

---

## **OMVANG DIERGEZONDHEIDSFONDS PLUIMVEE 2005-2010**

### *Opdrachtgever*

Productschappen Vee, Vlees en Eieren (PVE)

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Voedselkwaliteit en Diergezondheid

### *Uitvoering*

Institute for Risk Management in Agriculture (IRMA), Wageningen Universiteit

Hollandseweg 1, 6706 KN Wageningen, Tel: 0317 483836, Fax: 0317 482745

&

Infectieziekten, ID-Lelystad, Animal Sciences Group (ASG), Wageningen UR, Edelhertweg 15,

8219 PH Lelystad, Tel: 0320 238449, Fax: 0320 238961

Miranda P.M. Meuwissen

Gert Jan Boender

Michiel van Boven

Thomas J. Hagenaars

Gonnie Nodelijk

Mart C.M. de Jong

Ruud B.M. Huirne

Contactpersoon: [miranda.meuwissen@wur.nl](mailto:miranda.meuwissen@wur.nl)

*Eindrapport, 3 december 2004*

## SAMENVATTING

### *Doel en achtergrond*

Het doel van dit rapport is handvatten te geven voor de nieuw te maken afspraken (2005/10) rond het plafond van het Diergezondheidsfonds voor de pluimveesector. Het huidige plafond staat op Euro 11,3 miljoen per 5 jaar. De uitgevoerde risico-analyse beperkt zich tot uitbraken van hoogpathogene aviaire influenza. (De totale "Diergezondheidsfondskosten" van de 2003 AI-uitbraak bedroegen, vóór aftrek van de EU-vergoeding, Euro 250 miljoen.)

### *Epidemiologie*

Tabel I vat de epidemiologische analyses samen voor wat betreft het aantal geruimde bedrijven en de duur van een uitbraak. Analyses zijn uitgevoerd voor drie regio's en drie bestrijdingsstrategieën. De tabel laat zien dat additioneel ruimen tot meer geruimde bedrijven leidt, maar tegelijkertijd ook tot een beperking van de duur van uitbraken. Dit is met name zo voor uitbraken in de Gelderse Vallei.

Tabel I: Samenvatting aantal geruimde bedrijven en duur van uitbraak (gemiddeld, minimum en maximum) voor drie verschillende bestrijdingsstrategieën.

	EU			Additioneel preventief ruimen in 1 km			Additioneel preventief ruimen in 3 km		
	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max
<i>Aantal geruimde bedrijven<sup>1</sup></i>									
Gelderse Vallei	315	1	415	342	21	596	398	79	714
Nederweert	14	6	24	77	58	97	113	84	148
Rest Nederland	1,5	1	10	3	1	39	9	1	52
<i>Duur uitbraak (dagen)</i>									
Gelderse Vallei	109	21	159	66	21	119	39	21	67
Nederweert	47	26	55	37	32	44	31	28	34
Rest Nederland	22	21	52	22	21	40	22	21	32

<sup>1</sup>Aantal geruimd = aantal geïnfecteerd + aantal preventief geruimd.

### *Economie*

De bestrijdingskosten zijn "top down" berekend (quick scan) en rechtstreeks afgeleid van de totale "DGF-bestrijdingskosten" van de 2003 AI-uitbraak à Euro 250 miljoen / totaal aantal geruimde dieren à 30 miljoen stuks pluimvee = *Euro 8 per geruimd dier*. Dit zijn de kosten vóór aftrek van de EU-vergoeding. Tabel II vat de resultaten samen. Bij preventief ruimen in 1 km zijn de gemiddelde kosten per uitbraak Euro 82 miljoen in de Gelderse Vallei, Euro 19 miljoen in regio Nederweert en Euro 1 miljoen elders in Nederland.

Tabel II: Kosten per uitbraak (miljoen Euro).

	EU			Prev-1-km			Prev-3-km		
	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max
Gelderse Vallei	76	0,2	100	82	5	144	96	19	172
Nederweert	3,4	1,4	5,8	19	14	23	27	20	36
Rest Nederland	0,4	0,2	2,4	1	0,2	9,4	2	0,2	12,5

### *Verdeling van de kosten in basisscenario*

Voor wat betreft de verdeling van de kosten (EU, Nederland) is het volgende 2005/10-basisscenario gedefinieerd:

- 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar die een pluimveedicht gebied treft (gedefinieerd als de Gelderse Vallei of het gebied rond Nederweert)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Het basisscenario komt overeen met een introductiefrequentie op een *willekeurige* plaats in Nederland van ruim 1,3 per jaar onder de veronderstellingen dat (1) de insleepkans per bedrijf niet van de pluimveedichtheid afhangt en (2) introducties in de rest van Nederland niet overspringen naar een pluimveedicht gebied. Aangezien beide zaken echter zeer wél mogelijk zijn, ondanks verbeterde monitoring, is het basisscenario gedefinieerd als 1 introductie per 5 jaar in een pluimveedichtgebied. (Uitbraken die zich beperken tot het "rest Nederland-gebied" zullen weinig impact hebben op de bestrijdingskosten.)

- Uitbraak doet zich voor in de Gelderse Vallei met een kans van 0,96 en in het gebied rond Nederweert met een kans van 0,04.
- Uitbraak springt niet over tussen de Gelderse Vallei en Nederweert.
- Bestrijding volgens additioneel preventief ruimen in 1 km.
- EU draagt 35% van de bestrijdingskosten.
- Bestrijdingskosten bedragen Euro 8 per dier.

Tabel III vat de resultaten samen op jaarbasis en per periode van 5 jaar.

Tabel III: Basis bestrijdingskosten AI per jaar en per 5 jaar, onderverdeeld in NL-bijdrage en EU-bijdrage. NL-bijdrage gespecificeerd naar “layers”.

	Per jaar			Per 5 jaar		
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Spreiding (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Spreiding (mln Euro)
0	0,82	0	0	0,37	0	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,07	8	0 – 50	0,17	28	0 – 50
50-100	0,10	2,5	0 – 50	0,29	15	0 – 50
100-150	0,007	0,3	0 – 50	0,11	6	0 – 50
150-200	0,002	0,04	0 – 50	0,05	2	0 – 50
200-250	0,0002	0,005	0 – 23	0,01	0,5	0 – 50
250-300	0	0	0	0,003	0,1	0 – 50
>300	0	0	0	0,001	0,07	0 – 160
Subtotaal	0,18	<b>11</b>	<b>0 – 223</b>	0,63	<b>52</b>	<b>0 – 460</b>
<i>EU-bijdrage</i>	0,18	5	0 – 121	0,63	28	0 – 248
<b>TOTAAL</b>	1,00	<b>16</b>	<b>0 – 344</b>	1,00	<b>80</b>	<b>0 – 707</b>

Voor het *basisscenario* gelden de volgende conclusies (Tabel III):

- (1) De kans op een schade van 0 bedraagt 0,82 per jaar en 0,37 per 5 jaar. Per 5-jaar periode is de kans dus 0,63 voor Nederland en 0,63 voor de EU dat er bijgedragen moet worden in bestrijdingskosten voor AI. De gemiddelde bijdrage is voor de EU wel lager (35%).
- (2) De gemiddeld te verwachten kosten op jaarbasis voor uitbraken van AI die een pluimveedicht gebied treffen zijn Euro 16 miljoen. Per 5 jaar is dit Euro 80 miljoen<sup>2</sup>.
- (3) Per 5 jaar loopt de te verwachten spreiding in de totale kosten van Euro 0 tot Euro 707 miljoen<sup>3</sup>.
- (4) De bestrijdingskosten van de 2003-uitbraak (i.e. Euro 250 miljoen) vallen binnen de geschatte 2005/10-range. Toch is de kans dat de 2005/10-bestrijdingskosten boven de Euro 200 miljoen uit komen niet hoog ( $1 - 0,37 - 0,17 - 0,29 - 0,11 - 0,05 = 0,01 = 1\%$ ). Dit verklaart zich onder meer uit het feit dat in 2003 in grotere gebieden preventief werd geruimd dan in dit scenario wordt verondersteld, alsmede uit een afname van het aantal bedrijven sinds 2003<sup>4</sup>.

#### *Verdeling van de kosten in alternatieve scenario's*

Voor wat betreft de *alternatieve* scenario's geldt (tabellen IV, V en VI):

<sup>2</sup> Als de epidemie wel overspringt naar elders worden deze bedragen hoger. Daarbij zal vooral overspringen tussen de twee genoemde pluimveedichte gebieden de kosten verhogen (Tabel IV). Overspringen naar “Rest Nederland” zal veel minder verschil maken omdat daar het lokale verspreidingspotentieel laag is.

<sup>3</sup> Herhaalde berekeningen leiden telkens tot hetzelfde gemiddelde, maar tot steeds iets andere maxima; de “kleine-kans-meest-pessimistische-situatie” kan telkens anders uitpakken.

<sup>4</sup> Voor de Gelderse Vallei van 1369 naar 1147 bedrijven volgens de bij ons beschikbare gegevens.

- (5) Als we meenemen dat uitbraken in de Gelderse Vallei “overspringen” naar Limburg, dan nemen de gemiddelde kosten toe van Euro 80 miljoen per 5 jaar naar Euro 97 miljoen (Tabel IV). Het maximum pakt toevallig lager uit (Euro 655 miljoen).
- (6) De kans om boven de Euro 200 miljoen uit te komen is <2% in het basisscenario en nog steeds <5% in het scenario waarin preventief ruimen een 3-km zone betreft (Tabel V).
- (7) Als de EU-bijdrage volledig wegvalt, is de kans dat de kosten boven de Euro 200 miljoen komen ongeveer 10% (Tabel VI).
- (8) Als de bestrijding efficiënter wordt en kosten dalen naar Euro 5 per dier bedragen (in plaats van Euro 8) dalen de gemiddelde bestrijdingskosten per 5 jaar van Euro 80 miljoen naar Euro 50 miljoen (Tabel VI).

Tabel IV: Basis bestrijdingskosten en bestrijdingskosten voor alternatieve *uitbraak*scenario's.

Layers (mln Euro)	BASIS		Uitbraak in Gelderse Vallei springt over naar Limburg		1 uitbraak per 10 jaar	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,61	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,17	28 (50)*	0,10	30 (50)*	0,13	17 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,30	19 (50)*	0,21	7 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,11	9 (50)*	0,04	2 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,08	4 (50)*	0,01	0,3 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,03	1 (50)*	0,002	0,05 (50)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,01	0,5 (50)*	0	0,01 (50)*
>300	0,001	0,07 (160)*	0,006	0,2 (126)*	0,0002	0,009 (46)*
Subtotaal	0,63	<b>52</b> (460)*	0,63	<b>63</b> (426)*	0,39	<b>26</b> (346)*
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	34 (229)*	0,39	14 (186)*
<b>TOTAAL</b>						
<b>PER 5 JAAR</b>	1,00	<b>80</b> (707)*	1,00	<b>97</b> (655)*	1,00	<b>40</b> (532)*

\* Maximum.

Tabel V: Basis bestrijdingskosten en bestrijdingskosten voor alternatieve *bestrijding*scenario's.

Layers (mln Euro)	BASIS		Bestrijding volgens EU-strategie		Bestrijding met additioneel 3 km preventief ruimen	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,37	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,17	28 (50)*	0,10	27 (50)*	0,13	29 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,35	13 (50)*	0,28	18 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,14	5 (50)*	0,11	8 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,04	2 (50)*	0,07	3 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,0006	0,4 (50)*	0,02	1 (50)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,0002	0,09 (50)*	0,01	0,4 (50)*
>300	0,001	0,07 (160)*	0,0018	0,02 (66)*	0,004	0,2 (244)*
Subtotaal	0,63	<b>52</b> (460)*	0,63	<b>47</b> (366)*	0,63	<b>61</b> (544)*
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	26 (197)*	0,63	32 (293)*
<b>TOTAAL</b>						
<b>PER 5 JAAR</b>	1,00	<b>80</b> (707)*	1,00	<b>73</b> (563)*	1,00	<b>93</b> (837)*

\* Maximum.

