

**SCENARIO-ONDERZOEK  
EFFECTIVITEIT VACCINATIE  
EN IMPACT OP AFZET PRODUCTEN**



**WAGENINGEN UNIVERSITEIT**

**WAGENINGEN UR**



Miranda P.M. Meuwissen  
Monique C.M. Mourits  
Ruud B.M. Huirne

September 2004

## **SCENARIO-ONDERZOEK EFFECTIVITEIT VACCINATIE EN IMPACT OP AFZET PRODUCTEN**

Opdrachtgever: Ministerie LNV  
Directie Voedselkwaliteit en Diergezondheid

Uitvoering: Institute for Risk Management in Agriculture, Wageningen UR  
Business Economics, Wageningen UR

Miranda P.M. Meuwissen ([miranda.meuwissen@wur.nl](mailto:miranda.meuwissen@wur.nl))  
Monique C.M. Mourits ([monique.mourits@wur.nl](mailto:monique.mourits@wur.nl))  
Ruud B.M. Huirne ([ruud.huirne@wur.nl](mailto:ruud.huirne@wur.nl))

Hollandseweg 1  
6706 KN Wageningen  
Tel: 0317 484065  
Fax: 0317 482745

Begeleidingsgroep: Angelique Nielen (MLNV-VVA)  
Celia Steegman (MLNV-VVA)  
Peter Vesseur (PVE)

Onderzoeksvragen mede  
geformuleerd met: Jan Klaver (PVE)  
Thijs Cuijpers (LTO)

---

## SAMENVATTING

### Achtergrond

Dit rapport beschrijft een onderzoek naar de epidemiologie en economie van noodvaccinatie voor mond- en klauwzeer (MKZ). De economie heeft betrekking op bestrijdingskosten, gevolgschade in het getroffen compartiment en marktschade in gebieden daarbuiten. Het onderzoek richt zich op de rundveesector (vlees en zuivel), de varkenssector en de schapen- en geitensector. Waar mogelijk is niet alleen de schade van de primaire sector berekend maar ook de schade van de overige schakels in de productiekolom.

### Materiaal en methoden

Aan de basis van het onderzoek staat een epidemiologisch model dat rekent met werkelijke bedrijfslocaties, -groottes en contactstructuren. Voor verschillende bestrijdingsstrategieën geven de modelresultaten inzicht in onder meer de te verwachten lengte van een uitbraak en het aantal te ruimen en te vaccineren dieren. Deze resultaten zijn het uitgangspunt voor de berekening van de economische gevolgen. Financiële parameters zijn zoveel mogelijk gebaseerd op gegevens uit literatuur en handboeken. Vanwege het ontbreken van goed bruikbare cijfers voor de marktschade is hiervoor mede gebruik gemaakt van kennis en inzichten van de betreffende sectoren zelf.

### Resultaten per onderzoeksvraag

1. *Wanneer is vaccinatie een effectief epidemiologisch bestrijdingsinstrument als MKZ in Nederland is uitgebroken:*
  - (a) In bedrijfsdichte gebieden heeft noodvaccinatie een duidelijk gunstig effect ten aanzien van het voorkomen van extreme uitbraken, zie Tabel I kolommen 3 (preventief ruimen in 1 km) en 4 (vaccinatie in 2 km).
  - (b) In gebieden met een sterke clustering van bedrijven rondom het bronbedrijf (Midden-Nederland) resulteert noodvaccinatie, ook bij minder extreme uitbraken, in een betere controle van een epidemie dan preventief ruimen in een straal van 1 km. Bij preventief ruimen is er, vanwege een sterker limiterende werking van de ruimingscapaciteit ten opzichte van de vaccinatiecapaciteit, een groter risico op “het uit de hand lopen” van een epidemie.
  - (c) Bij de toepassing van noodvaccinatie worden in het algemeen minder dieren geruimd dan bij preventief ruimen in 1 km (mits gevaccineerde dieren na afloop van de epidemie niet geruimd hoeven te worden). In een aantal gevallen gaat dit echter gepaard met een lichte toename van de lengte van de epidemie. Het maximale verschil bedraagt 13 dagen (voor extreme uitbraken in Noord-Nederland, Tabel I).
  - (d) Het vaccineren in een straal van 4 km rondom geïnfecteerde bedrijven in plaats van 2 km leidt in het algemeen maar tot een beperkte reductie in de duur van een epidemie (< 10 dagen) en het aantal te ruimen bedrijven (< 10 bedrijven), maar leidt tot meer dan een verdubbeling van het aantal gevaccineerde bedrijven (Tabel I).
2. *Hoe verhouden zich de kosten van bestrijding volgens enerzijds een beleid waarin geruimd wordt ten opzichte van een beleid met noodvaccinatie en het in leven laten van de gevaccineerde dieren:*
  - (a) Ten opzichte van een beleid waarin geruimd wordt (EU-basisstrategie, preventief ruimen in 1 km en noodvaccinatie in 2 of 4 km met ruimen van gevaccineerde dieren), leidt noodvaccinatie met het in leven laten van de gevaccineerde dieren tot lagere bestrijdingskosten (Tabel II).
  - (b) Als gevaccineerde dieren wel geruimd worden, leidt vaccinatie ten opzichte van preventief ruimen in 1 km in een aantal gevallen tot hogere bestrijdingskosten (Tabel II).

Tabel I: Samenvatting Epidemiologie (95%).

	EU	Prev-1km	Vacc-2km leven/ruimen	Vacc-4km leven/ruimen
<b>“Zuid-Nederland”</b>				
Duur (dagen) <sup>1</sup>	>400	73	73	72
Geruimde bedrijven <sup>2</sup>	2 406	390	136	129
Gevaccineerde bedrijven	-	-	721	1 717
Bedrijven met welzijnsopkoop	2 858	246	5	0
Totaal bedrijven in toezichtsgebied	16 494	8 429	7 104	7 053
Geruimde dieren	811 397	114 712	43 382	42 924
Gevaccineerde dieren	-	-	233 656	540 260
<b>“Midden-Nederland”</b>				
Duur (dagen) <sup>1</sup>	>400	200	84	75
Geruimde bedrijven <sup>2</sup>	24 674	2 425	178	169
Gevaccineerde bedrijven	-	-	1 210	2 519
Bedrijven met welzijnsopkoop	9 259	1 389	777	140
Totaal bedrijven in toezichtsgebied	58 165	10 484	8 478	7 808
Geruimde dieren	6 211 874	463 041	43 707	40 360
Gevaccineerde dieren	-	-	284 132	541 498
<b>“Noord-Nederland”</b>				
Duur (dagen) <sup>1</sup>	105	48	61	60
Geruimde bedrijven <sup>2</sup>	87	68	42	40
Gevaccineerde bedrijven	-	-	196	637
Bedrijven met welzijnsopkoop	236	0	0	0
Totaal bedrijven in toezichtsgebied	4 406	3 010	3 317	3 310
Geruimde dieren	12 138	14 700	8 723	8 912
Gevaccineerde dieren	-	-	44 167	93 896

<sup>1</sup>Duur = vanaf eerste detectie tot 30 dagen na laatste detectie.

<sup>2</sup>Geruimde bedrijven = aantal geïnfecteerde bedrijven + preventief geruimde bedrijven.

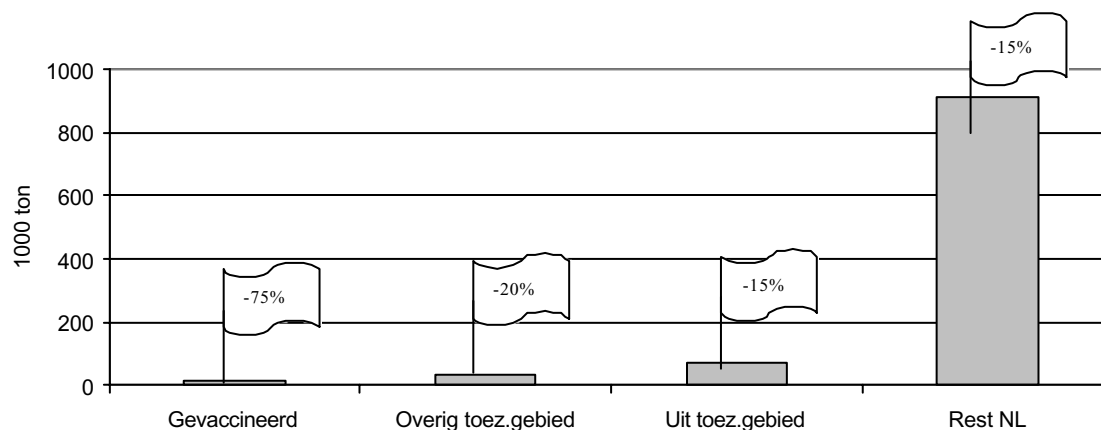
Tabel II: Samenvatting Economie (mln Euro, 95%).

	EU	Prev-1km	Vacc-2km		Vacc-4km	
			Leven	Ruimen	Leven	Ruimen
<b>“Zuid-Nederland”</b>						
Bestrijdingskosten	> 1 079	147	110	165	112	241
Gevolgschade getroffen compartiment <sup>1</sup>	> 655	102	160	111	200	124
Marktschade rest Nederland	> 839	469	620	465	614	460
Totaal	<b>&gt; 2 574</b>	<b>717</b>	<b>889</b>	<b>741</b>	<b>926</b>	<b>825</b>
<b>“Midden-Nederland”</b>						
Bestrijdingskosten	> 4 620	421	94	174	80	235
Gevolgschade getroffen compartiment <sup>1</sup>	> 2 540	200	166	121	171	111
Marktschade rest Nederland	> 499	511	623	467	636	477
Totaal	<b>&gt; 7 659</b>	<b>1 132</b>	<b>883</b>	<b>762</b>	<b>886</b>	<b>824</b>
<b>“Noord-Nederland”</b>						
Bestrijdingskosten	56	47	45	58	45	79
Gevolgschade getroffen compartiment <sup>1</sup>	36	24	37	29	45	35
Marktschade rest Nederland	522	530	704	528	700	525
Totaal	<b>614</b>	<b>601</b>	<b>785</b>	<b>614</b>	<b>790</b>	<b>639</b>

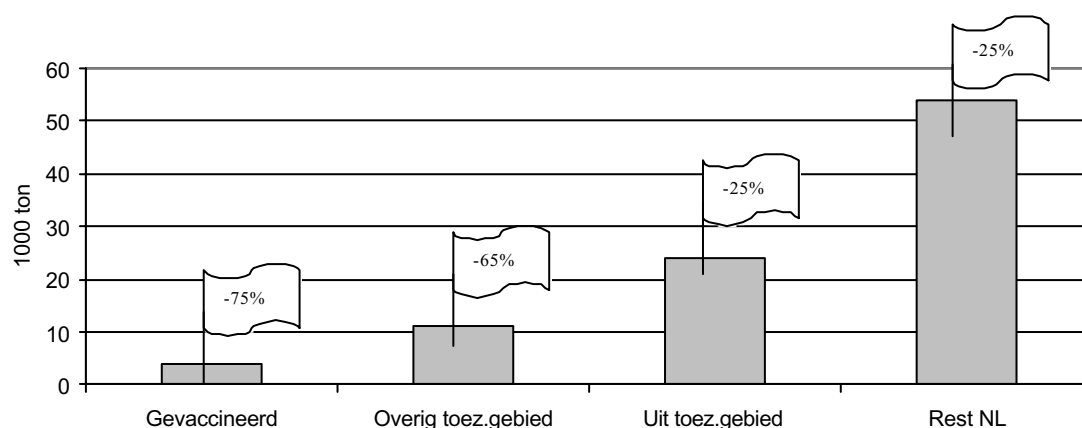
<sup>1</sup>Gevolgschade getroffen compartiment = Schade door leegstand en marktschade.

