit publiekrechtelijke fonds werd gefinancierd door middel van belasting op vee en stelde veehouders, die getroffen waren door veepest, schadeloos. Het veefonds was de eerste vorm van risicofinanciering op het gebied van dierziektes, hetgeen ertoe leidde dat veehouders gingen nadenken over het financieren van veesterfte. Aan het begin van de 19e eeuw werden dan ook de eerste onderlinge veeverzekeringsmaatschappijen opgericht, de voorlopers van de huidige rundveeschadeverzekeraars. Alhoewel er sinds de eerste onderlinge veeverzekeringen veel veranderd is, hebben de huidige rundveeverzekeringen nog steeds hetzelfde doel, namelijk het vergoeden van vee dat, als gevolg van besmettelijke dierziektes, sterft of afgevoerd moet worden. Toch zijn er een aantal zaken die vragen oproepen. Zo is er steeds meer onzekerheid over de risico's die afgedekt moeten c.q. kunnen worden, waarbij gedacht kan worden aan de uitbraak van slijterziekte in 1999. Ook bestaat de schade ten gevolge van dierziektes uit meer dan alleen de sterfte of afvoer van dieren. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de gevolgschade die ontstaat wanneer een bedrijf geruimd is. Gezien deze onzekerheden rond de rundveeverzekeringen heeft het Institute for Risk Management in Agriculture (IRMA), in opdracht van de Federatie van Onderlinge Verzekeringmaatschappijen in Nederland (FOV) een risico-analyse uitgevoerd met betrekking tot de diergezondheid in de melkveesector. De resultaten van het onderzoek zijn in dit rapport beschreven.

Het onderzoek zou nooit in de huidige vorm uitgevoerd kunnen zijn zonder de bijdragen van de leden van de begeleidingscommissie: Ch.C. d'Ancona, A. Boomsma, J. Falkena, M.J.A.M. Geboers, G.M.W.M. van Loenhout, J. Mekking, M. Nieuweboer, A.W. Roerdink, S.J. Schenk, Chr. van Toor en A.W.J.M. Verkroost. Wij willen hen hierbij dan ook van harte bedanken voor hun tijd, behulpzaamheid en positief kritische bijdragen bij discussies rond de opzet en uitvoering van het onderzoek.

Wij hopen dat de in dit rapport beschreven resultaten een bijdrage kunnen leveren aan een goede positionering van rundveeverzekeringen in de toekomst.

Henk Hogeveen
Miranda Meuwissen
Ruud Huirne

SAMENVATTING

Veeverzekeringen bestaan al sinds het begin van de 19^e eeuw. Later in de 19e eeuw ontstonden er veel onderlinge verzekeringsmaatschappijen. Sommige hielden zich bezig met het verzekeren van vee. Deze veeverzekeringen waren gericht op sterfte van vee. De huidige veeverzekeringen zijn nog altijd voornamelijk gericht op schade door onvrijwillig afgevoerd vee. Toch onstond er de afgelopen jaren discussie over deze veeverzekeringen. Nieuwe dierziektes traden op zoals bovine spongiforme encephalopathie (BSE), slijterziekte en Neosporose. Door invoering van (vrijwillige) bestrijdingsprogramma's veranderde de situatie met betrekking tot ziektes als bovine virus diarrhoe (BVD) en infectieuze bovine rhinotracheitis (IBR). Tenslotte kwam er door uitbraken van "veewetziektes" als tuberculose (TBC) en mond- en klauwzeer (MKZ) aandacht voor de gevolgschade (schade die niet vergoed wordt door het Diergezondheidsfonds). Het gevoel ontstond dat de uitgekeerde schade door verzekeringsmaatschappijen steeg en dat er eens gedegen naar de risico's van rundveeziektes gekeken moest worden vanuit het gezichtspunt van de veeverzekeringen. De algemene doelstelling van dit onderzoek is dan ook de risico's en schade ten gevolge van besmettelijke rundveeziektes te inventariseren. Hierbij worden zowel bekende (besmettelijke) dierziektes als nieuwe risico's meegenomen. Onderzoeksvragen hierbij zijn:

- Is er een (stijgende) trend in uitgekeerde schades op rundveepolissen?
- Wat is de schade die door melkveebedrijven geleden wordt als gevolg van bekende besmettelijke dierziektes en nieuwe risico's?
- Welke risico's en dierziektes zijn verzekeraar?
- Wat is de totale schade die direct door melkveebedrijven geleden wordt ten gevolge van verzekerbare dierziektes en risico's en hoe kan deze schade variëren van bedrijf tot bedrijf en van jaar tot jaar?

Historische schade

Voor zover beschikbaar, zijn de voor de jaren vanaf 1991 tot en met 2000 uitgekeerde schadebedragen en het aantal claims van de onderlinge verzekeringsmaatschappijen onderzocht. Hieruit bleek dat er geen systematische stijging te zien valt in de uitgekeerde schade. In de meeste jaren bedroeg de uitgekeerde schade ten opzichte van geïnde premies rond de 40 à 50 %. Alleen in 1999 werd er duidelijk meer schade uitgekeerd dan er aan premies ontvangen werd. Dit werd voornamelijk veroorzaakt door getoonde coulance voor uitbraken van slijterziekte. Deze piek is ook te zien voor het aantal claims. In de meeste jaren diende ongeveer 1 % van de verzekerden een claim in en in 1999 steeg dit tot boven de 5 %. Tevens valt op dat het aantal claims ook in 2000 hoger was, hetgeen kan duiden op een trend om vaker te claimen.

Technisch onderzoek infectieziektes en nieuwe risico's in de melkveehouderij

In het onderzoek werden de reeds bekende aandoeningen meegenomen: BVD, IBR, MKZ, neosporose, paratuberculose (paraTBC), salmonellose en TBC. Daarnaast werden ook de als nieuwe risico's gedefinieerde aandoeningen meegenomen: BSE, gezondheidsschade veroorzaakt door invloeden van buitenaf (bijvoorbeeld als gevolg van brand in een nabijgelegen chemische fabriek), slijterziekte en gezondheidsschade veroorzaakt door vervuild oppervlaktewater.

Om de schade ten gevolge van dierziektes te berekenen, is het nodig inzicht te hebben in de mate waarin een dierziekte voorkomt en dus het risico dat een willekeurig bedrijf loopt om de dierziekte krijgt. Deze kansen zijn zo goed mogelijk geschat met behulp van bestaand onderzoek naar het voorkomen van dierziektes. Naast de kans op optreden van dierziektes, is ook de schade op een bedrijf ten gevolge van deze dierziektes natuurlijk belangrijk. Wereldwijd is er veel onderzoek gedaan naar de schade van dierziektes. Vaak werd dit onderzoek uitgevoerd om de kosten en baten van een bestrijdingsprogramma tegen elkaar af te wegen. In dit onderzoek werden zoveel mogelijk van deze berekeningen gebruikt om de schade te schatten. Door de aard van veel onderzoek was dit niet altijd mogelijk en werden schattingen aangepast. Tevens werd met experts uit het veld gesproken om meer inzicht te krijgen in de mate waarin dierziektes voorkomen en de schade die dit geeft.

Tabel 1. Geschatte schade (€ per jaar) die niet vergoed wordt door de overheid of het diergezondheidsfonds ten gevolge van dierziektes voor een gemiddeld melkveebedrijf van 50 melkkoeien.

Aandoening	Waarschijnlijk	Schade	
		Minimum	Maximum
BSE	7.776	3.262	15.485
BVD	3.606	950	19.347
IBR	650	233	2.664
MKZ	11.567	4.581	22.330
Neosporose	249	50	5.604
Para-TBC	2.064	0	15.480
Salmonellose	2.230	4	8.118
TBC	7.776	3.262	15.485

De gemiddelde schade per uitbraak voor een bedrijf van 50 melkkoeien met een jaarproductie van 8.500 kg melk varieert fors. Sommige aandoeningen geven relatief weinig schade, terwijl andere aandoeningen veel meer schade geven (Tabel 1). Een bedrijf dat één of meerdere koeien met Neosporose heeft, heeft gemiddeld een schade van € 249,- per jaar (Tabel 1). Met

een schade van € 650,- per jaar is ook IBR een aandoening die niet gepaard gaat met grote kosten. Aan de andere kant zijn aandoeningen waarbij het bedrijf geruimd wordt (BSE, TBC en MKZ) veel duurder. De geschatte schade bedraagt dan € 7.776,- (voor BSE en TBC) tot € 11.891,- (voor MKZ) per uitbraak. Het gaat hierbij alleen om de kosten die de veehouder zelf moet dragen. De kosten voor het ruimen van vee, en de directe schade van het ruimen van vee (vervangingswaarde van het vee) worden niet door de veehouder zelf gedragen, maar komen ten laste van de overheid of het diergezondheidsfonds.

Verzekerbaarheid van de risico's

Met behulp van de gegevens uit het technisch onderzoek werden alle risico's (BSE, BVD, IBR, invloeden van buitenaf, MKZ, neosporose, oppervlaktewater, paraTBC, salmonellose, slijterziekte en TBC) geanalyseerd op verzekeraarbaarheid. Hierbij werden de volgende kenmerken meegenomen:

- Beschikbaarheid voldoende statistische gegevens
- Kans op cumulatieve (catastrofale) schade
- Taxeerbaarheid van de schade
- Moreel risico
- Anti-selectie

Alle reeds bestaande risico's bleken verzekeraarbaar. Een aantal van de nieuwe risico's (invloeden van buitenaf, oppervlaktewater en slijterziekte) bleek echter niet verzekeraarbaar. De belangrijkste redenen dat deze aandoeningen niet verzekeraarbaar zijn, zijn een gebrek aan statistische gegevens, een hoog moreel risico en een moeilijk taxatie van de schade.

Risico-analyse van de verzekeraarbare risico's.

De resultaten van het technisch onderzoek naar de verschillende risico's zijn voor de verzekeraarbare aandoeningen verwerkt in een stochastisch simulatiemodel. De basiseenheid in dit model is een melkveebedrijf van 50 melkkoeien. Per bedrijf, per jaar en per risico is de kans op een uitbraak gemodelleerd. Bij een uitbraak is de bijbehorende bedrijfseconomische schade gebaseerd op een kansverdeling van schade. Door het gebruik van kansen, wordt in dit simulatiemodel rekening gehouden met het feit dat schade op het ene bedrijf "toevallig" veel meer of minder kan zijn dan op het andere bedrijf. Tevens is het een zaak van toeval of een bedrijf een ziekte wel of niet krijgt (Monte Carlo simulatie). Het model is gebouwd met behulp van het softwarepakket @Risk 4.5 (Palisade Corporation).

Er is een groot verschil in de mate waarin verschillende ziektes voorkomen. Zo heeft maar liefst 78 % (19.497) van de 25.000 Nederlandse melkveebedrijven seropositieve dieren voor

Neosporose op het bedrijf (Tabel 2) en is de kans dat in een jaar een bedrijf (gedeeltelijk) geruimd wordt ten gevolge van TBC 0,02 % (gemiddeld 7 bedrijven per jaar). Omdat niet ieder jaar hetzelfde is zijn ook de minimale en maximale kans gegeven. Zeker voor die aandoeningen die niet vaak voorkomen is er een groot verschil tussen jaren. Zo wordt verwacht dat het aantal BSE gevallen in Nederland kan variëren van 16 tot 43.

Tabel 2. Gemiddelde, minimum en maximum aantal geschatte uitbraken en het percentage van de bedrijven waarop een uitbraak voorkwam voor de gehele Nederlandse melkveesector, berekend met behulp van Monte Carlo simulatie.

	Gemiddeld		Minimum		Maximum	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
BSE	27	0.11	16	0.06	43	0.17
BVD	502	2.0	461	1.8	550	2.2
IBR	127	0.5	93	0.4	156	0.6
MKZ ¹	673	2.7	172	0.7	1,483	5.9
Neosporose	19,497	78.0	19,364	77.5	19,657	78.6
ParaTBC	2,502	10.0	2,396	9.6	2,629	10.5
Salmonellose	249	1.0	205	0.8	296	1.2
TBC ¹	7	0.03	1	0.00	18	0.07

¹Voor MKZ en TBC is het aantal uitbraken gebaseerd op alleen die jaren waarin een primaire uitbraak voorkwam.

Tabel 3. Gemiddelde, minimum en maximum schade (* € 1.000/jaar), die niet vergoed wordt door de overheid of het diergezondheidsfonds, voor de gehele Nederlandse melkveesector, berekend met behulp van Monte Carlo simulatie.

	Gemiddeld	Minimum	Maximum
BSE	234	130	364
BVD	3,991	3,625	4,351
IBR	151	99	188
MKZ	1,667	0	15,536
Neosporose	19,489	19,212	19,666
ParaTBC	14,630	13,900	15,349
Salmonellose	852	695	1,031
TBC	36	0	129
Totaal	41,050	38,602	54,588

Voor de totale Nederlandse melkveehouderij is schade geschat op ruim 41 miljoen Euro per jaar (Tabel 3). Omgerekend is dit € 1.642,- per jaar voor een bedrijf van 50 melkkoeien, oftewel € 33,- per koe per jaar. Ook hier geldt dat er een grote variatie tussen jaren is. In de

meeste jaren wordt de totale schade geschat rond de 40 miljoen Euro. In het beste jaar, bedroeg de totale schade 38,5 miljoen Euro, terwijl in het slechtste jaar de schade bijna 55,5 miljoen Euro bedroeg. De grote uitschieters naar boven worden veroorzaakt door een combinatie van toevalligheden.

Wanneer gekeken wordt naar de verdeling van de totale schade per jaar over de verschillende dierziektes valt op dat, hoewel Neosporose per bedrijf een geringe schade geeft (gemiddeld € 249,-), deze aandoening door de grote frequentie van voorkomen (78 % van de melkveebedrijven is positief voor *Neospora caninum*) het grootste deel van de totale schade veroorzaakt. Bijna de helft van de totale schade wordt door Neosporose veroorzaakt. TBC draagt slechts voor 0,1 % bij. Ook paraTBC leidt tot grote schade voor de complete melkveesector en draagt voor ruim 35 % bij aan de totale schade. MKZ is goed voor ruim 4 % van de totale gemiddelde schade. Dit betekent overigens niet dat MKZ niet belangrijk is. Een groot deel van de totale schade ten gevolge van MKZ (zoals ruimingskosten, schadevergoedingen voor geruimd vee) wordt niet direct door de veehouder gedragen en is daarom niet in deze berekening meegenomen. De gegevens in Tabel 3 zijn berekend zonder eigen risico. Wanneer een eigen risico van € 1.000,- per uitbraak per jaar toegepast wordt, neemt de te verzekeren schade af tot bijna 22 miljoen Euro (€ 866,- per bedrijf per jaar en € 17,- per koe per jaar).

De hierboven beschreven bevindingen bestaan uit zo goed mogelijk geschatte bedragen. Van een aantal aandoeningen was de beschikbare informatie gering of slecht bruikbaar voor dit onderzoek. Toch geven deze cijfers inzicht in de schade die geleden wordt door melkveebedrijven. Niet direct meetbare schade, zoals een vermindering van de melkproductie ten gevolge van subklinische IBR, zijn overigens niet meegenomen. Alhoewel een lagere melkproductie wel degelijk schade is voor de veehouder, is dit vanuit een verzekeraar gezien niet te beoordelen en dus niet te verzekeren. Ook is in deze berekeningen uitgegaan van ongewijzigd beleid. Wanneer veel bedrijven vrij worden van paraTBC, zal het schadeplaatje anders zijn. Of wanneer de screening van runderen op BSE of TBC verandert, zal ook de kans dat deze aandoeningen gevonden worden veranderen en dus het aantal bedrijven dat geruimd wordt. Inmiddels wordt niet meer de gehele veestapel geruimd bij een BSE uitbraak. Dit heeft een effect op de schade ten gevolge van BSE. Ook voor MKZ geldt dat een beleidswijziging, zoals het veranderd vaccinatiebeleid, invloed heeft op de schade ten gevolge van een uitbraak.

De risico-analyse die in dit rapport beschreven is, kan gebruikt worden als basis van een vernieuwing van de huidige rundveeverzekeringen. Voordat een dergelijke vernieuwde rundveeverzekering mogelijk is zullen echter verschillende (alternatieve) vormen van risicofinanciering uitgewerkt moeten worden. Daarnaast is het van belang de risicoperceptie van melkveehouders in beeld te krijgen. Tenslotte is het ook noodzakelijk het draagvlak van een dergelijke verzekering onder melkveehouders te bepalen.

ABSTRACT

Since the beginning of the 19th century, Dutch dairy farmers have the opportunity to take a cattle insurance. Basically such a cattle insurance pays back damage when cows are culled because of an outbreak of a disease. For a long time the risk calculations for these type of insurance were stable. However, in the Netherlands discussion arose about the dairy cattle health risks and possibilities to finance these risks. This discussion was initialized because of outbreaks of new diseases such as bovine spongiform encephalopathy (BSE) and neosporosis. Moreover, when all animals on a farm are culled because of an outbreak of a List A-disease, there is more financial damage than only the culling of the cows. Therefore, the objectives of the research described in this abstract were to evaluate which dairy cattle health risks could be insured and to carry out a financial risk analysis for these health risks.

Risks can only be insured when the following demands are met: availability of statistical data, no strong catastrophic damage, good estimation of financial risks, no anti-selection and no moral risk. Existing and new health risks for the Dutch dairy farms were evaluated with regard to these 5 demands. Based on the evaluation it was concluded that the following health risks could be insured: infectious bovine rhinotracheitis (IBR), bovine virus diarrhoea (BVD), Johne's disease, neosporosis, salmonellosis and tuberculosis. Moreover, the consequential losses of foot and mouth disease and a relatively new health risk such as BSE can also be insured. However, new health risks such as "chronic wasting disease" and health problems caused by contaminated surface water can not be insured.

For the financial risk analysis, a stochastic simulation model was built, using data from existing scientific publications. All health risks that were concluded to be insurable were implemented in this model. The basic unit of the model is farm (50 dairy cows) and year. Per farm per year and per health risk, the probability that that specific health risk occurred was modeled. For epidemic diseases, before the start of the year simulation, the occurrence and size of an outbreak were determined. When a disease occurred on a farm, the associated economic losses were estimated based on a probability distribution of economic consequences. This process was carried out for each health risk independently and summed to calculate the total economic losses per farm per year. In total 25,000 runs were made using @Risk 4.5 (Palisade Corporation). This whole process was repeated 100 times, to estimate 100 different years.

The average yearly economic losses due to contagious diseases on a Dutch dairy farm were estimated to be € 1,642 (varying from € 1,544 to € 2,184 per farm per year). The largest proportions of this economic damage were caused by neosporosis (47 %) and Johne's disease (36 %). Tuberculosis, BSE and IBR contributed each for less than 1 % to the total losses. The damage per year for the total Dutch dairy sector varied from approximately 39 million to 55 million Euro's.

Abstract

When the first € 1,000 of a disease outbreak per farm cannot be not claimed (farmer's own risk), the average losses per farm (to be claimed to an insurance) decreases to € 865 per farm per year.

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Huidige situatie rundveeverzekeringen	3
2.1	Bestaande rundveeverzekeringen	3
2.2	Tijdreeksanalyse	9
3	Technisch onderzoek infectieziektes	13
3.1	BVD	13
3.1.1	Situatie in Nederland	14
3.1.2	Regionale verschillen	14
3.1.3	Risicofactoren en preventie	15
3.1.4	Economische schade	15
3.2	IBR	17
3.2.1	Situatie in Nederland	17
3.2.2	Regionale verschillen	18
3.2.3	Risicofactoren en preventie	18
3.2.4	Economische schade	19
3.3	Mond- en klauwzeer	20
3.3.1	Situatie in Nederland	21
3.3.2	Regionale verschillen	21
3.3.3	Risicofactoren en preventie	21
3.3.4	Economische schade	22
3.4	Neosporose	27
3.4.1	Situatie in Nederland	27
3.4.2	Regionale verschillen	27
3.4.3	Risicofactoren en preventie	28
3.4.4	Economische schade	28
3.5	Paratuberculose	30
3.5.1	Situatie in Nederland	31
3.5.2	Regionale verschillen	31
3.5.3	Risicofactoren en preventie	32
3.5.4	Economische schade	33
3.6	Salmonellose	36
3.6.1	Voorkomen in Nederland	36
3.6.2	Regionale verschillen	36
3.6.3	Risicofactoren en preventie	37
3.6.4	Economische schade	37
3.7	Tuberculose	38
3.7.1	Situatie in Nederland	39
3.7.2	Regionale verschillen	39
3.7.3	Risicofactoren en preventie	39

3.7.4	Economische schade	39
3.8	Samenvatting infectieziektes	41
4	Technisch onderzoek “nieuwe” risico’s	43
4.1	BSE	43
4.1.1	Situatie in Nederland	44
4.1.2	Regionale verschillen	45
4.1.3	Risicofactoren en preventie	45
4.1.4	Economische schade	46
4.2	Schade van buiten het bedrijf – ATF als voorbeeld	46
4.3	Slijterziekte	47
4.3.1	Situatie in Nederland	48
4.3.2	Regionale verschillen	48
4.3.3	Risicofactoren en preventie	48
4.3.4	Economische schade	50
4.4	Oppervlaktewater	52
4.4.1	Situatie in Nederland	52
4.4.2	Regionale spreiding	52
4.4.3	Risicofactoren en preventie	52
4.4.4	Economische schade	53
4.5	Andere nieuwe risico’s	53
4.6	Samenvatting van nieuwe risico’s	55
5	Het verzekeren van rundveeschades	57
6	Simulatiemodel	61
6.1	Aanpak	61
6.2	Resultaten	65
7	Conclusies	69
8	Referenties	73

Bijlage 1. Gebruikte afkortingen

Bijlage 2. BSE uitbraken in Nederland

1 INLEIDING

Sinds lange tijd zijn er rundveeverzekeringen op de markt. In wezen zijn dit soort verzekeringen een soort calamiteitenverzekering waarbij de uitbraak van een besmettelijke dierziekte de calamiteit is. Daarnaast zijn deze verzekeringen ingericht als een kapitaalgoederenverzekering. De waarde van de dieren (het kapitaalgoed) wordt, bij een calamiteit, uitgekeerd. De laatste jaren is er in de maatschappij en in de melkveehouderijsector veel aandacht voor dierziektes. De indruk heerst dan ook dat de risico's voor uitbraak van dierziektes groter worden. Behalve de bekende risico's, zoals bijvoorbeeld paratuberculose (paraTBC) en infectieuze bovine rhinotracheitis (IBR), zijn er de laatste jaren een aantal nieuwe risico's bijgekomen. Te denken valt hierbij aan bovine spongiforme encephalopathie (BSE), een dierziekte die regelmatig een bedrijf treft, en slijterziekte een ziektefenomeen dat zich begin 1999 manifesteerde op een groot aantal melkveebedrijven. Maar ook neosporose is een aandoening die relatief nieuw is. De indruk bestaat dan ook dat er een stijging is in de schade die, ten gevolge van dierziektes, uitgekeerd wordt op rundveepolissen. Daarnaast bestaat de werkelijke schade van dierziektes uit meer dan alleen de dood of gedwongen afvoer van vee. Schade kan bijvoorbeeld ook optreden uit een lagere melkproductie, een toegenomen incidentie van abortus of, in het geval van dierziektes waarbij de gehele veestapel geruimd wordt, uit leegstand van de stallen.

In de afgelopen jaren is, vaak ten behoeve van bestrijdingsprogramma's, veel onderzoek gedaan aan de schade ten gevolge van besmettelijke dierziektes. Van deze aandoeningen is dan ook veel kennis beschikbaar. Deze schadeberekeningen zijn echter vaak op sectorniveau uitgevoerd en bovendien zijn dit vaak studies geweest die gericht waren op één dierziekte. Toch lijkt de kennis verzameld in dit soort onderzoek uitstekend geschikt om te gebruiken in een risico-inventarisatie ten behoeve van het verzekeren van dierziektes. Van belang is echter dat dit op bedrijfsniveau gebeurt en dat de verschillende dierziektes op een zelfde wijze benaderd worden. Naast risico op de uitbraak van een dierziekte is ook de vraag of een bepaald type schade verzekeraar is van groot belang.

De algemene doelstelling van het onderzoek is de risico's en schade ten gevolge van besmettelijke rundveeziektes te inventariseren. Hierbij worden zowel bekende (besmettelijke) dierziektes als nieuwe risico's meegenomen. Onderzoeksvragen hierbij zijn:

- Is er een (stijgende) trend in uitgekeerde schades op rundveepolissen?
- Wat is de schade die door melkveebedrijven geleden wordt als gevolg van bekende besmettelijke dierziektes?
- Wat is de schade die door melkveebedrijven geleden wordt als gevolg van nieuwe risico's?
- Welke risico's en dierziektes zijn verzekeraar?

- Wat is de totale schade die direct door melkveebedrijven geleden ten gevolge van verzekerbare dierziektes en risico's en hoe kan deze schade variëren van bedrijf tot bedrijf en van jaar tot jaar?

In dit rapport worden de resultaten van dit onderzoek beschreven. Begonnen wordt met een beschrijving van de huidige rundveeverzekeringen. In hetzelfde hoofdstuk wordt ook een tijdreeksanalyse van de verzekerde rundveeschades over de afgelopen 10 jaar beschreven. Een belangrijk deel van het onderzoek is het technisch onderzoek naar bestaande infectieziekten en zogenaamde “nieuwe” risico's. In een volgend hoofdstuk wordt ingegaan op de verzekerbaarheid van de dierziektes. Hier zijn geen onderzoeksgegevens van bekend en dit zal beschreven worden aan de hand van verzekeringstheorie. Het laatste onderzoekshoofdstuk betreft een beschrijving en de resultaten van een simulatiemodel voor de schades ten gevolge van verzekerbare dierziektes. Besloten wordt met een discussie van de resultaten en conclusies.

2 HUIDIGE SITUATIE RUNDVEEVERZEKERINGEN

In dit hoofdstuk wordt allereerst een overzicht gegeven van de bestaande rundveeverzekeringen die aangeboden worden door de bij dit onderzoek betrokken verzekeringsmaatschappijen. Naast een (korte) beschrijving van de polis, is het gebruik van de polis in de praktijk zichtbaar gemaakt door de uitgekeerde schade bij een aantal dierziektes te beschrijven. In het tweede deel van dit hoofdstuk wordt inzicht gegeven in de schadeclaims en uitgekeerde schade door de jaren heen. Deze tijdreeksanalyse geeft inzicht in een mogelijke stijgende trend van schadeclaims en uitgekeerde schade.

2.1 Bestaande rundveeverzekeringen

Van de bij dit onderzoek betrokken verzekeringsmaatschappijen zijn een aantal aspecten kort beschreven. Als basis hiervoor is materiaal (voornamelijk polisvoorwaarden) gebruikt dat door de maatschappijen is aangeleverd. Conceptbeschrijvingen zijn door medewerkers van betrokken maatschappijen bekeken en, indien nodig, aangepast. De volgende factoren zijn beschreven:

- Verzekerd vee
- Gedekte (en met name uitgesloten) risico's
- Verzekerde waarde
- Eigen risico (per jaar / per gebeurtenis)

Om de, vaak wat juridische beschrijvingen van polissen inzichtelijker te maken is door medewerkers van de in dit onderzoek participerende verzekeringsmaatschappijen een beschrijving gegeven wat wordt (werd) uitbetaald bij een aantal praktijksituaties. Het gaat hier om de volgende aandoeningen:

- Klinische uitbraak van bovine virus diarrhoe (BVD)
- Uitbraak van mond- en klauwzeer (MKZ)
- Klinische uitbraak van neosporose
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater
- Uitbraak van slijterziekte.

Hieronder staan, in alfabetische volgorde, de diverse rundveeverzekeringen beschreven.

Avero Achmea, Rundveeongevallenverzekering

Gedekte situaties: verstikking of ophanging, acute vergiftiging, een ander, plotseling van buitenaf komend onheil.

Uitgesloten van dekking: schade als gevolg van verwaarlozing, mishandeling of slijtage, schade ontstaan door ziektes aan uiers en/of spenen, veeartsenijkundige behandeling, veewetziektes, koeien ouder dan 12 jaar en jongvee jonger dan 6 maanden

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde vee

Eigen risico: 1 % Van het verzekerd bedrag, minimum € 454,-

Uitbetaling in de volgende praktijksituaties:

- Klinische uitbraak van BVD: niet vergoed (ziektes zijn uitgesloten).
- Uitbraak van MKZ: niet vergoed (ziektes zijn uitgesloten).
- Klinische uitbraak van neosporose: niet vergoed (ziektes zijn uitgesloten).
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater: zou, afhankelijk van de omstandigheden kunnen vallen onder "acute vergiftiging".
- Uitbraak van slijterziekte: niet vergoed (ziektes zijn uitgesloten).