Tabel VI: Basis bestrijdingskosten en bestrijdingskosten voor alternatieve *financierings- en kostenscenario's*.

Layers (mln Euro)	BASIS		EU draagt 50% van de kosten		EU draagt 0% van de kosten		Efficiency in bestrijding: kosten per dier Euro 5	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,37	0	0,37	0
<i>NL-bijdrage</i>								
>0-50	0,17	28 (50)*	0,25	27 (50)*	0,09	30 (50)*	0,38	25 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,27	10 (50)*	0,16	24 (50)*	0,20	7 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,09	3 (50)*	0,20	13 (50)*	0,04	1 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,02	0,5 (50)*	0,08	7 (50)*	0,007	0,1 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,004	0,1 (50)*	0,06	4 (50)*	0,0004	0,008 (34)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,0006	0,006 (24)*	0,02	2 (50)*	0	0
>300	0,001	0,07 (160)*	0,0002	0	0,03	1 (342)*	0	0
Subtotaal	0,63	52 (460)*	0,63	40 (274)*	0,63	80 (642)*	0,63	32 (234)*
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	40 (274)*	0,63	0	0,63	18 (126)*
<b>TOTAAL</b>								
<b>PER 5 JAAR</b>	1,00	80 (707)*	1,00	80 (547)*	1,00	80 (642)*	1,00	50 (360)*

\* Maximum.

### *Evaluatie DGF-plafonds*

Voorgaande tabellen geven concrete handvatten voor het vaststellen van de risico's (kans en kosten) voor sector, Nederlandse overheid en Europese overheid voor verschillende plafonds van het Diergezondheidsfonds. Tabel VII vat dit samen voor het huidige plafond (Euro 11,3 miljoen) en voor een aantal alternatieve plafonds, oplopend van Euro 15 miljoen tot Euro 30 miljoen:

- (9) In het basisscenario kan de sector met het huidige plafond in 40% van de gevallen de kosten zelf dragen<sup>5</sup>. Bij een plafond van Euro 30 miljoen loopt dit op tot 44%.

De gemiddelde bijdrage is telkens hoger voor de overheid dan voor de sector.

De kans dat de EU moet bijspringen (0,63) is hoger dan de kans voor de Nederlandse overheid (0,56 – 0,60 afhankelijk van plafond), omdat de EU er “vanaf de eerste Euro” bij zit – en de Nederlandse overheid vanaf het overschrijden van het plafond.

- (10) Als uitbraken in de Gelderse Vallei altijd overspringen naar Limburg is de sector pas bij een plafond van Euro 20 miljoen in staat de Nederlandse kosten in 40% van de gevallen zelf te dragen. De gemiddelde bijdrage van de sector blijft steeds hetzelfde, i.e. de meerkosten komen voor rekening van de (Nederlandse en Europese) overheid.
- (11) Bij 1 uitbraak van AI per 10 jaar is de sector in het merendeel van de gevallen in staat de Nederlandse bijdrage voor eigen rekening te nemen. De gemiddelde bijdrage in de kosten is nog steeds groter voor de overheid dan voor de sector.
- (12) Een efficiencyslag in de bestrijding maakt qua kosten voor de sector niet zoveel uit (al kan ze in iets meer van de gevallen zelf in de kosten voorzien), maar maakt fors uit voor de gemiddelde overheidsbijdrage in de kosten (min Euro 20 miljoen voor de Nederlandse overheid en min Euro 10 miljoen voor de Europese overheid).

<sup>5</sup> Merk hierbij op dat de kosten in 37% van de gevallen 0 bedragen.

- (13) Met het criterium “de sector moet in 50% van de gevallen zelf in de kosten kunnen voorzien (voor zover het de Nederlandse bijdrage betreft)” zou het plafond in de basis op Euro 45 miljoen komen te liggen. Met het overspringen van uitbraken van de Gelderse Vallei naar Limburg schuift dit op naar Euro 56 miljoen. Bij een efficiëntere bestrijding daarentegen kan de sector bij een plafond van Euro 27 miljoen in 50% van de gevallen in de kosten voorzien. Ook de schadeverdeling tussen sector en overheid is dan op fifty/fifty-basis (i.e. beiden dragen gemiddeld Euro 16 miljoen per 5 jaar).

Tabel VII: Verdeling van bestrijdingskosten tussen sector, Nederlandse overheid en Europese overheid voor verschillende DGF-plafonds en scenario's.

	BASIS		Uitbraak in Gelderse Vallei springt over naar Limburg		1 uitbraak per 10 jaar		Efficiency in bestrijding: kosten per dier Euro 5	
	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)
<i>Plafond = Euro 11,1 miljoen per 5 jaar<sup>2</sup></i>								
Sector	0,40	7 (11,1)*	0,38	7 (11,1)*	0,64	4 (11,1)*	0,41	7 (11,1)*
Overheid	0,60	45 (449)*	0,62	56 (415)*	0,36	22 (335)*	0,59	25 (223)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>		<b>26 (346)*</b>		<b>32 (234)*</b>
<i>Plafond = Euro 15 miljoen per 5 jaar</i>								
Sector	0,41	9 (15)*	0,38	9 (15)*	0,64	6 (15)*	0,43	9 (15)*
Overheid	0,59	43 (445)*	0,62	52 (411)*	0,36	20 (331)*	0,57	23 (219)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>		<b>26 (346)*</b>		<b>32 (234)*</b>
<i>Plafond = Euro 20 miljoen per 5 jaar</i>								
Sector	0,42	12 (20)*	0,40	12 (20)*	0,65	7 (20)*	0,45	12 (20)*
Overheid	0,58	40 (440)*	0,60	51 (406)*	0,35	19 (326)*	0,55	20 (214)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>		<b>26 (346)*</b>		<b>32 (234)*</b>
<i>Plafond = Euro 25 miljoen per 5 jaar</i>								
Sector	0,43	15 (25)*	0,41	15 (25)*	0,66	9 (25)*	0,47	15 (25)*
Overheid	0,57	37 (435)*	0,59	48 (401)*	0,34	17 (321)*	0,53	17 (209)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>		<b>26 (346)*</b>		<b>32 (234)*</b>
<i>Plafond = Euro 30 miljoen per 5 jaar</i>								
Sector	0,44	18 (30)*	0,42	18 (30)*	0,67	11 (30)*	0,52	17 (30)*
Overheid	0,56	34 (430)*	0,58	45 (396)*	0,33	15 (316)*	0,48	15 (204)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>		<b>26 (346)*</b>		<b>32 (234)*</b>
<i>Sector voorziet in 50% van de gevallen zelf in de kosten</i>								
<i>Plafond</i>	<i>45 mln</i>		<i>56 mln</i>		<i>0 mln<sup>3</sup></i>		<i>27 mln</i>	
Sector	0,50	26 (45)*	0,50	33 (56)*			0,50	16 (27)*
Overheid	0,50	26 (415)*	0,50	30 (370)*			0,50	16 (207)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>63 (426)*</b>				<b>32 (234)*</b>
<b>Totaal EU</b>	0,63	28 (248)*	0,63	34 (229)*	0,39	14 (186)*	0,63	18 (126)*
<b>TOTAAL PER 5 JAAR</b>		<b>80 (707)*</b>		<b>97 (655)*</b>		<b>40 (532)*</b>		<b>50 (360)*</b>

<sup>1</sup>De “sectorkansen” omvatten telkens ook de jaren dat er géén schade is.

<sup>2</sup>Huidige plafond (Euro 11,3 miljoen) na aftrek van bewakingskosten.

<sup>3</sup>Het plafond zou op Euro 0 kunnen liggen aangezien de kans op géén schade groter is dan 50% (i.e. 0,61).

\* Maximum. Per scenario (basis en drie alternatieven) zijn de maxima hier gelijk gehouden. In principe geldt echter dat -- voor zover maxima niet-gespecificeerde plafonds betreffen -- ze kunnen variëren tussen berekeningen, oftewel: herhaalde berekeningen leiden telkens tot hetzelfde gemiddelde, maar tot steeds iets andere maxima; “de kleine-kans-meest-pessimistische-situatie” kan telkens anders uitpakken.

Tabel VII (vervolg): Verdeling van bestrijdingskosten tussen sector, Nederlandse overheid en Europese overheid voor verschillende DGF-plafonds en scenario's.

	<b>BASIS</b>		1 uitbraak per 10 jaar en efficiency in bestrijding (kosten per dier Euro 5)	
	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)	Kans <sup>1</sup>	Gemiddeld (mln Euro)
<i>Plafond = Euro 11,1 miljoen per 5 jaar<sup>2</sup></i>				
Sector	0,40	7 (11,1)*	0,64	4 (11,1)*
Overheid	0,60	45 (449)*	0,36	12 (164)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>16 (175)*</b>
<i>Plafond = Euro 15 miljoen per 5 jaar</i>				
Sector	0,41	9 (15)*	0,65	6 (15)*
Overheid	0,59	43 (445)*	0,35	10 (160)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>16 (175)*</b>
<i>Plafond = Euro 20 miljoen per 5 jaar</i>				
Sector	0,42	12 (20)*	0,68	7 (20)*
Overheid	0,58	40 (440)*	0,32	9 (155)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>16 (175)*</b>
<i>Plafond = Euro 25 miljoen per 5 jaar</i>				
Sector	0,43	15 (25)*	0,70	9 (25)*
Overheid	0,57	37 (435)*	0,30	7 (150)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>16 (175)*</b>
<i>Plafond = Euro 30 miljoen per 5 jaar</i>				
Sector	0,44	18 (30)*	0,73	10 (30)*
Overheid	0,56	34 (430)*	0,27	6 (145)*
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		<b>16 (175)*</b>
<i>Sector voorziet in 50% van de gevallen zelf in de kosten</i>				
<i>Plafond</i>	<i>45 mln</i>		<i>0 mln<sup>3</sup></i>	
Sector	0,50	26 (45)*		
Overheid	0,50	26 (415)*		
<b>Totaal NL</b>		<b>52 (460)*</b>		
<b>Totaal EU</b>	0,63	28 (248)*	0,39	9 (94)*
<b>TOTAAL</b>				
<b>PER 5 JAAR</b>		<b>80 (707)*</b>		<b>25 (269)*</b>

<sup>1</sup>De "sectorkansen" omvatten telkens ook de jaren dat er géén schade is.

<sup>2</sup>Huidige plafond (Euro 11,3 miljoen) na aftrek van bewakingskosten.

<sup>3</sup>Het plafond zou op Euro 0 kunnen liggen aangezien de kans op géén schade groter is dan 50% (i.e. 0,61).

\* Maximum. Per scenario (basis en drie alternatieven) zijn de maxima hier gelijk gehouden. In principe geldt echter dat -- voor zover maxima niet-gespecificeerde plafonds betreffen -- ze kunnen variëren tussen berekeningen, oftewel: herhaalde berekeningen leiden telkens tot hetzelfde gemiddelde, maar tot steeds iets andere maxima; "de kleine-kans-meest-pessimistische-situatie" kan telkens anders uitpakken.