### 3. Hoeveel kg vlees en zuivel van gevaccineerde dieren zal bij vaccinatie ontstaan:

- (a) De totale hoeveelheid producten van gevaccineerde dieren bedraagt in alle gevallen minder dan 3% van de normale jaarproductie. Dit neemt niet weg dat het bij individuele veehouders tijdelijk gaat om 100% van de productie en dat er door de sector als geheel ook schade wordt geleden over de productie van niet-gevaccineerde dieren. De figuren I en II illustreren dit voor respectievelijk de varkenssector en de blanke vleeskalversector.



Figuur I: Productie van varkensvlees in Nederland (1000 ton) bij een uitbraak van MKZ in Midden-Nederland inclusief te verwachten prijsdaling per categorie (vacc-2km-leven, 95%).

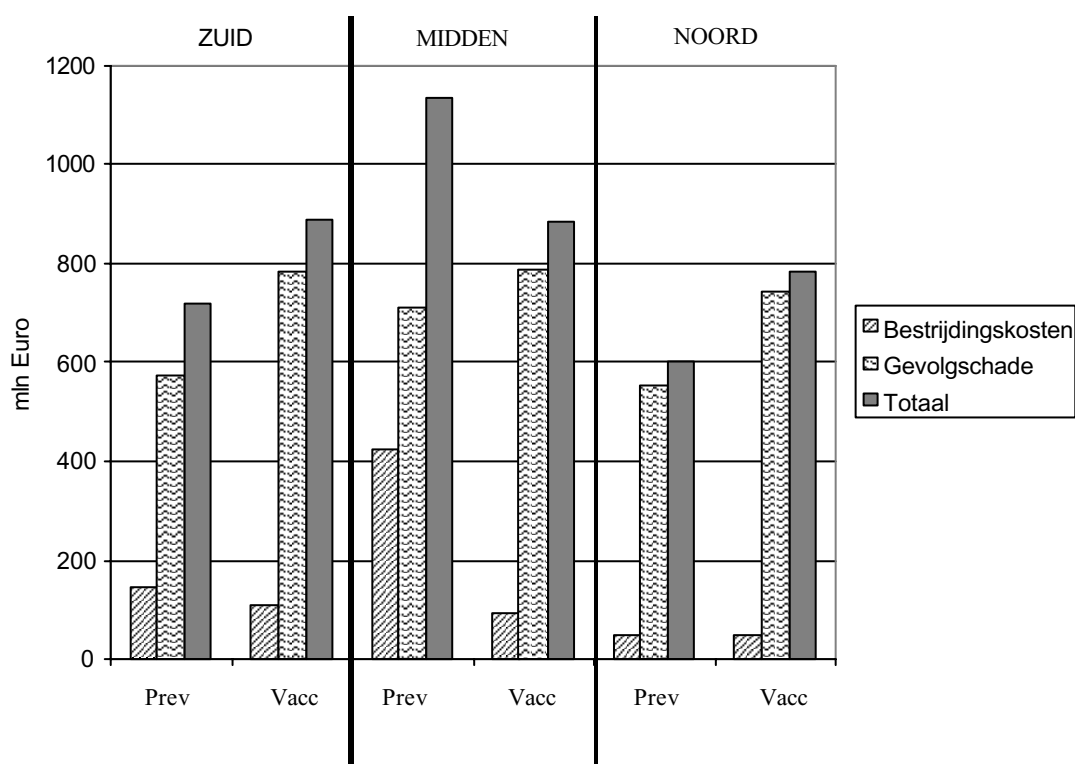


Figuur II: Productie van blank kalfsvlees in Nederland (1000 ton) bij een uitbraak van MKZ in Midden-Nederland inclusief te verwachten prijsdaling per categorie (vacc-2km-leven, 95%).

### 4. Wat is het economisch effect van vaccineren:

- (a) Vaccinatie leidt in het algemeen tot meer schade dan preventief ruimen in 1 km; de lagere bestrijdingskosten van vaccinatie worden teniet gedaan door een hogere gevolgschade (Figuur III). Alleen bij extreme uitbraken in Midden-Nederland is de totaalschade bij vaccinatie lager dan bij preventief ruimen.
- (b) Van de geëvalueerde vaccinatiestrategieën is de totaalschade bij vaccinatie in 2 km lager dan bij vaccinatie in 4 km (Tabel II).
- (c) De bestrijdingsstrategie “vaccinatie-leven” leidt tot een hogere totaalschade dan de strategie “vaccinatie-ruimen” (Tabel II).
- (d) Van de berekende schadeposten (bestrijdingskosten, leegstand, marktschade) is marktschade over het algemeen de grootste (Tabel II).

- (e) De zuivelsector leidt in absolute zin de grootste marktschade: bij benadering Euro 400 miljoen in geval van extreme uitbraken, ongeacht de regio van uitbraak (Tabel III). Relatief ten opzichte van de jaaromzet hebben de varkenssector en de blanke vleeskalverhouderij naar verwachting de grootste schade: in extreme gevallen bedraagt de schade meer dan 10% van de jaaromzet, ongeacht de regio van uitbraak (Tabel III).
- (f) De gevolgschade in het getroffen compartiment is veelal kleiner dan de gevolgschade daarbuiten (tabellen II en III).
- (g) De totaalschade is voor extreme uitbraken altijd hoger dan die voor “gemiddelde uitbraken”. Het verschil is echter kleiner dan op basis van de epidemiologische verschillen zou worden verwacht. Dit komt doordat in beide gevallen Nederland als geheel te maken heeft met een periode van 8 maanden waarin restricties gelden (of 6 maanden in geval er geruimd wordt).



Figuur III: Schade van MKZ-uitbraken in Zuid-, Midden- en Noord-Nederland voor preventief ruimen in 1 km (prev) en vaccinatie in 2 km met in leven blijven van gevaccineerde dieren (vacc), uitgesplitst naar bestrijdingskosten, gevolgschade (getroffen en niet-getroffen compartimenten) en totaalschade (mln Euro, 95%).

5. *Hoe kan de afzet van producten van gevaccineerde dieren zo optimaal mogelijk en de prijsval zo beperkt mogelijk worden gemaakt. Door:*

- (a) Communicatie over een betere acceptatie van producten van gevaccineerde dieren op de Nederlandse markt.
- Als zuivel van gevaccineerd melkvee niet vernietigd hoeft te worden maar kan worden afgezet op de Nederlandse markt tegen bijvoorbeeld 90% van de normale prijs bespaart dit de bedrijven die gevaccineerd zijn Euro 28 miljoen (in geval van een extreme uitbraak in Midden-Nederland).
  - Als varkensvlees en blank kalfsvlees niet vernietigd hoeft te worden maar op de Nederlandse markt kan worden afgezet tegen bijvoorbeeld 25% van de normale prijs bespaart dit de bedrijven die gevaccineerd zijn respectievelijk Euro 5 miljoen en Euro 6 miljoen (in geval van een extreme uitbraak in Midden-Nederland).

Tabel III: Uitsplitsing marktschade naar sector, totaal (mln Euro) en als percentage van de jaaromzet (vacc-2-leven, 95%).

	Totaal	Zuivel	Varkens	Kalf- blank	Rund	Kalf- rosé	Schaap/ geit
<b>“Zuid-Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	39	3	29	5	0,3	1	0,1
- Welzijnsopkoop	0	-	0	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	46	8	24	13	0,1	0	0,1
- Uit toezichtsgebied	73	18	42	12	0,0	0	0,0
Subtotaal	<b>158</b>	<b>30</b>	<b>95</b>	<b>31</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	620	369	130	118	2,5	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>778</b>	<b>398</b>	<b>226</b>	<b>149</b>	<b>2,9</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	11,9%	11,5%	0,5%	2,1%	-
<b>“Midden- Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	39	4	16	17	0,8	1	0,1
- Welzijnsopkoop	1	-	1	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	60	9	8	42	0,3	0	0,1
- Uit toezichtsgebied	64	16	13	35	0,1	0	0,0
Subtotaal	<b>164</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>94</b>	<b>1,1</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	623	370	173	77	2,4	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>787</b>	<b>398</b>	<b>212</b>	<b>171</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	11,2%	13,2%	0,6%	2,1%	-
<b>“Noord-Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	4	1	2	0	0,2	0	0,0
- Welzijnsopkoop	0	-	0	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	10	6	2	2	0,1	0	0,0
- Uit toezichtsgebied	22	17	3	2	0,0	0	0,0
Subtotaal	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	704	374	192	134	2,5	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>740</b>	<b>398</b>	<b>199</b>	<b>139</b>	<b>2,8</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	10,5%	10,7%	0,5%	1,0%	-

<sup>1</sup>Omzetcijfers (2002): zuivel (inclusief verwerking) = Euro 6440 miljoen; varkens (primaire sector) = Euro 1897 miljoen; vleeskalveren-blank (inclusief verwerking) = Euro 1300 miljoen; rund (primaire sector) = Euro 546 miljoen; vleeskalveren-rosé (primaire sector) = Euro 97 miljoen. Bron: CBS/LEI.

- (b) Bevestiging van de afzetmogelijkheden van (producten van) gevaccineerde dieren na afloop van de 8 maanden.

Bij het beperken van de schade rond vaccinatie gaat het niet alleen om de afzet van producten van *gevaccineerde* dieren en dieren uit het toezichtsgebied, maar ook om de afzet van producten uit de gebieden buiten het getroffen compartiment (“rest NL”, zie figuren I en II). Voor deze gebieden kan de schade beperkt worden door:

- (c) Een beperking van de duur van restricties. Als de restricties voor “rest NL” niet 8 maar 6 maanden duren levert dit bij extreme uitbraken in Midden-Nederland voor de Nederlandse zuivelsector Euro 93 miljoen op, voor de varkenshouderij Euro 43 miljoen en voor de blanke vleeskalversector Euro 20 miljoen.
- (d) Communicatie over een betere acceptatie van “de hele vaccinatie-problematiek” in Nederland en de EU.