Avero Achmea, Catastrofe-verzekering rundvee

Gedekte situaties: materiële schade aan de veestapel, door dood, afvoer, blijvende waardevermindering of verlies als gevolg van ziekte of ongeval. Onder ziekte wordt verstaan een proces dat veranderingen teweegbrengt in cellen, weefsels en organen, waardoor het functionele evenwicht van het lichaam wordt verstoord en een reactie tot herstel wordt opgeroepen. De ziekte moet het gevolg zijn van één en dezelfde oorzaak op hetzelfde tijdstip, tevens dient er een direct verband te zijn tussen de ziekte en de geconstateerde ziekteverschijnselen. Onder ongeval wordt verstaan een plotseling inwerkend geweld. Hiertoe wordt ook verdrinking en vergiftiging gerekend.

Uitgesloten van dekking: pootaanandoeningen, uieraandoeningen (muv zomerwring en koepokken), slijtage, veewetziektes, koeien ouder dan 12 jaar en jongvee jonger dan 6 maanden.

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde vee, dierenartskosten ter genezing van getroffen dieren en beperking van schade.

Eigen risico: 4 % Van het verzekerd bedrag, minimum € 9.075,- per gebeurtenis, maximaal tweemaal per verzekeringsjaar.

Uitbetaling in de volgende praktijksituaties:

- Klinische uitbraak van BVD. Gedekt, mits voldaan wordt aan de voorwaarde dat meerdere dieren op hetzelfde moment door hetzelfde evenement worden getroffen.

- Uitbraak van MKZ. Niet gedekt omdat het onder de gezondheids- en welzijnswet (GWW) valt.
- Klinische uitbraak van neosporose. Gedekt, mits voldaan wordt aan de voorwaarde dat meerdere dieren op hetzelfde moment door hetzelfde evenement worden getroffen.
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater. Gedekt, mits voldaan wordt aan de voorwaarde dat meerdere dieren op hetzelfde moment door hetzelfde evenement worden getroffen.
- Uitbraak van slijterziekte. Gedekt, mits voldaan wordt aan de voorwaarde dat meerdere dieren op hetzelfde moment door hetzelfde evenement worden getroffen.

Delta Lloyd

Gedekte situaties: materiële schade aan de veestapel door dood als gevolg van ongeval, acute vergiftiging of ziekte, of verlies en afvoer, mits hierdoor meer dan één dier wordt getroffen. Onder ziekte wordt verstaan een infectieuze aandoening die leidt tot een proces dat verandering teweegbrengt in cellen, weefsels en organen, waardoor het functionele evenwicht van het lichaam wordt verstoord en een reactie tot herstel wordt opgeroepen. De ziekte moet het gevolg zijn van één en dezelfde oorzaak op hetzelfde tijdstip. Tevens dient de ziekte algemeen wetenschappelijk erkend te zijn.

Uitgesloten van dekking: pootaandoeningen, uieraandoeningen (behalve koepokken of een ongeval), voedings- en milieuziekten, mishandeling of verwaarlozing. Tevens is expliciet aangegeven dat afvoer als gevolg van bestrijdingsprogramma's niet verzekerd is.

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde van het dode of afgevoerde vee (maximaal € 1.800,- per dier), kosten dierenarts noodzakelijk ter genezing van getroffen dieren of beperking van de schade, vrachtkosten.

Eigen risico: afhankelijk van de polis.

Uitbetaling in de volgende praktijksituaties:

- Klinische uitbraak van BVD. Bij een uitbraak van BVD wordt vee dat ten gevolge van de uitbraak afgevoerd is of nog afgevoerd moet worden, uitbetaald. Hierbij moet overigens expliciet vermeld worden dat het recht op uitkering vervalt indien dieren afgevoerd worden zonder toestemming van de maatschappij of de door haar aangestelde deskundige. Tevens worden veterinaire kosten uitbetaald, zolang deze tenminste gemaakt worden om de schade zo laag mogelijk te houden. Zaken als verminderde melkopbrengst etc. worden niet uitbetaald.
- Uitbraak van MKZ. Dit is ziekte die onder de GWW valt, waarbij de gedwongen afvoer (ruiming) betaald wordt uit het diergezondheidsfonds. In principe wordt door de verzekeraar geen verdere schade (gevolgschade) gedekt. Wanneer vanuit het

diergezondheidsfonds niet volledig betaald wordt, bijvoorbeeld wanneer een dier ziek, dood of afgevoerd was op moment van taxatie, wordt het verschil bijgelegd door de verzekeraar.

- Klinische uitbraak van neosporose. Bij neosporose is het moment van aanmelden van belang. Schade geleden voor het moment van aanmelden wordt niet vergoed. Door de aard van de schade van Neosporose (verwerpers) wordt een uitbraak vaak niet direct opgemerkt. Tevens wordt lang niet alle vee ten gevolge van Neosporose afgevoerd. In principe wordt alleen afgevoerd vee niet vergoed. Een verlenging van de tussenkalftijd kan, wanneer dit extreem is (de verlenging bedraagt meer dan 50 % van de gemiddelde tussenkalftijd), voor vergoeding in aanmerking komen.
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater. In de voorwaarden staat expliciet vermeldt dat ziekte ten gevolge van voeding en milieu niet gedekt wordt. Dit geldt dus voor ziekte veroorzaakt door (vervuild) oppervlaktewater. Vergiftigingen moeten acuut zijn en vergiftigingen via vervuild oppervlaktewater zijn meestal chronisch en komen dus ook niet voor vergoeding in aanmerking. Bij een acute vergiftiging zou er twijfel kunnen ontstaan want de aandoening is afkomstig uit het milieu, maar het is wel een acute vergiftiging en waarschijnlijk wordt een dergelijk uitzonderingsgeval wel vergoed.
- Uitbraak van slijterziekte. Slijterziekte wordt niet vergoed, want dat valt binnen de voorwaarden van milieu- en voedingsaandoening. Daarnaast wordt slijterziekte gezien als een verzamelnaam voor verschillende ziekten en/of verschijnselen. De ziekte zelf is als zodanig niet wetenschappelijk erkend, hetgeen ook een voorwaarde voor uitkering is.

Interpolis, Calamiteitenverzekering

Gedekte situaties: onder een calamiteit wordt een voorval verstaan waarbij meerdere dieren door één en dezelfde oorzaak direct en op hetzelfde of nagenoeg hetzelfde tijdstip zijn betrokken, met een direct verband tussen de geconstateerde verschijnselen. Bij een calamiteit is de schade ten gevolge van dood of afvoer ten gevolge van een ongeval of ziekte gedekt. De dood, het noodzakelijke afmaken of afvoeren ten gevolge van een calamiteit moet plaatsvinden binnen 12 maanden na de eerste schadedatum. Hierbij is ziekte gedefiniëerd als een aantasting van de gezondheid door een andere oorzaak dan een ongeval, ouderdom of slijtage. Een ongeval wordt gedefiniëerd als een plotseling van buiten komend en onmiddelijk op het dier inwerkend geweld. Onder ongeval wordt mede verstaan vergiftiging, verstikking en verdrinking.

Uitgesloten van dekking: aandoeningen aan poten en uier, vee jonger dan 3 maanden. De dekking wordt verleend wanneer een rund de klinische verschijnselen van een ziekte vertoont en dat zijn ziekteverschijnselen die direct aan het dier te constateren zijn. Draggers worden bijvoorbeeld niet gedekt. Schade waarvoor van de kant van de overheid, semi-overheid of een andere organisatie een vergoedingsregeling bestaat.

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde (op basis van vooraf afgesproken verzekerde waarde per rund), kosten van noodzakelijk laten afmaken of afvoer, veterinaire kosten ter beperking van de schade. Onder noodzakelijk afmaken wordt verstaan: het doden van een dier dat in doodsgevaar verkeert en waarvan het leven, ook bij deskundig ingrijpen, niet meer gered kan worden. Onder afvoeren wordt verstaan: het daadwerkelijk afvoeren (van het bedrijf) in verband met overschrijding van de tussenkalftijd van het dier met 50 % of meer van de laatst geregistreerde gemiddelde tussenkalftijd op bedrijf, of in verband met een blijvende gebruikswaardevermindering van het dier van tenminste 30 %. De gevolgschade is extra bij te verzekeren en bestaat uit 15 % van het verzekerde bedrag (ook voor ruiming als gevolg van de GWW)

Eigen risico: 3 % of 6 % van de verzekerde som.

Uitbetaling in de volgende praktijksituaties:

- Klinische uitbraak van BVD. Een klinische uitbraak van BVD is gedekt als sprake is van meerdere dieren die doodgegaan zijn, noodzakelijk afgemaakt of afgevoerd zijn of verworpen hebben binnen een periode van 12 maanden. Draggers (die eventueel ook afgevoerd worden) worden niet vergoed.
- Uitbraak van MKZ. Niet gedekt, in geval dat er een gevolgschadedekking is afgesloten, wordt 15 % van de verzekerde waarde uitgekeerd.
- Klinische uitbraak van neosporose. Is gedekt als de verworpen dieren een uitloop van de tussenkalftijd hebben van 50 % of meer.
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater. Is gedekt, mits er geen sprake is van bijvoorbeeld grove schuld en de overige polisbepalingen voor dekking van toepassing zijn.
- Uitbraak van slijterziekte. Slijterziekte wordt gezien als een benaming voor koeien die om wat voor oorzaak dan ook wegwijnen. Als geen oorzaak is te geven wordt ook geen dekking verleend.

Topland Achmea

Gedekte situaties: dood en/of afvoer als gevolg van een ongeval of een ziekte. Afvoer wordt vergoed wanneer de tussenkalftijd van een dier met meer dan 50 % van de gemiddelde tussenkalftijd op het bedrijf is toegenomen. Ziekte is gedefinieerd als een aantasting van de gezondheid door een andere oorzaak dan een ongeval, ouderdom of slijtage. Een ongeval is gedefinieerd als een plotseling en van buitenkomend geweld, waardoor verwonding ontstaat.

Uitgesloten van dekking: ziektes die vallen onder de GWW, oude koeien (12 jaar), jonge dieren (< 3 mnd), pootaandoeningen, uieraandoeningen (met uitzondering van zomerwrang en koepokken).

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde vee, bereddingskosten.

Eigen risico: per gebeurtenis, 20 % van het schadebedrag, minimum € 1.815,-, maximum € 11.345,-, maximaal tweemaal per verzekeringsjaar.

Univé

Gedekte situaties: dood of het noodzakelijk laten afmaken van dieren ten gevolge van ongeval of ziekte (inclusief zomerwrag), afvoer ten gevolge van ziekte, mits meer dan één dier getroffen wordt, veterinaire kosten gemaakt ter voorkoming en beperking van schade en gevolgschade bij ruiming op grond van de GWW. Ziekte is gedefinieerd als een aantasting van de gezondheid door een andere oorzaak dan een ongeval, ouderdom of slijtage. Een ongeval wordt gedefinieerd als een van buiten komend en onmiddelijk op het dier inwerkend geweld. Onder ongeval wordt mede verstaan verstikking en verdrinking. Afvoer wordt gedekt als dit gemeld is bij de maatschappij en als het dier een overschrijding van de tussenkalftijd van meer dan 50 % ten opzichte van het bedrijfsgemiddelde heeft.

Uitgesloten van dekking: ouderdom of slijtage, koeien ouder dan 12 jaar en jongvee jonger dan 6 maanden, schade ten gevolge van ziektes aan uier en beenwerk, gevolgschade ten gevolge van MKZ.

Uitgekeerde schade: vervangingswaarde van vee minus eventuele opbrengsten van geruimd vee, vrachtkosten voor afvoer van dieren, dierenartskosten ter voorkoming en beperking van schade als gevolg van een evenement. Eventueel is bij te verzekeren voor bedrijfsschade (15 % van de verzekerde waarde van de getroffen dieren wordt dan uitgekeerd).

Eigen risico: per evenement 3 % van het verzekerd bedrag met een minimum van € 1.000,-, maximaal twee evenementen per verzekeringsjaar.

Wat wordt uitbetaald in de volgende praktijksituaties:

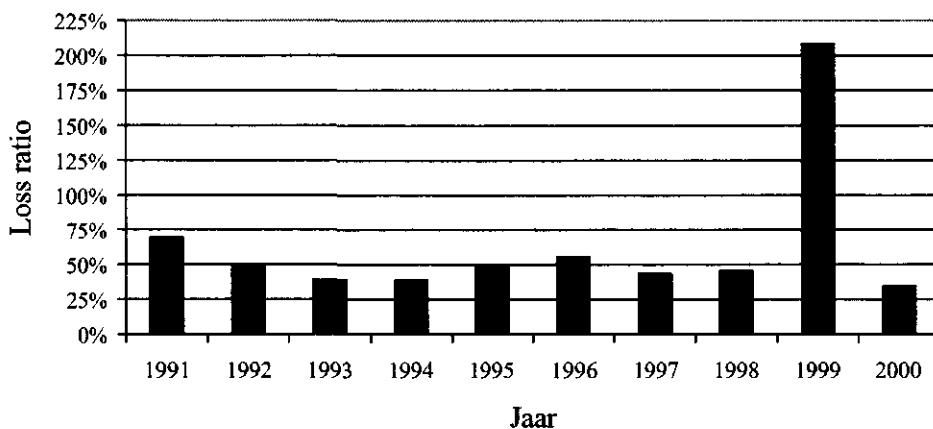
- Klinische uitbraak van BVD. Wordt betaald, ook dragers die afgevoerd worden vergoed (bereddingskosten)
- Uitbraak van MKZ. Helemaal uitgesloten. Gevolgschadedekking geldt niet voor MKZ. Overigens wel voor ziekten in de GWW, zoals BSE.
- Klinische uitbraak van neosporose. Alleen bij overschrijding van tussenkalftijd. Er wordt betaald vanaf de melding.
- Ziekte ten gevolge van vervuild oppervlaktewater. Gedekt.
- Uitbraak van slijterziekte. Aantasting van de gezondheid, wel gedekt. De oorzaak is moeilijk te achterhalen, als het beeld hetzelfde lijkt is het wel gedekt.

2.2 Tijdreeksanalyse

De bij de Federatie van Onderlinge Verzekeringmaatschappijen (FOV) aangesloten en aan dit onderzoek deelnemende verzekeringmaatschappijen hebben schade- en uitkeringsgegevens beschikbaar gesteld aan het Institute for Risk Management in Agriculture (IRMA). Vanaf 1991 zijn per jaar zoveel mogelijk van de volgende gegevens verzameld:

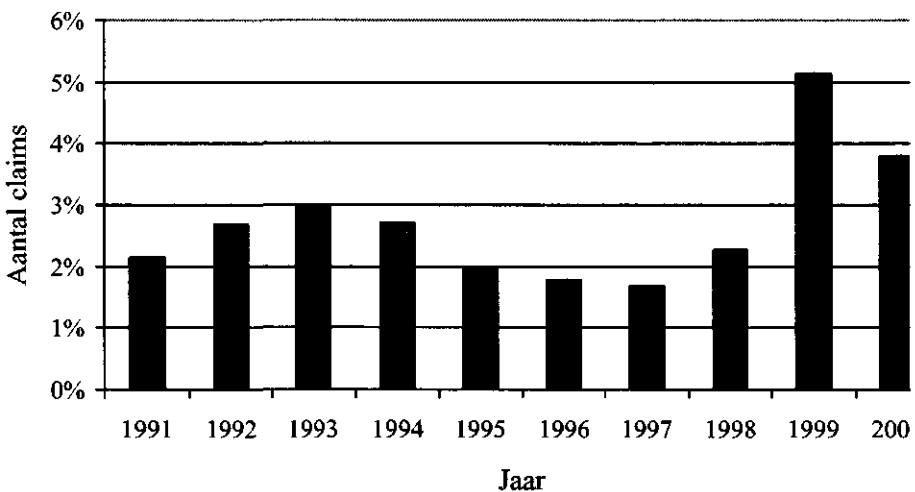
- Aantal uitgezette polissen
- Aantal claims
- Aantal uitkeringen
- Totaal ontvangen premie
- Totaal uitgekeerde schadevergoeding van dat jaar

Indien er meer soorten polissen zijn waarop claims op het gebied van diergezondheid gemaakt kunnen worden, zijn deze samengevoegd. In totaal, zijn acht verzekeringmaatschappijen benadert. Hiervan hebben vier maatschappijen geen rundveeverzekering in het pakket. De overige vier maatschappijen hebben data geleverd. Van deze vier had één maatschappij volledige gegevens over de 10 jaar, één maatschappij had alleen schadegegevens in bedragen over de volledige 10 jaar en de twee anderen hadden lacunes in de gegevens. Doordat de gegevens over de jaren heen niet volledig zijn, is het niet mogelijk absolute gegevens te tonen. Het is dan namelijk niet duidelijk in hoeverre een daling van de schade veroorzaakt wordt door een werkelijke daling van de schade of doordat een maatschappij van dat betreffende jaar geen gegevens beschikbaar had. Daarom zijn alleen relatieve gegevens weergegeven.



Figuur 1. Verloop van de loss ratio (totaal uitgekeerde schade/totaal ontvangen premie) in rundvee-verzekeringen over de jaren heen. De gemiddelde totale premie bedroeg € 1.582.000,- per jaar.

Figuur 1 geeft de loss ratio (totale schade per jaar gedeeld door de totale betaalde premies in een jaar) weer. Het gemiddelde (hiervoor is de mediaan gebruikt, dit is bij uitschieters een betere maat voor het gemiddelde dan het rekenkundig gemiddelde) percentage schade ten opzichte van de premie bedraagt 47 %. Bij de beoordeling van de loss ratio is het belangrijk rekening te houden met het feit dat de interne kosten van de verzekeringsmaatschappij (schade experts, administratie, relatiebeheer) niet meegenomen zijn in dit kengetal. Om geen verlies te maken, is een loss ratio onder de 60 % noodzakelijk. Alhoewel de gemiddelde loss ratio 47 % is, varieert dit percentage van 34 % in 2000 tot 208 % in 1999. In 1999 is dus veel meer schade uitgekeerd dan er aan premie geïnd was. Deze uitschieter is voor een groot deel te wijten aan een groot aantal uitkeringen (coulance) ten gevolge van de slijteraffaire.



Figuur 2. Verloop van het aantal claims, gerelateerd aan het totale aantal polissen in rundveeverzekeringen over de jaren heen. Het gemiddeld aantal polissen waarover de berekeningen uitgevoerd zijn bedroeg 2.453.

De uitschieter in schade in 1999 is ook terug te vinden in het aantal claims (Figuur 2). Terwijl het gemiddelde percentage claims, ten opzichte van het aantal polissen, 2,5 % bedroeg, was het aantal claims in 1999 5,15 %. Deze berekeningen zijn uitgevoerd over gemiddeld 2.453 polissen. Het maximum aantal polissen (in een jaar waarin alle bedrijven gegevens beschikbaar hadden) was 3.496. In dat betreffende jaar (1999) bedroeg het aantal bedrijven in Nederland met melk- en kalkkoeien 31.719 (Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)). Dit zou betekenen dat in 1999 11 % van de Nederlandse bedrijven een rundveeverzekering had. Overigens bedraagt het aantal melkveebedrijven in 2001 27.026 (CBS). Wat betreft het aantal claims, zou er een mogelijke stijgende trend te zien zijn vanaf 1997. Echter deze trend wordt

niet gesteund door de uitgekeerde schadebedragen. Dit wordt mogelijk verklaard door een toegenomen claimgedrag van veehouders. Daarnaast kan het ook zijn, dat er weliswaar meer terechte claims zijn, maar dat de uitgekeerde bedragen kleiner waren.

3 TECHNISCH ONDERZOEK INFECTIEZIEKTES

De infectieziektes waar onderzoek naar uitgevoerd wordt, zijn in te delen in twee categorieën: 1) infectieziektes waar Nederland normaliter vrij van is (zoals bijvoorbeeld MKZ) en infectieziektes waar Nederland niet vrij van is (zoals bijvoorbeeld IBR en paraTBC). Ten behoeve van een beschrijving van de infectieziektes en een kwantificering van risico's en schade is beschikbare kennis (literatuur en gesprekken met experts) in dit hoofdstuk samengevat. Kwantificering van de risico's bestond uit de kans op optreden van een probleem (op bedrijfsniveau) en de verwachte schade van een probleem. Gemaakte aannames zijn belangrijk en daarom expliciet weergegeven.

Per risico is in dit hoofdstuk de volgende informatie weergegeven:

- Algemene beschrijving van de aandoening.
- Historisch overzicht van uitbraken in Nederland.
- Risico op introductie in Nederland (wanneer Nederland vrij is).
- Risico op verspreiding van de aandoening.
- Regionale verschillen met betrekking tot risico op uitbraak en de schade tgv uitbraak.
- De schade ten gevolge van een uitbraak.

De informatie die met betrekking tot infectieziektes tot nu toe is verzameld, staat in de onderstaande secties. Hierbij moet wel in aanmerking genomen worden dat ondanks het feit dat bij deze dierziektes één oorzaak aangetoond kan worden er vaak wel meerdere oorzaken ten grondslag liggen aan de aandoening. Oorzaken zijn in werkelijkheid soms minder eenduidig dan ze lijken (Veling, persoonlijke communicatie).

3.1 BVD

Bovine virus diarree (BVD) wordt veroorzaakt door het BVD-virus (BVDV). Er zijn twee genotypen. De virulentie van type II is veel groter dan van type I. In Europa komt voornamelijk het minder virulente genotype I voor (Houe, 1999). Type II uitbraken worden vooral gemeld in noord Amerika. De ziekteverschijnselen van een besmetting met BVDV zoals die in Nederland voorkomen, zijn relatief mild en bestaan in melkgevend vee uit diarree, een stijging van de lichaamstemperatuur, verminderde vruchtbaarheid, verminderde voeropname en verminderde melkproductie. Bij drachtige dieren kunnen de verschijnselen echter tot abortus of doodgeboorte leiden. Daarnaast kan immunosuppressie door BVDV het dier gevoeliger maken voor secundaire infecties. Wanneer een foetus geïnfecteerd raakt met BVDV, leidt dit meestal tot abortus. Echter, de foetus kan ook immuuntolerant worden, waarna het kalf en de koe jarenlang BVDV uitscheiden en nieuwe infecties binnen de veestapel veroorzaken (permanente uitscheider). Permanente uitscheiders worden dan ook beschouwd als de grootste veroorzaker van nieuwe infecties. Eén uur contact waarbij neus-neus contact mogelijk is, is voldoende voor een infectie. Het virus kan ook overgebracht

worden via andere soorten herkauwers. Andere diersoorten en vectoren kunnen waarschijnlijk ook BVDV overdragen. Hun rol is echter nog niet goed duidelijk (Houe, 1999).

BVD is één van de meest voorkomende virus infecties in de wereld. Wereldwijd zijn per land 70 tot 100 % van de bedrijven besmet met BVDV, met enkele landen als uitzondering (Houe, 1999). Er is echter veel minder bekend over het aantal bedrijven waarbij immuuntolerante dieren (permanente uitscheiders) aanwezig zijn. In Denemarken wordt geschat dat op 39 % van de bedrijven dieren aanwezig zijn die permanent BVDV uitscheiden.

3.1.1 *Situatie in Nederland*

In een inventarisatie op 35 bedrijven, die voor zover bekend aselekt gekozen zijn, bleek dat slechts op één van deze bedrijven alle dieren negatief voor BVD waren (Franken et al., 1986). Er waren geen klinische verschijnselen van BVD op deze bedrijven, hetgeen betekent dat BVD vaak voorkomt in sub-klinische vorm. Deze data zijn echter gedateerd en de steekproef is te klein om iets te kunnen concluderen. In een onderzoek waarbij 95 bedrijven geselecteerd waren op het vrij zijn van bovine herpes virus, type 1 (BHV1) (de veroorzaker van IBR), waren 50 van de 95 bedrijven vrij van BVD (Van Schaik et al., 2001b). Op basis van deze beperkte steekproef zou verondersteld kunnen worden dat het BVDV op 48 % van de Nederlandse bedrijven voorkomt. Echter, het kan goed zijn dat dit percentage overschat is, omdat bedrijven die vrij zijn van BHV1, wellicht ook vaker vrij zijn van BVDV. Verder werden van de 50 BVDV-vrije bedrijven er twee opnieuw geïnfecteerd. Dit zou betekenen dat herinfectie optreedt op 4 % van de bedrijven. Ook hier moet opgemerkt worden dat het aantal bedrijven waarop deze 4 % is gebaseerd zeer gering is. Ter ondersteuning van bovenstaande gegevens kan een Zweeds onderzoek op 213 bedrijven gebruikt worden (Niskanen et al., 1995). Hier werd 39 % van de bedrijven als niet-geïnfecteerd beschouwd, terwijl bijna 8 percent van de niet-geïnfecteerde bedrijven het jaar erop geïnfecteerd was. De Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) schat dat in Nederland 70 à 80 % van de runderen ouder dan 6 maanden serologisch positief is voor BVD en dat één à twee procent van deze runderen permanent uitscheider van BVDV is. Waarschijnlijk komen op nagenoeg alle melkveebedrijven serologisch positieve dieren voor en op 30 à 40 % van de melkveebedrijven permanente uitscheiders (Huyben et al., 2002).

3.1.2 *Regionale verschillen*

BVD komt meer voor naarmate de melkveehouderij intensiever is (Houe, 1999). Dit zou betekenen dat in de provincie Noord-Brabant meer BVD voor zou komen dan in Groningen. Er zijn echter geen Nederlandse cijfers die dit kunnen onderbouwen. De landen waar het effect gevonden is hebben een groter verschil in intensiviteit dan Nederland heeft.

3.1.3 Risicofactoren en preventie

Volgens Houe (1999) is de meest waarschijnlijke wijze waarop een BVDV-vrij bedrijf besmet wordt, via de aanvoer (aankoop) van een dier dat permanent BVDV uitscheidt (immuuntolerant dier) of een drachtige koe waarvan het kalf door infectie in de baarmoeder immuuntolerant geworden is en na de geboorte permanent BVDV zal uitscheiden. Echter, omdat ook op bedrijven die geen vee aanvoerden BVDV-infecties optraden, zullen er andere wijzen van infectie zijn, waarbij Houe (1999) uit gaat van dier-dier contact, bijvoorbeeld via weidegang, ontsnapte dieren, veekeuringen etc. Duidelijk kwantitatief inzicht in de wijze waarop BVDV verspreid wordt is er echter niet. Door vaccinatie neemt de kans op infecties af (Chi et al., 2002).

3.1.4 Economische schade

Primaire infecties met BVDV zijn gewoonlijk sub-klinisch van aard. Ondanks het niet optreden van ziekteverschijnselen, kan dit wel leiden tot een niet te verwaarlozen verlies ten gevolge van een lagere melkproductie en longproblemen bij kalveren (Moerman et al., 1993). Echter wanneer wel verschijnselen optreden (klinische BVD) geeft dit duidelijker economische schade. Deze schade bestaat uit verwerpen, een sterk verminderde melkproductie (deels door een verminderde voeropname) en gedwongen afvoer. Ook zijn er aanwijzingen dat de vruchtbaarheid vermindert (Houe et al., 1993). Bij een infectie met BVDV zijn de gevolgen voor een BVDV-naïeve veestapel (een veestapel vrij van BVD) zwaarder dan bij een veestapel waarin het virus reeds aanwezig is (Sorensen et al., 1995). De soort besmetting is ook van groot belang op de schade. Volgens literatuurgegevens bedaagt de totale schade voor een bedrijf bij een laag besmetting met een laag-virulente stam van BVDV enkele honderden tot enkele duizenden \$US, terwijl de schade voor een bedrijf dat besmet raakt met een de hoog-virulente stam van BVDV op grote noord Amerikaanse bedrijven op kan lopen tot 100.000 \$US (€ 110.000,-) (Houe, 1999).

Door Wentink en Dijkhuizen (1990) is de economische schade voor veertien bedrijven, variërend van 35 tot 110 melkkoeien die in 1995-1987 een uitbraak van klinische BVD hadden, berekend. De volgende posten zijn meegenomen in deze berekeningen: doodgeboren of later gestorven kalveren, sterfte van jongvee ten gevolge van mucosal disease, introductie van persistent geïnfecteerde dieren, opbreken, verwerpen, sterfte van volwassen vee. De totale schade per bedrijf variëerde van € 1.520,- tot € 11.254,-. Gecompenseerd voor bedrijfs grootte, variëerde de schade van € 19,- tot € 129,- per koe.