---

## INHOUD

<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. EPIDEMIOLOGIE</b> .....	<b>2</b>
2.1 ACHTERGROND EN UITGANGSPUNTEN .....	2
2.2 HET INSLEEPRISICO VAN HOOGPATHOGEEN AVIAIR INFLUENZAVIRUS.....	3
2.3 DE OMVANG EN DUUR VAN EEN EPIDEMIE VAN HOOGPATHOGENE AVIAIRE INFLUENZA.....	6
2.4 SAMENVATTING EPIDEMIOLOGISCHE ANALYSES .....	14
<b>3. KOSTEN PER UITBRAAK</b> .....	<b>15</b>
<b>4. VERDELING VAN DE KOSTEN</b> .....	<b>16</b>
<b>5. REFERENTIES</b> .....	<b>19</b>



## 1. INLEIDING

### *Achtergrond*

Per 1 januari 2005 gaan de nieuwe afspraken in tussen bedrijfsleven en overheid over de Diergezondheidsfondsen (DGF) voor rundvee, varkens, pluimvee en schapen/geiten. De hoogte van de plafonds van de verschillende fondsen staat nog ter discussie, onder andere door opgetreden uitbraken (vogelpest), veranderde preventie- en bestrijdingsmethoden (nood-vaccinatie) en een gewijzigde structuur van de veehouderij. Voor de periode 1999-2004 waren de plafonds vastgesteld op Euro 226,9 miljoen voor rund, Euro 226,9 miljoen voor varkens, Euro 11,3 miljoen voor pluimvee en Euro 2,30 miljoen voor schapen/geiten (aangevuld met maximaal Euro 2,30 miljoen voor Scrapie).

Een onderbouwing van de hoogte van de plafonds voor de runder-, varkens- en schapen/geitensector is reeds afgerond. Dit rapport gaat in op de pluimveesector. Tabel 1 geeft een overzicht van de bestrijdingskosten van de 2003 AI-uitbraak (LNV, realisatie 8-11-04). De totale "DGF-bestrijdingskosten" (i.e. alle kosten die in principe onder het Diergezondheidsfonds vallen) bedroegen Euro 251 miljoen en gingen het sectorplafond van Euro 11,3 miljoen dus ver te boven. Van de totale kosten heeft de EU 33% voor haar rekening genomen. Het resterende bedrag (ongeveer Euro 160 miljoen) is voor rekening gekomen van LNV.

Tabel 1: Kosten 2003 AI-uitbraak, EU-bijdrage en NL-bijdrage (kosten in Euro 1000).

	Totaal (1000 Euro)	EU-bijdrage (1000 Euro)	NL-bijdrage (1000 Euro)
Schadeloosstelling pluimvee	90 669	42 165	48 504
Opkoopregeling	11 442	0	11 442
Opkoopregeling varkens	269	0	269
Monsternames verdenkingen	2 440	0	2 440
Ruimen	57 192	25 717	31 475
Destructie	17 390	8 695	8 695
Afvalverbranding	2 465	1 233	1 233
Vrieshuizen/opslag	628	314	314
Taxeren	3 029	0	3 029
Screenen	1 336	0	1 336
Reinigen en ontsmetten	8 253	4 127	4 127
Traceren	298	0	298
Materiële kosten (o.a. crisiscentra, catering)	11 201	0	11 201
RVV	6 500	0	6 500
Inhuur derden	15 403	0	15 403
Laser	3 922	0	3 922
Gemeenten & Defensie	373	0	373
Compartimentering	110	0	110
Verdenking	43	0	43
BTW Uitvoeringskosten	18 058	0	18 058
<b>SUBTOTAAL DGF</b>	<b>251 084</b>	<b>82 250 (=33%)</b>	<b>168 834 (=67%)</b>
			Productschappen: 9 845 <sup>1</sup>
			LNV: 158 989
Kosten LNV	34 437	0	34 437
<b>TOTAAL</b>	<b>285 521</b>	<b>82 250</b>	<b>203 271</b>

<sup>1</sup>Plus Euro 1 500 (\*1000) voor de vergoedingsregeling broederijen = Euro 11 345 (\*1000).

### *Doelstelling*

Doel van dit project is om, gegeven de gewijzigde omstandigheden, de hoogte van het plafond van het Diergezondheidsfonds voor de pluimveesector te evalueren en een eventuele bijstelling nader te onderbouwen.

### *Afbakening*

Risico-inschattingen hebben alleen betrekking op hoogpathogene aviaire influenza.

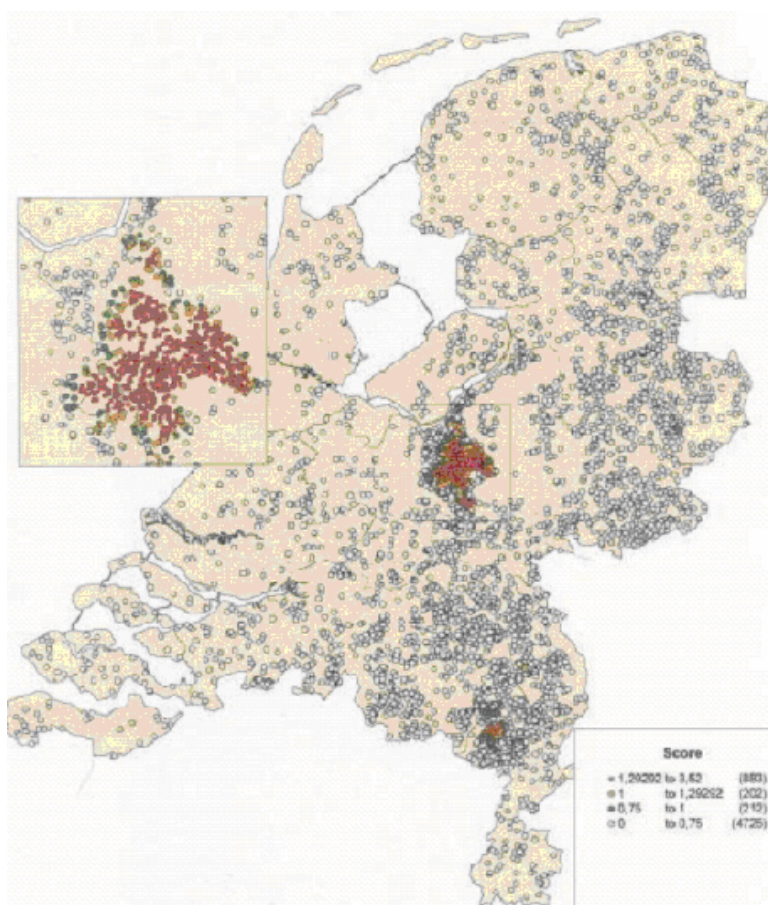
---

## 2. EPIDEMIOLOGIE

### 2.1 Achtergrond en uitgangspunten

Dit hoofdstuk geeft de epidemiologische analyse die als basis dient voor de economische analyse in hoofdstuk 3. De analyses zijn onderverdeeld in twee secties. De eerste sectie (2.1) geeft een beschrijving van het huidige inzicht in het insleeprisico van hoogpathogene aviaire influenza in Nederland. In de tweede sectie (2.2) wordt een inschatting gemaakt voor de grootte en duur van een epidemie van hoogpathogene aviaire influenza na insleep. De laatste sectie (2.3) geeft een samenvatting van de epidemiologische analyses.

De dichtheid van pluimveebedrijven in Nederland varieert zeer sterk per regio (van 0 tot meer dan 4 bedrijven per km<sup>2</sup>). Eerdere epidemiologische analyses hebben laten zien dat de gevolgen van een introductie in een pluimveedicht gebied waarschijnlijk heel anders zijn dan de gevolgen van een introductie in een pluimveearm gebied (van Boven *et al.* 2003): In een pluimveearm gebied zal een introductie van het virus waarschijnlijk niet tot een massale uitbraak leiden (waarbij een groot aantal bedrijven betrokken is), terwijl dit in een pluimveedicht gebied juist heel waarschijnlijk is. De twee pluimveedichte gebieden in Nederland zijn het gebied rond de Gelderse Vallei (totaal aantal bedrijven: 984) en het gebied in Limburg rond Nederweert (totaal aantal bedrijven: 381). Figuur 1 geeft een overzicht van de locatie van de bedrijven in de pluimveedichte gebieden.



Figuur 1: Verdeling van pluimveebedrijven in Nederland (alle punten) en de locaties van bedrijven in pluimveedichte gebieden (rode en oranje punten)(bron: van Boven *et al.* 2003).

---

## 2.2 Het insleeprisico van hoogpathogeen aviair influenzavirus

### *Achtergrond*

Algemeen wordt aangenomen dat het reservoir van alle influenzavirussen zich bevindt in watervogels van de orden Anseriformes (eenden, zwanen, ganzen, en verwante soorten), Charadriiformes (steltlopers, alken, meeuwen) en vertegenwoordigers van de Passeriformes (zangvogels) (Alexander 2000, 2001). Surveillanciestudies in watervogels hebben aangetoond dat de prevalentie relatief hoog kan zijn (>5%) in bepaalde soorten (European Food Safety Authority rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*). In het bijzonder eenden, ganzen, meeuwen, sterns en alken worden gezien als belangrijke dragers van influenzavirussen. Influenzavirussen in deze vogels leiden zelden tot waarneembare morbiditeit, laat staan mortaliteit.

In bepaalde soorten van de orde Galliformes (kippen, kalkoenen, kwartels, fazanten) daarentegen kunnen bepaalde subtypen van het influenzavirus tot aanzienlijke ziekte en mortaliteit leiden. Tot op heden gaan experts ervan uit dat alleen virussen van de subtypen H5 en H7 deze potentie bezitten. De ziekte veroorzaakt door deze subtypen wordt doorgaans aangeduid met de benaming vogelpest of hoogpathogene aviaire influenza.

De condities waaronder hoogpathogene influenzavirussen kunnen ontstaan zijn het onderwerp van intensieve wetenschappelijke studie. Volgens de huidige stand van kennis kunnen sommige influenzavirussen vanuit watervogels direct overspringen naar kippen en kalkoenen. In eerste instantie leiden deze introducties in kippen en kalkoenen niet tot hoge mortaliteit. In de loop van de tijd kunnen deze zogenaamde laagpathogene influenzavirussen zich echter ontwikkelen in hoogpathogene tegenhangers. De manier waarop en de condities waaronder dit gebeurt zijn nog slecht bekend. Soms kan een laagpathogeen virus zich binnen minder dan enkele weken transformeren tot een hoogpathogeen virus, en soms kan dat proces meer dan een half jaar duren of zelfs helemaal niet plaatsvinden. De hypothese dat hoogpathogene virussen ontstaan in hun oorspronkelijke gastheren (eenden, ganzen, meeuwen, sterns, alken) wordt tegenwoordig minder waarschijnlijk geacht (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*).

### *Het insleeprisico*

Het insleeprisico van hoogpathogeen aviair influenzavirus vormt een cruciaal onderdeel van een risicoanalyse voor hoogpathogene aviaire influenza. Tot nu toe zijn slechts twee uitbraken van hoogpathogene aviaire influenza beschreven in Nederland: in 1924-1926 en in 2003. Gezien het beperkte aantal uitbraken en gezien het feit dat de pluimveesector zich zeer sterk heeft ontwikkeld in de twintigste eeuw is een analyse voor de kans op insleep in Nederland op basis van historische gegevens niet haalbaar.

Wereldwijd worden grote uitbraken van hoogpathogene aviaire influenza geteld sinds 1959 (Tabel 2). Het blijkt dat zich in de periode 1959-1990 slechts 9 grote uitbraken van hoogpathogene aviaire influenza hebben voorgedaan, terwijl sinds 1990 niet minder dan 15 grote uitbraken zijn geteld. Onder experts begint zich een consensus af te tekenen dat het feit dat het aantal grote uitbraken sinds 1990 beduidend hoger is geweest dan in de voorgaande decennia niet op toeval berust, en dat in de toekomst rekening moet worden gehouden met een beduidend hoger aantal uitbraken dan tot nu toe gebruikelijk (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*).