- 
- Voor de Nederlandse zuivelsector levert het kunnen afzetten van zuivel van buiten het getroffen compartiment tegen een prijsreductie van 6,2% (in plaats van 9,4%) in geval van een extreme uitbraak in Midden-Nederland Euro 132 miljoen op.
  - Voor de varkenssector levert het een bedrag van Euro 124 miljoen op als ten tijde van een extreme uitbraak van MKZ in Midden-Nederland varkens en varkensvlees uit de rest van Nederland tegen een prijsreductie van 5% (in plaats van 15%) afgezet kunnen worden.
  - Voor de blanke vleeskalverhouderij levert het Euro 90 miljoen op als bij een extreme uitbraak in het midden van het land de prijsval voor de vleeskalversector in de rest van het land beperkt blijft tot 5%, in plaats van 25%.
- (e) Communicatie met derde landen over een betere acceptatie van het vaccinatiebeleid, en dus van producten uit Nederland in de periode na vaccinatie.



---

**INHOUDSOPGAVE**

<b>1. INTRODUCTIE.....</b>	<b>1</b>
<b>2. EFFECTIVITEIT VACCINATIE.....</b>	<b>3</b>
2.1 UITGANGSPUNTEN .....	3
2.2 RESULTATEN ZUID-NEDERLAND .....	6
2.3 RESULTATEN MIDDEN-NEDERLAND .....	8
2.4 RESULTATEN NOORD-NEDERLAND.....	10
2.5 CONCLUSIES .....	10
<b>3. BESTRIJDINGSKOSTEN.....</b>	<b>13</b>
3.1 UITGANGSPUNTEN .....	13
3.2 RESULTATEN.....	13
3.3 CONCLUSIES .....	14
<b>4. VLEES EN ZUIVEL VAN GEVACCINEERDE DIEREN .....</b>	<b>15</b>
4.1 UITGANGSPUNTEN .....	15
4.2 RESULTATEN.....	15
4.3 CONCLUSIES .....	15
<b>5. ECONOMISCHE IMPACT VACCINATIE.....</b>	<b>17</b>
5.1 UITGANGSPUNTEN .....	17
5.2 RESULTATEN.....	23
5.3 CONCLUSIES .....	26
<b>6. GEVOLGEN VAN VACCINATIE: SCHADEREDUCTIE EN -FINANCIERING.....</b>	<b>27</b>
6.1 SCHADEREDUCTIE.....	27
6.2 SCHADEFINANCIERING.....	28
6.3 CONCLUSIES .....	29
<b>7. ACHTERGRONDLITERATUUR.....</b>	<b>31</b>
<b>BIJLAGE I. PRIJSONTWIKKELINGEN AGRARISCHE SECTOR .....</b>	<b>I</b>

---

---

---

## 1. INTRODUCTIE

Gegeven de huidige discussie over het toepassen van noodvaccinatie bij een uitbraak van een zeer besmettelijke dierziekte zoals mond- en klauwzeer (MKZ) past een afweging rond de te verwachten effectiviteit van de noodvaccinatie en de economische impact ervan. Dit rapport behandelt de volgende onderzoeksvragen:

- (1) Wanneer is vaccinatie een effectief epidemiologisch bestrijdingsinstrument als MKZ in Nederland is uitgebroken. Hoofdstuk 2: “Effectiviteit vaccinatie”.
- (2) Hoe verhouden zich de kosten van bestrijding volgens enerzijds een beleid waarin geruimd wordt ten opzichte van een beleid met noodvaccinatie en het in leven laten van de gevaccineerde dieren<sup>1</sup>. Hoofdstuk 3: “Bestrijdingskosten”.
- (3) Hoeveel kg vlees en zuivel van gevaccineerde dieren zal bij vaccinatie ontstaan. Hoofdstuk 4: “Vlees en zuivel van gevaccineerde dieren”.
- (4) Wat is het economisch effect van vaccineren op de handel in vlees en zuivel. Hoofdstuk 5: “Economische impact van vaccinatie”.
- (5) Hoe kan de afzet van producten van gevaccineerde dieren zo optimaal mogelijk en de prijsval zo beperkt mogelijk worden gemaakt. Hoofdstuk 6: “Gevolgen vaccinatie: schadereductie en -financiering”.

Het rapport richt zich op MKZ en heeft betrekking op de rundveesector (vlees en zuivel), de varkenssector en de schapen- en geitensector.

---

<sup>1</sup> Zie Hoofdstuk 2 (paragraaf 2.1) voor een meer nauwkeurige omschrijving van de in dit rapport geëvalueerde bestrijdingsstrategieën.

---

## 2. EFFECTIVITEIT VACCINATIE

### 2.1 Uitgangspunten

#### *Bestrijdingsstrategieën*

In dit rapport worden de volgende bestrijdingsstrategieën geëvalueerd:

- (1) De basis-EU-strategie bestaande uit het ruimen van gedetecteerde bedrijven en gevaarlijke contactbedrijven en het instellen van beschermings- en toezichtgebieden (3 en 10 km). In het vervolg van dit rapport aangegeven als “EU”.
- (2) De basis-EU-strategie aangevuld met een 72 uur durende nationale “standstill” en het preventief ruimen van buurtbedrijven in een straal van 1 km rondom gedetecteerde bedrijven: “PREV-1”.
- (3) De basis-EU-strategie aangevuld met een 72 uur durende nationale “standstill” en noodvaccinatie van buurtbedrijven in een straal van 2 km rondom gedetecteerde bedrijven. De vaccinatiecapaciteit bedraagt 200 bedrijven per dag. Gevaccineerde dieren worden geruimd of blijven in leven: “VACC-2-RUIMEN/LEVEN”.
- (4) De basis-EU-strategie aangevuld met een 72 uur durende nationale “standstill” en noodvaccinatie van buurtbedrijven in een straal van 4 km rondom gedetecteerde bedrijven. De vaccinatiecapaciteit bedraagt 200 bedrijven per dag. Gevaccineerde dieren worden geruimd of blijven in leven: “VACC-4-RUIMEN/LEVEN”.

Tabel 1 geeft een overzicht van de te ruimen bedrijven per strategie. De groep bedrijven “geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact” is voor alle strategieën hetzelfde. Het verschil zit in de eventueel additioneel te ruimen bedrijven.

Tabel 1: Geëvalueerde bestrijdingsstrategieën en geruimde bedrijven per strategie.

Strategie	Te ruimen bedrijven
EU	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact
Prev-1	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact + 1 km buurt
Vacc-2-ruimen	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact + gevaccineerd (= 2 km buurt)
Vacc-2-leven	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact
Vacc-4-ruimen	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact + gevaccineerd (= 4 km buurt)
Vacc-4-leven	Geïnfecteerd (en gedetecteerd) + contact

#### *Welzijnsmaatregelen*

- Fokverbod bij zeugen. Bij berekeningen wordt uitgegaan van een fokverbod voor alle zeugen in het toezichtsgebied (inclusief gevaccineerde zeugen, exclusief geruimde zeugen) voor de gehele duur van de uitbraak<sup>2</sup>.
- Opkoop. Een welzijnsopkoopregeling is van kracht op varkensbedrijven die langer dan 60 dagen te maken hebben met een vervoersrestrictie. Opkooprondes vinden vervolgens met tussenpozen van 30 dagen plaats.

#### *“Bronlocaties Nederland”*

De effectiviteit van vaccinatie wordt geanalyseerd voor drie “bronlocaties” in Nederland:

- Zeer vee-dicht gebied (varkens) in Zuid-Nederland.
- Zeer vee-dicht gebied (gemengd) in Midden-Nederland.
- Vee-arm gebied in Nood-Nederland.

Tabel 2 geeft een overzicht van de kenmerken van de verschillende gebieden.

<sup>2</sup> Dit sluit niet volledig aan bij het huidige beleid waarin een fokverbod alleen in bepaalde situaties zal worden toegepast. Epidemiologisch gezien maakt het meenemen van het fokverbod echter nauwelijks uit vanwege het zeer geringe epidemiologische effect van de maatregel (Mangen et al., 2002). Voor wat betreft de economie geeft Hoofdstuk 3 (bestrijdingskosten) ook aan wat de kosten zijn zonder fokverbod.

Tabel 2: Aantal bedrijven en aantal dieren in verschillende zones rondom de drie bronlocaties in Nederland.

	Aantal bedrijven			Aantal dieren		
	1 km	3 km	10 km	1 km	3 km	10 km
<b>“Zuid-Nederland”</b>						
Totaal	45	194	1 418	21 572	76 372	545 650
Gemiddeld per km <sup>2</sup>	14,3	6,9	4,5	6867	2701	1737
▪ Rundvee	18	88	750	1 045	8 393	72 325
▪ Varkens	27	88	592	20 290	66 867	464 754
▪ Schapen en geiten	11	50	334	237	1 112	8 571
Gemiddeld per bedrijf						<b>385</b>
<b>“Midden-Nederland”</b>						
Totaal	51	360	1 923	12 908	100 234	481 884
Gemiddeld per km <sup>2</sup>	16,2	12,7	6,1	4109	3545	1533
▪ Rundvee	37	251	1 387	4 308	35 260	184 723
▪ Varkens	26	161	831	8 545	64 489	288 695
▪ Schapen en geiten	6	55	340	55	1 485	8 466
Gemiddeld per bedrijf						<b>251</b>
<b>“Noord-Nederland”</b>						
Totaal	4	16	240	3 642	4 483	37 221
Gemiddeld per km <sup>2</sup>	1,3	0,6	0,8	1159	158	118
▪ Rundvee	1	10	128	1 529	1 882	15 624
▪ Varkens	3	4	27	1 209	1 488	12 357
▪ Schapen en geiten	0	4	109	904	1 113	9 240
Gemiddeld per bedrijf						<b>155</b>

In “Zuid-Nederland” blijken in een straal van 10 km rondom het bronbedrijf 1418 andere bedrijven met MKZ-gevoelige dieren aanwezig te zijn. Hierdoor behoort het gebied tot de bedrijfsdichtere gebieden van Nederland. Op het totaal van 1418 bedrijven bevinden zich 1676 ‘bedrijfstakken’, waarbij de bedrijfstak gedefinieerd is op basis van de aanwezige diersoorten. De verhouding  $1676 / 1418 = 1,18$  geeft inzicht in het aantal gemengde bedrijven (meer dan één gevoelige diersoort aanwezig). Gemengde bedrijven hebben over het algemeen meer contacten en vertegenwoordigen daardoor een hoger risico op verspreiding. Op 53% van de bedrijven bevinden zich runderen (gemiddeld 97 runderen/bedrijf), op 42% varkens (gemiddeld 785 varkens/bedrijf) en op 24% van de bedrijven kleine herkauwers (gemiddeld 26 per bedrijf). Het gebied wordt qua veebezetting gekarakteriseerd door een sterke concentratie van de varkenssector. Van de 546.000 MKZ-gevoelige dieren aanwezig in een straal van 10 km rondom het gekozen bronbedrijf is het merendeel varkens (85%), slechts 15% is herkauwer: rundvee (13%), dan wel schaaap of geit (samen 2%).