Resultaten van een simulatie studie voor Nederlandse omstandigheden staan vermeld in Tabel 1. Er zijn grote verschillen in schade tussen een bedrijf wat niet BVDV-vrij is (endemisch besmet) en een BVDV-vrij bedrijf wat (op)nieuw geïnfecteerd wordt (Pasmaan et al., 1994). Opgemerkt moet worden dat er in deze studie uitgegaan is van een worst-case scenario.

Daarnaast zal de schade op een endemisch bedrijf ieder jaar zal optreden, terwijl de schade op een BVDV-vrij bedrijf alleen optreedt bij (her)infectie. Naast de schade ten gevolge van ziekte, moeten bij herinfectie van een bedrijf dat gecertificeerd BVD-vrij was, ook de kosten om opnieuw een certificering te krijgen in aanmerking genomen worden. De kosten van bestrijding op een bedrijf van 50 melkkoeien is geschat op € 1.302,- (Groenendaal, 1998). Recent buitlands onderzoek geeft aan de baten van het voorkomen van insleep van dierziektes (biosecurity) opwegen tegen de kosten hiervan (Stott et al., 2003).

Tabel 1. Schade (€ op een bedrijf in één jaar) ten gevolge van een besmetting van een BVD-vrij bedrijf (100 melkkoeien) en een endemisch besmet bedrijf (100 melkkoeien) (bron: Pasman et al., 1994).

Schadepost	Schade per jaar (€)	
	BVD-vrij bedrijf	Endemisch bedrijf
Afvoer	64	63
Verminderde groei jongvee	31	29
Schade door BVD dragers (inclusief afvoer)	1.373	562
Verminderde melkproductie	5.737	319
Verminderde vruchtbaarheid	2.731	76
Verwerpen/doodgeboorte	14.982	579
Geboorte BVDV-dragers	13.777	619
Totaal	38.695	2248
Per koe	387	23

In een studie naar de economische schade van BVD op een BVD-vrij bedrijf wat besmet raakte en waar na eerste (zeer snelle) vaststelling van BVD, niet correct werd gereageerd, berekenden Stelwagen en Dijkhuizen (1998) op een bedrijf van ongeveer 100 koeien een totale schade van € 44.000,-. Overigens werd in dit artikel betoogd dat bij adequate reactie (afvoer van besmet jongvee) de schade wellicht niet meer dan ongeveer € 3.400,- zou bedragen. Bij het onderzoek zijn echter posten als verminderde melkproductie en vruchtbaarheid van het vee niet duidelijk meegenomen. Ook verwerpers zijn niet meegenomen.

Bij de berekeningen van Pasman et al. (1994) is uitgegaan van “worst case” scenario’s, situaties die in de praktijk (bijna) nooit voorkomen. Daarom is later een nieuwe modelstudie uitgevoerd (Groenendaal, 1998). Daarnaast is in deze studie de schade gedurende 5 jaar berekend. Uitgaande van een bedrijf van 50 koeien, vrij van BVD-dragers maar niet vrij van serologisch positieve dieren (seroprevalentie van 60 %) en een “normale” huisvesting (koeien, pinken en kalveren in verschillende stallen) wordt de schade van introductie van een dragerkalf dat twee jaar oud wordt op € 3.606,- (€ 72,- per gemiddeld aanwezige koe) geschat

(Tabel 2). Deze totale schade bedraagt respectievelijk € 1.365,- en € 2.877,-, wanneer respectievelijk een dragerkalf voor 6 maanden en een dragerkoe geïntroduceerd worden. Schadebedragen kunnen verder variëren wanneer de dieren bij elkaar gehuisvest worden of wanneer de seroprevalentie lager is. De totale schade van de introductie van een dragerkalf konden in deze studie oplopen tot ruim € 13.500,-. Dit is een stuk lager dan gevonden door Pasman et al. (1994) en Stelwagen en Dijkhuizen (1998).

Tabel 2. Schade (€ per jaar) voor de vijf jaren na introductie van een dragerkalf dat 2 jaar oud wordt op een voorbeeldbedrijf van 50 koeien (bron: Groenendaal, 1998).

Schadepost	Jaar					Totaal
	1	2	3	4	5	
Ziekte en dood	936	18	560	471	-	1.985
Verminderde melkproductie	-	-	50	-	-	50
Vruchtbaarheid en verwerpen	-	32	341	5	1	379
Schade bij dragers	6	86	447	427	226	1.193
Totaal	943	136	1398	903	227	3.606
Schade per koe	19	3	28	18	5	72

3.2 IBR

Enige tientallen jaren geleden, toen BHV1 (het virus dat IBR veroorzaakt) in Nederland voor het eerst voorkwam, veroorzaakte een infectie met BHV1 ernstige klinische verschijnselen. De ernst van de verschijnselen nam in de loop der jaren af en sinds de jaren 80 komt IBR in subklinische vorm voor op veel Nederlandse melkveebedrijven. Na besmetting met BHV1, blijft het virus latent aanwezig in het centraal zenuwstelsel van het dier. Deze dragers kunnen relatief eenvoudig andere gevoelige dieren besmetten. Door de inzet van bestrijdingsprogramma's zijn diverse landen in Europa vrij van IBR of worden dat binnen korte tijd. Daardoor komen er exportrestricties en is IBR van belang voor de exportpositie van de Nederlandse melkveehouderij. In mei 1998 begon een verplicht bestrijdingsprogramma van IBR. Na de slijtersaffaire, die geïnitieerd werd door vaccinatie met besmet BHV1 vaccin, is het verplichte karakter omgezet en is er een vrijwillig bestrijdingsprogramma voor IBR.

3.2.1 Situatie in Nederland

Tijdens een beperkte inventarisatie op 35 bedrijven bleken op 11 van de 35 bedrijven (31 %) positieve dieren voor IBR te zijn (Franken et al., 1986). In 1993 was, gebaseerd op tankmelkonderzoek, 75 % van alle Nederlandse bedrijven positief voor IBR. Wanneer de vaccinatie-status meegenomen werd, was 75 % van de niet-gevacceerde bedrijven positief.

Wanneer naar individuele koeien gekeken werd, was het percentage bedrijven dat geen positieve dieren had in 1993 slechts 7 % (Van Wuijckhuise et al., 1993). In 1996 was ongeveer 55 % van de melkveebedrijven en 40 % van het melkvee seropositief voor BHV1.

Na introductie van het bestrijdingsprogramma voor IBR (mei 1998) nam het aantal gecertificeerde bedrijven snel toe tot 24 % van alle bedrijven eind 1999. Gedurende april 1997 tot en met januari 1998 raakten bijna 0,5 % van de voor IBR gecertificeerde bedrijven opnieuw besmet met BHV1 (Van Schaik et al., 2001b).

3.2.2 Regionale verschillen

Uit een in 1993 uitgevoerde inventarisatie met op basis van tankmelkonderzoek bleken verschillen tussen regio's. In de regio west- en midden Nederland was 57 % van de onderzochte bedrijven positief. In oost Nederland was 79 % van de onderzochte bedrijven positief. De huidige situatie met betrekking tot regionale verspreiding van IBR is onduidelijk.

3.2.3 Risicofactoren en preventie

De volgende risicofactoren voor verspreiding van BHV1 tussen bedrijven zijn beschreven: soort veestapel (een nadere omschrijving van verschillende soorten veestapel is overigens niet gegeven), veedichtheid op het bedrijf, bedrijfsgrootte en aankoop van vee.

Een andere studie, waarbij de kennis van dierenartsen, veehouders en inseminatoren gebruikt is, gaf de volgende risicofactoren weer (in volgorde van belangrijkheid): terugname van niet geaccepteerd exportvee, aankoop van vee, dier-dier (neus-neus) contact, aankoop van een stier, deelname aan veetentoonstellingen, de klauwbekapbox van de klauwbekapper, veewagens en geleend gereedschap (Van Schaik et al., 1998a). Een andere studie op 214 Nederlandse bedrijven vond de volgende risicofactoren geassocieerd met het voorkomen van BHV1 op een bedrijf (tussen haakjes de verandering van de kans op IBR wanneer de risicofactor aanwezig is): aanvoer van een koe van een ander bedrijf (1,04), minstens één maal per week een bezoeker in de stal (4,06), tijdelijke arbeidskrachten (3,27), deelname aan veekeuringen (3,54), afwezigheid van bedrijfskleding (6,73), afstand tot naastgelegen bedrijf > 100 meter (0,7) en aantal bezoeken van een professional (1,04) (Van Schaik et al., 1998b). Dezelfde dataset is gebruikt om het effect van managementfactoren op seroconversie (omslag van negatief naar positief voor BHV1) te onderzoeken. De volgende factoren hadden effect (met tussen haakjes de grootte van het effect, waarbij 1 een gelijk risico betekent): aanvoer van een koe van een ander bedrijf (1,13), terugkeer van geweigerd export vee (4,59), minstens één maal per week een bezoeker in de stal (2,56), aantal bezoeken van een professional (1,01). In een latere studie van gecertificeerde bedrijven die opnieuw besmet raakten met BHV1 werden de factoren gebruik van bedrijfskleding door professionals die het bedrijf bezoeken (0,43) en contact van koeien met koeien van een ander bedrijf na ontsnapping (6,85) van

invloed op het wel of niet geïnfecteerd raken met BHV1 (Van Schaik et al., 2002). In een simulatiestudie werd het belang van het niet aankopen van BHV1-positief vee en de “andere” contacten die er tussen bedrijven zijn nog eens onderstreept (Vonk Noordegraaf et al., 1998).

In het algemeen kan aangegeven worden dat de belangrijkste risicofactoren voor verspreiding van IBR tussen bedrijven diercontacten en hygiëne van professionals zijn. Niet alleen managementfactoren zijn van invloed op de kans van een uitbraak van IBR, ook het aantal bedrijven dat vrij is van IBR is van invloed op de kans van een uitbraak (Van Schaik et al., 2001b).

3.2.4 Economische schade

Infectie met BHV1 resulteerde in een praktijkstudie op 1 bedrijf wat niet vrij was van BHV1, in een daling van melkproductie en mogelijk zelfs van de vruchtbaarheid (Hage et al., 1998). In een studie naar de effecten van BHV1 besmetting op de melkproductie, vonden (Van Schaik et al., 1999) een melkproductiedaling ten gevolge van BHV1 besmetting van 2.482 kg voor een bedrijf van 43 koeien. Bij een bedrijfseconomische waarde van € 0,07 per kg minder geproduceerde melk, bedraagt de totale schade ten gevolge van een verminderde melkproductie € 169,-, oftewel € 3,93 per koe. De melkproductiedaling kon echter variëren van 82 kg tot 4.870 kg. Dientengevolge kan de bedrijfseconomische schade variëren tussen € 0.13 en € 16,98 per koe (Van Schaik et al., 1999).

Tabel 3. Economische schade (€ per jaar, per dier en voor het hele bedrijf) ten gevolge van een BHV1-infectie voor een BHV1-vrij bedrijf van 55 melkkoeien (bron: Van Schaik et al., 2001a).

	Schade/dier	Aantal dieren	Schade/bedrijf
Verminderde melkproductie	2,96	55	163
Verminderde groei jongvee	2,27	55	125
Verwerpen	250	0,5	125
Verminderde waarde exportvarzen	91	2	182
Vaccinaties (2* per jaar)	7,26	110	799
Totaal jaar 1			1.393
Schade 3 volgende jaren			2.396
Kosten certificering			454
Totale schade over 5 jaar			4.242

In een onderzoek om de totale schade van BHV1 besmetting te modelleren hebben Van Schaik et al. (2002) de bedragen berekend zoals gegeven in Tabel 3. Deze schadeberekeningen gaan uit van een situatie waarbij een bedrijf gecertificeerd vrij is van IBR

en weer gecertificeerd wil worden. Een groot deel van de schade zitten in de kosten van het opnieuw certificeren.

Naast de gedaalde melkproductie schatte Van Schaik et al. (2002) de directe kosten ten gevolge van een BHV1-uitbraak op gemiddeld € 454,- voor verwerpers en dode dieren. Omdat bij verzekeringen alleen directe kosten meegenomen kunnen worden is, op basis van deze gegevens de meest waarschijnlijke schade op een bedrijf van 50 melkkoeien ten gevolge van een IBR uitbraak geschat op € 650,- (variërend van € 233,- tot € 2.664,- per bedrijf per uitbraak).

3.3 Mond- en klauwzeer

Mond- en klauwzeer (MKZ) is een extreem infectieuze virusziekte, die kan voorkomen bij elke evenhoevige diersoort. Dieren met MKZ hebben koorts, maken een zieke indruk, eten minder en vertonen blaren, onder andere aan de rand tussen huid en klauw en op de tong. De klinische verschijnselen zijn bij volwassen runderen erg duidelijk. Het MKZ-virus komt in vele delen van de wereld in diverse varianten voor. Verspreiding van het MKZ-virus kan zowel via directe (dier-dier) contacten als indirecte (dier-mens-dier, via producten of via vervoermiddelen) verspreid worden. Bovendien kan het virus zich door de lucht over grote afstand verspreiden. In 1991 werd het non-vaccinatiebeleid met betrekking tot MKZ in Nederland ingevoerd. Bij de instelling van dit beleid is men ervan uitgegaan dat er zo nu en dan een uitbraak van MKZ zou plaatsvinden. Het heeft daarna bijna 10 jaar geduurd voordat er daadwerkelijk een uitbraak in Nederland was. Bij een uitbraak worden besmette bedrijven direct geruimd. Tevens wordt er een stand-still-periode van 3 dagen ingesteld. Tijdens die periode staat al het vervoer (dieren, melk, voer etc.) in Nederland stil. Wanneer MKZ op een bedrijf gevonden is, worden contactbedrijven opgespoord. Bij ernstige verdenking wordt ook daar tot ruiming overgegaan. Ook bedrijven in een cirkel van 1, eventueel uit te breiden naar 2 km rondom het besmette bedrijf worden geruimd. Wanneer de ruimingscapaciteit niet groot genoeg is, worden dieren in een ring van 2 km gevaccineerd (noodvaccinatie). Deze dieren worden later alsnog geruimd. In de uitbraak van 2001 in Nederland werd rondom de grote haard (die van Olst-Oene) een groter gebied gevaccineerd. Dus hier werd afgeweken van de 2 km-strategie. Een bredere ring van 10 km rondom een besmet bedrijf wordt als toezichtsgebied ingesteld. Bij noodvaccinaties wordt het toezichtsgebied groter, namelijk een ring van 10 km rondom het vaccinatiegebied. In het toezichtsgebied gelden allerlei vervoersbepalingen. Door veranderingen in de EU regelgeving, lijkt het erop dat bij de bestrijding van MKZ in de toekomst meer en sneller gebruik gemaakt kan worden van vaccinatie als middel om verspreiding van het MKZ-virus tegen te gaan.

3.3.1 Situatie in Nederland

Nederland is officieel vrij van MKZ. Sinds het instellen van het non-vaccinatiebeleid in 1991 is er één uitbraak geweest (de recente uitbraak van voorjaar 2001). Bij deze uitbraak zijn 26 bedrijven besmet geraakt. In totaal zijn er ongeveer 2.500 bedrijven (inclusief hobbybedrijven) geruimd met in totaal ongeveer 265.000 dieren (CPB, 2001).

Begin jaren 90 werd de kans op een uitbraak van MKZ in Nederland geschat op eenmaal in de 5 jaar (Berentsen et al., 1992). Deze kans werd bevestigd door via interviewtechnieken 8 experts te vragen naar verwachte uitbraken in de komende vijf jaar. De schattingen van deze experts liepen overigens uiteen van 1 uitbraak per jaar tot 1 uitbraak per 2,5 jaar (Horst et al., 1998; Horst et al., 1996). Na de uitbraak van klassieke varkenspest in 1997-1998 werd er volop gespeculeerd over de toegenomen kansen op uitbraak en de omvang van een uitbraak van besmettelijke dierziektes. Dit werd mede ingegeven door de toename in transporten van dieren en de grotere reislust van mensen. Nieuw onderzoek gaf geen aanleiding deze kans aan te passen (Meuwissen et al., 2000). Na de uitbraak van MKZ in 2001, zijn er (nog) geen aangepaste berekeningen van de kans op een uitbraak gemaakt. Inmiddels lijkt het erop dat de EU regels om vaccinatie toe te passen in de bestrijding van MKZ versoepeld worden.

3.3.2 Regionale verschillen

Onderzoek, waarin expertise gekwantificeerd is, gaf aan dat de introductie van MKZ het meest waarschijnlijk is in het zuiden of het oosten van Nederland. In deze delen worden nl de meeste dieren geïmporteerd (Meuwissen et al., 1997). Op basis van historische en expert kennis, is een model gemaakt (genaamd VIRiS) dat de kans op insleep in diverse regio's van Nederland schat (Horst et al., 1999). Dit model gebruikte als basis insleep van virus uit het buitenland en had als belangrijk doel, de effecten van internationale preventieve maatregelen (bijvoorbeeld voor transport) op MKZ uitbraken te voorspellen. Volgens resultaten van dit model is de kans op een uitbraak van MKZ het grootst in oost Nederland (38 %), gevolgd door zuid Nederland (26 %), west Nederland (22 %) en noord Nederland (14 %) (Meuwissen et al., 1997).

3.3.3 Risicofactoren en preventie

Risicofactoren voor de introductie van het MKZ-virus in Nederland zijn volgens deskundigen (tussen haakjes is het relatief belang gegeven): import van levende dieren (52 %), import van dierlijke producten (19 %) en veewagens afkomstig uit het buitenland (29 %) (Meuwissen et al., 1997). Wanneer MKZ eenmaal in Nederland aanwezig is zijn er ook factoren die de verspreiding van het virus binnen Nederland beïnvloeden. In 1996 is een model ontwikkeld gericht op de verspreiding van MKZ in Nederland (InterSpread). Vanaf de uitbraakdatum op een bepaald bedrijf, voorspelt dit model de verspreiding van MKZ over andere bedrijven

(Jalvingh et al., 1998). InterSpread is inmiddels door de leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie aangepast. Vooral de contactstructuren tussen de verschillende soorten bedrijven zijn in de nieuwe versie van InterSpread verbeterd. Een probleem van dit MKZ-model is echter nog de kans op infectie. Bij de infectiekansen zoals die nu bekend zijn, is berekend dat in Nederland per uitbraak gemiddeld 9 bedrijven besmet raken. Dit is een gering aantal, zeker gezien de recente uitbraak waar 26 bedrijven besmet waren. Omdat niet alle geruimde bedrijven getest zijn op het MKZ-virus, zijn in werkelijkheid waarschijnlijk zelfs meer bedrijven besmet. De gebruikte infectiekansen worden dan ook niet al te betrouwbaar geacht. Momenteel wordt internationaal gewerkt aan de berekening van nieuwe infectiekansen, voornamelijk gebaseerd op de MKZ uitbraak in het Verenigd Koninkrijk van 2001. Zodra die bekend zijn zal dit in InterSpread verwerkt worden en kunnen meer betrouwbare schattingen gemaakt worden (Mourits, 2001, pers. mededeling). In InterSpread worden de volgende risicofactoren voor verspreiding van MKZ gebruikt:

1. Transport van, in volgorde van afnemend belang, levend vee, veewagens, personen
2. Lucht
3. Lokale verspeiding

Vooral de laatste factor is van groot belang. Echter, de preciese wijze waarop lokale verspreiding plaats vindt is niet bekend. In een evaluatie van de Nederlandse MKZ-uitbraak van 2001, bleek dat de wijze van besmetting in 18 van de in totaal 26 besmette bedrijven niet te achterhalen was. Vijf besmettingen zijn veroorzaakt door menselijk contact, 1 door transport en 2 door diercontact (Bouma et al., 2003).

Eén van de vele Britse studies naar aanleiding van de MKZ epidemie in Groot Brittannië, gaf aan dat de wijze waarop besmette en sterk van besmetting verdachte bedrijven geruimd worden ruim 50 % van de variatie in nieuwe besmettingen bepalen. Dat betekent dat maatregelen ter voorkomen van besmettingen (zoals ontsmetten van mensen en materialen) en om het aantal contacten tussen bedrijven te beperken ook bijna 50 % van de variatie bepalen en dus belangrijk zijn (Ferguson et al., 2001).

3.3.4 Economische schade

Bij MKZ bestaat de schade voornamelijk uit afvoer van dieren. Er zijn 2 soorten bedrijven die directe schade ten gevolge van MKZ hebben: de geruimde bedrijven en de bedrijven in het toezichtsgebied. Gezien de korte incubatietijd van virus dat MKZ veroorzaakt (2 tot 14 dagen) is er weinig schade ten gevolge van de ziekte MKZ zelf vòòr afvoer en is er dus nauwelijks verschil in bedrijfseconomische schade bij bedrijven die positief waren voor MKZ en bedrijven die preventief geruimd waren of geruimd werden na preventieve vaccinatie. De monsterkosten worden door de overheid betaald. Er zijn diverse wijzes waarop economische schade door melkgeldderving plaats kan vinden:

- Standstill. Gedurende de driedaagse standstill bij het begin van een MKZ-epidemie wordt op geen enkel melkveebedrijf in Nederland melk opgehaald. De melk moet weggegooid worden, maar blijft buiten het quotum. De schade bestaat uit de toegerekende kosten van € 0,14 per kg melk (KWIN, 2001).
- Vaccinatie. Op niet alle bedrijven kon direct na vaccinatie de melk opgehaald worden. Ook kon de melk niet geleverd worden en bleef buiten het quotum en de schade zou dan ook € 0,14 per kg melk bedragen. In de afgelopen uitbraak van MKZ is deze melk echter door het ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij (LNV) vergoed met € 0,14 per kg melk, zodat dit geen directe schade opleverde.
- Wanneer de melk van gevaccineerde bedrijven die nog niet geruimd waren opgehaald werd, bedroeg de vergoeding € 0,23 per kg melk in plaats van de normale melkprijs van ongeveer € 0,34 per kg. Door nabetaling (coulance) van de melkverwerkers, werd deze verminderde opbrengst bij de afgelopen MKZ-uitbraak overigens tenietgedaan.

Bij afvoer wordt het vee vernietigd en levert niets op. Echter de vervangingswaarde van het vee wordt vanuit het diergezondheidsfonds betaald. Tijdens afvoer is er dus geen bedrijfseconomische schade. Na afvoer is er echter wel bedrijfseconomische schade, die voornamelijk bestaat uit leegstand. Deze leegstand duurt minimaal 2 maanden en heeft bij de MKZ uitbraak in 2001 maximaal 100 dagen geduurd. Volgens schattingen van de Land- en Tuinbouw Organisatie (LTO) komt 40 % van de totale schade voor rekening van de veehouder (Donia en Robijns, 2001). Overigens wordt via het diergezondheidsfonds veel meer van de schade indirect door veehouders betaald. Een groot deel van de schade, zowel directe als gevolgschade, wordt bepaald door de opzet van het draaiboek. Momenteel wordt gewerkt aan een herziening van het draaiboek (Schenk, persoonlijke mededeling). Een belangrijke aanpassing in het draaiboek is het eerder preventief vaccineren van een cirkel rond een besmet bedrijf. Dit afhankelijk van de veedichtheid rondom een besmet bedrijf. De exacte gevolgen van dergelijke maatregelen zijn binnen de beperkingen van het huidige onderzoek moeilijk te schatten.

Bij de MKZ-uitbraak van 2001 zijn er in totaal ongeveer 2.500 bedrijven geruimd met in totaal ongeveer 265.000 dieren (CPB, 2001) waarvan ongeveer 93.000 runderen, 118.000 varkens, 35.000 schapen, 8.000 geiten en 12.000 overige dieren. Dit is inclusief alle zogenaamde hobby-bedrijven. Volgens cijfers van de CBS landbouwtelling, waarin de meer "professionele" bedrijven meegenomen worden zijn er in totaal 1.068 bedrijven in de geruimde gebieden met in totaal 160.000 dieren, waarvan 21.564 melkkoeien (De Bont en Wisman, 2001). In totaal waren ongeveer 500 melkveebedrijven geruimd (Schenk, persoonlijke mededeling). Verder waren er volgens de CBS-cijfers nog 4.815 bedrijven met in totaal 98.237 melkkoeien in de diverse toezichtsgebieden.

Er zijn nog weinig specifieke berekeningen van de bedrijfseconomische schade ten gevolge van de MKZ-uitbraak in 2001. De schade voor heel Nederland ten gevolge van de MKZ-

uitbraak in 2001, wordt door het CPB geraamd op iets minder dan 1,3 miljard euro (CPB, 2001). De totale schade voor de landbouw wordt geschat op 544 miljoen euro. Verdere specificatie van deze bedragen is niet bekend. Voor de besmetting in Friesland, wordt geschat dat de veehouderij 38 miljoen euro schade geleden heeft. Dit bedrag is opgedeeld in: 1.1 miljoen voor het geruimd gebied, 6,5 miljoen euro voor het toezichtsgebied en ruim 30 miljoen euro voor de overige veehouderij in Friesland en Groningen (MKZ, 2001). Ook hier is geen verdere specificatie bekend. Het Landbouweconomisch Instituut heeft schadeberekeningen per gebied gemaakt. Hierbij is uitgegaan van een verwacht saldo per melkkoe, zonder MKZ, in 2000/2001 van € 1.977,-. In de verschillende gebieden is een daling van dit saldo berekend van € 229,- per melkkoe voor het ruimingsgebied groot-Oene tot ruim € 11,- voor de diverse toezichtsgebieden (De Bont en Wisman, 2001). Voor een bedrijf met 50 melkkoeien zou dit neer komen op ruim € 11.344,-. Deze bedragen zijn wellicht aan de lage kant omdat aanloopkosten bij herbevolking van geruimde bedrijven niet mee genomen zijn. Verder is het effect van een latere weidegang en het later insemineren van koeien niet meegenomen in dit onderzoek. Een belangrijk deel van die schade is, volgens deze berekeningen, veroorzaakt doordat melk op gevaccineerde bedrijven (die dus later werden geruimd) tussen vaccinatie en ruiming slechts € 0,23 in plaats van de normale melkprijs van ongeveer € 0,34 per kg opbracht, waardoor de schade in werkelijkheid veel geringer zal zijn.

Gezien de beperkte aard van de beschikbare onderzoeken zijn ook eigen berekeningen gemaakt. Hierbij is rekening gehouden met de verzamelde informatie en gesprekken met experts. De volgende aannames zijn gemaakt:

- De vergoeding voor geruimd vee is voldoende om gelijkwaardig vee terug te kopen en op het bedrijf te brengen
- Extra arbeid van de veehouder wordt niet meegerekend
- De gemiddelde periode dat stallen op geruimde bedrijven leeg staan is 82 dagen
- Het afvoerpercentage is 30 % en afvoer vindt gelijk verdeeld over het jaar plaats
- Afskalvingen vinden gelijk verdeeld over het jaar plaats
- De opbrengst van melk is € 0,34 per kg
- De toegerekende kosten per kg melk bedragen € 0,14 (KWIN, 2001)
- Op geruimde bedrijven wordt melk, gemiddeld, 5 dagen separaat opgehaald en levert € 0,23,- per kg melk op
- Het volmelken van dat deel van het quotum wat tijdens de leegstand niet gemolken wordt, of het verlesen van dat deel kost iets meer dan € 0,03 per kg melk extra.
- Herbevolking van een stal levert door problemen gemiddeld € 117,- schade per koe op.

Uit deze eigen berekeningen (Tabel 4) blijkt dat de gemiddelde schade per geruimd bedrijf van 50 melkkoeien (425.000 kg quotum) ruim € 10.000,- bedraagt. Een belangrijk verschil tussen deze berekening en de berekening van de Bont en Wisman (2001) is de geringe hoeveelheid verliezen aan melkopbrengsten in deze berekening. In de huidige berekening is namelijk rekening gehouden met het later volmelken van quotum of verlesen van niet

geleverde melk. Alleen wanneer een uitbraak vlak voor het einde van het quotumjaar zou plaats vinden, gaat dit mogelijk niet op. Ook voor bedrijven die niet geruimd worden maar wel in het toezichtsgebied is een schadeberekening uitgevoerd. Deze bedrijven hebben een geschatte schade van € 1.060,-. Het belangrijkste deel van deze schade wordt veroorzaakt doordat gedurende leegstand geen melk geproduceerd kan worden (€ 3.192,-) en doordat de introductie van nieuw vee bij de herbevolking schade oplevert (€ 5.833). Bij deze twee posten zal in de praktijk de schade variëren van bedrijf tot bedrijf. De extra kosten om de melk die tijdens leegstand niet geproduceerd kon worden op een later tijdstip te produceren zullen van bedrijf tot bedrijf afhangen. Ook de periode dat een bedrijf leeg staat zal verschillen. Daarnaast is over de aanloopverliezen bij herbevolking ook nauwelijks iets bekend.