Tabel 2: Uitbraken van hoogpathogene aviaire influenza sinds 1959 (bron: EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*).

1.	A/chicken/Scotland/59	H5N1
2.	A/turkey/England/63	H7N3
3.	A/turkey/Ontario/7732/66	H5N9
4.	A/chicken/Victoria/76	H7N7
5.	A/chicken/Germany/79	H7N7
6.	A/turkey/England/199/79	H7N7
7.	A/chicken/Pennsylvania/1370/83	H5N2
8.	A/turkey/Ireland/1378/83	H5N8
9.	A/chicken/Victoria/85	H7N7
10.	A/turkey/England/50-92/91	H5N1
11.	A/chicken/Victoria/1/92	H7N3
12.	A/chicken/Queensland/667-6/94	H7N3
13.	A/chicken/Mexico/8623-607/94	H5N2
14.	A/chicken/Pakistan/447/94	H7N3
15.	A/chicken/NSW/97	H7N4
16.	A/chicken/Hong Kong/97	H5N1
17.	A/chicken/Italy/330/97	H5N2
18.	A/turkey/Italy/99	H7N1
19.	A/chicken/Chile/2002	H7N3
20.	A/chicken/Netherlands/2003	H7N7
21.	A/chicken/East Asia/2003-2004	H5N1
22.	A/chicken/Canada-BC/2004	H7N3
23.	A/chicken/Texas/2004	H5N2
24.	A/ostrich/South Africa/2004	H5N2

Experts veronderstellen dat handel en vervoer van levend materiaal van besmette naar niet-besmette bedrijven voor hoogpathogene aviaire influenza waarschijnlijk een minder belangrijke rol spelen bij de primaire introductie van het virus dan het geval is voor varkenspest en mond- en klauwzeer (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*). De redenen daarvoor zijn tweërlei. Ten eerste leidt een infectie met hoogpathogeen influenzavirus in de commercieel belangrijke soorten (kip, kalkoen) doorgaans binnen 48 uur tot ernstige ziekte met daaropvolgend de dood. Het is daardoor niet waarschijnlijk dat een introductie van hoogpathogeen virus direct via transport van levend materiaal van het ene land naar het andere zal plaatsvinden. Ten tweede is er geen reservoir van hoogpathogeen aviair influenzavirus in kippen en/of kalkoenen.

Daarentegen is het wel denkbaar dat laagpathogeen aviair influenzavirus door handel van levende have van de ene regio naar de andere regio wordt getransporteerd. Het risico van import van een laagpathogeen aviair influenzavirus via handel hangt o.a. af van

- 
1. De omvang van de importen van levend pluimvee en andere gevoelige soorten (o.a. eenden) naar Nederland. Import van levend pluimvee is in Nederland en andere staten die lid zijn van de OIE in principe mogelijk. Staten die geen lid zijn van de OIE kunnen echter geen levend pluimvee naar Nederland exporteren. Bovendien zijn er een aantal restrictieve voorwaarden die het mogelijk maken om de grens te sluiten als er in het exporterend land een verdenking van een Lijst A of Lijst B ziekte is. Voor levende vogels anders dan pluimvee bestaat er bovendien nog een periode van quarantaine die tot doel heeft het importeren van besmettelijke ziekte te voorkomen (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*).
  2. De prevalentie van infectie in het geïmporteerde pluimvee en andere gevoelige dieren. Dit is een politiek gevoelig issue, en hoewel de lidstaten van de EU grensinspecties lijken uit te voeren zijn er nog weinig openbare gegevens over de mate waarin de geïmporteerde dieren zijn besmet (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*).
  3. De verspreiding van de geïmporteerde dieren binnen Nederland. Mochten de geïmporteerde dieren slechts naar één of enkele bedrijven worden getransporteerd, dan zal het risico voor transformatie van een mogelijk aanwezig laagpathogeen virus kleiner zijn dan wanneer het geïmporteerde materiaal verdeeld wordt over een groot aantal bedrijven.
  4. Het contact dat de geïmporteerde dieren hebben met ander pluimvee voordat ze in de voedselketen worden verwerkt.

Hoewel introductie van laag- of hoogpathogeen aviaire influenzavirus in Nederland in principe mogelijk is door handel, wordt het door de meeste experts waarschijnlijker geacht dat primaire introducties van hoogpathogeen aviaire influenzavirus plaatsvinden door contact van pluimvee met vrij levende watervogels die drager zijn van influenzavirussen. Indirect bewijs daarvoor is het feit dat er tot op heden nauwelijks bewijs is dat voor één of meer van de grote uitbraken in Tabel 2 de primaire introductie heeft plaatsgevonden door transport van pluimvee of andere gevoelige soorten. Bovendien is het van sommige uitbraken (bijvoorbeeld de uitbraak in Nederland in 2003 en de uitbraak in Chili in 2002) bekend dat het virus dat in pluimvee wordt gevonden sterk verwant is aan virussen die circuleren in vrij levende watervogels (EFSA rapport AHA W/04-09 *Avian Influenza*). Overigens is het wel waarschijnlijk dat de zeer grote uitbraak in Zuidoost Azië (nr. 21 in Tabel 2) die tot op heden voortduurt in stand wordt gehouden door transport van besmet pluimvee tussen regio's en landen.

Het risico van introductie van aviaire influenzavirus door vrij levende watervogels hangt af van

1. De mate waarin inheemse watervogels zijn besmet met de potentieel gevaarlijke subtypen H5 en H7. Hoewel surveillanciestudies in onder andere Nederlandse watervogels zijn uitgevoerd (Fouchier *et al.* 2002), is het zeer moeilijk om de resultaten van die studies te interpreteren in termen van risico voor het bedrijfsmatig gehouden pluimvee. Wellicht is er bovendien een seizoenseffect voor het risico van introductie dat samenhangt met de vogeltrek, maar ook hier zijn geen harde bewijzen voor.
2. Het aantal pluimveebedrijven dat in een regio aanwezig is, en wellicht ook het aantal dieren dat aanwezig is. Het lijkt voor de hand liggend dat de kans op introductie in een regio min of meer evenredig is met het aantal bedrijven of met het aantal dieren in de regio. Als we uitgaan van het aantal bedrijven per regio, dan wordt het relatieve risico voor introductie in de Gelderse Vallei, Limburg, en de rest van Nederland gegeven door de getallen in Tabel 3. Het zou echter ook zo kunnen zijn dat de overgang van laag-pathogene AI naar een hoogpathogene AI wordt vergemakkelijkt door transmissie tussen bedrijven (van aanvankelijk laag-pathogene AI). In dat geval zou de "insleep" van hoog-pathogene AI met meer dan evenredige kans optreden in bedrijfsdichte gebieden.
3. De mate waarin het commercieel gehouden pluimvee contact heeft met vrij levende watervogels. Het lijkt plausibel dat de kans op introductie van het aviaire influenzavirus groter is in bedrijven met uitloop van het pluimvee naar buiten dan in bedrijven waar de dieren afgesloten zijn van de buitenwereld. Een verfijning van het relatief insleeprisico zou kunnen worden aangebracht door in plaats van het totale aantal bedrijven per regio het aantal bedrijven met uitloop als uitgangspunt te nemen.

Tabel 3: Het relatief insleeprisico voor introductie van influenzavirus in de twee pluimveedichte gebieden, de Gelderse Vallei en het gebied rond Nederweert, en in de rest van Nederland, onder de veronderstelling dat het insleeprisico per bedrijf niet afhangt van de pluimveedichtheid<sup>1</sup>.

Gebied	Relatief insleeprisico
Gelderse Vallei	0,145
Limburg (Nederweert)	0,006
rest van Nederland	0,849

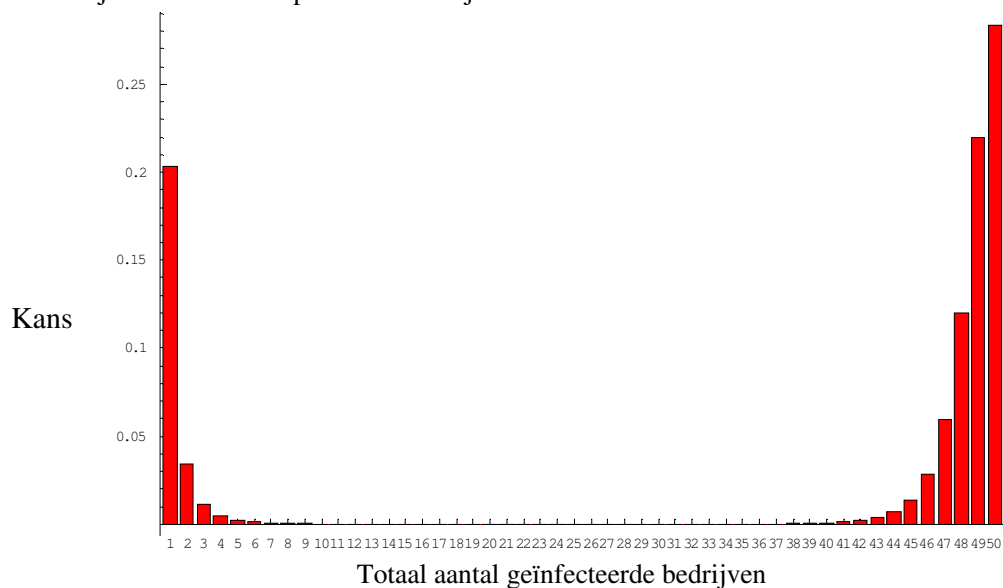
<sup>1</sup>Pluimveedichte gebieden zijn hier gedefinieerd als gebieden waarin, na introductie van het influenzavirus, gemakkelijk een grote epidemie kan plaatsvinden die een behoorlijk gedeelte van de bedrijven raakt. Zulke epidemieën worden niet voorzien in pluimveearme gebieden.

Een inschatting, op basis van historische gegevens, van het absolute insleeprisico van het AI-virus in Nederland is zoals gezegd niet haalbaar. In het licht van de recente wereldwijde trend in het aantal uitbraken, die op een toename ten opzichte van vroeger lijkt te duiden, lijkt een veronderstelde frequentie van één introductie in een pluimveedicht gebied per vijf jaar een verstandige keuze voor een 'basisscenario'.

### 2.3 De omvang en duur van een epidemie van hoogpathogene aviaire influenza

#### Inleiding

Een introductie van hoogpathogeen aviaire influenzavirus in een bepaalde regio kan verschillende gevolgen hebben. Het kan zijn dat de introductie leidt tot een relatief klein aantal secundaire infecties van andere bedrijven of tot een relatief groot aantal secundaire infecties. De aard van het epidemiologisch proces is zodanig dat er doorgaans een duidelijke tweedeling ontstaat tussen deze twee uitersten. Figuur 2 laat zien dat, voor realistische waarde van het zogenaamde reproductiegetal (Stegeman *et al.* 2004), de verdeling van uitbraken in een populatie van 50 bedrijven waarvan 1 besmet bij de start van de epidemie duidelijk bimodaal is.



Figuur 2: De verdeling van het uiteindelijk geïnfecteerde bedrijven in een populatie van 50 bedrijven. Eén bedrijf is initieel besmet. Het tussen-bedrijf reproductiegetal is hier gelijk aan 4 (Stegeman *et al.* 2004).

Hoewel Figuur 2 wel instructief is, is de kwantitatieve voorspellende waarde van deze analyse gering, omdat die niet de heterogeniteit in bedrijfsdichtheid in Nederland meeneemt. Het is gebleken tijdens de epidemie in 2003 dat de kans op transmissie van bedrijf naar bedrijf gedurende de periode dat

---

vervoersverboden en biosecurity van kracht zijn, wordt gegeven door een getal dat afneemt als functie van de afstand tussen deze bedrijven. Als gevolg daarvan neemt het tussen-bedrijf reproductiegetal toe met de (lokale) bedrijfsdichtheid, en daardoor zullen de resultaten hieronder op natuurlijke wijze uiteenvallen in twee gedeelten: die voor pluimvee-dichte gebieden en die voor pluimveearme gebieden.