Vergeleken met “Zuid-Nederland” heeft “Midden-Nederland” een meer gemengd karakter: 2558 bedrijfstakken op 1923 bedrijven = 1,33 (versus 1,18 in “Zuid-Nederland”). Verder zijn er gemiddeld minder varkens per bedrijf (347 versus 785 in “Zuid-Nederland”) maar meer runderen (133 versus 97). Dit komt met name door het grote aantal vleeskalveren in het gebied. Van de 482.000 MKZ-gevoelige dieren aanwezig in een straal van 10 km rondom het gekozen bronbedrijf wordt 60% gevormd door varkens en 40% door herkauwers. Ook dit duidt op een meer gemengd karakter van het gebied. Daarnaast vertoont “Midden-Nederland” ten opzichte van “Zuid-Nederland” een sterkere bedrijfsclustering rondom de bronlocatie: het gemiddeld aantal bedrijven per km<sup>2</sup> (3-km straal) is 12,7 in “Midden” en 6,9 in “Zuid”.

“Noord-Nederland” kan worden beschreven als een bedrijfs- en vee-arm gebied. Het aantal dieren in de 3 en 10-km straal is 6 keer zo laag als in “Zuid-Nederland”. Verder heeft het gebied meer rundvee dan varkens en is het aantal kleine herkauwers relatief groot.

### Vaccinatie

Voor wat betreft het toepassen van noodvaccinatie gelden de volgende aannames: (1) vaccinatie vindt plaats onmiddellijk na de 72 uur durende ‘standstill’; (2) vaccinatie betreft alle MKZ-gevoelige diersoorten; (3) vaccinatie vindt plaats ‘van binnen naar buiten’<sup>3</sup>; en (4) er wordt niet gewerkt volgens een opschalingsprincipe<sup>4</sup>. Verder nemen we aan dat, indien gevaccineerde dieren geruimd worden, dit plaatsvindt *na afloop* van de epidemie<sup>5</sup> (oftewel 30 dagen na detectie van het laatste geïnfecteerde bedrijf). Hierdoor wordt de omvang van de epidemie dus niet beïnvloed door het wel of niet ruimen van de gevaccineerde dieren.

### Simulatiemodel MKZ

Vanwege alle kansprocessen die een rol spelen bij de verspreiding van de infectie, worden voor elke startsituatie (= keuze bronbedrijf en bestrijdingsstrategie) de modelberekeningen 100 keer herhaald. Op basis van deze 100 berekeningen (“simulaties”) krijgen we een beeld van de spreiding in het verloop van een epidemie: de ene keer “zit het tegen” (en heeft er bijvoorbeeld tijdens de infectieuze periode een transport plaatsgevonden) en de andere keer “zit het mee” (en heeft er helemaal geen contact met een ander bedrijf plaatsgevonden). De 100 berekeningen geven 100 resultaten van onder andere het aantal geïnfecteerde bedrijven. Door deze aantallen te rangschikken van laag naar hoog zien we in hoeverre het aantal geïnfecteerde bedrijven kan variëren. Daarbij kijken we in dit rapport specifiek naar het 5% hoogste getal (= 95 percentielwaarde) en de mediaan (= het getal waarbij 50% van de resultaten eronder en erboven ligt). De simulatieperiode binnen de replicaties is vastgesteld op een maximum van 400 dagen. Het verloop van een epidemie is gesimuleerd tot dit vastgestelde aantal dagen of tot het moment waarop de epidemie onder controle is en er geen controlemaatregelen meer van toepassing zijn.

Het simulatiemodel rekent met werkelijke bedrijfslocaties, -groottes (zie Tabel 2) en contactstructuren. De contactstructuur voor rund is gebaseerd op de I&R gegevens van 1999. Voor varkens is uitgegaan van de I&R-gegevens uit de periode juli t/m december 2001. Bedrijfslocaties zijn gebaseerd op de bij de Gezondheidsdienst in het zogenaamde “BRBS-systeem” geregistreerde bedrijven (uitgangsjaar voor varkensbedrijven: 2002; voor overige sectoren: 2000). Het totaal aantal bedrijven in het model is 76.912. Uitgesplitst naar aanwezige diersoort(en):

Bedrijven met:	rundvee	35 340
	kleine herkauwers	18 164
	rundvee en kleine herkauwers	9 602
	varkens	6 354
	rundvee en varkens	5 686
	rundvee, varkens en kleine herkauwers	990
	varkens en kleine herkauwers	776

Relevante definities bij de output van het model:

- *Lengte epidemie*. De lengte van de epidemie is gedefinieerd als de benodigde tijd vanaf eerste detectie tot 30 dagen na laatste detectie.
- *Aantal bedrijven in toezichtsgebied*: totaal aantal bedrijven in 3- en 10-km zones rondom geïnfecteerde bedrijven. (In latere hoofdstukken wordt dit ook “het getroffen compartiment” genoemd.)
- *Geruimde dieren*: dieren van geïnfecteerde en preventief geruimde bedrijven; dus niet dieren van welzijnsopkoop en van gevaccineerde bedrijven.

<sup>3</sup> In de praktijk gebeurt dit andersom (van buiten naar binnen). Voor de modeluitkomsten maakt dit echter niet uit aangezien de vaccinatiecapaciteit niet beperkend blijkt te zijn.

<sup>4</sup> Het opschalen van vaccinatie houdt in dat men bijvoorbeeld start met het vaccineren van dieren in een straal van 2 km en pas, zodra de capaciteit het toelaat, dit opschaaft naar 3 of 4 km.

<sup>5</sup> Dit geldt niet voor dieren die onder een welzijnsregeling vallen.

## 2.2 Resultaten Zuid-Nederland

Tabel 3 geeft voor de verschillende bestrijdingsstrategieën uit voorgaande paragraaf de simulatieresultaten weer voor het 50%-punt. Tabel 4 doet hetzelfde voor de meer pessimistische situatie (95%-punt).

Tabel 3: MKZ-uitbraak (50%) op basis van bronbedrijf in Zuid-Nederland en vier bestrijdingsstrategieën.

	EU	Prev-1	Vacc-2- ruimen/leven	Vacc-4- ruimen/leven
<b>Lengte epidemie (dagen)</b>	<b>138</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>55</b>
<b>Betrokken bedrijven</b>				
Geïnfecteerd	113	27	36	36
Preventief geruimd	78	113	20	19
Gevaccineerd	-	-	309	738
In toezichtsgebied (10 km)	4 336	2 838	2 961	2 961
Met welzijnsopkoop	807	0	0	0
<b>Geruimde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	4 994	3 364	1 824	1 741
wv. vleeskalf – rosé	(431)	(269)	(147)	(141)
wv. vleeskalf – blank	(1 375)	(857)	(469)	(450)
Rundvee (> 2 jr)	3 128	1 696	946	917
wv. melkvee	(2 875)	(1 559)	(870)	(828)
Zeugen en gelten	9 981	8 131	3 838	3 726
Vleesvarkens	45 032	29 505	12 729	12 306
Schape en geiten	1 278	692	342	346
<b>Totaal</b>	<b>64 413</b>	<b>43 388</b>	<b>19 679</b>	<b>19 036</b>
<b>Gevaccineerde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	-	-	8 079	22 199
wv. vleeskalf – rosé	-	-	(698)	(1 877)
wv. vleeskalf – blank	-	-	(2 224)	(5 978)
Rundvee (> 2 jr)	-	-	5 060	13 113
wv. melkvee	-	-	(4 651)	(11 838)
Zeugen en gelten	-	-	16 147	44 653
Vleesvarkens	-	-	72 853	147 642
Schape en geiten	-	-	2 068	5 348
<b>Totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>104 207</b>	<b>232 955</b>



Tabel 4: MKZ-uitbraak (95%) op basis van bronbedrijf in Zuid-Nederland en vier bestrijdingsstrategieën.

	EU	Prev-1	Vacc-2- ruimen/leven	Vacc-4- ruimen/leven
<b>Lengte epidemie (dagen)</b>	<b>&gt; 400</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>72</b>
<b>Betrokken bedrijven</b>				
Geïnfecteerd	1 593	85	78	74
Preventief geruimd	813	305	58	55
Gevaccineerd	-	-	721	1 717
In toezichtsgebied (10 km)	16 494	8 429	7 104	7 053
Met welzijnsopkoop	2 858	246	5	0
<b>Geruimde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	62 906	15 920	5 690	5 661
wv. vleeskalf – rosé	(5 435)	(1 142)	(492)	(489)
wv. vleeskalf – blank	(17 317)	(3 639)	(1 566)	(1 558)
Rundvee (> 2 jr)	39 399	5 574	2 278	2 303
wv. melkvee	(36 215)	(4 934)	(2 094)	(2 117)
Zeugen en gelten	125 727	18 377	8 051	8 058
Vleesvarkens	567 263	71 852	25 813	25 468
Schapen en geiten	16 102	2 989	1 550	1 434
<b>Totaal</b>	<b>811 397</b>	<b>114 712</b>	<b>43 382</b>	<b>42 924</b>
<b>Gevaccineerde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	-	-	37 244	81 077
wv. vleeskalf – rosé	-	-	(3 218)	(7 005)
wv. vleeskalf – blank	-	-	(10 253)	(22 319)
Rundvee (> 2 jr)	-	-	13 201	33 878
wv. melkvee	-	-	(12 134)	(31 140)
Zeugen en gelten	-	-	36 226	84 676
Vleesvarkens	-	-	140 571	323 099
Schapen en geiten	-	-	6 414	17 530
<b>Totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>233 656</b>	<b>540 260</b>

Voor “Zuid-Nederland”, en gegeven de aannames zoals besproken in voorgaande paragraaf, kan uit de tabellen 3 en 4 het volgende worden afgeleid:

- Binnen het bedrijfsdichte gebied van “Zuid-NL” blijkt op basis van het aantal geïnfecteerde bedrijven en de duur van de epidemie het gebruik van aanvullende maatregelen een vereiste. Immers in 50% van de gevallen duurde de epidemie onder toepassing van enkel het EU-beleid langer dan 138 dagen (50%) resulterend in meer dan 113 geïnfecteerde bedrijven. Daarnaast bleek in minstens 5% van de gevallen de epidemie zelfs volledig uit de hand te lopen (95%; lengte > 400 dagen).
- Toevoeging van additionele maatregelen als preventief ruimen en vaccinatie verkleint het risico van extreme uitbraken (95%-resultaten). Immers in 95% van de gevallen resulteerde toevoeging van een van beide maatregelen in een epidemie die 73 dagen of minder duurde en waarbij slechts 85 of minder bedrijven geïnfecteerd werden.
- Ringvaccinatie in een straal van 2 km resulteerde epidemiologisch gezien in een betere controle van extreme uitbraken (95%) dan de 1-km ruimingsvariant. Echter voor de minder extreme uitbraken (50%) is dit effect ten aanzien van beide controlestrategieën juist omgekeerd. Dit verschil heeft te maken met de doeltreffendheid van beide maatregelen. Ruimen heeft namelijk direct effect door het verwijderen van gevoelige dieren en daarmee op het verwijderen van de brandstof van de epidemie. Bij vaccinatie duurt het een aantal dagen voordat de dieren een effectieve bescherming hebben opgebouwd. Bij extreme uitbraken kan de doeltreffendheid van het preventief ruimen echter vertraagd worden vanwege de limiterende werking van de beschikbare ruimingscapaciteit waardoor vaccinatie in deze gevallen resulteert in een effectievere controle.