Tabel 4. Totale geschatte schade (€ per bedrijf) ten gevolge van MKZ, die niet vergoed wordt door het diergezondheidsfonds, op een melkveebedrijf van 50 melkkoeien en een melkquotum van 425.000 kg.

	Geruimd bedrijf		Bedrijf in toezichtsgebied	
Niet geleverde melk (standstill)	3.493 liter à € 0,14	473	3.493 liter à € 0,14	473
Te laat afgevoerde kalveren ¹			± 6 kalveren à € 75,-	420
Te laat afgevoerde koeien ¹			± 3 koeien à € 50,-	168
Separaat ophalen melk	5.822 liter à € 0,11	660	?	?
Eigen taxateur		150		
Extra kosten melk bij leegstand	95.091 liter à € 0,03	3.192		
Aanloopverlies nieuwe vee	50 koeien à € 117,-	5.833		
Totaal		10.309		1.060

¹ Bedragen geschat op basis van marktinformatie

Door omzettingen naar de euro, kunnen er in de tabel afrondingsverschillen voorkomen.

Om iets meer inzicht te krijgen in de variatie in gevolgschade bij mond-en klauwzeer is daarom een stochastisch model gebouwd met behulp van het software pakket @Risk (Palisade Corporation, Newfield NY, USA). Hierbij zijn de aannames zoals hierboven beschreven gebruikt waarbij de volgende parameters stochastisch gemaakt zijn:

- Duur van uitbraak. De minimum en maximum tijd dat stallen ten gevolge van een uitbraak leeg staan bedragen respectievelijk 65 en 200 dagen, waarbij 100 dagen als meest waarschijnlijk aangenomen wordt
- Schade ten gevolge van niet kunnen melken tijdens de leegstand. Aangenomen is dat een bedrijf dat zeer efficiënt te werk gaat minimaal € 0.01 per kg melk meer kosten moeten maken. De maximale schade die geleden kan worden bestaat uit het verschil tussen

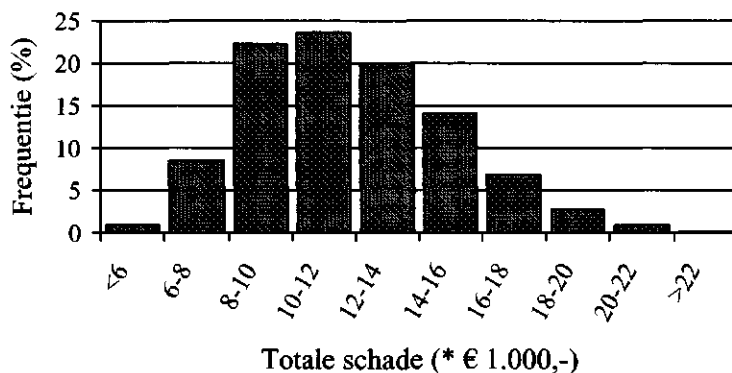
“normale saldo” van € 0,25 per kg melk (KWIN, 2001) en de prijs waarmee de niet geproduceerde melk verleased kon worden (€ 0,18 per kg melk). Als meest waarschijnlijke meerkosten om melk te produceren werd € 0,02 per kg melk aangenomen.

- Schade ten gevolge van herbevolking. Deze kon variëren tussen € 25,- en € 250,- waarbij een meest waarschijnlijke schade van € 75,- per koe aangenomen werd.

De resultaten zijn gegeven in Tabel 5. Uit deze tabel blijkt dat de totale gevolgschade sterk kan variëren, namelijk van € 4.581,- tot € 22.330,-. De meest waarschijnlijke schade bedraagt € 11.567,-. De variatie in gevolgschade is grafisch weergegeven in Figuur 3.

Tabel 5. Verdeling van schade (€ per bedrijf) ten gevolge van MKZ, die niet vergoed wordt door het diergezondheidsfonds, op een melkveebedrijf van 50 melkkoeien en een melkquotum van 425.000 kg.

	Gemiddeld	Minimum	Maximum	Waarschijnlijk
Niet geleverde melk (standstill)	473	473	473	473
Separaat ophalen van melk	660	660	660	660
Eigen taxateur	150	150	150	150
Extra kosten melk bij leegstand	4.716	1.159	13.918	4.244
Aanloopverlies nieuwe vee	5.892	1.416	12.325	5.486
Totaal	11.891	4.581	22.330	11.567



Figuur 3. Frequentieverdeling van de geschatte schade ten gevolge van MKZ (voor een bedrijf met 50 melkkoeien en een quotum van 425.000 kg melk), die niet vergoed wordt door het diergezondheidsfonds.

MKZ is overigens een aandoening bij alle evenhoevige dieren. Een uitbraak van MKZ geeft dan ook schade op bij varkens, schapen en geitenbedrijven. Ook deze bedrijven moeten geruimd worden. De schade op andere dan melkveebedrijven is in dit rapport echter niet meegenomen.

3.4 Neosporose

Neosporose is een aandoening die veroorzaakt wordt door de eencellige intracellulaire parasiet *Neospora caninum*. Deze parasiet is een protozoa en in 1984 voor het eerst ontdekt bij een hond in Noorwegen en kreeg in 1988 z'n naam. In 1989 werd beschreven dat *Neospora* mogelijk abortus bij het rund kan veroorzaken, hetgeen in 1993 bevestigd werd (Wouda, 2000). Sindsdien zijn *Neospora* infecties bij rundvee over de hele wereld gevonden, voornamelijk in landen met een intensieve melkveehouderij (Dubey, 1999).

Vermenigvuldiging van de *Neospora* parasiet kan plaatsvinden in een breed scala van gastheer-dieren. Volwassen koeien ondervinden weinig last van een infectie met *Neospora*. Alleen bij drachtige dieren kan de vrucht besmet raken. Deze besmetting kan vanaf drie maanden na conceptie leiden tot de dood van de vrucht en vervolgens mummificatie of abortus (Wouda, 2000). Vijftien tot twintig procent van de geaborteerde vruchten die worden ingestuurd naar de GD zijn positief op *Neospora* (Huyben et al., 2002). Naast abortus of mummificatie kan ook onregelmatig opbreken en vroeggeboorte aan de infectie worden toegeschreven. Overigens wordt er bij de meeste koeien die tijdens de dracht met *Neospora* besmet waren, een ogenschijnlijk gezond kalf geboren. Sporadisch treden bij geïnfecteerde kalveren lichte verlamningsverschijnselen op.

3.4.1 Situatie in Nederland

In Nederland werden de eerste gevallen van door neospora veroorzaakte abortus in het begin van de jaren negentig van de vorige eeuw gevonden. Bij een onderzoek op 100 bedrijven zonder problemen met Neosporose, bleek de gemiddelde prevalentie op koeniveau 14 % te zijn. Op 78 van deze 100 bedrijven kwam de infectie voor. Op de positieve bedrijven, varieerde de prevalentie op koeniveau van 2.5 tot 52.5 % met als meest voorkomende prevalentie 7.5 %. Op probleembedrijven varieert de prevalentie op koeniveau van 51 tot 87 % (Wouda et al., 1999a).

3.4.2 Regionale verschillen

Er zijn geen aanwijzingen voor regionale verschillen.

3.4.3 Risicofactoren en preventie

Koeien kunnen levenslang besmet blijven en de infectie kan tijdens de dracht op de nakomelingen worden overgebracht. De schattingen zijn dat 80 % van de kalveren die tijdens de dracht blootgestaan hebben aan *Neospora* ook daadwerkelijk geïnfecteerd zijn. Via deze weg kan een *Neospora* infectie langdurig op een bedrijf aanwezig blijven. Met dit infectierisico van 80 % moet een infectie ook zonder ingrijpen langzaam uitsterven. Echter in de praktijk gebeurt dit niet. Daarom is er naast een verticale infectieroute, waarschijnlijk ook een horizontale (van dier tot dier) infectieroute (Wouda et al., 1999b).

Omdat vaststaat dat de hond een gastheer is voor *Neospora*, is het logisch dat rundvee geïnfecteerd wordt via de hond. Dit verband is overigens niet bewezen. De aanwezigheid van honden op een bedrijf is echter wel een bewezen risicofactor voor *Neospora* infecties op het bedrijf (Bartels et al., 1999). De aanwezigheid van een seropositieve hond op het bedrijf was geassocieerd met een hoge prevalentie van *Neospora* infecties (Wouda et al., 1999b). Naast de aanwezigheid van honden zijn ook de aanwezigheid van pluimvee en het voeren van beschimmeld voer gevonden als plausibele risicofactoren voor het optreden van abortus ten gevolge van *Neospora*. Er is geen verband gevonden met het optreden van andere besmettelijke dierziektes (Bartels et al., 1999).

Overigens is het waarschijnlijk niet zo dat de uitbraak van een zogenaamde abortusstorm ten gevolge van *Neospora* direct komt door besmetting overgebracht via honden. Het zal eerder zo zijn dat de *Neospora* infectie reeds endemisch op het bedrijf aanwezig is, en dat door een verminderde immuunstatus het percentage verwerpers stijgt (Wouda, 2000).

De meest voor de hand liggende risicofactor voor verspreiding is de aankoop van dieren. Dit in verband met het geringe aantal besmette dieren (prevalentie) van 14 % op bedrijven waar geen zichtbare verschijnselen van infectie voorkwamen in combinatie met de hoge kans op besmetting van moeder naar dochter (verticale transmissie). Als er ook nog een hoge kans is op andere besmettingsbronnen zou de prevalentie op de positieve bedrijven namelijk een stuk hoger liggen. Goede onderzoeksgegevens hierover zijn echter niet bekend.

3.4.4 Economische schade

Abortusgevallen door *Neospora* kunnen incidenteel voorkomen, maar het kan ook een bedrijfsprobleem zijn, waarbij jarenlang een te hoog aantal abortusgevallen wordt gezien (endemische neosporose). Het kan ook zijn dat *Neospora* de oorzaak is van een plotselinge golf van abortus. Tijdens de eerste dracht hebben deze dieren een hoge kans op abortus. Later neemt deze kans iets af.

In een overzichtartikel zijn de elementen weergegeven die economische schade geven (Trees et al., 1999):

- Verwerpen. Geïnfecteerde koeien hebben ongeveer een drie maal zo hoge kans op verwerpen dan niet-geïnfecteerde dieren. Echter het eerste jaar na (horizontale) besmetting hebben koeien een zeven keer zo hoge kans op verwerpen. Overigens komt verwerpen in verschillende mate voor op bedrijven besmet met *Neospora*. Van de *Neospora*-positieve bedrijven kwam op respectievelijk 73 %, 24 % en 3 % van de bedrijven verwerpen sporadisch, endemisch of epidemisch voor (Dijkstra, pers. mededeling).
- Vroege embryonale sterfte. Experimenten hebben een verhoging van vroeg-embryonale sterfte bij *neospora* infecties aangetoond. Dit leidt tot een langere tussenkalftijd.
- Verhoogde afvoer. Wanneer koeien afgevoerd worden ten gevolge van besmetting met *Neospora* leidt dit tot een economisch verlies. Echter, Hernandez et al. (2001) vonden geen statistisch significant verschil in kans op afvoer voor seropositieve en seronegatieve dieren. Het is dus niet bekend hoe groot dit effect is.
- Melkproductiederving. Verwerpen heeft effecten op de melkproductie, al is het maar dat de lactatie veel langer duurt. Daarnaast is aangetoond dat de melkproductie van eerstekalkskoeien die wel besmet zijn met *Neospora*, maar niet verwerpen, daalt met 4 %. Ander onderzoek gaf aan dat seropositieve koeien gemiddeld 3 tot 4 % minder melk gaven dan seronegatieve koeien (Hernandez et al., 2001).

Er zijn echter geen berekeningen van de bedrijfseconomische schade ten gevolge van *Neospora* in de literatuur bekend. Inmiddels wordt binnen de leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie gewerkt aan een stochastisch model om de schade ten gevolge van *Neospora* op een bedrijf te schatten (Van der Heijden, 2003). Dit model is gebruikt om een aantal voorlopige schattingen te maken van de schade ten gevolge van *Neosporose* op melkveebedrijven. Hierbij zijn de volgende aannames gemaakt

- Wanneer een bedrijf positief is voor *Neospora*, bedraagt het aantal seropositieve dieren op een positief bedrijf minimaal 2,5, maximaal 52,5 en meest waarschijnlijk 7,5 % (Wouda et al., 1999a).
- De melkproductiedaling van een seropositief dier bedraagt 3,5 %.
- De schade ten gevolge van een verminderde melkproductie bedraagt € 0,03 per kg melk.
- De kans op abortus van een seropositief dier bedraagt 7,5 %, terwijl de kans op abortus bij een gezond dier 2,5 % bedraagt (Moen et al., 1998; Trees et al., 1999).
- Abortus vindt plaats tussen de 45 en 265 dagen na conceptie, met als meest waarschijnlijke tijdstip 158 dagen na conceptie.
- Het afvoerpercentage voor koeien zonder abortus bedraagt 31 % en voor koeien met abortus bedraagt 49,6 %.
- Koeien zonder *Neospora* worden afgevoerd op een leeftijd tussen de 25 en 140 maanden, met als meest waarschijnlijke afvoerleeftijd 60 maanden.
- De schade ten gevolge van te vroege afvoer wordt berekend door middel van het Retention Pay-Off systeem. Hierbij wordt gewerkt met gemist toekomstig inkomen. Deze

neemt toe wanneer de dieren jonger afgevoerd worden en/of een hogere melkproductie hebben.

- De tussenkalftijd van dieren op een bedrijf zonder Neospora, varieert tussen de 360 en 430 dagen, met een meest waarschijnlijke tussenkalftijd van 380 dagen
- De verlenging van de tussenkalftijd ten gevolge van een verwerper bedraagt gemiddeld 180 dagen (Wouda et al., 1999a)
- De kosten van een langere tussenkalftijd ten gevolge van abortus hangen af van de tussenkalftijd die zou zijn gerealiseerd zonder abortus. Een verlenging van de tussenkalftijd van 22 naar 23 maanden kost € 1,80 per dag en de verlenging van de tussenkalftijd van 14 naar 15 maanden kost € 1,18 per dag. Deze waarden zijn gebaseerd op (Jalvingh en Dijkhuizen, 1997).
- De gemiddelde melkproductie bedraagt 8.500 kg per koe per jaar.
- Dierenartskosten bedragen € 86,- per uur

Het Neosporamodel is voor 4 verschillende prevalenties van Neospora gedraaid (Tabel 6). Door de stochastische opzet van het model kan de uitkomst variëren. Zo is het mogelijk inzicht te krijgen in uitschieters (naar beneden en naar boven). De schade die optreedt bij een prevalentie van 0 %, is te vergelijken met een bedrijf, vrij van Neospora. De schade die op dit bedrijf geleden wordt is omdat ook zonder Neospora koeien vaak niet op de (economisch) optimale leeftijd afgevoerd worden. Ook de tussenkalftijd is niet optimaal.

Tabel 6. Bedrijfseconomische schade (€ per jaar) ten gevolge van *Neospora caninum* op een melkveebedrijf van 50 melkkoeien bij verschillende mate van voorkomen (prevalentie). Gebaseerd op: Van der Heijden (2003).

Prevalentie	Gemiddeld	Schade	
		Minimum	Maximum
2,5 %	55	0	3.144
7,5 %	249	0	3.382
52,5 %	1.164	323	5.604

Bij een lage prevalentie van Neospora is de extra schade zeer gering. Bij de meest voorkomende prevalentie (7,5 %) is de gemiddelde schade met € 249,- per jaar iets hoger. Toch kan bij een hoge prevalentie van Neospora en de schade oplopen tot € 5.604,- per jaar (Tabel 6). In exceptionele gevallen (abortusstorm) kan deze schade nog hoger worden (Van der Heijden, 2003).

3.5 Paratuberculose

Paratuberculose (paraTBC), in engelstalige literatuur ook wel ziekte van Johne genoemd, wordt veroorzaakt door de bacterie *Mycobacterium avium*, subspecies *paratuberculosis*. De

bacterie komt voor bij meerdere diersoorten (zoals rund, geit en schaaap) en is relatief ongevoelig voor invloeden van buitenaf, zodat de bacterie in het milieu soms langer dan een jaar kan overleven. Bestrijding is dan ook moeilijk. ParaTBC is een chronische darmontsteking. De eerste symptomen bestaan uit een lichte daling van de melkproductie. In een later stadium kan de melkproductie met 20 % gedaald zijn en kunnen chronische diarree en vermagering optreden. De eetlust van de dieren blijft overigens goed. Ook zijn er geen andere algemene ziekteverschijnselen zoals koorts.

Infectie met *M. paratuberculosis* vindt plaats via orale opname van besmette mest of melk (biest). Na introductie op een bedrijf kan het wel drie à vier jaar duren voordat de eerste klinisch zieke dieren worden gevonden. De besmetting vindt plaats gedurende het eerste levensjaar, en de ziekte wordt klinisch tussen het derde en zesde levensjaar. De incubatietijd varieert normaliter tussen twee en tien jaar en is afhankelijk van de hoeveelheid infectieus materiaal, de leeftijd waarop de besmetting plaatsvindt en de weerstand van het kalf (Huyben et al., 2002).

3.5.1 *Situatie in Nederland*

Op basis van enquêtes is vastgesteld dat de klinische vorm van paraTBC op ongeveer 20 procent van de Nederlandse melkveebedrijven voorkomt (Muskens et al., 2000). Bij een nadere studie op 378 aselekt gekozen bedrijven werd in 1998 gevonden dat bijna 55 % van de bedrijven positief (minimaal één serologisch positief dier op het bedrijf) was. Gemiddeld was 2,5 % van de dieren (ouder dan 3 jaar) op een bedrijf serologisch positief. Op de positieve bedrijven was dit 4,7 %. Omdat de gebruikte (serologische) test niet ideaal is, kan de werkelijke prevalentie afwijken. Rekening houdend met de testeigenschappen van de gebruikte test, zal met 95 % betrouwbaarheid de prevalentie op bedrijfsniveau en dierniveau respectievelijk tussen de 31 en 71 % en 2,7 en 6,9 % liggen (Muskens, 2000). Bij een enquête die gedurende dezelfde tijd onder veehouders is uitgevoerd, bleek dat 14 % van de melkveehouders de laatste drie jaar klinische verschijnselen van paraTBC had waargenomen op het bedrijf (Huyben et al., 2002). Doordat een deel van de bedrijven de klinische verschijnselen van paraTBC niet kent, zal dit percentage een onderschatting zijn en ligt het werkelijke percentage waarschijnlijk tussen de 20 en 25 %. Vaak zijn er maar enkele dieren per jaar ziek. Toch hebben naar schatting 5 tot 10 % van de bedrijven veel (5 tot 10 % van het aantal dieren) afgevoerde koeien ten gevolge van paraTBC. Van de bedrijven die meedoen aan het paraTBC programma van de GD, zijn 62 % paraTBC-onverdacht.

3.5.2 *Regionale verschillen*

In het hierboven genoemde onderzoek is een regionale spreiding van bemonsterde bedrijven aangebracht. Uit de resultaten bleek dat er in noord Nederland significant meer positieve bedrijven (69 %) zijn dan in oost (51 %) en west Nederland (44 %). In zuid Nederland was

geen afwijkende prevalentie van positieve paraTBC bedrijven (56 %). Het feit dat grotere bedrijven meer kans op paraTBC hebben dan kleine bedrijven (Hesselink, 2000), kan deze verschillen wellicht verklaren.

3.5.3 Risicofactoren en preventie

Geïnfecteerde koeien scheiden *M. paratuberculosis* uit via mest en melk. Omdat koeien lange tijd uitscheider kunnen zijn is een gesloten bedrijfsvoering van groot belang om besmetting van buitenaf te voorkomen. Het gaat hierbij dan om het niet aankopen van vee van een bedrijf met een andere paraTBC status dan het eigen bedrijf (Chi et al., 2002). Toch bleek er bij de 378 geënuquëteerde bedrijven nauwelijks verschil te zijn in aanvoer van dieren bij serologisch positieve en negatieve bedrijven. Aanvoer van geitenmest en mest van een bedrijf met een lagere paraTBC status dan het eigen bedrijf is ongewenst. Wordt dit toch aangevoerd dan dient jongvee tot de leeftijd van 12 maanden daar niet mee in aanraking te komen. Algemene hygiëne maatregelen voor bezoekers (gebruik van bedrijfskleding etc.) zijn voornamelijk van belang voor het betreden van de jongveestallen.

Infecties met *M. paratuberculosis* treden voornamelijk op bij kalveren, gedurende het eerste levensjaar. Hoe jonger het kalf, hoe gevoeliger het kalf is. Wanneer runderen, ouder dan één jaar de bacterie opnemen, worden ze niet ziek en zullen ze ook geen besmetting overbrengen. Besmettingen treden op via opname van mestresten (in het voer of door te likken aan vervuilde oppervlakken) of door opname van besmette melk. Waarschijnlijk kan transmissie tussen kalveren ook voorkomen. Momenteel wordt bij ID-Lelystad een transmissieexperiment uitgevoerd om hier meer duidelijkheid over te krijgen.

De GD (Huyben et al., 2002) beschrijft dan ook de volgende preventie-maatregelen om verspreiding binnen het bedrijf te voorkomen:

- Laat koeien in een schone en ontsmette afkalfstal afkalven
- Haal het kalf direct bij de moeder vandaan en plaats het in een individueel huisvestingssysteem
- Geef het kalf alleen biest van de eigen moeder of van een gegarandeerd vrije koe
- Geef na de biestperiode uitsluitend kunstmelk
- Houd de kalveren de eerste zes levensmaanden gescheiden van de volwassen dieren en geef ze geen kuilgras te eten
- Maak een hygiëne-sluis voor de kalverstal
- Weid kalveren ouder dan zes maanden niet op een weiland waar dat jaar koeien hebben gelopen of waar rundermest is uitgereden

De combinatie van de belangrijkste maatregelen om verspreiding binnen het bedrijf te voorkomen (gebruik afkalfstal, scheiden van koeien en kalveren, alleen biest van eigen koe gevolgd door kunstmelk, scheiden van kalveren en koeien gedurende de eerste 6 maanden,

geen mest aanvoeren van andere rundvee- of geitenbedrijven) werd slechts op 1 % van 371 aselekt gekozen bedrijven uitgevoerd (Muskens et al., 2000). Er is inmiddels een vrijwillig bestrijdingsprogramma in Nederland. Dit programma is niet gericht op het testen en afvoeren van positieve dieren, maar op stapsgewijze implementatie van bovenstaande management maatregelen (Hesselink, 2000).

3.5.4 Economische schade

De economische schade ten gevolge van paraTBC treedt op vóór afvoer: productiederving en behandelkosten; bij afvoer: verminderde slachtwaarde; en na afvoer: gemist toekomstig inkomen (Benedictus et al., 1985; Groenendaal et al., 1999).

In een onderzoek, gepubliceerd in 1985, is de schade geschat voor dieren met klinische verschijnselen van paraTBC (61 dieren van 11 bedrijven) en dieren zonder of met minimale verschijnselen van paraTBC (52 dieren van 7 bedrijven). De resultaten van dit onderzoek staan in Tabel 7. De totale schade van een geval van klinische paraTBC bedroeg in die tijd € 1.032,-. Inmiddels is het productieniveau van melkvee fors gestegen. Echter, er is ook een melkquotum ingevoerd, waardoor productieverlies economisch minder zwaar is.

Tabel 10. Schade (€ per koe) voor dieren met en zonder klinische verschijnselen van paraTBC (bron: Benedictus et al. (1985)).

Schadepost	Klinische paraTBC			Niet-klinische paraTBC		
	derving	schade	totalen	derving	schade	totalen
Schade voor afvoer						
Derving huidige lactatie	19,5 %	311		16 %	263	
Derving vorige lactatie	5 %	96			119	
Lager krachtvoergebruik		-76			-71	
Onderzoek en behandeling		18			0	
Subtotaal			349			310
Schade tijdens afvoer						
Verminderde slachtwaarde		250			0	
Lager krachtvoergebruik		-45			0	
Leegloop productie factoren		34			34	
Subtotaal			239			34
Schade tgv voortijdige afvoer						
Gemist toekomstig inkomen		443			469	
Subtotaal			443			469
Totaal			1.032			814

Groenendaal et al. (1999; 2002; 2003) hebben dezelfde schadeposten gebruikt als (Benedictus et al., 1985). De productiederving is afhankelijk gemaakt van het infectiestadium en varieert van 5 tot 20 %. De onderzoeks- en behandelkosten voor klinische zieke dieren zijn geschat op € 27,- per klinisch ziek dier. De vermindering van slachtwarde is geschat op 10 % voor hoog-infectieuze dieren tot 30 % voor klinische zieke dieren. Het gemiste toekomstig inkomen is de schade gelijk aan de gebruikswaarde van het dier zoals die zou zijn geweest zonder afvoer ten gevolge van paraTBC.

Tabel 8. Geschatte prevalentie (inclusief percentielen) en totale schade (€ per bedrijf) ten gevolge van para TBC in 20 jaar op bedrijven met verschillend risicoprofiel bij introductie van een besmet dier. Het bedrijf bestaat uit 50 melkkoeien met bijbehorend jongvee en een gemiddelde melkproductie van 8.000 kg per koe per jaar (op 8-jarige leeftijd). Bron: Groenendaal et al. (1999).

	<i>Risicoprofiel 1:</i>	<i>Risicoprofiel 2:</i>	<i>Risicoprofiel 3:</i>
	Geen afkalfstal	Geen afkalfstal	Geen afkalfstal
	Alleen kunstmelk	Rest/tankmelk	Rest/tankmelk en geen eigen biest
Jaar	Gescheiden opfok	Gezamenlijke opfok	Gezamenlijke opfok
1	11 % (0-27)	23 % (0-61)	27 % (0-64)
10	14 % (0-36)	42 % (0-82)	51 % (0-89)
20	16 % (0-42)	54 % (0-87)	66 % (0-92)
Schade (€)	10.263 (0 – 28.750)	37.304 (0-80.507)	45.384 (0-87.726)

Gebaseerd op deze aannames zijn schadeberekeningen uitgevoerd voor een veestapel bestaande uit maximaal 50 melkkoeien met bijbehorend jongvee met een gemiddelde melkproductie (op 8-jarige leeftijd) van 8.000 kg melk per koe. Op dit bedrijf wordt een besmet dier aangevoerd (Tabel 8). De schade over een periode van 20 jaar varieert van gemiddeld € 10.263,- op een bedrijf met een gunstig risicoprofiel tot gemiddeld € 45.384,- voor een bedrijf met een ongunstig risicoprofiel. De schade kan zelfs variëren van € 0,- tot € 87.726,- over een periode van 20 jaar.

Op basis van de gegevens van Muskens (2000), is bepaald dat risicoprofiel 2 het meest op de Nederlandse melkveebedrijven voor komt, namelijk op 26,5 % van de bedrijven (Groenendaal et al., 1999). Voor dit risicoprofiel is de schade per jaar weergegeven (Tabel 9). Hieruit blijkt dat zonder bestrijdingsmaatregelen de schade lang blijft voortduren. De grootste schadepost bestaat uit de behandelkosten, verminderde slachtwarde en gemist toekomstig inkomen van de dieren die klinisch ziek zijn of een hoog uitscheidingsniveau hebben.

Tabel 9. Schade (€ per jaar per bedrijf) ten gevolge van paraTBC uitgesplitst naar verschillende schadeposten (bron: Groenendaal et al. (1999)).

Jaar	Totaal	Schadepost 1 Melkproductie	Schadepost 2 Behandelingskosten, lagere slachtwaarde en vervroegde afvoer	Schadepost 3 Afvoer wegens productiedaling
1	825	187	475	163
10	1.880	445	1.148	287
20	2.910	633	1.878	400
Totaal	37.304	8.480	22.993	5.831

Voor alle Nederlandse bedrijven gemiddeld staat de geschatte schade gegeven in Tabel 10. Op een gemiddeld bedrijf dat besmet is met paraTBC bedraagt de gemiddelde schade € 54,- tot € 118,- per gemiddeld aanwezige koe per jaar. Per besmet dier ligt de schade rond de € 454,-. Bij een klinisch ziek dier loopt de schade op tot € 908,- (Huyben et al., 2002). De jaarlijkse economische schade voor Nederland wordt geschat op 20 miljoen euro (Hesslink, 2000). Een groot deel van de schade zoals berekend door Groenendaal et al. (1999), wordt veroorzaakt door subklinische dieren. Echter, de schade voor een verzekering bestaat uit klinische dieren. In deze studie wordt daarom uitgegaan van de schade zoals berekend door Benedictus et al. (1985) voor klinische dieren.