Het doel van onderstaande epidemiologische analyses is om een inschatting te maken van

1. de (verdeling van de) grootte van een epidemie in termen van het totaal aantal geruimde bedrijven; en
2. de (verdeling van de) duur van een epidemie.

#### *Modelaannames en scenario's*

Het model dat gebruikt is om de grootte en duur van een epidemie van hoogpathogene aviaire influenza na een primaire introductie te berekenen heeft de volgende structuur.

1. Het model beschrijft de transmissie tussen individuele eenheden, de bedrijven, die verschillen in hun tweedimensionale coördinaten, de bedrijfslocaties. Daartoe houdt het model bij hoe de infectiestatus van elk individueel bedrijf verloopt in de tijd tussen drie mogelijke categorieën: niet-besmet, besmet, geruimd. De input voor het model omvat daarom onder meer de coördinaten van alle relevante bedrijfslocaties in Nederland.
2. Het transmissieproces tijdens de bestrijdingsperiode wordt geregeerd door een 'transmissiekern'  $p(r_{ij})$ , die de transmissiekans beschrijft tussen twee bedrijven  $i$  en  $j$  als functie van de afstand  $r_{ij}$  tussen die bedrijven. Als bedrijf  $i$  op zeker moment niet-besmet is, wordt de kans (per tijdseenheid) op besmetting gegeven door de optelsom van de individuele bijdragen van alle op dat moment besmette bedrijven:

$$\lambda_i = \sum_j p(r_{ij}),$$

waarbij  $j$  loopt over alle besmette bedrijven. De gebruikte transmissiekern is gebaseerd op een analyse van de transmissie tijdens de vogelpestepidemie in 2003 (Stegeman *et al.* 2004).

3. De kans op introductie in één van de drie gebieden (Gelderse Vallei, Nederweert en de rest van Nederland) wordt gegeven door het relatief insleeprisico in Tabel 2. Per scenario (zie hieronder) zijn 1000 simulaties uitgevoerd; 145 van deze 1000 simulaties zijn gestart met een introductie in een aselekt gekozen bedrijf in de Gelderse Vallei, 6 van de 1000 simulaties zijn gestart met een willekeurig bedrijf in het pluimveedichte gebied rond Nederweert en de rest van de simulaties is gestart met een willekeurig gekozen bedrijf in de rest van Nederland. Door de 1000 herhalingen ontstaat een beeld van de variatie in de (grootte en duur van de) epidemie resulterend uit een introductie. De keuze van de aantallen simulaties per regio zijn gebaseerd op het insleeprisico gegeven in Tabel 3.
4. In het transmissieproces in de periode tussen de introductie en het begin van bestrijdingsmaatregelen kunnen ruwweg twee delen worden onderscheiden: nabuur-transmissie zoals beschreven door de bovengenoemde transmissiekern  $p(r_{ij})$ , en verdere transmissie, reikend over grotere afstanden, als gevolg van het (nog) afwezig zijn van vervoersverboden en biosecurity. Er is in onze berekeningen voor gekozen om deze verdere transmissie niet in rekening te brengen, onder meer omdat de verwachte omvang ervan moeilijk te bepalen is op basis van historische gegevens. Verderop lichten we toe wat deze keuze betekent voor de interpretatie van de resultaten. We veronderstellen in de berekeningen dat de periode tussen introductie van het virus en het begin van bestrijdingsmaatregelen 21 dagen beslaat.

Er worden in de onderstaande modelanalyse drie verschillende bestrijdingsscenario's bestudeerd.

**Scenario 1:** Maatregelen die verplicht zijn door EU regelgeving: ruiming van besmette bedrijven en contactbedrijven, instelling van surveillancegebieden (3 km) en beschermingsgebieden (10 km). In dit scenario wordt verondersteld dat een geïnfecteerd bedrijf gemiddeld 9 dagen na infectie wordt geruimd.

**Scenario 2:** Maatregelen volgens EU regelgeving plus ruimen in een straal van 1 kilometer rond besmette bedrijven. In de simulaties is aangenomen dat een geïnfecteerd bedrijf in principe aan het eind van zijn infectieuze periode wordt geruimd, en dat alle bedrijven in een straal van 1 km van

---

het bronbedrijf op dezelfde tijd worden geruimd. Daarnaast is er, na de primaire introductie, een hoogrisico periode van 21 dagen waarin nog niet in een straal van 1 km van geïnfecteerde bedrijven wordt geruimd.

**Scenario 3:** Maatregelen volgens EU regelgeving plus ruimen in een straal van 3 kilometer rond besmette bedrijven. De aannames bij dit scenario zijn dezelfde als bij scenario 2.

### *Resultaten*

De resultaten van de analyses zijn weergegeven in de Figuren 3-7. Deze figuren zijn staafdiagrammen die aangeven hoeveel van de simulatie-uitkomsten (aantal op de verticale as) binnen een bepaald gebied van waarden (horizontale as) vallen. We onderscheiden twee gebieden in Nederland waar de bedrijfsdichtheid een zekere kritische waarde overschrijdt, waarboven er bij bestrijding volgens Scenario 1 een hoog risico bestaat op een grote epidemie (een epidemie die een groot deel van het gebied beslaat). Deze gebieden zijn de Gelderse Vallei en het gebied rond Nederweert. Figuur 3 geeft de (verdeling van de) grootte van de epidemie in termen van het totaal aantal geruimde bedrijven en de duur van de epidemie vanaf het moment van introductie tot het moment van de laatste ruiming, onder Scenario 1 (geen extra maatregelen). Vanwege het verschillende karakter van de Gelderse Vallei en het gebied rond Nederweert in vergelijking met de rest van Nederland, hebben we de resultaten hier opgesplitst naar regio: epidemieën met bronbedrijf in de Gelderse Vallei, met bronbedrijf bij Nederweert, en met bronbedrijf in de rest van Nederland. Figuren 4 en 5 geven de grootte en duur van de epidemie voor Scenario 2 (ruimen in een straal van 1 km) en Scenario 3 (ruimen in een straal van 3 km). Figuur 6 tenslotte geeft een samengesteld beeld van de voorgaande figuren voor een introductie op een willekeurig bedrijf in Nederland. We zien dat in Scenario 2 en 3 het extra ruimen de duur van een grote epidemie kan bekorten t.o.v. Scenario 1, maar dat daar tegenover staat dat zowel het verwachte totaal aantal geruimde bedrijven als het worst-case totaal aantal geruimde bedrijven toeneemt. In Figuur 7 vergelijken we het totaal aantal geïnfecteerde bedrijven met het totaal aantal geruimde bedrijven. Hierin is te zien dat onder Scenario's 2 en 3 het totaal aantal besmette bedrijven in de bedrijfsdichte gebieden sterk wordt teruggedrongen t.o.v. Scenario 1.

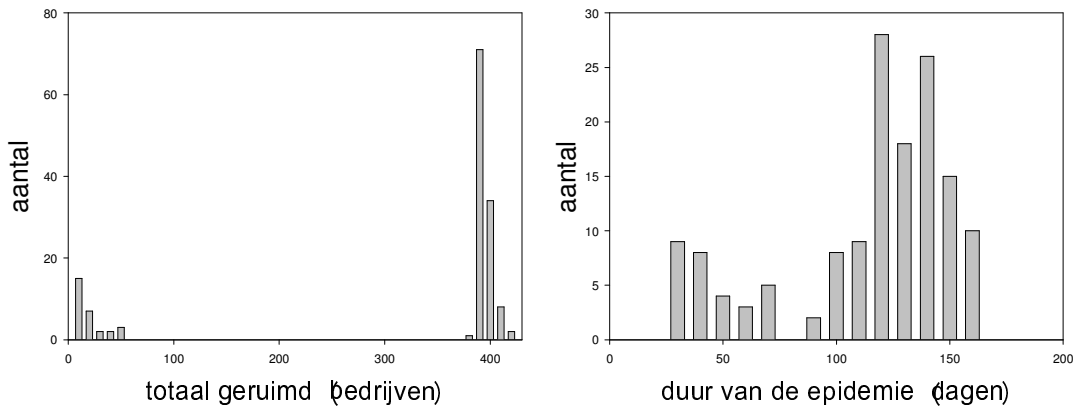
### *Discussie*

Zoals hierboven bij de bespreking van modelaannames vermeld, hebben we in onze berekeningen de transmissie maar ten dele gemodelleerd. Niet in rekening gebracht is het niet-lokale deel (d.w.z. transmissie tussen niet-nabijgelegen bedrijven), dat vooral optreedt in de periode tussen de introductie en het begin van bestrijdingsmaatregelen. Omdat in deze periode geen bestrijdingsmaatregelen van kracht zijn, zal bijv. door transporten de afstand waarover bedrijven elkaar kunnen besmetten (veel) groter zijn dan in de periode van bestrijding, zodat besmettingshaarden in verschillende "regio's" kunnen ontstaan. In dat geval is de optelsom van meerdere van de hier uitgevoerde simulaties van toepassing (elk beginnend met één bronbedrijf in elk van de getroffen regio's). Dit betekent dat de werkelijke kans op het optreden van het worst-case scenario, namelijk een besmetting van de Gelderse Vallei gevolgd door een grote epidemie aldaar, groter wordt dan in de hier gepresenteerde berekeningen. De verwachte omvang, in termen van het aantal geruimde bedrijven, van zo'n worst-case epidemie zal groter zijn dan hier berekend door de bijdrage van andere regio's, maar het verwachte verschil is klein doordat het leeuwendeel van de worst-case epidemie zal bestaan uit de (deel)epidemie in de Gelderse Vallei.

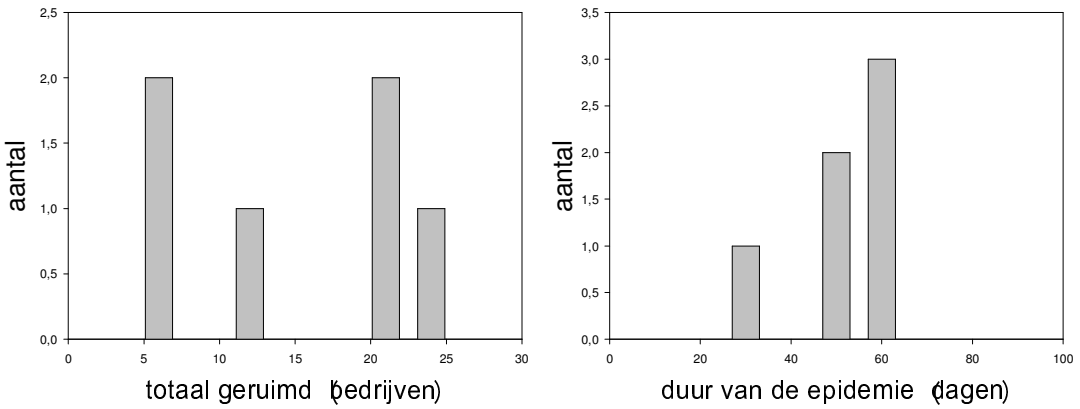
De resultaten getoond in de Figuren 3 t/m 7 moeten worden geïnterpreteerd in het perspectief van de gemaakte modelveronderstellingen. De frequentieverdelingen zijn gebaseerd op een modelberekening die, zoals gezegd, mogelijk overspringen van de infectie tussen verschillende regio's niet in rekening brengt, en daarnaast uitgaat van gelijke kans op insleep in elk bedrijf in Nederland. Zo moeten we ons realiseren dat de verdelingen in Figuren 6 en 7 geen rekening houden met het scenario van een epidemie die overspringt tussen de Gelderse Vallei en het gebied rond Nederweert. Daarnaast mogen we, in verband met zowel "overspring" effecten als met de mogelijk hogere kans op insleep in pluimveedichte gebieden, weinig of geen voorspellende waarde toekennen aan de hoge relatieve frequentie van kleine uitbraken in Figuren 6 en 7.