- Verruiming van de vaccinatiestraal van 2 naar 4 km heeft maar een beperkte toegevoegde waarde: het aantal geïnfecteerde bedrijven (95%) daalt van 78 naar 74 en de duur van de epidemie daalt van 73 dagen naar 72 dagen.

### 2.3 Resultaten Midden-Nederland

De resultaten voor “Midden-Nederland” zijn weergegeven in Tabel 5 ten aanzien van het 50%-punt en in Tabel 6 ten aanzien van het 95%-punt.

Tabel 5: MKZ-uitbraak (50%) op basis van bronbedrijf in Midden-Nederland en vier bestrijdingsstrategieën.

	EU	Prev-1	Vacc-2- ruimen/leven	Vacc-4- ruimen/leven
<b>Lengte epidemie (dagen)</b>	<b>375</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>57</b>
<b>Betrokken bedrijven</b>				
Geïnfecteerd	1 583	50	53	51
Preventief geruimd	679	231	23	23
Gevaccineerd	-	-	593	1 184
In toezichtsgebied (10 km)	12 895	3 447	3 318	3 334
Met welzijnsopkoop	1 807	0	0	0
<b>Geruimde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	197 030	20 504	6 268	5 925
wv. vleeskalf – rosé	(10 503)	(1 108)	(334)	(316)
wv. vleeskalf – blank	(71 634)	(7 558)	(2 279)	(2 154)
Rundvee (> 2 jr)	25 726	2 998	1 025	945
wv. melkvee	(21 247)	(2 476)	(847)	(780)
Zeugen en gelten	37 036	3 296	697	648
Vleesvarkens	301 109	36 909	7 910	7 876
Schape en geiten	8 575	1 359	330	324
<b>Totaal</b>	<b>569 476</b>	<b>65 066</b>	<b>16 230</b>	<b>15 718</b>
<b>Gevaccineerde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	-	-	52 177	90 741
wv. vleeskalf – rosé	-	-	(2 781)	(4 837)
wv. vleeskalf – blank	-	-	(18 970)	(32 991)
Rundvee (> 2 jr)	-	-	6 766	14 627
wv. melkvee	-	-	(5 588)	(12 080)
Zeugen en gelten	-	-	9 836	18 898
Vleesvarkens	-	-	80 076	141 220
Schape en geiten	-	-	2 234	4 594
<b>Totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>151 089</b>	<b>270 080</b>

Tabel 6: MKZ-uitbraak (95%) op basis van bronbedrijf in Midden-Nederland en vier bestrijdingsstrategieën.

	EU	Prev-1	Vacc-2- ruimen/leven	Vacc-4- ruimen/leven
<b>Lengte epidemie (dagen)</b>	<b>&gt; 400</b>	<b>200</b>	<b>84</b>	<b>75</b>
<b>Betrokken bedrijven</b>				
Geïnfecteerd	23 621	1 026	121	111
Preventief geruimd	1 053	1 399	57	58
Gevaccineerd	-	-	1 210	2 519
In toezichtsgebied (10 km)	58 165	10 484	8 478	7 808
Met welzijnsopkoop	9 259	1 389	777	140
<b>Geruimde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	2 149 216	172 284	14 600	13 447
wv. vleeskalf – rosé	(114 572)	(9 522)	(778)	(717)
wv. vleeskalf – blank	(781 384)	(64 949)	(5 308)	(4 889)
Rundvee (> 2 jr)	280 621	29 683	2 663	2 506
wv. melkvee	(231 764)	(25 281)	(2 199)	(2 070)
Zeugen en gelten	403 991	36 750	3 138	2 613
Vleesvarkens	3 284 506	211 158	21 729	20 192
Schapen en geiten	93 540	13 166	1 577	1 602
<b>Totaal</b>	<b>6 211 874</b>	<b>463 041</b>	<b>43 707</b>	<b>40 360</b>
<b>Gevaccineerde dieren</b>				
Jongvee (< 2 jr)	-	-	89 018	161 365
wv. vleeskalf – rosé	-	-	(4 745)	(8 602)
wv. vleeskalf – blank	-	-	(32 364)	(58 667)
Rundvee (> 2 jr)	-	-	16 125	38 314
wv. melkvee	-	-	(13 318)	(31 643)
Zeugen en gelten	-	-	19 757	42 908
Vleesvarkens	-	-	150 521	277 057
Schapen en geiten	-	-	8 711	21 854
<b>Totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>284 132</b>	<b>541 498</b>

Voor “Midden-Nederland” gelden de volgende conclusies (tabellen 5 en 6):

- Het toepassen van de basis-EU-strategie leidt zelfs al in het 50%-punt tot een langdurende epidemie waarin meer dan 2000 bedrijven geruimd worden.
- De “prev-1-ruimen” strategie leidt bij extreme uitbraken (95%) nog steeds tot meer dan 2000 te ruimen bedrijven. De ruimingscapaciteit is hier sterk limiterend.
- Vaccinatie heeft een duidelijk gunstig effect. In het 50%-punt is dit al zo voor wat betreft de te ruimen bedrijven (aangenomen dat bedrijven met gevaccineerde dieren niet geruimd worden). In het 95%-punt geldt dit gunstige effect ook voor de lengte van de epidemie.
- Vaccinatie in een straal van 4 km (ten opzichte van 2 km) voegt vrijwel niets toe in het 50%-punt, maar leidt tot een geringe afname van het risico op extreme uitbraken (95%).

## 2.4 Resultaten Noord-Nederland

De resultaten voor “Noord-Nederland” zijn weergegeven in Tabel 7, zowel voor het 50%-punt als het 95%-punt.

Tabel 7: MKZ-uitbraak (50% en 95%) op basis van bronbedrijf in Noord-Nederland en vier bestrijdingsstrategieën.

	EU		Prev-1		Vacc-2- ruimen/leven		Vacc-4- ruimen/leven	
	50%	95%	50%	95%	50%	95%	50%	95%
<b>Lengte epidemie (dagen)</b>	<b>38</b>	<b>105</b>	<b>33</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>61</b>	<b>37</b>	<b>60</b>
<b>Betrokken bedrijven</b>								
Geïnfecteerd	3	38	3	13	3	18	3	16
Preventief geruimd	8	49	10	55	7	24	7	24
Gevaccineerd	-	-	-	-	18	196	52	637
In toezichtsgebied (10 km)	335	4 406	313	3 010	320	3 317	313	3 310
Met welzijnsopkoop	0	236	0	0	0	0	0	0
<b>Geruimde dieren</b>								
Jongvee (< 2 jr)	339	2 682	323	2 839	276	1 945	275	2 072
wv. vleeskalf – rosé	(9)	(71)	(9)	(71)	(8)	(46)	(8)	(48)
wv. vleeskalf – blank	(33)	(265)	(35)	(262)	(29)	(169)	(29)	(180)
Rundvee (> 2 jr)	298	2 356	336	2 154	280	1 268	280	1 349
wv. melkvee	(262)	(2 073)	(296)	(1 896)	(246)	(1 116)	(246)	(1 187)
Zeugen en gelten	133	1 052	0	520	0	406	0	405
Vleesvarkens	640	5 060	1 390	8 097	0	4 481	0	4 433
Schapen en geiten	125	988	58	1 090	29	623	29	653
<b>Totaal</b>	<b>1 535</b>	<b>12 138</b>	<b>2 107</b>	<b>14 700</b>	<b>585</b>	<b>8 723</b>	<b>584</b>	<b>9 140</b>
<b>Gevaccineerde dieren</b>								
Jongvee (< 2 jr)	-	-	-	-	285	8 627	839	20 744
wv. vleeskalf – rosé	-	-	-	-	(7)	(203)	(24)	(552)
wv. vleeskalf – blank	-	-	-	-	(24)	(754)	(89)	(2 046)
Rundvee (> 2 jr)	-	-	-	-	174	5 722	849	18 224
wv. melkvee	-	-	-	-	(153)	(5 035)	(747)	(16 037)
Zeugen en gelten	-	-	-	-	110	2 934	325	8 140
Vleesvarkens	-	-	-	-	3 300	24 179	3 409	39 143
Schapen en geiten	-	-	-	-	95	2 705	403	7 645
<b>Totaal</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3 964</b>	<b>44 167</b>	<b>5 825</b>	<b>93 896</b>

Conclusies voor “Noord-Nederland” aan de hand van Tabel 7:

- In deze regio is het mogelijk om een MKZ-uitbraak te bestrijden met alleen de basis-EU-strategie: in 50% van de gevallen resulteert de epidemie dan in 3 geïnfecteerde bedrijven of minder en is de epidemie binnen 38 dagen onder controle. Slechts in 5% van de gevallen ontwikkelt de epidemie zich tot 38 geïnfecteerde bedrijven of meer en duurt de epidemie langer dan 105 dagen.
- Het preventief ruimen in 1 km verlaagt met name het risico op extreme uitbraken (95%).
- Noodvaccinatie (ten opzichte van ruimen in 1 km) leidt tot een iets langere duur van de epidemie maar wel tot een verdere daling van het aantal te ruimen bedrijven (mits bedrijven met gevaccineerde dieren niet geruimd worden).