Tabel 10. Totale schade (€ per bedrijf per jaar en over een periode van 20 jaar), inclusief percentielen en de schade (€ per bedrijf per jaar en over een periode van 20 jaar) uitgesplitst naar schadeposten (1=melkproductie, 2=behandelingskosten, slachtwaarde en afvoer, 3=afvoer wegens productiedaling), veroorzaakt door introductie van paraTBC op een gemiddelde Nederlandse bedrijf (bron: Groenendaal et al. (1999)).

Jaar	Gemiddeld	Totaal			Per schadepost		
		10 %	50 %	90 %	1	2	3
1	687	0	93	2.249	157	381	148
2	739	0	80	2.459	173	416	149
5	967	0	193	3.041	236	533	198
10	1.492	0	497	4.352	341	889	263
15	1.918	0	1.029	5.334	428	1.205	285
20	2.168	0	1.477	5.736	495	1.343	329
Totaal	29.500	0	21.771	74.335	6.765	17.799	4.936

3.6 Salmonellose

Salmonellose is een infectie die bij alle diersoorten voor kan komen en komt voor bij rundvee in alle Europese landen. Er zijn vele subtypes van de *Salmonella* bacterie die salmonellose kunnen veroorzaken. Veruit de belangrijkste subtypes die in Nederland een rol spelen zijn *S. dublin* en *S. typhimurium*, waarvan *S. dublin* het meest voorkomt. *S. dublin* is primair een pathogeen die bij rundvee voorkomt. De bacterie kan echter ook infecties bij mensen veroorzaken. Salmonellose kan daarom gezien worden als een zoönose. Infectie kan resulteren in hoge koorts, diarree, verwerpen en sterfte. Bij een salmonella-infectie zijn de klinische symptomen vaak binnen de drie maanden verdwenen (acute fase). Echter, de kans bestaat dat de infectie op het bedrijf aanwezig blijft als gevolg van dragers. Er zijn twee soorten dragers: actieve dragers, vaak volledig herstelde dieren, die continu salmonella-bacteriën met de mest uitscheiden en latente dragers, die alleen salmonella-bacteriën uitscheiden in periodes van verlaagde weerstand. Vanaf 1 januari 2000, kunnen melkveebedrijven meedoen aan een vrijwillige bestrijding van *S. dublin*.

3.6.1 Voorkomen in Nederland

In Nederland worden op melkveebedrijven met wisselende frequenties *S. dublin* infecties waargenomen. In 1989 werd op melkveebedrijven in het noorden van Nederland een toename geconstateerd van *S. dublin* infecties (Visser et al., 1990). Het aantal uitbraken van *S. typhimurium* op melkveebedrijven is geringer en hierin werd geen stijging geconstateerd. Deze komen meer voor in zuid en oost Nederland. In Nederland zijn er zo'n 300 (ongeveer 1 % van de melkveebedrijven) nieuwe besmette bedrijven per jaar (Huyben et al., 2002). Het percentage bedrijven met een besmetting ligt echter hoger. Bij een steekproef in 1998, werd op 9 % van de melkveebedrijven afweerstoffen tegen *S. dublin* aangetroffen (Huyben et al., 2002). In het noorden van Nederland wordt geschat dat 4 % van de bedrijven positief is voor Salmonella.

In een onderzoek waarbij 95 bedrijven in noord Nederland geselecteerd waren op het vrij zijn van BHV1 virus, waren 85 van de 95 bedrijven vrij van *S. dublin* (Van Schaik et al., 2001b). Op basis van deze zeer beperkte steekproef zou verondersteld kunnen worden dat het *S. dublin*-virus op bijna 11 % van de noord Nederlandse bedrijven voorkomt. Van de 85 *S. dublin*-vrije bedrijven werden er 7 (opnieuw) geïnfecteerd m *S. dublin*. Dit zou betekenen dat herinfectie optreedt op 8 % van de bedrijven in noord Nederland. Hier moet overigens opgemerkt worden dat het aantal bedrijven waarop deze 8 % is gebaseerd zeer gering is.

3.6.2 Regionale verschillen

Waterrijke gebieden hebben meer kans op een uitbraak. Wanneer vee geweid wordt, is de kans in waterrijke gebieden groter dat infecties van het ene bedrijf naar het andere over gaat.

3.6.3 Risicofactoren en preventie

Volwassen runderen kunnen, nadat ze hersteld zijn van een klinische *S. dublin*-infectie levenslang kiemen uitscheiden met de mest (Richardson, 1973). Andere soorten Salmonella bacteriën worden bij besmetting 2 tot 16 weken uitgescheiden en gedurende die tijd kunnen andere dieren besmet worden (Anderson en Blanchard, 1989). De overdracht van Salmonella-bacteriën vindt plaats via de mest langs orale weg. Salmonella-bacteriën kunnen gemiddeld één à twee maanden overleven in een opslag met drijfmest (Jones, 1976). Ook op gras en grond kan *S. dublin* zeer lang overleven en dieren infecteren (Pelzer, 1989; Taylor en Burrows, 1971). Ook in slootwater kan de bacterie zeer lang overleven. De volgende maatregelen voorkomen daarom dat een infectie zich binnen een bedrijf verspreid:

- Periode van 6 weken handhaven tussen het uitrijden van mest en het weiden van dieren
- Niet weiden in percelen waar eerder in het seizoen besmette runderen hebben gelopen

De belangrijkste bronnen van besmetting op bedrijfsniveau zijn: besmet water en grasland, aankoop van besmet vee en besmet voer. Ook in het wild levende dieren kunnen een infectiebron zijn (Pelzer, 1989). Managementfactoren spelen een grote rol bij het voorkomen van Salmonella infecties. Wanneer een bedrijf vrij is van salmonellose (in termen van het bestrijdingsprogramma: salmonellose onverdacht-status heeft) heeft de GD de volgende richtlijnen gegeven om ook vrij te blijven:

- Geen aankoop van vee (gesloten bedrijfsvoering)
- Geen aanvoer van mest en zuiveringsslib
- Alleen manifestaties met de dieren bezoeken waarop bedrijven met een zelfde status komen
- Aanbieden van schone bedrijfskleding en schoeisel aan bezoekers die met de dieren in contact komen
- Gezamenlijk transport van dieren alleen met dieren die van bedrijven met vergelijkbare status komen
- Alleen (kracht)voer aanvoeren van GMP-gecertificeerde bedrijven
- Geen gezamenlijke giertank gebruiken. Giertank of mestinjecteur van de loonwerker moet schoongespoeld zijn voordat het bedrijf op komt

Daarnaast is het vervoederen van oppervlaktewater een risicofactor (Vaessen et al., 1998).

3.6.4 Economische schade

De schadeberekeningen van een Salmonella-infectie op melkveebedrijven zijn vanuit diverse aanknopingspunten te maken:

- De schade op een bedrijf die gedurende langere tijd positief is (chronisch besmet), bestaat uit een niet optimale productie- en gezondheidsstatus van het vee. Schade bestaat uit gemiste inkomsten. Deze schade wordt geschat op € 36,- per koe per jaar (GD).

- Uitbraak van acute salmonellose. Bij een bedrijf wat lange tijd salmonellose-vrij was, kan dit zwaardere effecten geven dan bij een bedrijf wat chronisch geïnfecteerd is. Schade bij volwassen dieren bestaat uit sterfte, achterblijven in groei, gedwongen afvoer, productiederving, verwerpen (bij drachtige dieren), kosten voor behandelingen etc. Bij kalveren zijn diverse verschijnselen zoals diarree het effect van besmetting. De mortaliteit bij geïnfecteerde kalveren is hoog.

Voor zover bekend is er één studie uitgevoerd naar de schade ten gevolge van *S. dublin* (Visser et al., 1997). Bij deze studie zijn gegevens verzameld van 40 bedrijven waar *S. dublin* infectie aangetoond was. De volgende schadeposten zijn meegenomen: bij volwassen vee: sterfte (of gedwongen afvoer), verwerpen, verminderde vruchtbaarheid en verminderde melkproductie; bij kalveren: sterfte (of gedwongen afvoer), verminderde groei; daarnaast: kosten voor de dierenarts en extra arbeid. Een samenvatting van de schade staat in Tabel 11. De schade per bedrijf varieert van € 4,- tot € 8.118,-. De totale schade zal echter wel samenhangen met de bedrijfsgrootte. Gegevens over bedrijfsgrootte waren echter niet terug te vinden. Wel was de gemiddelde schade per aanwezige (volwassen) koe bekend: namelijk € 25,- per koe.

Tabel 11. Economische schade (€ per bedrijf) ten gevolge van een *S. dublin* infectie (bron: Visser et al. (1997)).

	Gemiddeld	Minimum	Maximum
Sterfte jongvee	628	0	5.121
Verminderde groei	145	0	860
Verwerpen	793	0	6.380
Sterfte volwassen koeien	587	0	4.740
Verminderde vruchtbaarheid	7	0	37
Verminderde melkproductie	0	0	0
Extra dierenartskosten	675	125	1.474
Extra arbeid	218	0	1.248
Totaal	2.230	4	8.118

In bovenstaand onderzoek is tevens niet bekend of de infectie op de onderzochte bedrijven chronisch of acuut van aard was. Er is dus nog geen inzicht te geven in het verschil in schade tussen bedrijven die een onverdacht-status hebben met betrekking tot *S. dublin* en bedrijven die mogelijkwerwijs chronisch besmet zijn.

3.7 Tuberculose

De veroorzaker van tuberculose (TBC) bij rundvee is een bacterie: *Mycobacterium bovis*. Afhankelijk van welke organen worden aangetast, kunnen zich verschillende

verschijningsvormen voordoen. Bij het rund zijn dat vooral longtuberculose, pareltuberculose, uiertuberculose en niertuberculose. Besmetting vindt plaats via opname van voer of inhalatie van lucht. TBC kan besmettelijk zijn voor mensen, echter de vorm meestal gevonden in runderen (*M. bovis*) is niet besmettelijk voor mensen. *M. tuberculosis* is wel besmettelijk voor mensen maar veroorzaakt geen ziekte bij dieren, al kan rundvee wel uitscheider zijn.

3.7.1 *Situatie in Nederland*

Vanaf 1999 is Nederland officieel TBC-vrij. Vanaf 1992 zijn er in Nederland 9 “uitbraken” (eerste gevallen) geweest (Emmerzaal et al., 1999; Veling et al., 1993). De laatste van deze uitbraken was in 1999. Alhoewel Nederland TBC-vrij is, is het risico van import van de ziekte groter geworden door de toegenomen stroom toeristen en andere reizigers. Toch blijft import van levend vee de belangrijkste oorzaak van TBC. Doordat zich geen klinische verschijnselen openbaren, kan een besmet bedrijf al lange tijd andere bedrijven besmet hebben, via bijvoorbeeld verkoop van vee. Monitoring vindt plaats op het slachthuis door van alle geslachte runderen lymfeklieren en organen te onderzoeken.

3.7.2 *Regionale verschillen*

Er zijn waarschijnlijk geen regionale verschillen. Mogelijkerwijs hebben grensstreken een hogere kans op uitbraak.

3.7.3 *Risicofactoren en preventie*

Besmetting met TBC kan van dier tot dier gaan maar ook van mens tot dier. Bij alle 9 uitbraken van de afgelopen jaren waren in totaal 24 besmette contactbedrijven betrokken. Op basis van de uitbraken van afgelopen jaren, en de besmette contactbedrijven, is een grove inschatting te maken van de kans op uitbraken en het aantal contactbedrijven dat bij een uitbraak betrokken is. Dit onder voorwaarde dat de wijze van monitoring niet verandert. Er zijn wel risicofactoren (vnl gerelateerd aan diervervoer) die van invloed zijn op de kans dat een bedrijf positief is voor TBC.

3.7.4 *Economische schade*

Bij ontdekking van TBC op een bedrijf wordt het draaiboek TBC in werking gesteld. Volgens dit draaiboek worden alle sterk verdachte runderen op het bedrijf, inclusief runderen die twijfelachtig of positief reageerden op de tuberculatie, geruimd. Tevens moet melk van het bedrijf onder toezicht gepasteuriseerd worden. Bij de uitbraak in 1999 werd het gehele bedrijf preventief geruimd. Gezien de ervaringen bij BSE, waar de zuivelindustrie min of meer eist dat het gehele bedrijf geruimd wordt ligt het in de lijn van der verwachting dat ook bij

komende uitbraken het gehele bedrijf geruimd zal worden. Na ruiming kan het bedrijf herbevolkt worden. Doordat geruimde dieren op taxatiewaarde door de overheid vergoed worden, bestaat schade voornamelijk uit vervolgschade, zoals het stilliggen van het bedrijf.

Gebaseerd op de berekeningen voor MKZ ten behoeve van dit onderzoek, zijn ook ruwe schattingen gemaakt van de schade bij een uitbraak van TBC. Ook hier is gebruik gemaakt van het softwareprogramma @Risk (Palisade Corporation, Newfield NY, USA) om variatie in schade te benaderen. De volgende aannames zijn gemaakt:

- Het gehele bedrijf wordt geruimd
- De vergoeding voor geruimd vee zijn voldoende om gelijkwaardig vee terug te kopen en op het bedrijf te brengen
- Melk wordt gedurende 5 dagen separaat opgehaald (dit is de tijd tussen de verdenking en daadwerkelijke ruiming)
- De minimum en maximum tijd dat stallen ten gevolge van een uitbraak leeg staan bedragen respectievelijk 25 en 60 dagen, waarbij 30 dagen als meest waarschijnlijk aangenomen wordt
- Een bedrijf dat zeer efficiënt te werk gaat maakt minimaal € 0.01 per kg melk meer kosten om de melk die tijdens de leegstand niet geproduceerd kon worden later alsnog te produceren. De maximale schade die geleden kan worden bestaat uit het verschil tussen "normale saldo" van € 0,25 per kg melk (KWIN, 2001) en de prijs waarmee de niet geproduceerde melk verleased kon worden (€ 0,18 per kg melk). Als meest waarschijnlijke meerkosten om melk alsnog te produceren werd € 0,02 per kg melk aangenomen.
- Schade ten gevolge van herbevolking. Deze kan variëren tussen € 25,- en € 250,-, met een meest waarschijnlijke schade van € 75,- per koe.

Tabel 12. Verdeling van schade (€ per bedrijf) ten gevolge van TBC op een melkveebedrijf van 50 melkkoeien en een melkquotum van 425.000 kg die niet vergoed wordt door het diergezondheidsfonds.

	gemiddeld	Minimum	maximum	meest waarschijnlijk
Separaat ophalen van melk	660	660	660	660
Eigen taxateur	150	150	150	150
Extra kosten melk bij leegstand	1.487	361	4.271	1.346
Aanloopverlies nieuwe vee	5.780	1.426	12.278	5.449
Totaal	8.078	3.262	15.485	7.776

De resultaten zijn gegeven in Tabel 12. Uit deze tabel blijkt dat de totale gevolgschade fors sterk kan variëren, namelijk van € 3.262,- tot € 15.485. De gemiddelde schade bedraagt € 8.078,-. Een belangrijk deel van de schade bestaan uit de aanloopverliezen van nieuw

aangevoerd melkvee. Juist dit is een onderwerp waar weinig kennis is. Daarnaast is ook geen rekening gehouden met schade door de verschillen in genetische achtergrond van het vee en de fokdoelen van de veehouder.

3.8 Samenvatting infectieziektes

In Tabel 13 staan het risico van uitbraak en de aanwezigheid van risicofactoren (inclusief regio) voor een uitbraak de in dit rapport beschreven infectieziektes samengevat. Het risico van uitbraak is gegeven als het risico dat een bedrijf forse schade ondervindt van een aandoening. Voor bijvoorbeeld MKZ, is er niet alleen forse schade op de besmette bedrijven, maar ook op de preventief geruimde bedrijven. Deze laatste categorie is ook meegenomen in het percentage bedrijven dat een uitbraak heeft. Voor BVD bijvoorbeeld geldt dat een groot aantal bedrijven in Nederland positief is voor BVD, echter het aantal bedrijven waar daadwerkelijk schade op treedt zal lager zijn omdat positieve bedrijven weliswaar schade hebben vanwege een minder optimale productie, maar de schade die voor de verzekeraars van belang is, komt van een grote uitbraak en die treden op een BVD-vrij bedrijf.

Tabel 13. Risico op uitbraak (kansen per jaar) en risicofactoren voor uitbraak van de beschreven infectieziektes.

Risico	Jaarlijkse risico op uitbraak			Risicofactoren
	NL	Bedrijf	Regio	Anders dan regio
BVD	1 [†]	0,06	nee	Geen geslotenbedrijf, contacten
IBR	1	0,01	nee	Geen gesloten bedrijf, (dier)contacten
MKZ	0,2	0,2	Ja	Contacten
Neosporose	1	0,78	nee	Geen gesloten bedrijf
Paratbc	1	0.20-0.25	Ja	Geen gesloten bedrijf, kalveropfok
Salmonellose	1	0,01	Ja	Geen gesloten bedrijf, mestaanvoer
Tuberculose	1	0,0001	nee	Geen gesloten bedrijf

[†] Aandoening endemisch in Nederland aanwezig

Bij het opstellen van Tabel 13 bleek dat er weliswaar heel veel informatie beschikbaar is. Echter veel van deze informatie was niet geschikt voor het doel van dit onderzoek. Bijvoorbeeld, het voorkomen (prevalentie) van een dierziekte wordt in de literatuur vaak geschat door middel van de seroprevalentie. De seroprevalentie is een maat voor het aantal dieren dat drager is van een aandoening. Dieren die drager zijn, geven niet altijd schade en als er schade is, is deze vaak een gevolg van een subklinisch beeld van een aandoening, bijvoorbeeld een verminderde melkproductie. Wanneer er over schade gesproken wordt

vanuit verzekeringsoogpunt, losgezien van de huidige polisvoorwaarden, zal de verzekerbare schade toch meer bestaan uit de directe schade (afgevoerde koeien, abortus, veterinaire handelingen etc.). Er is veel onderzoek gedaan naar de schade die bedrijven oplopen ten gevolge van dierziektes. Echter, de aanleiding van dit soort onderzoeken waren vaak de kosten en baten van bestrijdingsprogramma's. Dit soort schadebedragen kon dan ook niet direct voor dit onderzoek gebruikt worden. In Tabel 14 is de bedrijfseconomische schade bij risico's waar verzekeringen eventueel een rol spelen samengevat. Hierbij is zoveel mogelijk getracht de verzekerbare schade weer te geven.

Tabel 14. Minimum, meest waarschijnlijke (mediaan) en maximum schade van de beschreven infectieziektes.

Risico	Schade per uitbraak (€ per jaar)			Eenheid	Betrouwbaarheid
	Minimum	Mediaan	Maximum		
BVD	950	3.606	19.347	Bedrijf (50 mk ¹)	Redelijk-goed
IBR	233	650	2.664	Bedrijf (50 mk)	Redelijk
MKZ	4.581	11.567	22.330	Bedrijf (50 mk)	Redelijk
Neosporose	50	249	5.604	Bedrijf (50 mk)	Redelijk-goed
ParaTBC	0	2.064	15.480	Bedrijf (50 mk)	Redelijk
Salmonellose	4	2.230	8.118	Bedrijf	Redelijk
TBC	3.262	7.776	15.485	Bedrijf (50 mk)	Redelijk

¹ Melkkoeien

4 TECHNISCH ONDERZOEK “NIEUWE” RISICO’S

Naast de in het voorgaande hoofdstuk beschreven infectieziektes waarmee in rundveeverzekering vaak al rekening gehouden werd, zijn er de afgelopen jaren een aantal nieuwe risico’s bekend geworden. Om meer inzicht te krijgen in de nieuwe risico’s zijn deze op basis van beschikbare kennis (literatuur en gesprekken met experts) nader beschreven en gekwantificeerd. Hierbij is continue gelet op een goede afbakening. Kwantificering van de risico’s bestond uit de kans op optreden van een probleem (op bedrijfsniveau) en de verwachte schade van een probleem. Gemaakte aannames zijn van belang zijn expliciet weergegeven. Dit hoofdstuk geeft de resultaten van het technisch onderzoek naar nieuwe risico’s weer. Gemaakte aannames worden telkens expliciet aangegeven.

Per risico is in dit hoofdstuk de volgende informatie weergegeven:

- Algemene beschrijving van de aandoening.
- Historisch overzicht van “uitbraken” in Nederland.
- Risico op introductie in Nederland (wanneer Nederland vrij is).
- Risico op verspreiding van de aandoening.
- Regionale verschillen met betrekking tot risico op uitbraak en de schade tgv uitbraak.
- De schade ten gevolge van een uitbraak op bedrijfsniveau

Naast de bekende nieuwe risico’s is in het laatste deel van dit hoofdstuk enige informatie weergegeven over de mogelijkheid tot introductie van nieuwe dierziektes in Nederland.

4.1 BSE

Bovine spongiforme encephalopathie (BSE) is voor het eerst beschreven als aandoening in het Verenigd Koninkrijk in november 1986. Epidemiologisch onderzoek gaf aan dat de eerste gevallen rond april 1985 zijn opgetreden (Hillerton, 1998). Klinische verschijnselen beginnen a-specifiek en bestaan uit veranderingen in het gedrag van de dieren. Gedurende het verloop van de aandoening verergeren de verschijnselen zich, wat zich met name uit in het niet meer recht kunnen lopen van de dieren (ataxie). Dit proces voltrekt zich in twee tot drie maanden. Een klinische diagnose kan alleen bevestigd worden na de dood van het dier door hersenweefsel te onderzoeken. Een bepaalde vorm van het normaal geproduceerde eiwit PrP wordt algemeen als veroorzaker van BSE gezien. De precieze vorm van dit eiwit is echter niet bekend. Breed wordt aangenomen dat het een zogenaamd prion is.

Vanaf 1987 is in het Verenigd Koninkrijk veel onderzoek uitgevoerd naar de epidemiologie van BSE. In 1998 werd gerapporteerd dat de enige gezamenlijke factor op alle bedrijven met BSE, het voer was. Op alle bedrijven werd samengesteld voer (krachtvoer) met vlees en beendermeel gevoerd. Dit en veel vervolgonderzoek leidde ertoe dat vlees en beendermeel, als meest waarschijnlijke besmettingsbron van BSE gezien wordt. Een groot deel van

preventie is daarom gericht op het vrijwaren van veevoer van dierlijk materiaal. Algemeen wordt aangenomen dat een dier reeds als kalf geïnfecteerd wordt en dat de incubatie 60 maanden kan duren (Hillerton, 1998; Wilesmith, 1998).

In het Verenigd Koninkrijk zijn tot en met april 2001 177.870 gevallen van BSE geconstateerd op 35.167 bedrijven. Hiervan waren 144.126 gevallen bij melkvee op 22.139 melkveebedrijven geconstateerd. Van alle melkveebedrijven heeft ruim 62 % één of meer gevallen van BSE gehad. Sinds 1994 neemt het aantal gevallen in het Verenigd Koninkrijk echter sterk af. Was het aantal BSE gevallen in 1993 nog 42.931, in het jaar 2001 was dit afgenomen tot ongeveer 1200 gevallen (Department of Environment, Food and Rural Affairs, Verenigd Koninkrijk). Overigens is dit nog altijd meer dan in alle andere landen tezamen.

4.1.1 Situatie in Nederland

In Nederland is de regelgeving diverse malen verscherpt om infectie van dieren met BSE-prionen te voorkomen. Op 1 augustus 1989 werd in Nederland (bijna vijf jaar voor de Europese maatregelen) het gebruik van vlees en beendermeel verboden in voedsel voor herkauwers. Op 8 augustus 1994 werd het verbod op gebruik van dierlijk materiaal in voer voor herkauwers aangescherpt. Vanaf die datum mochten geen weefseleiwitten van zoogdieren in voeders voor herkauwers gebruikt worden. Vanaf 1999 worden voeders voor verschillende diersoorten gescheiden geproduceerd om kruisbesmetting te voorkomen. Op 1 maart 2000 is een totaal verbod op het gebruik van alle dierlijk eiwit (met uitzondering van eiwitten zoals melk, veren en vis) in dierlijk voer ingesteld.

Sinds 1989 is BSE opgenomen in de GWW. Iedere eigenaar en dierenarts is dan verplicht aangifte te doen bij de overheid wanneer een rund dat verschijnselen van BSE toont. Tot het najaar van 2000 werden dan ook alleen maar koeien gevonden die klinische verschijnselen van BSE lieten zien. Vanaf 2000 werd ook van dode runderen, ouder dan 30 maanden, door het destructiebedrijf (Rendac) materiaal voor testen opgestuurd. Vanaf die tijd werden ook subklinische (niet zichtbare) BSE gevallen gevonden. De (gevonden) incidentie van BSE hangt af van de wijze en frequentie van testen. Vanaf 1 januari 2001 is de incidentie van BSE sterk toegenomen omdat sinds die tijd alle runderen ouder dan 30 maanden bij het slachten getest worden. De incidentie van BSE is sinds 2001 dan ook fors toegenomen. Van 1997 tot en met 2000 waren er 8 BSE gevallen. In het gehele jaar 2001 zijn 20 BSE gevallen geconstateerd. In de maanden maart tot en met mei 2001 zijn er, vanwege het vervoersverbod door de uitbraak van MKZ, nauwelijks dieren geslacht. Daarom zijn er in die periode ook geen subklinische gevallen van BSE geconstateerd. Het is onduidelijk of dit ook effect had op het totaal aantal BSE gevallen voor 2001. In het jaar 2002 zijn er 24 gevallen van BSE geconstateerd. Een lijst met alle BSE-uitbraken tot en met 2002 is gegeven in Bijlage 2. In 2003, zijn er tot en met 15 juni 9 gevallen van BSE geconstateerd.

4.1.2 Regionale verschillen

Alhoewel de aantallen klein zijn, komt BSE in oost Nederland (30 van de 52 gevallen) beduidend meer voor dan in de rest van Nederland. Mogelijke verklaringen zijn hiervoor nog niet te geven. ID-Lelystad werkt momenteel aan een onderzoek om mogelijke verklaringen voor de hogere incidentie in oost Nederland te geven. Het is nu nog onduidelijk in hoeverre regio een risico vormt voor toekomstige BSE-gevallen.

4.1.3 Risicofactoren en preventie

In een rapport van het Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA, het engelse ministerie van landbouw) zijn alle mogelijke oorzaken van BSE op een rijtje gezet (Horn et al., 2001). De belangrijkste conclusies zijn:

- Er is zeer sterk bewijs dat de verspreiding van BSE in de Britse epidemie is voortgekomen uit het gebruik van vlees- en beendermeel.
- Het is niet mogelijk om een relatie tussen scrapie bij schapen en BSE bij rundvee uit te sluiten.
- Het bewijs dat prionen een centrale rol spelen bij BSE (en gerelateerde aandoeningen) is zo sterk dat iedere theorie die de oorzaak van BSE onderzoekt prionen in het onderzoek mee moet nemen. Er is echter onvoldoende inzicht in de eigenschappen van prionen, zoals factoren die betrokken zijn bij de verandering van prionen van niet-pathogeen naar pathogeen.
- Er zijn omgevingsfactoren en toxische stoffen, zoals organofosfaten, genoemd die de verandering van prionen zouden kunnen bewerkstelligen. Bij de huidige stand van kennis, kunnen deze niet uitgesloten worden. Voor geen van deze factoren is echter aangetoond dat ze BSE kunnen veroorzaken of onderhouden, sommige factoren kunnen mogelijk wel de gevoeligheid voor BSE beïnvloeden.

Er is een experiment uitgevoerd dat beperkte aanwijzingen geeft dat organofosfaten in zogenaamde "pour-on" pesticiden de gevoeligheid van cellen voor het BSE veroorzakend prion kan verhogen. De theorie dat BSE veroorzaakt wordt door het gebruik van organofosfaten is echter niet in overeenstemming met epidemiologische gegevens en is niet gebaseerd op onderzoek (Horn et al., 2001).