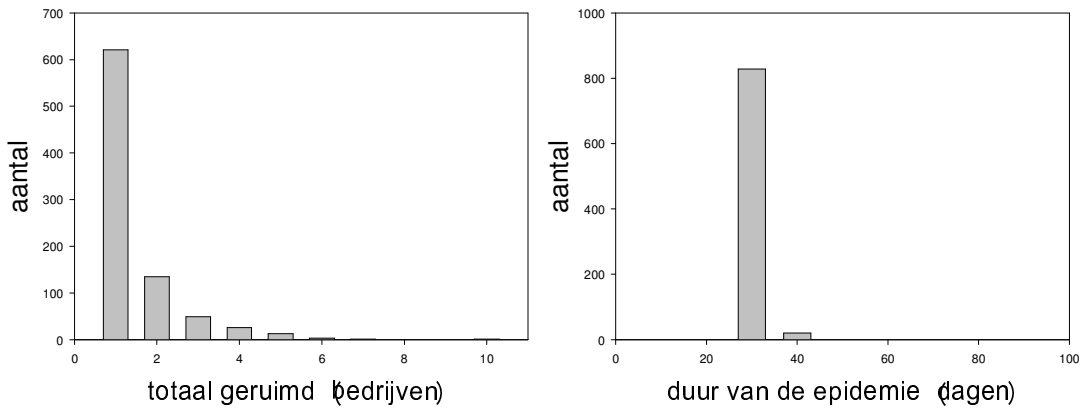
### Gelderse Vallei



### Nederweert

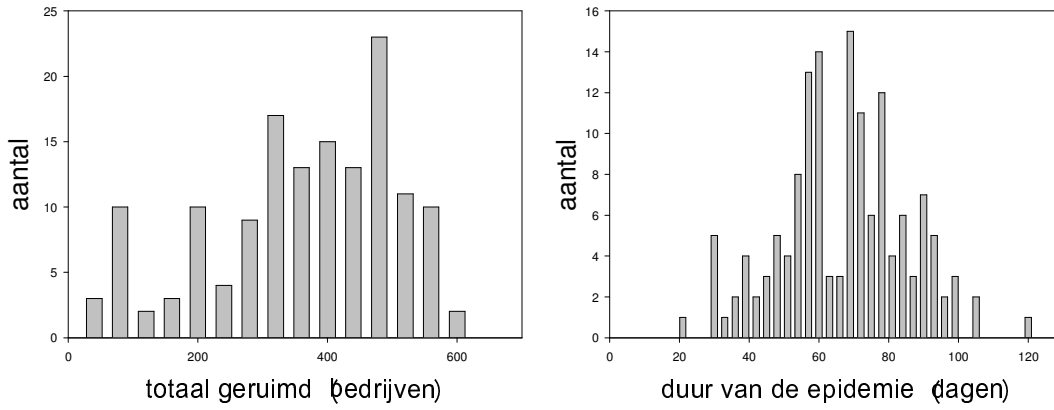


### rest van Nederland

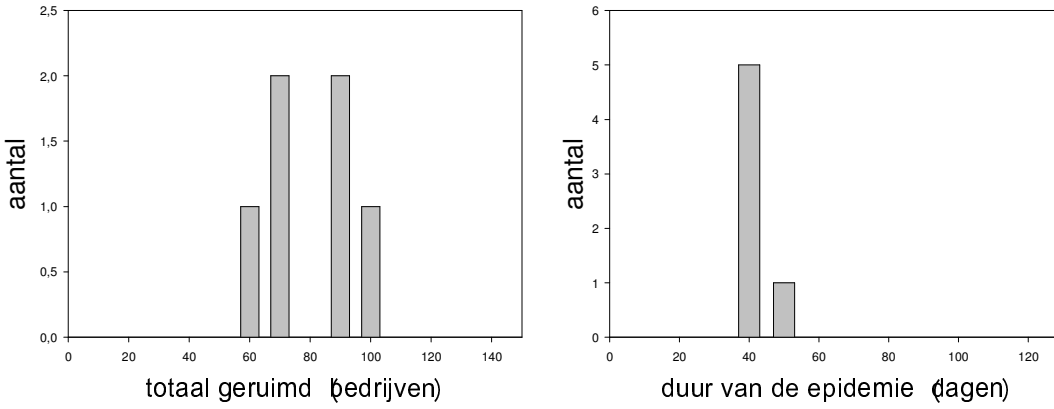


Figuur 3: Verdeling van de grootte en duur van een epidemie na een introductie in de Gelderse Vallei, het gebied rond Nederweert en de rest van Nederland voor Scenario 1 (geen extra maatregelen).

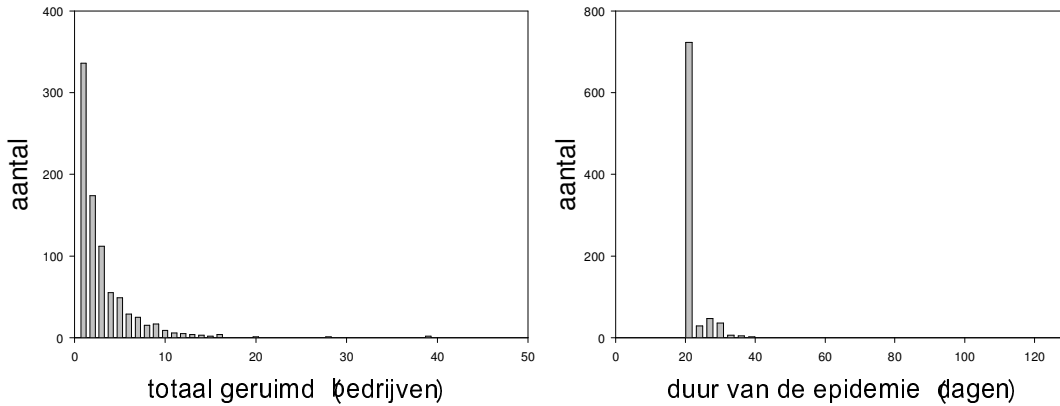
### Gelderse Vallei



### Nederweert

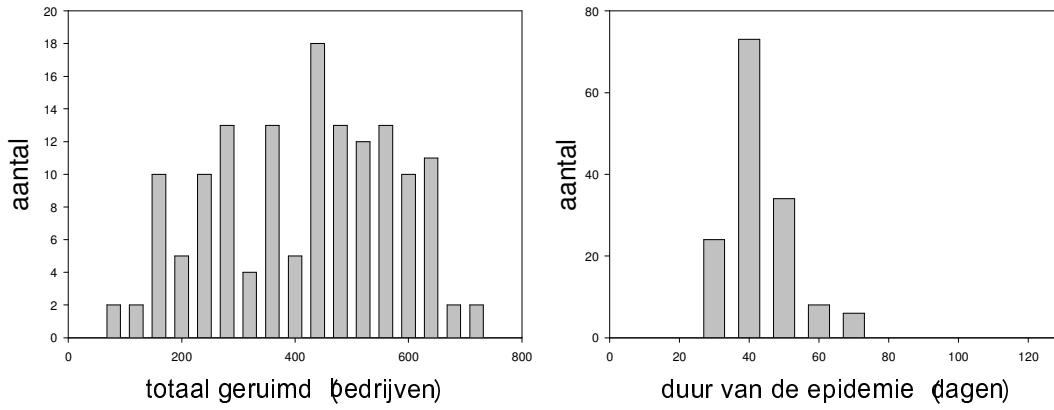


### rest van Nederland

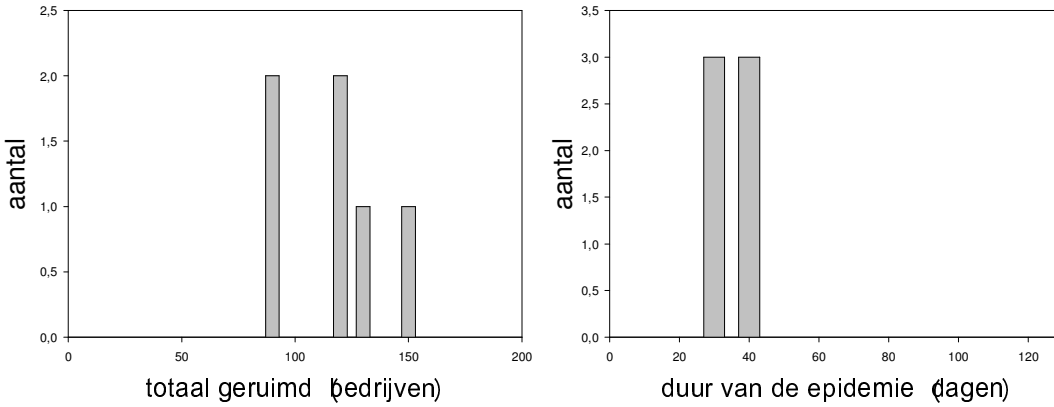


Figuur 4: Verdeling van de grootte en duur van een epidemie na een introductie in de Gelderse Vallei, het gebied rond Nederweert en de rest van Nederland voor Scenario 2 (ruimen in een straal van 1 km).