## 2.5 Conclusies

Met betrekking tot de onderzoeksvraag “Wanneer is vaccinatie een effectief epidemiologisch bestrijdingsinstrument als MKZ in Nederland is uitgebroken” concluderen we het volgende:

- In bedrijfsdichte gebieden heeft noodvaccinatie een duidelijk gunstig effect ten aanzien van het voorkomen van extreme uitbraken.
- In gebieden met een sterke clustering van bedrijven rondom het bronbedrijf (“Midden-Nederland”) resulteert noodvaccinatie (ook bij minder extreme uitbraken) in een betere controle van een epidemie dan preventief ruimen in een straal van 1 km. Bij preventief ruimen is er vanwege een sterker limiterende werking van de ruimingscapaciteit ten opzichte van de vaccinatiecapaciteit een groter risico op “het uit de hand lopen” van een epidemie.
- Bij de toepassing van noodvaccinatie worden er over het algemeen minder dieren geruimd dan bij preventief ruimen in 1 km (mits gevaccineerde dieren na afloop van de epidemie niet geruimd worden). In een aantal gevallen gaat dit echter gepaard met een lichte toename in de lengte van de epidemie (maximaal verschil bedraagt 13 dagen voor Noord, 95%).
- Het vaccineren in een straal van 4 km rondom geïnfecteerde bedrijven in plaats van 2 km leidt in het algemeen maar tot een beperkte reductie in de duur van een epidemie (< 10 dagen) en het aantal te ruimen bedrijven (< 10 bedrijven), maar leidt tot meer dan een verdubbeling van het aantal gevaccineerde bedrijven.
- Ondanks dat de vaccinatiecapaciteit in de 4-km-variant beperkender is dan in de 2-km-variant leidt deze beperking slechts in een geringe vertraging van de vaccinatie van de in aanmerking komende bedrijven. In de berekeningen is uitgegaan van één bronlocatie, hetgeen inhoudt dat de ziekte op één plaats in Nederland is geïntroduceerd. Het merendeel van de verspreiding vindt vervolgens plaats via buurtverspreiding (circa 90%). Veel van de gedetecteerde bedrijven liggen zodoende in elkaars buurt waardoor in een groot aantal gevallen de buurtbedrijven van een nieuwe detectie binnen een reeds bestaande haard inmiddels al gevaccineerd zijn of reeds aangemeld voor vaccinatie. De maximale vertraging door capaciteitsbeperking tussen het moment van aanmelden en daadwerkelijk vaccineren bedroeg in deze berekeningen daardoor slechts 1 à 2 dagen. Deze vertraging heeft relatief weinig impact ten aanzien van de verspreidingscontrole, omdat de bedrijven sowieso al in een toezichtsgebied vallen waardoor verspreiding via transportcontacten wordt voorkomen. De impact van vertraging vanwege een beperkte vaccinatiecapaciteit neemt toe indien verschillende *nieuwe haarden* op *dezelfde* dag gedetecteerd worden. Deze situatie komt in de berekeningen uitgaande van één bronlocatie zelden voor. Het wordt anders als er meerdere bronlocaties zijn (bijvoorbeeld vanwege een buitenlands transport naar verschillende bedrijven) waardoor vanaf het begin meerdere haarden tegelijkertijd bestreden dienen te worden.

---

### 3. BESTRIJDINGSKOSTEN

#### 3.1 Uitgangspunten

Bestrijdingskosten zijn de kosten van bestrijding die rechtstreeks gerelateerd kunnen worden aan geruimde en gevaccineerde bedrijven en aan bedrijven die te maken hebben met een fokverbod en/of welzijnsopkoopregeling. Meegenomen zijn kosten voor diagnose, taxatie, ruiming, destructie, desinfectie, vaccinatie, fokverbod en welzijnsopkoop. Oftewel: een inschatting van de kosten onder de Diergezondheidsfondscategorieën “schadeloosstellingen”, “opkoop” en “bestrijdingskosten”. Behalve de in Tabel 8 weergegeven kostenposten per diersoort is dit ook een bedrag voor de min of meer “vaste kosten” bij een uitbraak zoals kosten van screening, materiële kosten van onder andere crisiscentra en catering, kosten inhuur derden, uitvoeringskosten Laser en kosten LNV. Voor deze categorie is *per uitbraak* een bedrag van Euro 35 miljoen meegenomen<sup>6</sup>. Niet meegenomen zijn handhavingskosten van onder andere politie, AID en Defensie en inkomstendervingen bij andere departementen dan LNV<sup>7</sup>. Verder zijn de bestrijdingskosten niet gecorrigeerd voor eventuele EU-vergoeding.

Tabel 8: Bestrijdingskosten per diersoort en kostencategorie.

	Geruimd vee (Euro/dier) <sup>1</sup>	Voer, melk (Euro/dier) <sup>1</sup>	Uitvoering (Euro/dier) <sup>1,2</sup>	Vaccinatie (Euro/dier) <sup>1</sup>	Fokverbod (Euro/dier /dag) <sup>4</sup>	Welzijns- opkoop (Euro/dier)
Melkvee	735	44	1 000	8,80	-	-
Jongvee	558	-	1 000	8,80	-	-
Vleeskalveren	446	26	150	2,60	-	90% marktw.
Zeugen	328	33	400	7,20	2,11	-
Vleesvarkens	62	3,70	150	1,80	-	90% marktw.
Schapen	73	1,60	100	2,60	-	-
Geiten	84	11	100	3,40	-	-

<sup>1</sup>Bron: Proefschrift Tomassen (2004).

<sup>2</sup>Uitvoering heeft betrekking op ruimen en ontsmetten. Bedragen gelden voor preventief ruimen. Voor ruimen na vaccinatie: bedrag / 10.

<sup>3</sup>Kosten zijn gebaseerd op fokverbodvergoeding varkenspestuitbraak 1997/98: Euro 64,42 per zeug per maand.

#### 3.2 Resultaten

Tabel 9: Bestrijdingskosten voor MKZ-uitbraken (50% en 95%) op basis van drie bronlocaties en vier bestrijdingsstrategieën (mln Euro). Voor vaccinatiestrategieën onderscheid naar ruimen en in leven laten van gevaccineerde dieren.

	EU		Prev-1		Vacc-2		Vacc-4	
	50%	95%	50%	95%	50%	95%	50%	95%
<b>“Zuid-NL”</b>								
Bij ruimen	140	> 1 079	68	147	84	165	114	241
Bij in leven	-	-	-	-	64	110	63	112
<b>“Midden-NL”</b>								
Bij ruimen	551	> 4 620	79	421	93	174	128	235
Bij in leven	-	-	-	-	50	94	49	80
<b>“Noord-NL”</b>								
Bij ruimen	37	56	36	47	37	58	38	79
Bij in leven	-	-	-	-	36	45	36	45

Tabel 9 laat zien dat voor extreme uitbraken vaccinatie in 2 km met ruiming van gevaccineerde dieren ten opzichte van preventief ruimen in 1 km tot hogere bestrijdingskosten leidt in “Zuid-Nederland”

<sup>6</sup> Gebaseerd op de vaste kosten van de MKZ-uitbraak 2001 (waarbij gevaccineerde dieren geruimd zijn) en de AI-uitbraak 2003: respectievelijk (afgerond) Euro 55 miljoen en Euro 30 miljoen (info LNV).

<sup>7</sup> Handhavingskosten ten tijde van MKZ-uitbraak bedroegen ongeveer Euro 25 miljoen (info LNV). Deze kosten worden niet uit het Diergezondheidsfonds vergoed. Inschattingen van inkomstenderving zijn niet bekend.

(Euro 165 miljoen ten opzichte van Euro 147 miljoen) en “Noord-Nederland” (Euro 58 miljoen ten opzichte van Euro 47 miljoen), maar tot lagere in “Midden-Nederland” (Euro 174 miljoen ten opzichte van Euro 421 miljoen). Als gevaccineerde dieren in leven blijven vallen ook in Zuid en Noord bij extreme uitbraken de bestrijdingskosten bij vaccinatie lager uit dan bij preventief ruimen, hoewel het verschil in regio Noord vrij beperkt is.

De vergoeding voor het fokverbod (à Euro 2,11 per zeug per dag gedurende de hele uitbraak, Tabel 8) vormt een belangrijk deel van de bestrijdingskosten. Vanwege de relatief korte duur van de epidemieën komt het effect van het fokverbod, i.e. het dalen van het aantal op te kopen dieren als uitbraken langer duren dan 185 dagen (voor vermeerderingsbedrijven) en 305 dagen (voor gesloten bedrijven) echter maar zeer beperkt tot uitdrukking. Tabel 10 geeft voor een aantal scenario's het verschil in bestrijdingskosten met en zonder fokverbod.

Tabel 10: Impact fokverbod op omvang bestrijdingskosten (mln Euro).

	Welzijnsopkoop en fokverbod <sup>1</sup>	Alleen welzijnsopkoop
“Zuid-NL” (vacc-2-leven, 50%)	94	45
“Zuid-NL” (vacc-2-leven, 95%)	110	59
“Midden-NL” (vacc-2-leven, 50%)	50	47
“Midden-NL” (vacc-2-leven, 95%)	94	73

<sup>1</sup>Schade fokverbod wordt volledig vergoed (à Euro 2,11 per zeug per dag). Dieren onder welzijnsopkoop worden voor 90% vergoed.

Vanwege het groot aantal zeugen in regio Zuid is het effect van het niet instellen van een fokverbod in deze regio groter dan in “Midden-Nederland”.

### 3.3 Conclusies

Aan de hand van Tabel 9 kunnen voor de onderzoeksvraag “Hoe verhouden zich de kosten van bestrijding volgens enerzijds een beleid waarin geruimd wordt ten opzichte van een beleid met noodvaccinatie en het in leven laten van de gevaccineerde dieren” de volgende conclusies worden getrokken:

- Ten opzichte van beleid waarin geruimd wordt (“EU-ruimen”, “prev-1-ruimen” en “vacc-2/4-ruimen”), leidt noodvaccinatie met het in leven laten van de gevaccineerde dieren tot lagere bestrijdingskosten.
- Als gevaccineerde dieren geruimd worden, leidt vaccinatie in een aantal gevallen juist tot hogere bestrijdingskosten.



## 4. VLEES EN ZUIVEL VAN GEVACCINEERDE DIEREN

### 4.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten bij de berekening van de hoeveelheid vlees en zuivel (“de productie”) van gevaccineerde dieren zijn de volgende:

- Productie is inclusief levende export (Tabel 11, voetnoot 1).
- Productie wordt uitgedrukt op dagbasis (Tabel 11, kolom 4).
- Lineaire toename van productie per dag tot omslagpunt (Tabel 11, kolom 5).
- In Fase 1 wordt alles ‘vastgehouden’, met uitzondering van zuivel.

Tabel 11: Berekening van “productie per dier” op basis van normale jaarproductie en totaal aantal dieren, en omslagpunt tot waar deze productie geldig is.