Op basis van de uitbraken in 2001 en 2002 (zie ook Bijlage 2), is het risico van een BSE-uitbraak redelijk in te schatten. Wanneer de momenteel algemeen geaccepteerde theorie dat BSE via dierlijk materiaal in voer verspreid wordt juist is, zal het aantal gevallen in Nederland in de toekomst afnemen. Tenzij er nog altijd sporen van diermeel in rundveevoer voorkomen, hetzij per ongeluk hetzij bewust (illegaal). Het is wellicht ook nog mogelijk dat BSE in een beperkt aantal gevallen "spontaan" ontstaat. Naast bedrijven die rechtstreeks getroffen worden door BSE wanneer er een dier met BSE gevonden wordt, kan een bedrijf ook dieren uit het

geboortecohort of afstammelingen van een BSE koe op het bedrijf hebben. Ook deze dieren worden geruimd.

4.1.4 Economische schade

Wanneer op een melkveebedrijf BSE geconstateerd wordt, moet dit in het kader van de GWW aan het ministerie van LNV gemeld worden. Tot voor kort werd het gehele bedrijf geruimd. Met ingang van juli 2001 hoeft volgens de GWW niet meer het gehele bedrijf geruimd te worden. Alleen oudere runderen, runderen die samen met het besmette rund zijn opgegroeid op het bedrijf (geboorte- en voedercohort) en afstammelingen van het besmette rund moeten worden geruimd. Toch kwam het er in de praktijk op neer dat het gehele bedrijf geruimd werd. Dit had te maken met exportrestricties waardoor de melkverwerkende industrie zware eisen stelt. Daarnaast werd, wanneer er BSE op een bedrijf geconstateerd is, de verkoop van vee aan banden gelegd. Daardoor ontstond er een verschil tussen wetgeving en praktijk zodat er voor de veehouder eigenlijk weinig keuze was en wordt het gehele bedrijf geruimd werd. Alle geruimde dieren werden overigens wel vergoed door de overheid. De schade kwam daarmee overeen met de schade bij een uitbraak van TBC (Tabel 12 op pagina 40). De meest waarschijnlijke schade wordt geschat op € 7.776,- met een minimum van € 3.262,- en een maximum van € 15.485,-.

Inmiddels is de uitkeringsregeling van de overheid met ingang van 1 maart 2003 aangepast. Vanaf die datum worden alleen de dieren op een bedrijf geruimd waaraan een verhoogd BSE-*risico* is verbonden. Het gaat hierbij om het geboortecohort, het voedercohort en de nakomelingen die zijn geboren in de laatste 2 jaren voordat of in de periode nadat de eerste klinische verschijnselen van BSE zijn vastgesteld. Het geboortecohort omvat de runderen geboren op hetzelfde bedrijf als het besmette rund in de periode van 12 maanden voor of na de geboorte van het besmette rund. Het voedercohort betreft de runderen die gedurende hun eerste levensjaar tegelijkertijd verbleven op een bedrijf waar het besmette rund gedurende zijn eerste levensjaar verbleef. Bij dieren ouder dan 5 jaar wordt de periode van het voedercohort verlengd. Schadeberekeningen van deze nieuwe situatie zijn niet beschikbaar.

Overigens is het ook mogelijk dat een veehouder schade ondervindt doordat er op zijn bedrijf weliswaar geen BSE geconstateerd is, maar hij wel dieren uit het geboortecohort van een dier met BSE op zijn bedrijf heeft.

4.2 Schade van buiten het bedrijf – ATF als voorbeeld

Op 12 mei 2000 woedde er een brand bij ATF-chemie, een bedrijf voor de verwerking van chemische afvalstoffen in Drachten. Bij de desbetreffende brand zijn door LNV maatregelen genomen om te voorkomen dat schadelijke stoffen via de melk in de voedselketen terecht

zouden komen. Deze maatregelen golden voor een aantal omliggende bedrijven en bestonden uit:

- Het vee op stal
- Gemaaid gras uit deze periode apart houden
- Verbod om vers gras te voeren
- Separaat ophalen van melk

Voor desbetreffende veehouders leverden deze maatregelen een duidelijke schadepost op. Doordat schuld bij ATF-chemie aangetoond werd, werd de schade vergoed door de verzekering van de veroorzaker. De schade bij dergelijke rampen kan aanzienlijk zijn doordat de bedrijfsvoering verstoord wordt. Het is daarbij niet altijd zeker of de schade vergoed wordt, bijvoorbeeld wanneer een veroorzakend bedrijf niet kan betalen.

Er is nauwelijks informatie over de kans op optreden van dit type schade van buitenaf.

4.3 Slijterziekte

Op 22 februari 1999 bleek dat op vier rundveebedrijven ernstige problemen optraden na koppelvaccinatie tegen BHV1 in het kader van het IBR-bestrijdingsprogramma. In het laboratorium werd uit deze batch BHV1 markervaccin BVDV (type 2) gevonden. In totaal is vaccin uit de desbetreffende batch gebruikt op 12 bedrijven. Op 11 van de 12 bedrijven waren de gevolgen ernstig. Veel zieke dieren en veel afvoer. Door een alerte reactie van de betreffende praktiserende dierenartsen en officiële instanties zijn de gevolgen van het besmette BHV1 markervaccin beperkt gebleven. De producent van het vaccin vergoedde de geleden schade op voor de bedrijven waar besmet vaccin gebruikt was. Later werd duidelijk dat meer batches BHV1 markervaccin besmet waren met type 1 BVDV. Dit type virus is veel minder virulent dan het type 2 BVDV en in Europa de veroorzaker van BVD. Omdat er nog altijd klachten waren die mogelijk verband hielden met vaccinatie tegen IBR, kwam er een oproep om vermagerde koeien te melden. Bijna 7.000 bedrijven meldden zich in de hoop op schadevergoeding door de fabrikant van het HBV1 markervaccin. Een nieuw ziektebeeld leek geboren: de “slijter”. De term slijter werd in het verleden echter al gebruikt voor de beschrijving van individuele runderen die in hun lichamelijke ontwikkeling duidelijk achterbleven bij de verwachtingen. In 1999 werden slijters gedefinieerd als pas gekalfde dieren, vaak vaarzen of tweede kalfskoeien, waarbij de melkproductie niet op het verwachte niveau komt, de lichaamsconditie sterk daalt en later in de lactatie niet op een normaal te verwachten niveau terug komt. Er is veelvuldig sprake van ernstige kreupelheden, een verminderde vruchtbaarheid en ziekteprocessen die niet of onvoldoende reageren op gebruikelijke therapieën (Bartels et al., 2001a; Meijer et al., 2001). In 1999 is door een groep experts een definitie voor een slijtersbedrijf vastgesteld als een bedrijf waar:

- De runderen met name na het kalven een ernstig, niet herstellend verlies van lichaamsconditie vertonen,

- Meer dan 20 % van de melkgevende runderen zijn aangetast,
- De droogstaande koeien in goede conditie verkeren,
- Geen verband bestaat tussen (te hoge) melkgift en gezondheidsproblemen,
- De getroffen maatregelen nauwelijks of geen verbetering teweeg brengen.

Bovenstaande definities blijven overigens het probleem houden dat er geen eenduidig beeld bestaat (Meijer et al., 2001).

4.3.1 Situatie in Nederland

Naar aanleiding van het gebruik van verontreinigd BHV1-vaccin, is op 11 van de 12 bedrijven waarop dit vaccin gebruikt werd, slijterziekte geconstateerd. Na de berichten dat meer batches van het BHV1-vaccin besmet waren en dat de fabrikant van het vaccin om schadevergoeding gevraagd werd, hebben 7.000 bedrijven zich gemeld met klachten naar aanleiding van vaccinatie. Op de helft van deze 7.000 bedrijven is er met besmet vaccin geënt. Uiteindelijk zijn door de Stichting IBR/BVD Schade (SIS) van 750 bedrijven schaderapporten opgemaakt ten behoeve van een claim bij de fabrikant van het vaccin (SIS, 2001). Onderzoek van de GD wees uit dat ongeveer eenderde van de klachten betrekking had op slijters. In totaal konden 161 bedrijven als slijterbedrijven gecategoriseerd worden (Van Wuijckhuise et al., 2001). Bij een meer kwantitatief onderzoek op 175 bedrijven met problemen gaf aan dat slechts 2 van deze 175 bedrijven een "echt" slijterbedrijf was. Op deze bedrijven werd namelijk meer dan 20 % van de aanwezige runderen gekarakteriseerd als slijter (Weber en Verhoeff, 2001). Een EU rapport naar aanleiding van de uitbraak van slijtersziekte spreekt van ten hoogste 150 bedrijven waar slijterziekte geheerst heeft (EU, 2001). Na ruiming van het laatste slijterbedrijf in augustus 2000, zijn er geen nieuwe slijterbedrijven gemeld (Meijer et al., 2001).

Wellicht kan de "uitbraak" in 1999 gezien worden als een reactie op de mogelijkheid schadevergoeding te ontvangen (geen epidemie dus, maar een "epifenomeen"). Het is dan ook uiterst moeilijk het risico van introductie van slijtersziekte in Nederland of op een bedrijf te schatten. Als er al een kwantitatieve risicoanalyse naar slijters gedaan zou worden, moet er eerst een duidelijke, herhaalbare definitie komen, bijvoorbeeld gebaseerd op technische (NRS) kengetallen.

4.3.2 Regionale verschillen

Er zijn geen aanwijzingen voor regionale verschillen.

4.3.3 Risicofactoren en preventie

Voor een aantal bedrijven (11 van de 12 waarbij zwaar besmet BHV1 vaccin gebruikt is) is de oorzaak van problemen duidelijk. Echter, er waren veel meer bedrijven met slijterziekte of

gezondheidsproblemen. Om risicofactoren voor deze overige bedrijven met slijterziekte vast te kunnen stellen, zal in eerste instantie de veroorzaker of oorzaak van een probleem bekend moeten zijn.

Uitgebreid klinisch, hematologisch, klinisch-chemisch, virologisch en serologisch onderzoek op 19 slijterkoeien bracht geen eenduidige aanwijzingen voor één bepaalde oorzaak van slijterziekte (Muller, 2001). Gezien de plotselinge belangstelling voor slijterziekte in Nederland zijn er echter diverse theorieën over de oorzaken van slijterziekte naar buiten gebracht. Gebruik van met BVDV besmet BHV1 virus, kobaltdeficiëntie (leidend tot een vitamine B12 deficiëntie), besmetting met mycotoxines of een circovirus en een door verandering van mestaanwending (mestinjectie) veranderde bodemkwaliteit. Er is een beperkt aantal studies naar de oorzaken van slijterziekte uitgevoerd.

Volgens de Kruif (2001), die 13 slijterbedrijven onderzocht om te zien of er een verband tussen de BHV1-vaccinatie en slijters bestond, was er geen relatie tussen slijterziekte en vaccinatie met BHV1. Hij gaf echter wel aan dat een aantal klachten zoals verwerpen, doodgeboortes, zwakke kalveren en eventueel diarree in de eerste twee maanden na vaccinatie eventueel verband zouden kunnen houden met vaccinatie. De belangrijkste conclusie was echter dat de slijterziekte een multifactoriële aandoening is, die de laatste jaren aanzienlijk toenam vanwege het intensiever worden van de melkproductie. Ook Bartels et al. (2001b) vonden in een groot epidemiologisch onderzoek geen relatie tussen BHV1 vaccinatie en variabelen als melkproductie, vruchtbaarheid en afvoer. Op basis van experimenteel onderzoek werd geconcludeerd dat vervuiling van BHV1 vaccin geen BVD (Antonis et al., 2001b) of slijterziekte (Bruschke et al., 2001) kan veroorzaken. Echter, zeer recent onderzoek toonde aan dat een dergelijke lichte vervuiling van vaccin met BVD mogelijkwijs toch BVD infectie kan veroorzaken bij rundvee (Antonis et al., 2001a).

Door bijvoorbeeld de Vereniging tot Behoud van Boer en Milieu, wordt de oorzaak van slijterziekte mogelijkwijs gezocht in een verandering van mestopslag en –aanwending. De afgelopen 10 tot 15 jaar is door techniek en regelgeving de aanwending en opslag van mest sterk veranderd. Dit heeft effect op de bodemkwaliteit en zuurstofvoorziening in de bodem. Volgens een theorie, leidt dit tot meer nitriet en sulfiet in het oppervlaktewater, wat bij vervoeding van oppervlaktewater negatieve effecten zou kunnen hebben op de afweer van de steeds hoger producerende koeien.

In een experimenteel onderzoek op slijterbedrijven werd geen positief effect van de toediening van extra vitamine B12 gevonden (Weber et al., 2001). Alhoewel bekend is dat deficiëntie van kobalt tot vermindering van de weerstand kan lijden en dat klinische effecten van kobaltdeficiëntie grote gelijkenis kunnen vertonen met slijterziekte, lijkt het zeer onwaarschijnlijk dat kobaltdeficiëntie verband houdt met slijterziekte.

Bij varkens komt een ziekte voor die enige gelijkenis heeft met slijterziekte: de zogenaamde wegwijnziekte. Deze wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een circovirus. Er is nog nauwelijks onderzoek gedaan naar circovirussen op de slijterbedrijven. Intervet heeft antistoffen tegen het circovirus aangetroffen in slijterkoeien (Boerderij, 2000; Oogst, 2002). Deze bevinding geeft op zijn minst een hypothese weer. Op andere bedrijven die onderzocht zijn voor circovirus is niets gevonden (EU, 2001). Verder onderzoek moet meer duidelijkheid geven. Dit onderzoek is (nog) niet uitgevoerd. Wel is het uitgangsmateriaal voor het BHV1 vaccin onderzocht op porcine circovirus en op mycoplasma en bleek voor beide negatief (Meijer et al., 2001).

Omdat 1998 een jaar was waarin ongewoon hoge contaminatie van graan en maïs met mycotoxines plaats gevonden heeft, is contaminatie van voer met mycotoxine ook aangegeven als een mogelijke oorzaak van slijterziekte (Fink-Gremmels, 2001). Om met meer zekerheid iets over deze relatie te melden, moet er meer onderzoek gedaan worden.

Bedrijven met veel slijterziekte presteerden voorafgaand aan de uitbraak van slijterziekte, gemiddeld iets minder op het gebied van uiergezondheid en vruchtbaarheid dan bedrijven zonder slijterziekte. Ook waren deze bedrijven iets groter dan controlebedrijven (Bartels et al., 2001b). Dit zou kunnen duiden op een management component. Volgens Peeters et al. (2001) en Brand (persoonlijke mededeling, 2001), kan subacute pensacidose (pensverzuring) gezien worden als een niet onbelangrijke mogelijke oorzaak van de slijtersproblematiek bij melkvee. Klinische verschijnselen van subacute pensacidose bestaan onder andere uit verminderde voeropname en kreupelheid, maar kan niet eenvoudig gediagnostiseerd worden (Garrett et al., 1999). Met name omdat veel van de onderzochte bedrijven in 1998 te kampen hebben gehad met slecht gewonnen ruwvoer lijkt dit een mogelijke oorzaak. Slecht ruwvoer wordt door de veehouder mogelijk gecompenseerd met extra krachtvoer, wat een voedingsbodem kan zijn voor pensverzuring. Naast de Kruif (2001) die op basis van bezoeken aan 13 bedrijven het multifactoriële aspect van slijterziekte benadrukte, geeft ook Westerbeek (2000) aan dat slijterziekte een veelheid van oorzaken heeft, gelegen in bijvoorbeeld voeding, huisvesting en management. Hierbij moet overigens opgemerkt worden dat Westerbeek veterinaire adviseur van een veeverzekeringsmaatschappij is.

Op basis van de huidige kennis is geen duidelijkheid te geven over de oorzaak van slijterziekte (EU, 2001).

4.3.4 Economische schade

Het probleem dat de definitie van slijters niet eenduidig is, heeft ook effecten op de bepaling van de economische schade. De schade bij slijtersbedrijven is dan ook moeilijk te schatten. De volgende schadeposten kunnen opgevoerd worden:

- Minder efficiënte productie. Bartels et al. (2001b) vonden een vermindering van de melkproductie van een slijterkoe van 3,7 %. Aangenomen dat deze productievermindering over een gehele lactatie van gemiddeld 8.500 kg geld en aangenomen dat het quotum volgemolken wordt is de schade $315 * € 0,18 = € 56,60$ per slijterkoe.
- Ziektekosten. Wanneer aangenomen wordt dat per slijterkoe twee extra dierenartsvisities noodzakelijk is, zijn deze kosten € 40,- per slijterkoe.
- Verminderde opbrengst van afgevoerde dieren. Een afgevoerde koe levert nauwelijks geld op, omdat het vlees niet voor humane consumptie geschikt is. Aangenomen dat de prijs per kg geslacht gewicht € 1,25 is, zijn de kosten van een afgevoerde slijterkoe $300 \text{ kg} * € 1,25 = € 375,-$
- Gemist toekomstig inkomen door voortijdige afvoer. Een koe die voortijdig afgevoerd wordt heeft niet haar volledig opbrengstpotentieel benut. Dit levert extra kosten op. Binnen de leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie is een model ontwikkeld dat dit gemist toekomstig inkomen schat. Bij gemiddelde waardes, is de schade van een voortijdig afgevoerde koe € 422,-.

Bij deze schadeposten is aangenomen dat het melkquotum volgemolken wordt, of dat een niet volgemolken deel van het quotum verleasd wordt zodat geen schade ontstaat. Samengevat staan de kosten in Tabel 15. De schade per koe met slijterziekte bedraagt € 894,-. Voor een bedrijf van 50 melkkoeien waar 10 % van dieren slijterziekte heeft, zou de schade dan € 4.370,- bedragen.

Tabel 15. Geschatte schade (€ per koe) ten gevolge van slijterziekte.

Schadepost	Aard van de schade	Bedrag
Productievermindering	314 kg melk à € 0,18	57,-
Ziektekosten	1 dierenartsvisite	40,-
Verminderde slachtwaarde	300 kg à € 1,25	375,-
Gemist toekomstig inkomen		422,-
Totaal		894,-

Wanneer een bedrijf aangeduid wordt als een slijterbedrijf (meer dan 20 % van de dieren heeft slijterziekte), wordt het gehele bedrijf geruimd en bestaat de schade, naast dierenartskosten, uit vervanging van de veestapel en vervolgschade. Deze posten zijn in bovenstaande berekening niet meegenomen.

Volgens SIS bedraagt de schade op 750 melkveebedrijven meer dan 45 miljoen euro (Agrarisch Dagblad, 6-9-2001). Dit is bijna € 60.000,- per bedrijf. Preciese cijfers wil SIS echter niet geven.

4.4 Oppervlaktewater

Veel Nederlandse melkveehouders gebruiken oppervlaktewater om hun vee geheel of gedeeltelijk te drinken. Oppervlaktewater is kwetsbaar, omdat het bloot staat aan uiteenlopende bronnen van vervuiling onder andere door riooloverstorten, waar er zo'n 15.000 van zijn in Nederland (Spek en Visch, 1999). Een aantal melkveehouders hebben grote diergezondheidsproblemen gehad die geweten worden aan vervuild oppervlaktewater.

4.4.1 *Situatie in Nederland*

Ongeveer 25 % van de Nederlandse veehouders gebruikt oppervlaktewater 's zomers en 's winters als drinkwatervoorziening, terwijl een andere 25 % van de melkveehouders oppervlaktewater zo nu en dan of alleen 's zomers gebruiken (Kattenberg, 2001). Van alle monsters die de GD onderzocht op geschiktheid voor drinkwater, bleek dat ruim 20 % als "ongeschikt" beoordeeld werd. Nog eens 24 % kreeg als uitslag "minder geschikt". Volgens dhr Counotte, waterspecialist van de GD, is zo'n 50 à 60 % van het oppervlaktewater niet geschikt als drinkwater voor dieren (Kattenberg, 2001). Echter, er is discussie in hoeverre de door de GD gebruikte parameters de juiste zijn om de geschiktheid van water als veedrinkwater te bepalen (Schenk, persoonlijke mededeling).

4.4.2 *Regionale spreiding*

Alhoewel, oppervlaktewater door het hele land wel vervoederd wordt, is de beschikbaarheid van oppervlaktewater voor drinkwatervoorziening van het melkvee, het grootst in het westen en noorden van Nederland. Deze regio's hebben dan ook een groter risico voor het optreden van schade door oppervlaktewater.

4.4.3 *Risicofactoren en preventie*

Omdat rundvee relatief ongevoelig is voor een slechte kwaliteit van drinkwater leidt het gebruik van slecht drinkwater niet vaak tot zichtbare problemen. Toch zijn er in de afgelopen jaren enkele veehouders geweest die ziekteproblemen met hun vee hebben gehad en dit weten aan vervuild oppervlaktewater. Alhoewel bij ziekteproblemen ten gevolge van vervuild (oppervlakte)water er wel een duidelijke oorzaak van de problemen kan zijn, is de situatie toch enigszins vergelijkbaar met die van slijters. De aard van de door de koeien vertoonde gezondheidsklachten ten gevolge van vervuild oppervlaktewater is niet specifiek. Onder andere de melkproductie en de vruchtbaarheid blijken af te nemen. Ook het percentage verwerpers lijkt te stijgen (Spek en Visch, 1999). Vervuiling van oppervlaktewater door de inwerkingtreding van riooloverstorten kan met veel verschillende stoffen. Nitraat en ammonium kunnen de weerstand van vee verminderen, vele stoffen met een oestrogene werking kunnen de vruchtbaarheid beïnvloeden, pathogene bacteriën zoals *Salmonellae* en *E.*

coli kunnen rechtstreeks ziekte veroorzaken (Spek en Visch, 1999). Managementfactoren spelen echter een grote rol. Denk alleen al aan het feit dat bij verdenking van problemen met oppervlaktewater, de veehouder over kan schakelen (soms met wat aanpassingen) naar andere waterbronnen zoals leidingwater. Tevens kan het zijn dat het ene bedrijf problemen ondervindt door het gebruik van oppervlaktewater, terwijl het andere bedrijf met vergelijkbare waterkwaliteit geen problemen ondervindt. Dit maakt de causaliteit moeilijk te bewijzen.

4.4.4 Economische schade

Het vervoederen van oppervlaktewater dat in verbinding staat met een riooloverstort geeft in het algemeen een bedrijfseconomische schade. De gemiddelde melkproductie op bedrijven die oppervlaktewater gebruiken dat in directe verbinding staat met een riooloverstort is 0,9 kg per koe per dag lager (Meijer et al., 1999). Uit hetzelfde onderzoek bleek ook dat de afkalftijd van vaarzen hoger lag. Effecten op uiergezondheid en vruchtbaarheid hadden een negatieve richting maar waren niet significant (Meijer et al., 1999). Deze effecten leveren economische schade op. Voor een bedrijf met 50 melkkoeien en een gemiddelde riooloverstortbelasting is de bedrijfseconomische schade berekend op € 1.516,- per jaar (€ 817,- voor productie derving en € 699,- voor een verlengde opfokperiode). Er zijn echter bedrijven met ernstiger productiedalingen en sterker verlengde opfokperiodes. Voor deze bedrijven kan de schade twee tot drie maal zo hoog zijn (Van Asseldonk et al., 2001). De hier beschreven schade wordt door de aard er van echter niet vaak opgemerkt door de veehouder.

Wanneer er zichtbare problemen optreden ten gevolge van vervuild oppervlaktewater (bijvoorbeeld door overlopende riooloverstorten) kan de schade op bedrijven aanzienlijk zijn. Schade bestaat uit verminderde melkproductie, verhoogde dierenartskosten wegens gezondheidsklachten bij het vee, kosten ten gevolge van afvoer en kosten ten gevolge van leegloop van productiefactoren. Een goede bedrijfseconomische schadeberekening is nooit uitgevoerd.

4.5 Andere nieuwe risico's

Er is een groot aantal dierziektes die wereldwijd voor (kunnen) komen en dan ook wereldwijde belangstelling hebben. De Internationale Organisatie voor Besmettelijke dierziektes (OIE) in Parijs houdt zich met deze ziektes bezig. De ziektes kunnen ingedeeld worden in zogenaamde lijst A en lijst B ziektes (Tabel 16). Van de lijst A ziektes is Nederland vrij. Alle lijst A en de meeste lijst B ziektes zijn vermeld in de Regeling aanwijzing besmettelijke dierziektes, behorend bij de GWW voor dieren. Dit betekent dat deze, vroeger veewetziektes genoemde, dierziektes gemeld moeten worden en dat bedrijven waar deze ziektes voorkomen geruimd worden. De waarde van de geruimde dieren wordt door de overheid vergoed. De vervolg schade wordt niet vergoed.

Tabel 16. OIE lijst A en B ziektes, het voorkomen van deze ziektes in Nederland en in de rest van de wereld (aantal landen en regio's met een uitbraak in 2000) en expert opinie over introductie van deze ziektes in West Europa.

Ziekte	Lijst	NL	Landen in 2000 ¹	Regio ¹	Risico op introductie ²
Besmettelijke bovine pleuropneumonie	A	Nee	2	Afrika	1 ³
MKZ	A	Nee	24	Afrika, zuid Amerika, Azie, Europa, Midden Oosten, Afrika	1
Rift valley fever	A	Nee	2	Midden Oosten	Lager ⁴
Runderpest	A	Nee	1	Pakistan	Lager
Vesiculaire stomatitis	A	Nee	7	Midden en Zuid Amerika	Hoger
Acute haemorrhagic septicaemia	B	Nee	- ⁵		Hoger
Miltvuur	B	Nee	-		+ ⁶
Ziekte van aujeszky	B	Ja	-		+
TBC	B	Nee	-		+
Brucellose	B	Nee	-		+
Besmettelijke agalactiae	B	Nee	-		+
Endemische leukose	B	Ja	-		+
ParaTBC	B	Ja	-		+
Leptospirose	B	Ja	-		+
Q-fever	B	Nee	-		+
Rabies	B	Nee	-		+
Bovine spongiforme encefalopathies	B	Ja	10	Europa	+

¹ Bron: OIE, 2001.

² Volgens Deense experts (2001)

³ Risico gelijk aan risico op introductie van MKZ

⁴ Risico lager/hoger dan risico op introductie van MKZ

⁵ Geen informatie ter beschikking over ziektestatus wereldwijd

⁶ Komt endemisch voor in west Europa

In Nederland is nauwelijks nagedacht over introducties van nieuwe rundveeziektes, bijvoorbeeld vanuit de tropen. Volgens dhr de Vrij (dierenarts en hoofd van het Centraal Dierenlaboratorium van het RIVM), valt hierbij te denken aan prozoaire en virologische aandoeningen. Echter, in hoeverre de risico's op import van dit soort ziektes toegenomen zijn kon hij ook niet aangeven. Deense experts verwachten dat, vergeleken met de kans op

introductie van MKZ, er een gelijke kans is dat besmettelijke bovine pleuropneumonie geïntroduceerd wordt in west Europa. Daarnaast achten zij de kans dat vesiculaire stomatitis of acute haemorrhagic septicaemia geïntroduceerd wordt als hoger. Veel van de organisaties die zich bezig houden met de kansen op verspreiding van dierziekten richten zich echter alleen op verspreiding van zoonoses. Omdat hierbij de volksgezondheid meespeelt, is er vanuit humane geneeskunde belangstelling voor het volgen van de verspreiding van dierziekten. Vanuit veterinaire kant is deze belangstelling veel minder. Op basis van de nieuwe aandoeningen van de afgelopen jaren lijkt het erop dat er iedere 3 à 4 jaar een nieuwe aandoening bij komt. Denk hierbij aan Neospora, slijterziekte, BSE en BVD type II. De laatste aandoening komt echter niet in Nederland voor.

4.6 Samenvatting van nieuwe risico's

Over het algemeen is er niet veel informatie over de kans op een uitbraak en de schade ten gevolge van nieuwe risico's. De informatie zoals die in dit rapport verzameld is, staat samengevat in de Tabellen 17 en 18. Uit deze tabellen blijkt dat er nog veel onduidelijkheden deze nieuwe risico's bestaan. Zowel schadebedragen als kans op introductie in Nederland is niet bekend, maar ook niet of nauwelijks te schatten.

Tabel 17. Risico op uitbraak (kansen per jaar) en risicofactoren voor "nieuwe" risico's.

Risico	Jaarlijks risico op uitbraak			Risicofactoren
	NL	Bedrijf	Regio	Anders dan regio
BSE	1 ¹	0,0006	?	-
Schade van buiten	-	?	Ja	Nabijheid van chemische industrie
Slijterziekte	?	0,006	Nee	Management, voeding, weer (?)
Oppervlaktewater	1	0,003	Ja	Management, drinkwater

¹ Aandoening endemisch in Nederland aanwezig

Tabel 18. Minimum, meest waarschijnlijke (mediaan) en maximum schade van de "nieuwe" risico's.