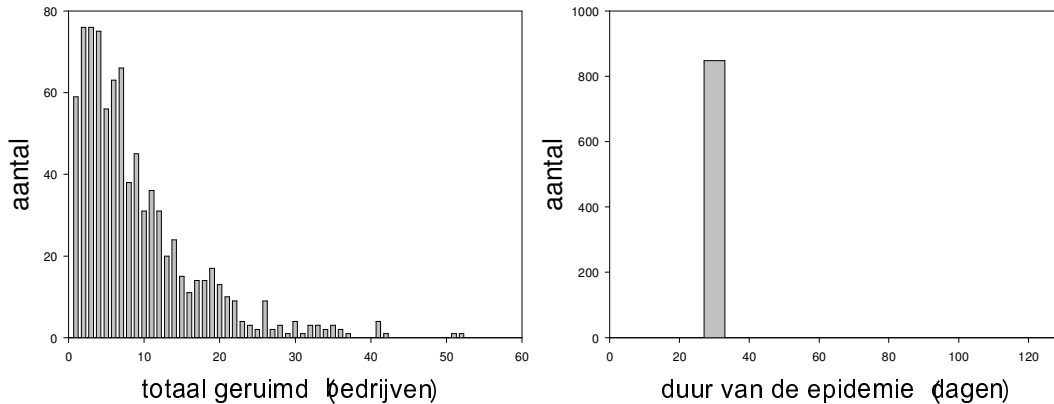
### Gelderse Vallei



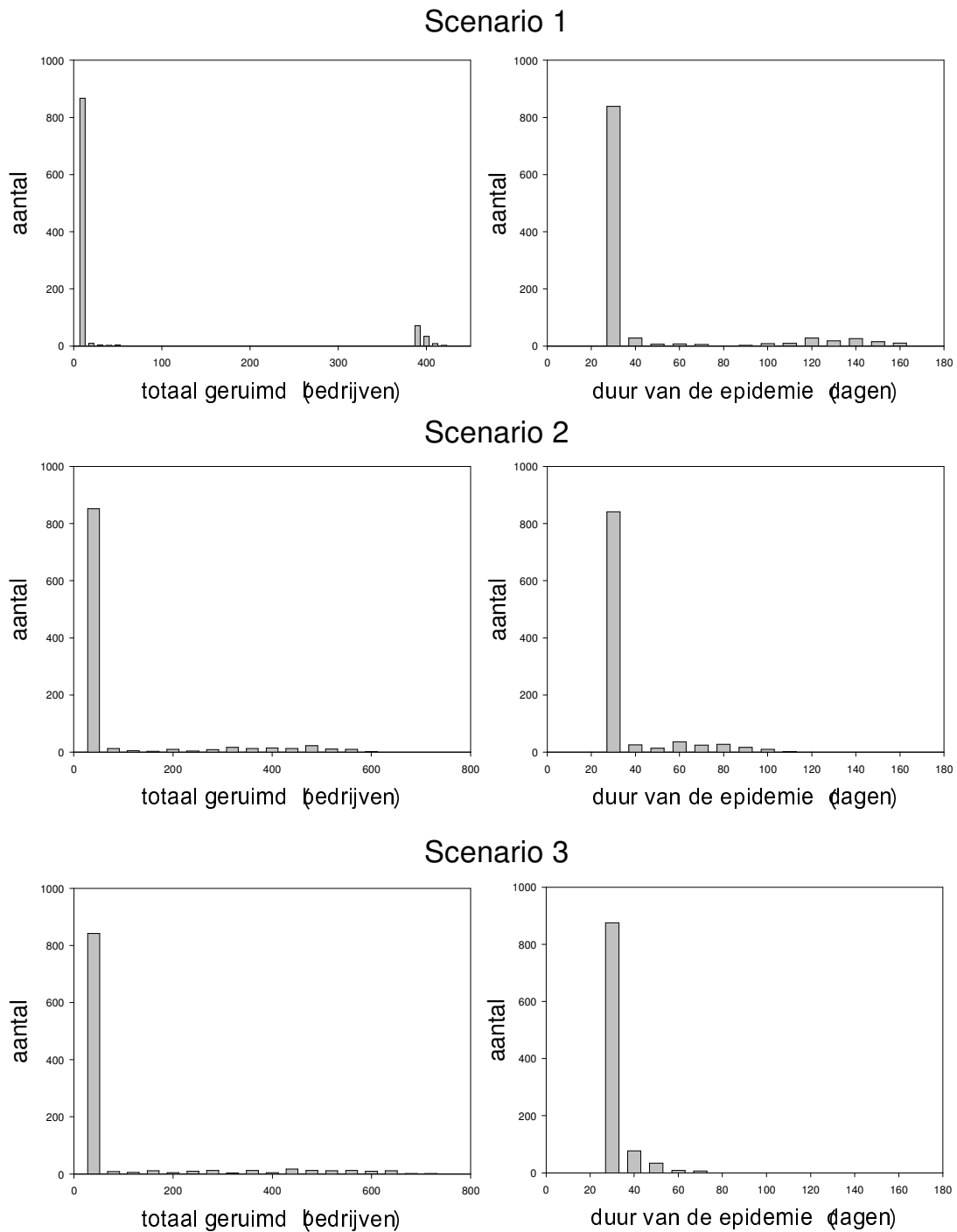
### Limburg



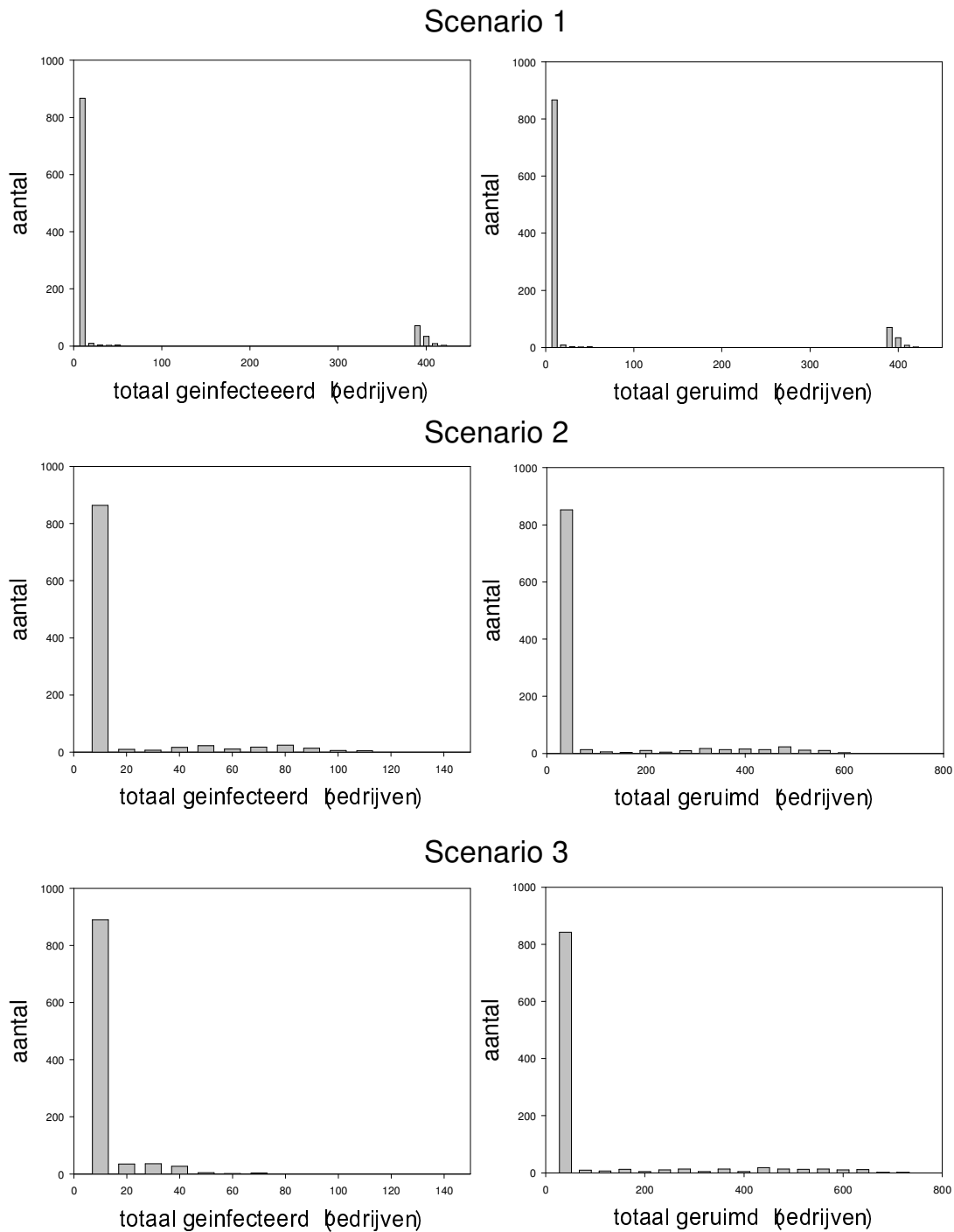
### rest van Nederland



Figuur 5: Verdeling van de grootte en duur van een epidemie na een introductie in de Gelderse Vallei, het gebied rond Nederweert en de rest van Nederland voor Scenario 3 (ruimen in een straal van 3 km).



Figuur 6: Verdeling van de grootte en duur van een epidemie na een introductie in een willekeurig bedrijf in Nederland voor de drie scenario's.



Figuur 7: Verdeling van de grootte van een epidemie na een introductie in een willekeurig bedrijf in Nederland voor de drie scenario's: totaal aantal geïnfecteerde bedrijven versus totaal aantal geruimde bedrijven voor de drie scenario's.

## 2.4 Samenvatting epidemiologische analyses

Tabel 4 vat voorgaande paragrafen samen voor wat betreft aantal geruimde bedrijven en de duur van een uitbraak. De tabel laat duidelijk zien dat additioneel ruimen leidt tot meer geruimde bedrijven maar wel tot een beperking van de duur van een uitbraak. Dit laatste is met name zo voor uitbraken in de Gelderse Vallei.

Tabel 4: Samenvatting aantal geruimde bedrijven en duur van uitbraak (gemiddeld, minimum en maximum) voor drie verschillende bestrijdingsstrategieën.

	EU			Prev-1-km			Prev-3-km		
	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max
<i>Aantal geruimde bedrijven<sup>1</sup></i>									
Gelderse Vallei	315	1	415	342	21	596	398	79	714
Nederweert	14	6	24	77	58	97	113	84	148
Rest Nederland	1,5	1	10	3	1	39	9	1	52
<i>Duur uitbraak (dagen)</i>									
Gelderse Vallei	109	21	159	66	21	119	39	21	67
Nederweert	47	26	55	37	32	44	31	28	34
Rest Nederland	22	21	52	22	21	40	22	21	32

<sup>1</sup>Aantal geruimd = aantal geïnfecteerd + aantal preventief geruimd.

En verder:

1. Het risico op introductie van hoogpathogeen aviaire influenzavirus is moeilijk te kwantificeren. Introductie van potentieel gevaarlijk laagpathogeen aviaire influenzavirus kan plaatsvinden via import van levende vogels (pluimvee, eenden) of via vrij levende watervogels. Volgens experts is de kans op introductie via vrij levende watervogels groter dan via import. Gezien wereldwijde trends moet in de toekomst rekening worden gehouden met een toename van het aantal introducties.
2. Onder de aanname dat het aantal bedrijven in een gebied recht evenredig is met de kans op introductie, is de kans dat een introductie zal plaatsvinden in de Gelderse Vallei ongeveer 15%, de kans dat een introductie plaatsvindt in het gebied rond Nederweert 0,6% en de kans op introductie in de rest van Nederland ongeveer 85% (Tabel 3). De meeste introducties zullen in dit geval dus plaatsvinden in gebieden die niet te boek staan als risicogebieden voor een grote uitbraak. Echter onder de veronderstelling dat de overgang van laagpathogene AI naar een hoogpathogene stam wordt vergemakkelijkt door transmissie tussen bedrijven, zou de kans op introductie meer dan evenredig toenemen met toenemende bedrijfsdichtheid.
3. Onder de aannames van het model leidt een introductie van hoogpathogeen aviaire influenzavirus in een pluimvee-arm gebied (de rest van Nederland in Figuren 3-6) zelden tot een grote epidemie. Aan de andere kant leidt een uitbraak in één van de pluimveedichte gebieden met grote waarschijnlijkheid wel tot een grote epidemie. In de Gelderse Vallei en in het gebied rond Nederweert leidt dat tot het ruimen van een groot deel van de bedrijven in dat gebied voor alle drie bestrijdingsscenario's hier onderzocht.

---

### 3. KOSTEN PER UITBRAAK

De bestrijdingskosten zijn “top down” berekend (quick scan) en rechtstreeks afgeleid uit Tabel 1: totale “DGF-bestrijdingskosten” à Euro 250 miljoen / totaal aantal geruimde dieren à 30 miljoen stuks pluimvee = *Euro 8 per geruimd dier*. Dit zijn de kosten vóór correctie voor de EU-bijdrage.

Tabel 5 geeft de gemiddeld, minimum en maximum bestrijdingskosten voor AI-uitbraken in drie regio’s en voor de drie bestrijdingsstrategieën die in voorgaande paragraaf zijn besproken. Additioneel ruimen leidt tot hogere bestrijdingskosten dan alleen het toepassen van de EU-strategie -- maar leidt tevens tot een kortere duur van uitbraken, zie Tabel 4. Preventief ruimen in 1 km ten opzichte van alleen het toepassen van de EU-strategie leidt per uitbraak gemiddeld tot Euro 6 miljoen hogere bestrijdingskosten in de Gelderse Vallei (Euro 82 miljoen – Euro 76 miljoen). Voor “Nederweert” en de rest van Nederland is dit respectievelijk Euro 15 miljoen en Euro 0,5 miljoen.