	Normale landelijke jaarproductie (1000 ton) <sup>1</sup>	Totaal aantal dieren in Nederland <sup>2</sup>	Productie per dier (kg/plaats/dag)	Omslagpunt (onder normale omstandigheden)
Zuivel	11 291	1 486 000	20,82	Vervanging melkkoe
Rund	207	438 000	1,29	Groeiduur (> 1 jaar)
Kalf-rosé	37 <sup>a</sup>	142 600	0,71	Groeiduur (250 dgn)
Kalf-blank	148 <sup>b</sup>	570 400	0,71	Groeiduur (178 dgn)
Schaap/geit	21 <sup>c</sup>	1 441 000	0,04	Vervanging (> 1 jaar)
Varkens	1 572 <sup>d</sup>	1 242 000 <sup>3</sup>	3,47 <sup>3</sup>	Vervanging zeug

<sup>1</sup>Landbouwcijfers (2003). Levende export (varkens, vleeskalveren, schapen/geiten) omgerekend naar kg geslacht gewicht:

<sup>a</sup>Kalf-rosé: 243 000 stuks geslacht \* 146 kg + 11 000 levende export \* 146 kg = 37 \* 1000 ton

<sup>b</sup>Kalf-blank: 971 000 stuks geslacht \* 146 kg + 44 000 levende export \* 146 kg = 148 \* 1000 ton

<sup>c</sup>Schapen/geiten: 695 000 stuks geslacht \* 22 kg + 280 000 levende export \* 22 kg = 21 \* 1000 ton

<sup>d</sup>Varkens: 15 401 000 stuks geslacht \* 89 kg + 4 543 000 levende export \* 43 kg (2/3 big à 20 kg + 1/3 vleesvarken à 89 kg) = 1572 \* 1000 ton

<sup>2</sup>Landbouwcijfers (2003).

<sup>3</sup>Gerelateerd aan zeugen en gelten vanwege output simulatiemodel.

### 4.2 Resultaten

De tabellen 12 en 13 geven de hoeveelheden vlees en zuivel van gevaccineerde dieren voor respectievelijk de 50% en 95%-punten van de strategie “vacc-2-leven”. De hoeveelheden zijn eerst weergegeven per 30 dagen (geldig tot omslagpunt) en vervolgens per fase. In de laatste kolom is de totale productie van gevaccineerde dieren vergeleken met de normale landelijke jaarproductie. Vanwege de eventueel ruimere afzetmogelijkheden na 5 maanden is de productie in Fase 2/3 ook weergegeven tot en met 150 dagen.

### 4.3 Conclusies

Voor onderzoeksvraag 3 “Hoeveel kg vlees en zuivel van gevaccineerde dieren zal bij vaccinatie ontstaan” kan aan de hand van de tabellen 11-13 het volgende worden geconcludeerd:

- De hoeveelheid producten van *gevaccineerde* dieren bedraagt in alle gevallen minder dan 3% van de normale jaarproductie.
- Het langer duren van de verschillende fasen leidt niet tot een evenredige toename van de hoeveelheid producten: als de fasen langer duren dan de groeiduur (bijvoorbeeld 178 dagen voor blanke vleeskalveren) of de vervangingstermijn (melkkoe, zeug) houdt de productie (logisch) op.

Tabel 12: Vlees en zuivel van gevaccineerde dieren (50%) voor verschillende fasen en regio's en gegeven de bestrijdingsstrategie "vacc-2-leven".

	(Per 30 dgn) <sup>1</sup>	Fase 1 Totaal tot 30 dgn	Fase 2/3		Totaal (240 dgn) in % landelijke jaarproductie
			Totaal tot 150 dgn	Totaal tot 240 dgn	
<b>"Zuid-NL" (50%)</b>					
Zuivel (1 000 ton)	2,90	2,90	14,52	23,24	0,21
Rund (1 000 ton)	0,02	-	0,08	0,13	0,06
Kalf-rosé (1 000 ton)	0,01	-	0,07	0,12	0,32
Kalf-blank (1 000 ton)	0,05	-	0,24	0,28	0,19
Schaap/geit (1 000 ton)	0,00	-	0,01	0,02	0,09
Varkens (1 000 ton)	1,68	-	8,40	13,44	0,85
<b>"Midden-NL" (50%)</b>					
Zuivel	3,49	3,49	17,45	27,92	0,25
Rund	0,05	-	0,23	0,37	0,18
Kalf-rosé	0,06	-	0,30	0,47	1,28
Kalf-blank	0,40	-	2,02	2,40	1,62
Schaap/geit	0,00	-	0,01	0,02	0,10
Varkens	1,02	-	5,12	8,19	0,52
<b>"Noord-NL" (50%)</b>					
Zuivel	0,10	0,10	0,48	0,76	0,01
Rund	0,00	-	0,00	0,01	0,00
Kalf-rosé	0,00	-	0,00	0,00	0,00
Kalf-blank	0,00	-	0,00	0,00	0,00
Schaap/geit	0,00	-	0,00	0,00	0,00
Varkens	0,01	-	0,06	0,09	0,01

<sup>1</sup>Geldig tot omslagpunt (groeiduur of vervanging).

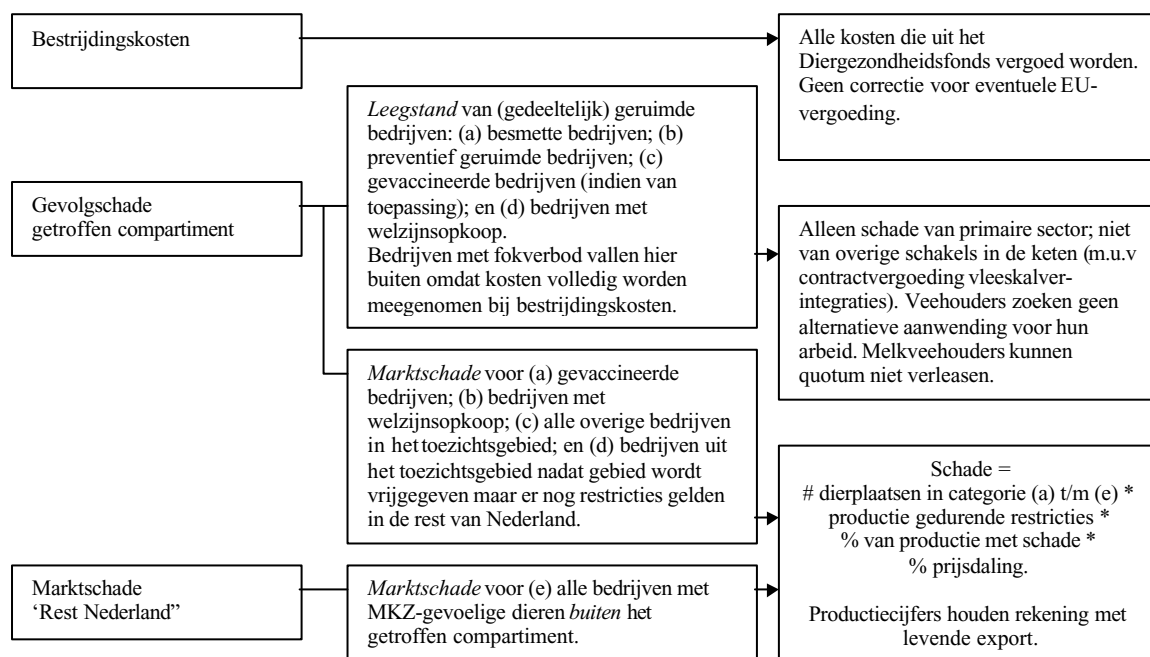
Tabel 13: Vlees en zuivel van gevaccineerde dieren (95%) voor verschillende fasen en regio's en gegeven de bestrijdingsstrategie "vacc-2-leven".

	(Per 30 dgn) <sup>1</sup>	Fase 1 Totaal tot 30 dgn	Fase 2/3		Totaal (240 dgn) in % landelijke jaarproductie
			Totaal tot 150 dgn	Totaal tot 240 dgn	
<b>"Zuid-NL" (95%)</b>					
Zuivel (1 000 ton)	7,58	7,58	37,89	60,62	0,54
Rund (1 000 ton)	0,04	-	0,21	0,33	0,16
Kalf-rosé (1 000 ton)	0,07	-	0,34	0,55	1,48
Kalf-blank (1 000 ton)	0,22	-	1,09	1,30	0,88
Schaap/geit (1 000 ton)	0,01	-	0,04	0,06	0,29
Varkens (1 000 ton)	3,77	-	18,85	30,16	1,92
<b>"Midden-NL" (95%)</b>					
Zuivel	8,32	8,32	41,59	66,54	0,59
Rund	0,11	-	0,55	0,87	0,42
Kalf-rosé	0,10	-	0,51	0,81	2,19
Kalf-blank	0,69	-	3,45	4,10	2,77
Schaap/geit	0,01	-	0,05	0,09	0,40
Varkens	2,06	-	10,28	16,45	1,05
<b>"Noord-NL" (95%)</b>					
Zuivel	3,14	3,14	15,72	25,16	0,22
Rund	0,03	-	0,13	0,21	0,10
Kalf-rosé	0,00	-	0,02	0,03	0,09
Kalf-blank	0,02	-	0,08	0,10	0,06
Schaap/geit	0,00	-	0,02	0,03	0,12
Varkens	0,31	-	1,53	2,44	0,16

<sup>1</sup>Geldig tot omslagpunt (groeiduur of vervanging).

## 5. ECONOMISCHE IMPACT VACCINATIE

“De economische impact” van vaccinatie is een breed begrip. Figuur 1 vat samen welke kostenposten in dit onderzoek zijn meegenomen en wat de belangrijkste uitgangspunten zijn. De drie hoofdcategorieën van schade zijn: (1) bestrijdingskosten; (2) gevolgschade in het getroffen compartiment; en (3) marktschade in “de rest van Nederland”. De gevolgschade in het getroffen compartiment is onderscheiden naar leegstand en marktschade.



Figuur 1: Schadecategorieën, opsplitsing en toelichting.

### 5.1 Uitgangspunten

#### *Bestrijdingskosten*

Zie Hoofdstuk 3.

#### *Leegstand*

Tabel 14 geeft een overzicht van de schade als gevolg van leegstand in de primaire sector. Berekeningen zijn beperkt tot schade in de primaire sector zelf; de schade voor de overige schakels in de keten is lastig in beeld te brengen vanwege mogelijke inhaaleffecten (fokkerij-organisaties, veevoer), eventueel ingestelde corridors (slachterijen, zuivelfabrieken) of mogelijke “alternatieve taken” (transporteurs). Een uitzondering is de vleeskalverhouderij waarvoor ook de door kalverintegraties voor een deel gecontinueerde contractvergoedingen in het schadebedrag zijn meegenomen (zie voetnoten onder Tabel 14). Voor wat betreft de schade voor de primaire sector is aangenomen dat veehouders geen alternatieve aanwending zoeken voor hun arbeid en dat melkveehouders hun quotum niet kunnen verlesen.