Risico	Schade per uitbraak (€ per jaar)			Eenheid	Betrouwbaarheid
	Min.	Mediaan	Max.		
BSE	3.262	7.776	15.485	Bedrijf (50 mk ¹)	Redelijk-goed
Schade van buiten	?	?	?	-	-
Slijterziekte	?	894	?	Slijterkoe	Redelijk-slecht
Oppervlaktewater	?	?	?	-	-

¹ Melkkoeien

5 HET VERZEKEREN VAN RUNDVEESCHADES

In dit hoofdstuk, worden de in de voorgaande hoofdstukken beschreven risico's vergeleken met de algemene eisen die worden gesteld aan verzekerbare risico's:

1. Voldoende statistische gegevens over het optreden en omvang van schade.
2. Mogelijkheid tot risicospreiding voor verzekeraar en verzekerde (cumulatie van schade zou een probleem voor een verzekering kunnen zijn).
3. Schade moet (eenvoudig) te taxeren zijn.
4. Geen beïnvloeding van de schade door de verzekerde en de verzekeraar (anders dan in het kader van preventie; in verband met moreel risico). Moreel risico wil zeggen dat verzekerden opzettelijk of onopzettelijk bepaalde acties ondernemen of juist nalaten nadat ze verzekerd zijn.
5. Geen anti-selectie van potentiële verzekerden. Anti-selectie treedt op als voor een bepaald risico alleen zij zich verzekeren die ook daadwerkelijk (meer) risico lopen.
6. Herverzekering van het risico moet mogelijk zijn.
7. Een verzekeringspremie moet bedrijfseconomisch acceptabel zijn.

Voornamelijk de aanwezigheid van statistische gegevens, kennis over de cumulatie van schade en de mate waarin schade getaxeerd kan worden zijn van belang in het kader van dit onderzoek. Voor de aandoeningen die in dit onderzoek meegenomen zijn is de verzekeraarbaarheid ingeschat.

Van de meeste aandoeningen zijn voldoende statistische gegevens bekend over de prevalentie. Van BSE is zelfs het exacte aantal gevallen bekend vanwege de landelijke monitoring. Van een aantal andere risico's (BVD, IBR, neosporose, paraTBC en salmonellose) zijn redelijke goede schattingen bekend uit onderzoek van de GD. Tevens zijn van al deze risico's de nodige economische berekeningen beschikbaar. Toch zijn er wel vraagtekens te zetten bij een aantal van deze berekeningen, omdat de berekeningen vaak uitgevoerd zijn ten behoeve van kosten-baten analyses voor bestrijding. Statistische gegevens zijn minder duidelijk voor MKZ en tuberculose, voornamelijk vanwege onbekendheid met het risico van introductie en de grootte van een mogelijke uitbraak. Daarnaast hangen de economische consequenties af van maatregelen van de overheid en de zuivelindustrie. Over oppervlaktewater is nog relatief weinig bekend. De huidige gegevens bestaan voornamelijk uit theoretische beschouwen of case-studies. Over schade van buiten en slijterziekte zijn te weinig statistische gegevens bekend.

Voor bij MKZ en slijterziekte is er een groot risico dat de schade cumuleert en niet meer voldoende verdeeld kan worden over de verzekerden. Bij de overige aandoeningen is dit risico gering.

Voor de GWW-aandoeningen is de schade goed te taxeren. Voor de meer management-gerelateerde aandoeningen (slijterziekte en oppervlaktewater), waar de schade in belangrijke mate afhangt van overige bedrijfsfactoren, is de schade moeilijk te taxeren. Van de overige aandoeningen lijkt de schade redelijk goed te taxeren. De in dit rapport beschreven schadeposten kunnen hierbij van dienst zijn.

Er zijn een aantal risico's waarvoor niet of nauwelijks een moreel risico geldt. Dit betreft met name die aandoeningen die je "overkomen", waarop het management van de veehouder nauwelijks invloed heeft, zoals BSE, schade van buiten, MKZ en TBC. Voor heel veel andere aandoeningen is er wel een zeker moreel risico. Bedrijfsmanagement heeft een effect op de kans dat een bepaalde ziekte in de veestapel komt en de kennis dat er "toch" een verzekering is, zal wellicht dit management beïnvloeden. Het moreel risico voor gezondheidsproblemen veroorzaakt door oppervlaktewater is zelfs bijzonder groot. Dit komt doordat het management wel heel erg direct gerelateerd is aan de gezondheidsaandoeningen.

Tabel 19. Verzekerbaarheid van rundveerisico's bepaald. Een + betekent dat de factor positief ingeschat is voor het desbetreffend risico, een – betekent dat de factor negatief ingeschat is voor een risico.

Risico	Statistische gegevens	Cumulatieve schade	Taxeerbaarheid schade	Moreel risico	Anti-selectie
BSE	+	+	+ ¹	+	+
Schade van buiten	-	+/-	+/-	+	+/-
Slijterziekte	-	-	-	+/-	+/-
Oppervlaktewater	+/-	+	-	-	-
BVD	+	+	+/-	+/-	+/-
IBR	+	+	+/-	+/-	+/-
MKZ	+/-	-	+ ²	+ ³	+/-
Neosporose	+	+	+/-	+/-	+/-
ParaTBC	+	+	+/-	+/-	+/-
Salmonellose	+	+	+/-	+/-	+/-
TBC	+/-	+/-	+ ¹	+	+

¹ De schade door afvoer volgens wettelijke regelingen is lager dan volgens de praktijk. Bijna altijd wordt de gehele veestapel afgevoerd onder druk van de melkverwerkende industrie, terwijl dit wettelijk niet noodzakelijk is

² Er is grote onduidelijkheid over de vergoedingen, de melkverwerkende industrie heeft bepaalde bedragen aangevuld. Niet duidelijk is of dit in de toekomst ook gebeurt.

³ Aangenomen wordt dat er zeer weinig bedrijven zullen zijn die moedwillig hun bedrijf zullen besmetten met MKZ gedurende een uitbraak.

Een zelfde soort redenering als voor moreel risico gaat op voor anti-selectie. Een veehouder zal zich eerder verzekeren tegen aandoeningen waarvan hij verwacht dat hij er een hoge kans op heeft, bijvoorbeeld door zijn bedrijfsmanagement, de regio waarin het bedrijf zich bevindt of de nabijheid van chemische industrie. Daarom is de kans op anti-selectie klein bij BSE en TBC. Voor alle andere aandoeningen, is er een redelijke kans op anti-selectie vanwege management of de hogere kans op een aandoening in een bepaalde regio. Voor het risico verbonden aan vervoederen van oppervlaktewater is de kans op anti-selectie erg groot.

Net zoals verzekerden hun risico afdekken bij verzekeringsmaatschappijen, dekken verzekeraars hun risico af bij (internationale) herverzekeraars. Door deze herverzekering, beschikken de verzekeraars over meer (financiële) capaciteit en stabiliteit. Op deze wijze worden ze tevens tot op zekere hoogte beschermd tegen calamiteiten. In dit rapport wordt verder niet ingegaan op de mogelijkheden tot herverzekering van diergezondheidsrisico's in de melkveesector.

Tenslotte moet een verzekeringspremie voor de verzekerde bedrijfseconomisch acceptabel zijn. Om iets te zeggen over de verzekeringspremie, moet eerst de gemiddelde totale schade ten gevolge van diergezondheidsrisico's bekend zijn. In het volgende hoofdstuk wordt hier door middel van een simulatiemodel meer inzicht in gegeven. Vaak wordt ervan uitgegaan dat maximaal 60 % van de geïnde premie van een verzekeringspakket gebruikt kan worden om uit te keren. Wanneer een premie bekend is, is het aan de veehouder om aan te geven of deze premie bedrijfseconomisch acceptabel is. Dit hangt af van de verhouding tussen de premie en het verzekerde risico en van de risicobereidheid van de veehouder.

In Tabel 19 staat de verzekerbaarheid van de in dit rapport onderzochte risico's samengevat. Het betreft hier de verzekerbaarheid met betrekking tot statistische gegevens, cumulatieve schade, taxeerbaarheid van de schade, moreel risico en anti-selectie. Uit deze tabel wordt duidelijk dat aandoeningen zoals BSE en TBC goed verzekerbaar lijken te zijn. Uitermate slecht verzekerbaar lijken schade van buiten, slijterziekte en ziekte als gevolg van verontreinigd oppervlaktewater te zijn. De overige aandoeningen lijken redelijk verzekerbaar te zijn. Al zijn er bij veel aandoeningen mogelijk problemen met het moreel risico en antiselectie. Tevens zijn gezien de aanwezige statistische gegevens over een groot aantal aandoeningen (zie de paragraaf over de samenvatting van de infectieziektes) vraagtekens te plaatsen bij de + die op dit gebied gegeven zijn.

6 SIMULATIEMODEL

Bij het inschatten van risico's is het van belang dat niet alleen de gemiddelde schades bekend zijn, maar vooral ook dat de variatie van schades bekend is. Zeker aandoeningen die voor veel cumulatieve schade kunnen zorgen, zoals MKZ, kunnen van grote invloed zijn op de jaarlijkse schadebedragen. Om deze variatie in schade van dierziektes te schatten is een stochastisch simulatiemodel gebouwd, gebaseerd op de gegevens zoals die ten behoeve van eerdere hoofdstukken verzameld zijn. De opzet en resultaten van dit model worden in dit hoofdstuk weergegeven.

6.1 Aanpak

Met behulp van een simulatiemodel kan de werkelijkheid nagebootst worden. Vooral wanneer experimenten niet of moeilijk uit te voeren zijn, zoals het geval bij besmettelijke dierziektes, kan een simulatie model helpen om toch uitspraken over deze aandoeningen te doen. De gegevens die over het probleem bekend zijn, worden in een simulatiemodel samengevoegd. In dit onderzoek, is het model gebaseerd op de literatuuranalyse die in voorgaande hoofdstukken beschreven is. Verder zijn in het simulatiemodel alleen die aandoeningen meegenomen die verzekeraar zijn. Het betreft hier de volgende aandoeningen:

- BSE
- BVD
- IBR
- MKZ
- Neosporose
- ParaTBC
- Salmonellose
- TBC

Van deze aandoeningen is, met behulp van de gegevens uit de literatuur en gesprekken met de betrokken experts, van iedere aandoening een zo goed mogelijke schatting gemaakt van de volgende factoren (Tabel 20):

- Kans op uitbraak in Nederland (wanneer een aandoening niet endemisch voorkomt)
- Kans op uitbraak op een bedrijf
- Schade

Tabel 20. Uitgangspunten voor het simulatiemodel voor schade ten gevolge van besmettelijke dierziektes in de melkveehouderij.

Risico	Factor	Gebruikte waarde	Bron
BSE	Kans op uitbraak bedrijf	0.1 %	Dit onderzoek
	Schade ¹	Minimum: € 3.262,- Waarschijnlijk: € 7.776,- Maximum: € 15.485,-	Dit onderzoek
BVD	Kans op uitbraak bedrijf	2 %	Geschat op basis van beschikbare informatie
	Schade	Minimum: € 950,- Waarschijnlijk: € 3.606,- Maximum: € 19.347,-	Wentink en Dijkhuizen, 1990; Groenendaal, 1998; Pasman et al., 1994
IBR	Kans op uitbraak bedrijf	0.5 %	Van Schaik et al., 2001b
	Schade	Minimum: € 233,- Waarschijnlijk: € 650,- Maximum: € 2664,-	Eigen interpretatie van: Van Schaik et al., 2002; Van Schaik et al., 1999
MKZ	Kans op uitbraak in NL	20 % per jaar	Horst et al., 1996
	Kans op uitbraak bedrijf	Minimum: 50 bedrijven Waarschijnlijk: 500 bedr. Maximum: 1500 bedrijven	Uitbraak 2001, en berekeningen leerstoelgroep ABE
	Duur uitbraak	Minimum: 70 dagen Waarschijnlijk: 100 dagen Maximum: 180 dagen	Uitbraak 2001, en berekeningen leerstoelgroep ABE
	Kosten leegstand	Minimum: € 0,01/kg melk Waarschijnlijk: € 0,02/kg melk Maximum: € 0,07/kg melk	Eigen berekeningen (dit rapport)
	Kosten aanvoer vee	Minimum: € 25,- per koe Waarschijnlijk: € 75,- per koe Maximum: € 250,- per koe	Eigen berekeningen (dit rapport)

¹ De schadeberekeningen gaan ervan uit dat het gehele bedrijf geruimd wordt. In de nieuwe regelgeving en het beleid van de zuivelindustrie is dit inmiddels niet meer nodig.

2 Bij de grootte van de uitbraak is uitgegaan van regelgeving zoals die tijdens de MKZ-uitbraak van 2001 gold. Nieuwe EU-regelgeving is niet meegenomen.

Tabel 20 (vervolg). Uitgangspunten voor het simulatiemodel voor schade ten gevolge van besmettelijke dierziektes in de melkveehouderij.

Risico	Factor	Gebruikte waarde	Bron
Neosporose	Kans op uitbraak bedrijf	78 %	Wouda et al., 1999a
	Schade	Minimum: € 50,- Waarschijnlijk: € 249,- Maximum: € 7.576,-	Van der Heijden, 2003
ParaTBC	Kans op klinische uitbraak bedrijf	10 %	Muskens et al., 2000, Persoonlijke mededeling Muskens
	Schade	Minimum: € 0,- Waarschijnlijk: € 2.064,- Maximum: € 15.480,-	Benedictus et al., 1985
Salmonellose	Kans op uitbraak bedrijf	1 %	Van Schaik et al., 2001b aangepast voor heel NL
	Schade	Minimum: € 4,- Waarschijnlijk: € 2.230,- Maximum: € 8.118,-	Visser et al., 1997
TBC	Uitbraken per jaar	Minimum: 0 Waarschijnlijk: 0.5 Maximum: 4	Dit onderzoek
	Aantal bedrijven per uitbraak	Minimum: 1 Waarschijnlijk: 2 Maximum: 9	Emmerzaal et al., 1999
	Schade	Minimum: € 3.262,- Waarschijnlijk: € 7.776,- Maximum: € 15.485,-	Dit onderzoek

Een stochastisch model maakt gebruik van kansverdelingen of random elementen om de variatie of het toeval, wat bij het optreden van dierziektes een belangrijke rol speelt, te kunnen beschrijven. Het model is gebouwd met behulp van het softwareprogramma @Risk, versie 4.0 (Palisade Corporation, Newfield NY, USA). Deze software maakt het mogelijk stochastische modellen te bouwen, gebruik makend van een groot scala aan statistische verdelingen.

In dit onderzoek zijn twee soorten verdelingen gebruikt:

- Binaire (tweeledige) verdeling
- Triangular (driehoeks) verdeling

In een binaire verdeling treedt een gebeurtenis wel of niet op. In het geval van dierziektes, is er in een jaar wel of geen uitbraak van MKZ in Nederland. Of, op het niveau van een individueel bedrijf, is er in een jaar wel of geen uitbraak van BVD op dit bedrijf. Een triangular verdeling is gebaseerd op drie punten: de minimum waarde, de maximum waarde en de meest voorkomende waarde. De economische schade van een uitbraak van IBR wordt, bijvoorbeeld, geschat op minimaal € 233,- en maximaal € 2.664,-. De meest voorkomende (en dus meest waarschijnlijke) schade voor een IBR uitbraak is € 650,-. Een triangular verdeling is in dit model niet alleen gebruikt voor de schade van dierziektes, ook voor de kans op aantallen uitbraken van TBC is een deze verdeling gebruikt. Tevens is zowel voor MKZ als TBC een triangular verdeling gebruikt om het aantal bedrijven dat een uitbraak krijgt wanneer de ziekte in Nederland voor komt, te schatten. De gebruikte schattingen van de verdelingen zijn gegeven in Bijlage 4.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van Monte Carlo simulatie. Dit betekent dat in één iteratie voor alle genoemde variabelen een toevallig getal (random number) wordt getrokken. Afhankelijk van het getrokken getal en de in het model gebrachte kansverdeling (Bijlage 4), wordt een waarde aan de variabele toegewezen. Deze variabelen zijn op bedrijfsniveau. Zo wordt per iteratie voor een bedrijf op basis van random getallen bepaald of een bedrijf een uitbraak van een bepaalde aandoening heeft. Wanneer een aandoening op een bedrijf voor komt, wordt met behulp van een ander random getal de schade ten gevolge van desbetreffende aandoening bepaald. Dit gebeurt voor alle aandoeningen onafhankelijk van elkaar. Tevens wordt hetzelfde proces in één iteratie 100 maal uitgevoerd. Deze 100 verschillende uitkomsten kunnen worden gezien als 100 verschillende jaren van een willekeurig bedrijf (de uitkomsten van de verschillende jaren zijn overigens onafhankelijk van elkaar). Door in plaats van één, 25.000 iteraties uit te voeren wordt bewerkstelligd dat de gegevens van 25.000 bedrijven over 100 verschillende jaren berekend worden. Omdat MKZ en TBC niet standaard in Nederland voorkomen, is een separate Monte Carlo simulatie uitgevoerd om aan te geven of in een bepaald jaar een uitbraak van MKZ en/of TBC plaats vindt. Daarbij is het mogelijk dat TBC meerdere malen per jaar uit breekt. In dezelfde simulatie werd ook bepaald hoe groot de uitbraak is (aantal bedrijven betrokken bij de uitbraak). Deze resultaten zijn als input in het uiteindelijke model gebracht.

Omdat het bij verzekeringen heel normaal is dat er een bedrijf een eigen risico heeft, kan dit in het model ingevoerd worden. Wanneer er gewerkt wordt met een eigen risico, wordt dit per uitbraak van een aandoening afgetrokken van de berekende bedrijfseconomische schade.

Tijdens een simulatie, worden per jaar en per aandoening het aantal uitbraken en de schade per uitbraak vastgelegd. Deze resultaten zijn vervolgens samengevat en vormen een schatting van de schade ten gevolge van besmettelijke rundveeziekten op het gemiddelde Nederlandse melkveebedrijf.

6.2 Resultaten

In Tabel 21 worden per aandoening het aantal uitbraken en de schade (wanneer er geen eigen risico is) gegeven. Hierbij is de schade over alle 25.000 bedrijven bij elkaar opgeteld. Het gemiddeld aantal uitbraken van een aandoening varieert sterk per aandoening. Neosporose komt zeer vaak voor, terwijl TBC het minst voorkomt. Dit is ook niet verwonderlijk omdat geschat is dat 78 % van de Nederlandse bedrijven neosporose-positief is, terwijl uitbraken van TBC in Nederland gemiddeld iets meer dan 1 keer per jaar voor komen en het aantal bedrijven dat per uitbraak besmet raakt tussen de 1 en 10 bedraagt. Ook paraTBC uitbraken komen vaak voor. Voor MKZ en TBC zijn in Tabel 21 alleen die jaren meegenomen waarin er in Nederland een uitbraak is. Bij een uitbraak van MKZ wordt geschat dat het aantal bedrijven met schade (positieve én geruimde bedrijven) 673 bedraagt. Zeker bij deze aandoening zal er een sterk effect zijn van de gebruikte bestrijdingsstrategie. Wanneer die verandert en er meer of minder bedrijven geruimd moeten worden verandert ook de schade ten gevolge van een uitbraak. De gemiddelde totale schade ten gevolge van dierziektes voor alle bedrijven samen bedraagt ruim 41 miljoen Euro. Per bedrijf (50 melkkoeien) is dit gemiddeld € 1.642,- en per koe gemiddeld € 33,-.

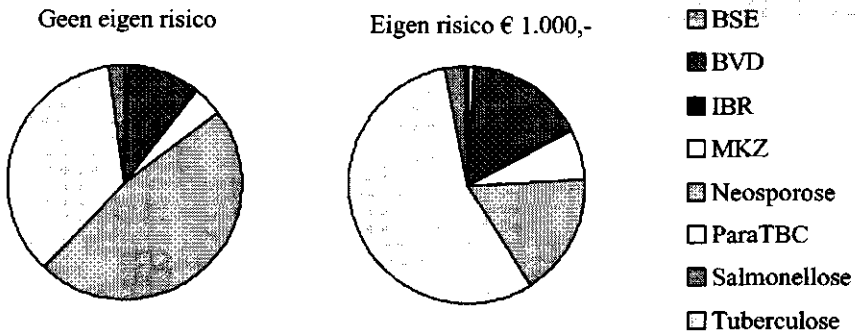
Tabel 21. Gemiddelde, minimum en maximum aantal geschatte uitbraken en bijbehorende schade (* € 1.000/jaar), die niet vergoed wordt door de overheid of het diergezondheidsfonds, voor de gehele Nederlandse melkveesector, berekend met behulp van Monte Carlo simulatie, zonder eigen risico.

	Uitbraken			Schade (* € 1,000)		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
BSE	27	16	43	234	130	364
BVD	502	461	550	3,991	3,625	4,351
IBR	127	93	156	151	99	188
MKZ ¹	673	172	1,483	1,667	0	15,536
Neosporose	19,497	19,364	19,657	19,489	19,212	19,666
ParaTBC	2,502	2,396	2,629	14,630	13,900	15,349
Salmonellose	249	205	296	852	695	1,031
TBC ¹	7	1	18	36	0	129
Totaal				41,050	38,602	54,588

¹Voor MKZ en TBC is het aantal uitbraken gebaseerd op alleen die jaren waarin uitbraken voorkwamen.

De verdeling van de gemiddelde schade per jaar staat gegeven in Figuur 4 (linker taartdiagram). Opvallend is dat, gemiddeld, de meeste schade veroorzaakt wordt door Neosporose (47 %). De gemiddelde schade van Neosporose per uitbraak op een bedrijf is met € 780,- niet hoog, maar doordat Neosporose op veel bedrijven voorkomt (78 % van de

bedrijven is positief) treedt schade vaak op. ParaTBC is verantwoordelijk voor 36 % van de schade. Uitbraken van klinische paraTBC komen weliswaar veel minder vaak voor dan bij Neosporose, maar de gemiddelde uitbraak is wel kostbaarder. BVD is verantwoordelijk voor 10 % van de gemiddelde jaarlijkse schade. Voor BVD geldt, in mindere mate hetzelfde als voor paraTBC. Het komt relatief weinig voor op bedrijven. De schade bij een uitbraak kan echter aanzienlijk zijn. Een risico als MKZ is slechts verantwoordelijk voor 4 % van de gemiddelde jaarlijkse schade. Doordat MKZ niet ieder jaar optreedt is de gemiddelde schade niet hoog. Echter voor jaren waarin MKZ optreedt is wel een aanzienlijk deel van de totale schade toe te schrijven aan deze aandoening. De maximale schade per jaar kan namelijk oplopen tot bijna 16 miljoen Euro. Hierbij moet ook vermeldt worden dat door nieuwe EU regels (eerder toepassen van vaccinatie tijdens de bestrijding zonder de plicht om gevaccineerde dieren in een later stadium alsnog te ruimen), de grootte van een uitbraak in termen van geruimde bedrijven, kan beïnvloeden. Wanneer vaccinatie in een vroeg stadium toegepast kan worden zonder dat gevaccineerde dieren later geruimd moeten worden, zal het aantal bedrijven dat ten gevolge van een uitbraak geruimd worden, fors afnemen. Deze veranderingen zijn niet meegenomen in de berekeningen. Aandoeningen in de GWW die een veel minder epidemisch karakter hebben (TBC en BSE) dragen nauwelijks bij tot de gemiddelde jaarlijkse schade. Het percentage van de gemiddelde jaarlijkse schade veroorzaakt door BSE bedraagt 0.6 % terwijl die van TBC 0.1 % bedraagt.



Figuur 4. Verdeling van de gemiddelde verzekerde schade voor de totale Nederlandse melkveesector ten gevolge van dierziektes met of zonder eigen risico.

Wanneer er per bedrijf, jaar en aandoening een eigen risico van € 1.000,- in het model gebracht wordt, neemt de totale verzekerde schade af tot jaarlijks bijna 22 miljoen Euro (Tabel 22). Per bedrijf (50 melkkoeien) is dit gemiddeld € 866,- en per koe gemiddeld € 17,-. Ook de verdeling van de schade over de aandoeningen wijzigen zich (Figuur 4, rechter taartdiagram). Wanneer een aandoening relatief weinig schade geeft, valt deze schade voor een groot deel binnen het eigen risico. Dat betekent bijvoorbeeld dat Neosporose bij gebruik van een eigen risico van € 1.000,-, gemiddeld nog slechts verantwoordelijk is voor 17 % van

de totale verzekerde schade, net iets meer dan BVD dat 16 % van de totale verzekerde schade veroorzaakt. De belangrijkste aandoening in de situatie met een eigen risico is paraTBC, verantwoordelijk voor gemiddeld 56 % van de totale schade. Ook MKZ wordt relatief belangrijker wanneer gebruik gemaakt wordt van een eigen risico. In de nieuwe situatie is MKZ verantwoordelijk voor 7 % van de totale verzekerde schade.

Tabel 22. Gemiddelde, minimum en maximum aantal geschatte uitbraken en bijbehorende schade (* € 1.000/jaar), die niet vergoed wordt door de overheid of het diergezondheidsfonds, voor de gehele Nederlandse melkveesector, berekend met behulp van Monte Carlo simulatie voor een situatie met een eigen risico van € 1.000 per uitbraak, bedrijf en jaar.

	Uitbraken			Schade (* € 1,000)		
	Gem.	Min.	Max.	Gem.	Min.	Max.
BSE	26	14	41	204	121	329
BVD	498	437	545	3,477	3,092	3,834
IBR	125	96	158	39	27	58
MKZ ¹	678	178	1,501	1,519	0	14,258
Neosporose	19,491	19,273	19,626	3,638	3,496	3,785
ParaTBC	2,496	2,361	2,617	12,122	11,409	12,763
Salmonellose	250	216	280	617	495	747
TBC ¹	7	1	18	31	0	133
Totaal				21,647	19,131	34,187

¹Voor MKZ en TBC is het aantal uitbraken gebaseerd op alleen die jaren waarin uitbraken voorkwamen.

7 CONCLUSIES

In dit onderzoek zijn een aantal onderzoeksvragen aan bod gekomen:

1. Is er een (stijgende) trend in uitgekeerde schades op rundveepolissen?
2. Welke risico's en dierziektes zijn verzekeraar?
3. Wat is de schade die door melkveebedrijven geleden wordt als gevolg van bekende besmettelijke dierziektes en nieuwe risico's?
4. Wat is de totale schade die direct door de Nederlandse melkveebedrijven geleden wordt ten gevolge van verzekerbare dierziektes en risico's en hoe kan deze schade variëren van bedrijf tot bedrijf en van jaar tot jaar?

Ad 1) Bij de aanvang van dit onderzoek bestond de indruk dat de uitgekeerde schade bij de huidige rundveeverzekeringen door de jaren steeg. Deze veronderstelling bleek ongegrond. Er was wel een forse piek in uitgekeerde schades in het jaar 1999. Dit werd naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door getoonde coulance bij schadeclaims met betrekking tot slijterziekte. Een tijdreeksanalyse liet geen systematische stijging zien.

Ad 2) In een technisch onderzoek naar infectieziektes bij rundvee (BVD, IBR, MKZ, neosporose, paraTBC, salmonellose en TBC) is de bestaande kennis over de risico's en de bedrijfseconomische schade ten gevolge van deze infectieziektes geïnventariseerd. Daarnaast is een soortgelijk onderzoek uitgevoerd naar nieuwe risico's (BSE, gezondheidsproblemen als gevolg van vervuild oppervlaktewater, slijterziekte en schade van buitenaf). De betreffende aandoeningen zijn, om hun verzekeraarheid te onderzoeken, afgezet tegen de vijf factoren die de verzekeraarheid van een aandoening bepalen: statistische gegevens, cumulatie, taxeerbaarheid, moreel risico en anti-selectie. Uit deze, op expertise gebaseerde analyse bleek dat BSE, BVD, IBR, MKZ, neosporose, paraTBC, salmonellose en TBC verzekeraar zijn. Er waren onvoldoende statistische gegevens over de bedrijfseconomische schade ten gevolge van nieuwe risico's. Deels was die, door gebrek aan duidelijke definities ook niet te berekenen. Van de nieuwe risico's is alleen BSE een duidelijk gedefinieerde aandoening. Slijterziekte en aandoeningen door verontreinigd oppervlaktewater, waren niet duidelijk te definiëren, en kunnen in veel gevallen ook het gevolg zijn van onvoldoende management op de bedrijven. Tevens is bij deze risico's een groot moreel risico, terwijl ook anti-selectie mogelijk is. Over de kansen dat er oorzaken van buitenaf, zoals bijvoorbeeld brand in een chemische fabriek, schade aan de melkveehouderij kan geven was nauwelijks iets bekend.