Tabel 5: Bestrijdingskosten per uitbraak (gemiddeld, minimum en maximum) voor drie regio’s en drie verschillende bestrijdingsstrategieën (mln Euro).

	EU			Prev-1-km			Prev-3-km		
	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max	Gem	Min	Max
Gelderse Vallei	76	0,2	100	82	5	144	96	19	172
Nederweert	3,4	1,4	5,8	19	14	23	27	20	36
Rest Nederland	0,4	0,2	2,4	1	0,2	9,4	2	0,2	12,5

#### 4. VERDELING VAN DE KOSTEN

Op basis van voorgaande hoofdstukken definiëren we het basis-kostenscenario voor de periode 2005/10 als volgt:

- 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar die een pluimveedicht gebied treft (gedefinieerd als de Gelderse Vallei of het gebied rond Nederweert)<sup>6</sup>.
- Uitbraak doet zich voor in de Gelderse Vallei met een kans van 0,96 en in het gebied rond Nederweert met een kans van 0,04.
- Uitbraak springt niet over tussen de Gelderse Vallei en Nederweert.
- Bestrijding volgens additioneel preventief ruimen in 1 km.
- EU draagt 35% van de bestrijdingskosten.

Tabel 6 laat zien wat dit betekent op jaarbasis en per periode van 5 jaar. De gemiddeld te verwachten kosten op jaarbasis voor uitbraken van AI zijn Euro 16 miljoen. Per 5 jaar is dit Euro 80 miljoen. Per 5 jaar loopt de te verwachten spreiding in de totale kosten van Euro 0 tot Euro 707 miljoen. De bestrijdingskosten van de 2003-uitbraak (Euro 250 miljoen) vallen hier dus binnen.

De Nederlandse bijdrage is gemiddeld Euro 52 miljoen per 5 jaar met een maximum van Euro 460 miljoen. Ter vergelijking: de Nederlandse bijdrage in de 2003-uitbraak bedroeg Euro 169 miljoen (Tabel 1).

Tabel 6: Basis bestrijdingskosten<sup>1</sup> AI per jaar en per 5 jaar, onderverdeeld in NL-bijdrage en EU-bijdrage. NL-bijdrage gespecificeerd naar "layers"<sup>2</sup>.

	Per jaar			Per 5 jaar		
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Spreiding (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Spreiding (mln Euro)
0	0,82	0	0	0,37	0	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,07	8	0 – 50	0,17	28	0 – 50
50-100	0,10	2,5	0 – 50	0,29	15	0 – 50
100-150	0,007	0,3	0 – 50	0,11	6	0 – 50
150-200	0,002	0,04	0 – 50	0,05	2	0 – 50
200-250	0,0002	0,005	0 – 23	0,01	0,5	0 – 50
250-300	0	0	0	0,003	0,1	0 – 50
>300	0	0	0	0,001	0,07	0 – 160
Subtotaal	0,18	<b>11</b>	<b>0 – 223</b>	0,63	<b>52</b>	<b>0 – 460</b>
<i>EU-bijdrage</i>	0,18	5	0 – 121	0,63	28	0 – 248
<b>TOTAAL</b>	<b>1,00</b>	<b>16</b>	<b>0 – 344</b>	<b>1,00</b>	<b>80</b>	<b>0 – 707</b>

<sup>1</sup>Basis = 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar in pluimveedicht gebied (0,96 in Gelderse Vallei, 0,04 in regio Nederweert), bestrijding met additioneel preventief ruimen in 1 km, EU draagt 35% van de bestrijdingskosten, totale bestrijdingskosten per dier Euro 8.

<sup>2</sup>5000 @Risk iteraties.

Tabel 7 laat zien dat als we meenemen dat uitbraken in de Gelderse Vallei "overspringen" naar Limburg, de gemiddelde kosten toenemen tot Euro 97 miljoen. Bij een reductie van de kans op een uitbraak van 1 keer per 5 jaar naar 1 keer per 10 jaar halveren (logisch) de gemiddeld te verwachten kosten. Merk op dat het maximum (Euro 532 miljoen) niet precies gehalveerd is ten opzichte van Euro

<sup>6</sup> Het basisscenario komt overeen met een introductiefrequentie op een *willekeurige* plaats in Nederland van ruim 1,3 *per jaar*, onder de veronderstellingen dat (1) de insleepkans per bedrijf niet van de pluimveedichtheid afhangt en (2) dat introducties in de rest van Nederland niet overspringen naar een pluimveedicht gebied. Aangezien beide zaken echter zeer wél mogelijk zijn, ondanks verbeterde monitoring, is het basisscenario gedefinieerd als 1 introductie per 5 jaar in een pluimveedichtgebied. (De uitbraken die zich beperken tot het "rest Nederland-gebied" zullen weinig effect hebben op de totale bestrijdingskosten.)



707 miljoen. Ook dit is logisch omdat de “kleine-kans-meest-pessimistische-situatie” telkens anders kan uitpakken.

Tabel 7: Basis bestrijdingskosten<sup>1</sup> en bestrijdingskosten voor alternatieve uitbraakscenario's<sup>2</sup>.

Layers (mln Euro)	BASIS		Uitbraak in Gelderse Vallei springt over naar Limburg		1 uitbraak per 10 jaar	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,61	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,17	28 (50)*	0,10	30 (50)*	0,13	17 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,30	19 (50)*	0,21	7 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,11	9 (50)*	0,04	2 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,08	4 (50)*	0,01	0,3 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,03	1 (50)*	0,002	0,05 (50)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,01	0,5 (50)*	0	0,01 (50)*
>300	0,001	0,07 (160)*	0,006	0,2 (126)*	0,0002	0,009 (46)*
Subtotaal	0,63	52 (460)*	0,63	63 (426)*	0,39	26 (346)*
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	34 (229)*	0,39	14 (186)*
<b>TOTAAL</b>						
<b>PER 5 JAAR</b>	1,00	80 (707)*	1,00	97 (655)*	1,00	40 (532)*

<sup>1</sup>Basis = 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar in pluimveedicht gebied (0,96 in Gelderse Vallei, 0,04 in regio Nederweert), bestrijding met additioneel preventief ruimen in 1 km, EU draagt 35% van de bestrijdingskosten, totale bestrijdingskosten per dier Euro 8.

<sup>2</sup>5000 @Risk iteraties.

\* Maximum.

Tabel 8 laat zien dat het additioneel ruimen in 3 km de gemiddelde kosten doet toenemen naar Euro 93 miljoen. De kans om boven de Euro 200 miljoen uit te komen is nog steeds < 5%.

Tabel 8: Basis bestrijdingskosten<sup>1</sup> en bestrijdingskosten voor alternatieve bestrijdingsscenario's<sup>2</sup>.

Layers (mln Euro)	BASIS		Bestrijding volgens EU-strategie		Bestrijding met additioneel 3 km preventief ruimen	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,37	0
<i>NL-bijdrage</i>						
>0-50	0,17	28 (50)*	0,10	27 (50)*	0,13	29 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,35	13 (50)*	0,28	18 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,14	5 (50)*	0,11	8 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,04	2 (50)*	0,07	3 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,0006	0,4 (50)*	0,02	1 (50)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,0002	0,09 (50)*	0,01	0,4 (50)*
>300	0,001	0,07 (160)*	0,0018	0,02 (66)*	0,004	0,2 (244)*
Subtotaal	0,63	52 (460)*	0,63	47 (366)*	0,63	61 (544)*
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	26 (197)*	0,63	32 (293)*
<b>TOTAAL</b>						
<b>PER 5 JAAR</b>	1,00	80 (707)*	1,00	73 (563)*	1,00	93 (837)*

<sup>1</sup>Basis = 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar in pluimveedicht gebied (0,96 in Gelderse Vallei, 0,04 in regio Nederweert), bestrijding met additioneel preventief ruimen in 1 km, EU draagt 35% van de bestrijdingskosten, totale bestrijdingskosten per dier Euro 8.

<sup>2</sup>5000 @Risk iteraties.

\* Maximum.

Tabel 9 laat onder meer zien dat als de EU-bijdrage volledig wegvalt, de kans nog steeds 0,82 is dat de kosten die voor rekening komen van Nederland onder de Euro 150 miljoen blijven. Als de bestrijdingskosten lager gehouden kunnen worden en Euro 5 per dier bedragen (in plaats van Euro 8) dalen de gemiddelde kosten per 5 jaar van Euro 80 miljoen naar Euro 50 miljoen.

Tabel 9: Basis bestrijdingskosten<sup>1</sup> en bestrijdingskosten voor alternatieve financierings- en kostenscenario's<sup>2</sup>.

Layers (mln Euro)	BASIS		EU draagt 50% van de kosten		EU draagt 0% van de kosten		Efficiency in bestrijding: kosten per dier Euro 5	
	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)	Kans	Gemiddeld (mln Euro)
0	0,37	0	0,37	0	0,37	0	0,37	0
<i>NL-bijdrage</i>								
>0-50	0,17	28 (50)*	0,25	27 (50)*	0,09	30 (50)*	0,38	25 (50)*
50-100	0,29	15 (50)*	0,27	10 (50)*	0,16	24 (50)*	0,20	7 (50)*
100-150	0,11	6 (50)*	0,09	3 (50)*	0,20	13 (50)*	0,04	1 (50)*
150-200	0,05	2 (50)*	0,02	0,5 (50)*	0,08	7 (50)*	0,007	0,1 (50)*
200-250	0,01	0,5 (50)*	0,004	0,1 (50)*	0,06	4 (50)*	0,0004	0,008 (34)*
250-300	0,003	0,1 (50)*	0,0006	0,006 (24)*	0,02	2 (50)*	0	0
>300	0,001	0,07 (160)*	0,0002	0	0,03	1 (342)*	0	0
Subtotaal	0,63	<b>52 (460)*</b>	0,63	<b>40 (274)*</b>	0,63	<b>80 (642)*</b>	0,63	<b>32 (234)*</b>
<i>EU-bijdrage</i>	0,63	28 (248)*	0,63	40 (274)*	0,63	0	0,63	18 (126)*
<b>TOTAAL</b>								
<b>PER 5 JAAR</b>	<b>1,00</b>	<b>80 (707)*</b>	<b>1,00</b>	<b>80 (547)*</b>	<b>1,00</b>	<b>80 (642)*</b>	<b>1,00</b>	<b>50 (360)*</b>

<sup>1</sup>Basis = 1 AI-uitbraak in Nederland per 5 jaar in pluimveedicht gebied (0,96 in Gelderse Vallei, 0,04 in regio Nederweert), bestrijding met additioneel preventief ruimen in 1 km, EU draagt 35% van de bestrijdingskosten, totale bestrijdingskosten per dier Euro 8.

<sup>2</sup>5000 @Risk iteraties.

\* Maximum.

---

## 5. REFERENTIES

- Alexander, DJ (2000) A review of avian influenza in different bird species. *Veterinary Microbiology* 74, 3-13
- Anonymus (2004) *Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on Avian Influenza*. European Food Safety Authority Report AHAW/04-draft09
- Fouchier, RA, *et al.* (2002) Influenza A virus surveillance in wild birds in Northern Europe in 1999 and 2000. *Avian Diseases* 47, 857-860
- Stegeman, A, *et al.* (2004) The Avian Influenza (H7N7) epidemic in the Netherlands in 2003. Course of the epidemic and effectiveness of control measures. *Journal of Infectious Diseases*, in press.
- van Boven, M, *et al.* (2003) Vaccinatieplan vogelpest. Epidemiologische consequenties van vaccinatie. Addendum bij de brief VVA2003/2553 van de minister van LNV naar de Tweede Kamer