Ad 3) Om de bedrijfseconomische schade van de overgebleven risico's te berekenen zijn zoveel als mogelijk de volgende twee schadeposten meegenomen:

1. De directe schade ten gevolge van een uitbraak zoals afgevoerde dieren en kosten van veterinaire handelen.
2. De gevolgschade ten gevolge van leegstand bij die aandoeningen waar het gehele bedrijf geruimd wordt.

Conclusies

De schade die ontstaat tijdens het subklinisch (niet zichtbaar) voorkomen van een uitbraak, zoals een verminderde melkproductie per koe, is zoveel mogelijk buiten beschouwing gelaten omdat deze schade buiten een verzekering valt. De bedrijfseconomische schade per uitbraak per jaar zoals in dit onderzoek geschat voor een gemiddeld bedrijf met 50 melkkoeien staan in Tabel 23 weergegeven.

Tabel 23. Geschatte schade (€ per jaar) die niet vergoed wordt door de overheid of het diergezondheidsfonds ten gevolge van dierziektes voor een gemiddeld melkveebedrijf van 50 melkkoeien.

Aandoening	Waarschijnlijk	Schade	
		Minimum	Maximum
BSE	7.776	3.262	15.485
BVD	3.606	950	19.347
IBR	650	233	2.664
MKZ	11.567	4.581	22.330
Neosporose	249	50	5.604
Para-TBC	2.064	0	15.480
Salmonellose	2.230	4	8.118
TBC	7.776	3.262	15.485

De schade per uitbraak varieert aanzienlijk. Neosporose laat bij een positief bedrijf een geringe schade zien van € 249,- per bedrijf per jaar, terwijl de meest waarschijnlijke schade bij een klinische uitbraak van BVD € 3.606,- per bedrijf per jaar bedraagt. Bij de aandoeningen waar ook geruimd wordt in het kader van de GWW (BSE, MKZ en TBC) wordt de directe schade (afgevoerd vee) vergoed door het diergezondheidsfonds. De in Tabel 23 gegeven schade is dus gevolgschade (de schade die niet vergoed wordt door het diergezondheidsfonds of de overheid). Bij de andere aandoeningen is de schade deels een gevolg van afgevoerd vee, en deels een gevolg van een lagere melkproductie en bijkomende dierenartskosten. Overigens is ten aanzien van BSE het beleid gewijzigd en hoeft niet meer de gehele melkveestapel geruimd te worden. Dit zal effect hebben op het schadebedrag.

Ad 4) Wanneer de schade ten gevolge van de specifieke risico's vermeld in Tabel 23 voor geheel Nederland door middel van een stochastisch simulatiemodel geschat wordt, blijkt deze gemiddeld per jaar 41 miljoen Euro te bedragen. Dit bedrag is een totaal voor alle Nederlandse bedrijven samen. Per bedrijf (50 melkkoeien) bedraagt de gemiddelde schade van deze risico's gemiddeld € 1.644,- per jaar en per koe gemiddeld € 33,- per jaar. Bijna de helft van de totale schade (47 %) wordt veroorzaakt door Neospora. Dit komt omdat Neospora weliswaar geen hoge schade per uitbraak heeft, maar wel op zeer veel bedrijven voorkomt. Een aandoening als TBC geeft daarentegen relatief weinig schade op landelijk niveau. Ook MKZ geeft gemiddeld relatief weinig schade. Hierbij moet aangemerkt worden dat in dit

onderzoek alleen gekeken is naar de schade die de melkveehouder zelf moet opbrengen. De kosten van bestrijding, ruiming en de omgeving (bijvoorbeeld recreatie) is niet meegenomen. De totale jaarlijkse schade kan forse uitschieters kan hebben naar een maximum van 55,5 miljoen Euro. Deze uitschieter wordt voornamelijk veroorzaakt door een grote uitbraak van MKZ. Wanneer een eigen risico van € 1.000,- toegepast wordt, neemt de totale verzekerde schade af tot bijna 22 miljoen Euro (€ 866,- per bedrijf en € 17,- per koe) per jaar.

De risico-analyse die in dit rapport beschreven is, kan gebruikt worden als basis van een vernieuwing van de huidige rundveeverzekeringen. Voordat een dergelijke vernieuwde rundveeverzekering mogelijk is zullen echter verschillende (alternatieve) vormen van risicofinanciering uitgewerkt moeten worden. Daarnaast is het van belang de risicoperceptie van melkveehouders in beeld te krijgen. Tenslotte is het ook noodzakelijk het draagvlak van een dergelijke verzekering onder melkveehouders te bepalen.

Conclusies

8 REFERENTIES

- Anderson, M. en P. Blanchard. 1989. The clinical syndromes caused by *Salmonella* infection. *Veterinary Medicine* 84:816-819.
- Antonis, A., M.C.M. de Jong, J. de Bree en A. Bouma. 2001a. De relatie tussen CID₅₀ en TCID₅₀ van een BVDV1 stam in een levend BHV1 vaccin. ID-Lelystad Rapport 2121. ID-Lelystad, Lelystad.
- Antonis, A.F.G., J.T. van Oirschot, M. van Es en C.J.M. Brusckke. 2001b. Vaccination of calves with bovine herpesvirus 1 vaccines originating from contaminated batches did not result in infection with bovine virus diarrhoea virus (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:208-211.
- Bartels, C.J.M., W. Wouda en Y.H. Schukken. 1999. Risk factors for Neospora caninum-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology* 52:247-257.
- Bartels, C.J.M., H.W. Barkema, M.L. Beiboer, A. Bouma en J.A. Stegeman. 2001a. Comparison of performance of dairy herds that did and did not vaccinate with a BHV1 marker vaccine in 1998 (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:191-197.
- Bartels, C.J.M., H.W. Barkema, M.L. Beiboer, A. Bouma en J.A. Stegeman. 2001b. Management and herd performance of dairy herds with and without 'chronic wasting' cows (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:198-207.
- Benedictus, G., A.A. Dijkhuizen en J. Stelwagen. 1985. Economic losses to farms due to paratuberculosis in cattle (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 110:310-319.
- Berentsen, P.B.M., A.A. Dijkhuizen en A.J. Oskam. 1992. A dynamic model for cost-benefit analyses of foot-and-mouth disease control strategies. *Preventive Veterinary Medicine* 12:229-243.
- Boerderij. 2000. Circovirus in slijterkoe. Intervet toont mogelijk verband slijters en wegkwijnziekte varkens. *Boerderij* 85:30.
- Bouma, A., A.R.W. Elbers, A. Dekker, A. de Koeijer, C. Bartels, P. Vellema, P. van der Wal, E.M.A. van Rooij, F.H. Plummers en M.C.M. de Jong. 2003. The foot-and-mouth disease epidemic in The Netherlands in 2001. *Preventive Veterinary Medicine* 57:155-166.
- Brusckke, C.J.M., E.M. Kamp, W. Boersma, N. Stockhofe-Zurwieden en A. Bouma. 2001. The effects of vaccination with a high dose of BHV1 marker vaccine in pregnant heifers: virological, bacteriological, immunological en pathological findings (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:211-217.
- Chi, J., J.A. VanLeeuwen, A. Weersink en G.P. Keefe. 2002. Management factors related to seroprevalences to bovine viral-diarrhoea virus, bovine-leukosis virus, Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis, and Neospora caninum in dairy herds in the Canadian Maritimes. *Preventive Veterinary Medicine* 55:57-68.
- CPB. 2001. CPB raamt schade MKZ op 2,8 miljard gulden. Persbericht 16. Centraal Planbureau, Den Haag.

- De Bont, C.J.A.M. en J.H. Wisman. 2001. MKZ. Gevolgen voor het inkomen van veehouderijbedrijven (tot en met juni 2001). LEI-notitie 8 juni 2001. LEI, Den Haag.
- De Kruijf, A. 2001. Did vaccination with an infectious bovine rhinotracheitis (IBR) marker vaccine give rise to wasting among dairy cattle? (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:166-173.
- Donia, J. en R. Robijns. 2001. Swiss re: 'MKZ-crisis is te verzekeren maar de meeste boeren hebben er het geld niet voor over'. *InterAEGON* 2001:10-13.
- Dubey, J.P. 1999. Neosporosis - the first decade of research. *International Journal for Parasitology* 29:1485-1488.
- Emmerzaal, A., F.G. van Zijderveld en D. Bakker. 1999. The significance of a good diagnosis for bovine tuberculosis (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 124:741-751.
- EU. 2001. Chronic wasting in cattle SANCO.C.2/AH/R24/2001. Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, Bruxelles.
- Ferguson, N.M., C.A. Donnelly en R.M. Anderson. 2001. Transmission intensity and impact of control policies on the foot and mouth epidemic in Great Britain. *Nature* 413:542-548.
- Fink-Gremmels, J. 2001. An alternative viewpoint. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:229-230.
- Franken, P., J. Sol en G.H. Wentink. 1986. BVD and IBR: serological research on 35 farms (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 111:1205-1207.
- Garrett, E.F., M.N. Pereira, K.V. Nordlund, L.E. Armentano, W.J. Goodger en G.R. Oetzel. 1999. Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 82:1170-1178.
- Groenendaal, H. 1998. Economische gevolgen van BVD-bestrijding op melkveebedrijven: Een simulatiestudie. Afstudeerscriptie, leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie. Landbouwwuniversiteit Wageningen, Wageningen.
- Groenendaal, H., A.W. Jalvingh en H.S. Horst. 1999. Modelstudie voorbereiding bestrijding Paratbc. Rapport leerstoelgroep Agrarische Bedrijfseconomie. Landbouwwuniversiteit Wageningen, Wageningen.
- Groenendaal, H., M. Nielen en J.W. Hesselink. 2003. Development of the Dutch Johne's disease control program supported by a simulation model. *Preventive Veterinary Medicine*, in press.
- Groenendaal, H., M. Nielen, A.W. Jalvingh, S.H. Horst, D.T. Galligan en J.W. Hesselink. 2002. A simulation of Johne's disease control. *Preventive Veterinary Medicine* 54:225-245.
- Hage, J.J., Y.H. Schukken, T. Dijkstra, H.W. Barkema, P.H.R. van Valkengoed en G.H. Wentink. 1998. Milk production and reproduction during a subclinical bovine herpesvirus 1 infection on a dairy farm. *Preventive Veterinary Medicine* 34:97-106.
- Hernandez, J., C. Risco en A. Donovan. 2001. Association between exposure to *Neospora caninum* and milk production in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219:632-635.

- Hesselink, J.W. 2000. Paratuberculose Programma Nederland: vrijwillig traject *in* Proc. Symposium paratuberculose - status 2000, Utrecht.
- Hillerton, J.E. 1998. Bovine spongiform encephalopathy: Current status and possible impacts. *Journal of Dairy Science* 81:3042-3048.
- Horn, G., M. Bobrow, M. Bruce, M. Goedert, A. McLean en M.F. Webster. 2001. Review of the origin of BSE. Report. Department of Environment, Food and Rural Affairs, UK Government, London, United Kingdom.
- Horst, H.S., R.B.M. Huirne en A.A. Dijkhuizen. 1996. Eliciting the relative importance of risk factors concerning contagious animal diseases using conjoint analysis: A preliminary survey report. *Preventive Veterinary Medicine* 27:183-195.
- Horst, H.S., A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne en P.W. De Leeuw. 1998. Introduction of contagious animal diseases into The Netherlands: elicitation of expert opinions. *Livestock Production Science* 53:253-264.
- Horst, H.S., A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne en M.P.M. Meuwissen. 1999. Monte Carlo simulation of virus introduction into the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 41:209-229.
- Houe, H. 1999. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary Microbiology* 64:89-107.
- Houe, H., K.M. Pedersen en A. Meyling. 1993. The effect of Bovine Virus Diarrhea virus-infection on conception rate. *Preventive Veterinary Medicine* 15:117-123.
- Huyben, M.W.C., R.P. Gerrits, J.J. Snoep, M.H. Mirck en A.C. Dwarshuis. 2002. GD Praktijkmap herkauwers Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer, the Netherlands.
- Jalvingh, A.W. en A.A. Dijkhuizen. 1997. Dairy cow calving interval: Optimum versus allowable length; theory and possible use in herd health programs. *Epidémiology Santé Animaux*:31-32.
- Jalvingh, A.W., A. Vonk Noordegraaf, M. Nielen, H. Maurice en A.A. Dijkhuizen. 1998. Epidemiological and economic evaluation of disease control strategies using stochastic and espatial simulation: General framework and two applications. Page 86-98 *in* Proc. Society of Veterinary Economy and Preventive Medicine Annual Meeting, Belfast, United Kingdom.
- Jones, P.W. 1976. The effect of temperature, solids content and pH on the survival of *Salmonellas* in cattle slurry. *Britisch Veterinary Journal* 1322:284-293.
- Kattenberg, I. 2001. Water vergeten gebied; Smaak soms nog belangrijker dan kwaliteit volgens GD-waterspecialist Counotte. *Veeteelt* 18:32-34.
- KWVN. 2001. Kwantitatieve informatie veehouderij 2001-2002 Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad, the Netherlands.
- Meijer, G.A.L., A. Bouma en J. Verhoeff. 2001. Investigation of wasting among cattle (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:223-225.
- Meijer, G.A.L., J. de Bree, J.A. Wagenaar en S.F. Spoelstra. 1999. Sewerage overflows put production and fertility of dairy cows at risk. *Journal of Environmental Quality* 28:1381-1383.

- Meuwissen, M.P.M., M.A.P.M. van Asseldonk en R.B.M. Huirne. 2000. De haalbaarheid van een verzekering voor Veewetzicken in de varkenssector. Report, Institute for Risk Management in Agriculture, Wageningen, the Netherlands.
- Meuwissen, M.P.M., H.S. Horst, R.B.M. Huirne en A.A. Dijkhuizen. 1997. Schade verzekerd!? Een haalbaarheidsstudie naar risico-kwantificering en verzekering van veewetzicken Landbouwwuniversiteit Wageningen, Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie, Wageningen, the Netherlands.
- MKZ, Task Force. 2001. Mond- en klauwzeer in Fryslân. Rapport. Task Force MKZ.
- Moën, A.R., W. Wouda, M.F. Mul, E.A.M. Graat en T. van Werven. 1998. Increased risk of abortion following *Neospora caninum* abortion outbreaks: A retrospective and prospective cohort study in four dairy herds. *Theriogenology* 49:1301-1309.
- Moerman, A., P.J. Straver, M.C.M. de Jong, J. Quak, T. Baanvinger en J.T. van Oirschot. 1993. A long term epidemiological study of bovine viral diarrhoea infections in a large herd of dairy cattle. *The Veterinary Record* 132:622-626.
- Muller, K.E. 2001. Findings at cows originating from dairy herds with chronic wasting disease (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:184-188.
- Muskens, J. 2000. Resultaten van drie paratbc-prevalentiestudies bij Nederlandse rundveebedrijven in Proc. Symposium paratuberculose - status 2000, Utrecht.
- Muskens, J., H.W. Barkema, E. Russchen, K. van Maanen, Y.H. Schukken en D. Bakker. 2000. Prevalence and regional distribution of paratuberculosis in dairy herds in the Netherlands. *Veterinary Microbiology* 77:253-261.
- Niskanen, R., U. Emanuelson, J. Sundberg, B. Larsson en S. Alenius. 1995. Effects of infection with Bovine Virus Diarrhea virus on health and reproductive performance in 213 dairy herds in one county in Sweden. *Preventive Veterinary Medicine* 23:229-237.
- Oogst. 2002. Nog veel niet bekend over rondwarende circovirussen. Kleine lastpak moeilijk buiten de deur te houden. *Oogst* 13:34-35.
- Pasman, E.J., A.A. Dijkhuizen en G.H. Wentink. 1994. A state-transition model to simulate the economics of Bovine Virus Diarrhea control. *Preventive Veterinary Medicine* 20:269-277.
- Peeters, C.A.M., A. Joren en A. Brand. 2001. 'Wasting cattle', a consequence of subacute rumenacidosis? (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:226-229.
- Pelzer, K.D. 1989. Salmonellosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 195:456-463.
- Richardson, A. 1973. The transmission of *Salmonella dublin* to calves from adult carrier cows. *The Veterinary Record* 92:112-115.
- SIS. 2001. Stichting IBR/BVD Schade (SIS) en gevolgen van met BVD verontreinigd vaccin. Achtergrondinformatie, feiten en cijfers bij persbijeenkomst. Stichting IBR/BVD Schade.
- Sorensen, J.T., C. Enevoldsen en H. Houe. 1995. A stochastic model for simulation of the economic consequences of Bovine Virus Diarrhea Virus-infection in a dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine* 23:215-227.

- Spek, A. en M. Visch. 1999. Riooloverstort, een risico voor veedrenking? Onderzoek naar de aanwezigheid van micro-organismen en afvalstoffen in het overstortwater. Rapport P-UB-99-06. Wetenschapswinkel Biologie, Utrecht, the Netherlands.
- Stelwagen, J. en A.A. Dijkhuizen. 1998. BVD-outbreak on a dairy farm may be costly: a case report (in Dutch). Tijdschrift voor Diergeneeskunde 123:283-286.
- Stott, A.W., J. Lloyd, R.W. Humphry en G.J. Gunn. 2003. A linear programming approach to estimate the economic impact of bovine viral diarrhoea (BVD) at the whole-farm level in Scotland. Preventive Veterinary Medicine 59:51-66.
- Taylor, R.J. en M.R. Burrows. 1971. The survival of *Escherichia coli* and *Salmonella dublin* in slurry on pasture and the infectivity of *S. dublin* for grazing calves. British Veterinary Journal 127:536-543.
- Trees, A.J., H.C. Davison, E.A. Innes en J.M. Wastling. 1999. Towards evaluating the economic impact of bovine neosporosis. International Journal for Parasitology 29:1195-1200.
- Vaessen, M.A., J. Veling, K. Frankena, E.A.M. Graat en T. Klunder. 1998. Risk factors for *Salmonella dublin* infection on dairy farms. Veterinary Quarterly 20:97-99.
- Van Asseldonk, M.A.P.M., R.M. Mourik, R.B.M. Huirne en G.A.L. Meijer. 2001. Verantwoord boeren versus verantwoord lozen. Rapport ID-Lelystad 2168. ID-Lelystad, Lelystad, the Netherlands.
- Van der Heijden, S. 2003. De bedrijfseconomische schade van Neosporose. M.Sc. Thesis. Wageningen University, Wageningen.
- Van Schaik, G., M. Nielen en A.A. Dijkhuizen. 2001a. An economic model for on-farm decision support of management to prevent infectious disease introduction into dairy farms. Preventive Veterinary Medicine 51:289-305.
- Van Schaik, G., A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne en G. Benedictus. 1998a. Adaptive conjoint analysis to determine perceived risk factors of farmers, veterinarians and AI technicians for introduction of BHV1 to dairy farms. Preventive Veterinary Medicine 37:101-112.
- Van Schaik, G., Y.H. Schukken, M. Nielen, A.A. Dijkhuizen en G. Benedictus. 2001b. Risk factors for introduction of BHV1 into BHV1-free Dutch dairy farms: A case-control study. Veterinary Quarterly 23:71-76.
- Van Schaik, G., A.A. Dijkhuizen, R.B.M. Huirne, Y.H. Schukken, M. Nielen en H.J. Hage. 1998b. Risk factors for existence of Bovine Herpes Virus 1 antibodies on nonvaccinating Dutch dairy farms. Preventive Veterinary Medicine 34:125-136.
- Van Schaik, G., Y.H. Schukken, M. Nielen, A.A. Dijkhuizen, H.W. Barkema en G. Benedictus. 2002. Introduction of infectious diseases into Dutch SPF dairy farms: risk factors and economic consequences. Preventive Veterinary Medicine:submitted.
- Van Schaik, G., M. Shoukri, S.W. Martin, Y.H. Schukken, M. Nielen, J.J. Hage en A.A. Dijkhuizen. 1999. Modeling the effect of an outbreak of bovine herpesvirus type 1 on herd-level milk production of Dutch dairy farms. Journal of Dairy Science 82:944-952.

- Van Wuijckhuise, L., K. Frankena, M.A.A.J. Van Oijen en L. Meijer. 2001. Analysis of symptoms of disease after a BHV1 vaccination (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:173-180.
- Van Wuijckhuise, L., J. Bosch, P. Franken, J. Hage, J. Verhoeff en G. Zimmer. 1993. The prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in the Netherlands. Page 7-15 in *Proc. Annual Meeting of the Dutch Society for Veterinary Epidemiology and Economics (VEEC)*, Boxtel, the Netherlands.
- Veling, J., J. Verhoeff, J.C. Bosch, J. Haagsma, R. Hoenderken, J.R. Woldman, M. Quaedvlieg en A.E. Van Bekkum. 1993. An outbreak of bovine Tuberculosis on a dairy farm (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 118:541-544.
- Visser, I.J.R., W. Wouda en G. Zimmer. 1990. Increasing incidence of Salmonella Dublin infection in dairy herds (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 115:738-739.
- Visser, S.C., A.A. Dijkhuizen en R.B.M. Huirne. 1997. Economic losses due to Salmonella dublin in dairy cattle. Page 143-151 in *Proc. Dutch/Danish Symposium on Animal Health and Management Economics*, Copenhagen, Denmark.
- Vonk Noordegraaf, A., J.A.A.M. Buijtel, A.A. Dijkhuizen, P. Franken, J.A. Stegeman en J. Verhoeff. 1998. An epidemiological and economic simulation model to evaluate the spread and control of infectious bovine rhinotracheitis in the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 36:219-238.
- Weber, M.F. en J. Verhoeff. 2001. Prevalence of chronic wasting in Dutch dairy herds with a history of chronic health problems (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:180-183.
- Weber, M.F., J. Verhoeff, M. Holzhauser, C.J.M. Bartels, L. van Wuijckhuise en P. Vellema. 2001. Vitamin B-12 supplementation en milk production on farms with 'chronic wasting' cows (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 126:218-223.
- Wentink, G.H. en A.A. Dijkhuizen. 1990. Economic effects of infection with the Bovine Virus Diarrhoea virus (BVD virus) on fourteen dairy farms (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 115:1031-1040.
- Westerbeek, J.A. 2000. Quality of livestock - Problem with cows or problem with breeders (in Dutch). *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 125:492-494.
- Wilesmith, J.W. 1998. Manual on bovine spongiform encephalopathy. *FAO Animal Health Manual 2*. FAO, Rome, Italy.
- Wouda, W. 2000. Diagnosis and epidemiology of bovine neosporosis: A review. *Veterinary Quarterly* 22:71-74.
- Wouda, W., C.J.M. Bartels en A.R. Moen. 1999a. Characteristics of Neospora caninum-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). *Theriogenology* 52:233-245.
- Wouda, W., T. Dijkstra, A.M.H. Kramer, C. van Maanen en J.M.A. Brinkhof. 1999b. Seroepidemiological evidence for a relationship between Neospora caninum infections in dogs and cattle. *International Journal for Parasitology* 29:1677-1682.

BIJLAGE 1. GEBRUIKTE AFKORTINGEN

BHV1	Bovine herpesvirus, type 1
BSE	Bovine spogiforme encephalopathie
BVD	Bovine virus diarree
BVDV	Bovine virus diarree virus
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
FOV	Federatie van Onderlinge Verzekeringmaatschappijen in Nederland
GD	Gezondheidsdienst voor Dieren
GWW	Gezondheids- en welzijnswet voor dieren
IBR	Infectieuze bovine rhinotracheitis
IRMA	Institute for Risk Management in Agriculture
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
LTO	Land- en tuinbouworganisatie
MKZ	Mond- en klauwzeer
OIE	Internationale Organisatie voor Besmettelijke Dierziektes
ParaTBC	Paratuberculose
SIS	Stichting IBR/BVD Schade
TBC	Tuberculose

BIJLAGE 2. BSE UITBRAKEN IN NEDERLAND

Deze bijlage geeft een overzicht van alle BSE gevallen in Nederland vanaf 1997 tot en met 2002 (bron: Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij).

Nr	Tijd	Plaats (regio)	Aard	Geboorte datum
1	maart 1997	Wilp (Oost)	Klinisch	1992
2	april 1997	Kollum (Noord)	Klinisch	14-12-91
3	augustus 1998	Vrieschelo (Noord)	Klinisch	9-9-92
4	oktober 1998	Heeten (Oost)	Klinisch	18-12-91
5	januari 1999	Maartensdijk (West)	Klinisch	6-2-94
6	maart 1999	Markelo (Oost)	Klinisch	2-4-93
7	november 2000	Eibergen (Oost)	Klinisch	30-12-93
8	december 2000	Punthorst (Oost)	Klinisch	27-10-94
9	januari 2001	Olst (Oost)	Subklinisch (Rendac)	2-1-93
10	januari 2001	Mill en St-Hubert (Zuid)	Subklinisch	11-8-95
11	januari 2001	Lunteren (Oost)	Subklinisch	29-6-95
12	februari 2001	Zelhem (Oost)	Subklinisch	26-2-96
13	februari 2001	Didam (Oost)	Subklinisch	21-12-96
14	februari 2001	Losser (Oost)	Subklinisch	25-12-96
15	april 2001	Aalten(Oost)	Klinisch	19-2-92
16	april 2001	Laag Keppel (Zuid)	Klinisch	19-7-95
17	mei 2001	Olst (Oost)	Klinisch	1995
18	juni 2001	Barneveld (Oost)	Subklinisch (Rendac)	20-12-94
19	juli 2001	Eerbeek (Oost)	Subklinisch	22-3-94
20	augustus 2001	Ambt Delden (Oost)	Subklinisch	1-7-96
21	september 2001	Woudenberg (Midden)	Klinisch	4-9-94
22	oktober 2001	Bergambacht (West)	Subklinisch	1988
23	oktober 2001	Wehl (Oost)	Subklinisch	2-9-96
24	oktober 2001	Denekamp (Oost)	Klinisch	22-9-96
25	november 2001	Kollumerland (Noord)	Subklinisch (Rendac)	9-2-96
26	december 2001	Veghel (Zuid)	Subklinisch	24-4-96
27	december 2001	Hellendoorn (Oost)	Subklinisch	11-11-96
28	december 2001	Aalburg (West)	Subklinisch	1-11-97
29	januari 2002	Hengevelde (Oost)	Subklinisch	18-10-96
30	januari 2002	Raalte (Oost)	Klinisch	17-10-95
31	februari 2002	Fijnaart (Zuid)	Subklinisch (Rendac)	14-10-94

32	februari 2002	Barneveld (Oost)	Subklinisch	20-8-96
33	maart 2002	Terschuur (Oost)	Subklinisch (Rendac)	14-5-96
34	maart 2002	Vorden (Oost)	Subklinisch (Rendac)	26-1-97
35	april 2002	Genderen (Zuid)	Subklinisch (Rendac)	29-9-96
36	mei 2002	Ubbergen (Oost)	Klinisch	9-5-94
37	mei 2002	Scharsterburg (Noord)	?	8-5-95
38	mei 2002	Laren (Oost)	Subklinisch	23-6-96
39	juni 2002	Zundert (Zuid)	Subklinisch	14-3-96
40	juli 2002	Tubbergen (Oost)	Subklinisch	24-05-96
41	juli 2002	Skarsterlân (Noord)	Subklinisch (Rendac)	28-2-96
42	augustus 2002	Brandwijk (West)	Subklinisch	7-1-95
43	september 2002	Dinkelland (Oost)	Subklinisch	18-8-96
44	oktober 2002	Vlagtwedde (Noord)	Subklinisch	7-2-97
45	oktober 2002	Ezinge (Noord)	Klinisch	6-2-98
46	oktober 2002	Enspijk (Midden)	Subklinisch	10-7-97
47	oktober 2002	Brandwijk (Noord)	Subklinisch	23-2-92
48	november 2002	Notter (Oost)	Klinisch	12-2-96
49	november 2002	Wijhe (Oost)	Subklinisch	19-6-98
50	november 2002	Lunteren (Oost)	Subklinisch	14-1-93
51	november 2002	Boekel (Zuid)	Subklinisch (Rendac)	1-2-98
52	december 2002	Dalem (West)	Subklinisch	2-9-97