Tabel 14: Schade door leegstand primaire sector (Euro/plaats/dag).

	Schade
Melkvee	6,66
Zeug	1,02
Vleesvarken	0,18
Schaap	0,16
Geit	0,36
Vleeskalf-rosé	0,31 <sup>1</sup>
Vleeskalf-blank	0,74 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vanwege contractstructuur (in ongeveer de helft van de gevallen) is schade voor de helft gebaseerd op het saldo plus 50% van contractvergoeding (=80% van normaal saldo); andere helft alleen op basis van saldo.

<sup>2</sup>Vanwege contractstructuur (ongeveer 100%) is schade gebaseerd op saldo plus 50% van contractvergoeding (=80% van normaal saldo).

### Marktschade

Marktschade wordt berekend voor alle bedrijven met MKZ-gevoelige dieren in Nederland (Figuur 1). De bedrijven zijn onderverdeeld in de volgende categorieën:

- (a) Gevaccineerde bedrijven.
- (b) Bedrijven met welzijnsopkoop.
- (c) Overige bedrijven in het toezichtsgebied. Dit zijn alle bedrijven die niet geruimd of gevaccineerd zijn en/of niet te maken hebben met welzijnsopkoop. Deze bedrijven hebben te maken met een niet-optimale afzet (“incourante varkens”) en niet strikt marktschade extra kosten van onder andere hygiëne en mestopslag.
- (d en e) Uit toezichtsgebied en rest Nederland. De marktschade die geldt voor bedrijven buiten het getroffen compartiment (“rest NL”) geldt ook voor de bedrijven die uit het toezichtsgebied komen zodra dit wordt vrijgegeven. Dit geldt niet voor bedrijven met levende gevaccineerde dieren (omdat deze hun eigen beperkingen houden), maar wel voor alle geruimde bedrijven. Voor wat betreft de geruimde bedrijven wordt dus aangenomen dat deze bedrijven weer op korte termijn kunnen opstarten en leveren.

De aannames voor de berekening van de marktschade voor de categorieën (a) tot en met (e) staan weergegeven in Tabel 15. Er is onderscheid gemaakt naar “leven-strategieën” en “ruimen-strategieën”. De uitgangsprijzen (kolom 2) geven aan op welke prijs de schadepercentages betrekking hebben. Dit is over het algemeen de *af-boerderij* prijs<sup>8</sup>. Alleen voor de vleeskalfsector en de melkveehouderij is vanwege de verwevenheid tussen de primaire sector en de verwerkende industrie de schade uitgedrukt in respectievelijk de prijs *af-slachterij* en *af-fabriek*.

De aannames in de kolommen 3 (“vaccinatie-leven”) en 4 (verschillende “ruimen-strategieën”) omvatten telkens de duur van restricties, het percentage van de productie met schade en het prijseffect. Het effect op de prijzen is voor alle categorieën (inclusief “rest Nederland”) steeds negatief omdat gesimuleerde uitbraken relatief klein van omvang zijn en voor niet-getroffen compartimenten zodoende niet tot positieve prijsontwikkelingen leiden (zoals wel het geval was tijdens de uitbraak van varkenspest in 1997/98).

Voor wat betreft de duur van restricties geldt voor bedrijven die uit het toezichtsgebied komen dat de restricties zoals beschreven onder (d en e) logisch alleen nog gelden voor “de resterende tijd”, i.e. 8 maanden (of 6 maanden) min de lengte van de uitbraak. Gedurende de uitbraak zelf hadden deze bedrijven immers al met andere beperkingen te maken (leegstand, welzijnsopkoop of de gevolgen van “overig in toezichtsgebied”).

<sup>8</sup> Naar verwachting reflecteert de prijs af-boerderij ook een deel van de schade van de overige schakels in de keten. Aanname hierbij is dat de overige schakels een deel van hun schade verdisconteren in de prijs voor de veehouder. Volgens deze aanname zou het apart berekenen van de schade voor de overige schakels in de keten leiden tot dubbeltellingen.

Tabel 15: Parameters marktschade voor “vaccinatie-leven” en “vaccinatie-ruimen”, “preventief ruimen” en “EU ruimen”: uitgangsprijzen, duur van restricties, productie met schade, en prijseffect.

	Uitgangs -prijs <sup>1</sup>	Vaccinatie-leven			Vaccinatie-ruimen, preventief ruimen en EU ruimen		
		Duur (mnd)	Prod (%)	Prijs (%)	Duur (mnd)	Prod (%)	Prijs (%)
<b>(a) Gevaccineerd</b>							
Zuivel	0,57/kg	8	100	-10 <sup>2</sup>	-	-	-
Rund	2,50/kg	8	100	-35 <sup>3</sup>	-	-	-
Kalf-rosé <sup>4</sup>	2,62/kg	8	80 / 20	-60 / -35 <sup>3</sup>	-	-	-
Kalf-blank <sup>4</sup>	5,65/kg <sup>5</sup>	8	80 / 20	-80 / -55	-	-	-
Schaap/geit	2,25/kg	8	80 / 20	-60 / -35 <sup>3</sup>	-	-	-
Biggen	41,50/big	8	100	-75	-	-	-
Vleesvarkens	1,27/kg	8	100	-75	-	-	-
<b>(b) Welzijnsopkoop</b>							
Kalf-rosé	2,62/kg	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
Kalf-blank	5,65/kg <sup>5</sup>	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
Biggen	41,50/big	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
Vleesvarkens	1,27/kg	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
<b>(c) Overig in toezichtsgebied</b>							
Zuivel	0,57/kg	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
Rund	2,50/kg	Uitbraak	100	-5	Uitbraak	100	-5
Kalf-rosé	2,62/kg	Uitbraak	100	-10	Uitbraak	100	-10
Kalf-blank	5,65/kg <sup>5</sup>	Uitbraak	100	-65	Uitbraak	100	-65
Schaap/geit	2,25/kg	Uitbraak	100	-15	Uitbraak	100	-15
Biggen	41,50/big	Uitbraak	100	-20	Uitbraak	100	-20
Vleesvarkens	1,27/kg	Uitbraak	100	-20 <sup>6</sup>	Uitbraak	100	-20 <sup>6</sup>
<b>(d) en (e) Uit toezichtsgebied en rest NL</b>							
Zuivel <sup>8</sup>	0,57/kg	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	80 / 20	-8 <sup>2</sup> / -15 <sup>2</sup>	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	80 / 20	-8 <sup>2</sup> / -15 <sup>2</sup>
Rund	2,50/kg	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5
Kalf-rosé	2,62/kg	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5
Kalf-blank	5,65/kg <sup>5</sup>	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-25	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-25
Schaap/geit	2,25/kg	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	15	-5
Biggen	41,50/big	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-15	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-15
Vleesvarkens	1,27/kg	8 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-15	6 (-uitbraak) <sup>7</sup>	100	-15

<sup>1</sup>Prijzen zijn af-boerderij (KWIN, 2003/2004), met uitzondering van zuivel (af-fabriek) en blanke vleeskalversector (af-slachterij).

<sup>2</sup>Gegeven een relatief kleine uitbraak. Bij vaccinatie van een heel compartiment: -10% extra.

<sup>3</sup>Wereldmarktprijs voor gevaccineerd en gerijpt vlees.

<sup>4</sup>Het 80-20 onderscheid voor de productie waarover schade wordt geleden hangt samen met het percentage vlees dat normaliter niet ontbeend (80%) of wel ontbeend (20%) afgezet wordt.

<sup>5</sup>Af-slachterij = af-boerderij (Euro 4,45/kg) + transport + slacht + verwerking + koeling (samen Euro 1,20/kg).

<sup>6</sup>Op basis van korting voor geslacht gewicht > 110 kg + 5%.

<sup>7</sup>Duur van restricties voor bedrijven die uit het toezichtsgebied komen = 8 mnd (of 6 mnd) – lengte uitbraak.

<sup>8</sup>Het 80-20 onderscheid voor de productie waarover schade wordt geleden hangt samen met het aandeel van de productie voor de Nederlandse en Europese markt (80%) versus het aandeel voor derde landen (20%).

Bijlage I geeft een beeld van de prijsontwikkelingen in het MKZ-jaar 2001 (varkens, koeien, stieren, vleeskalveren). Deze cijfers zijn een onderbouwing van de schadepercentages voor categorie “d/e” (Tabel 15, “Uit toezichtsgebied en rest NL”).

## Rekenvoorbeelden gevolgschade

Deze paragraaf licht voor een tweetal sectoren (blanke vleeskalverhouderij en varkenshouderij) uitvoerig toe hoe de berekeningen van de gevolgschade tot stand komen. Een en ander heeft betrekking op de strategie “vacc-2-leven” en de regio “Midden-NL”. Tabel 16 geeft voor alle sectoren het aantal dierplaatsen per schadecategorie. De tabellen 17 en 18 werken vervolgens de schade uit voor de blanke vleeskalverhouderij en de varkenshouderij, mede geïllustreerd door de figuren 2 en 3.

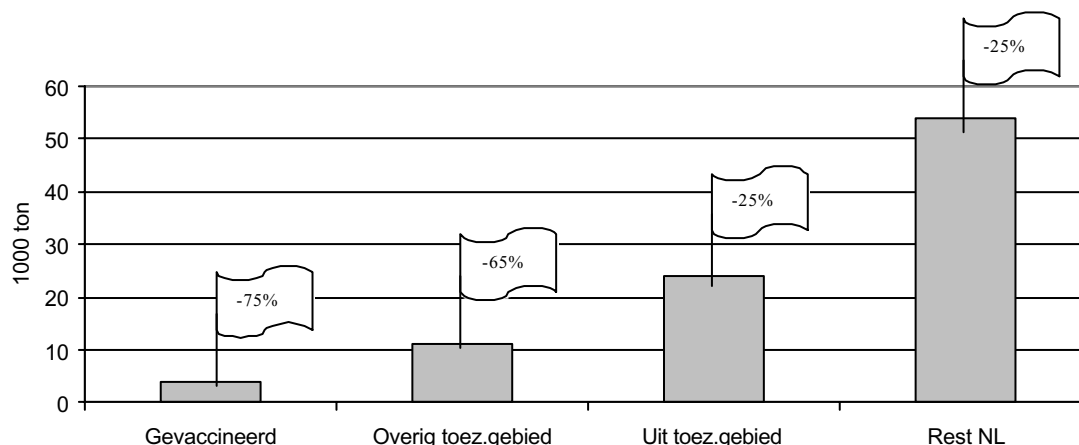
Tabel 16: Illustratie van het aantal dieren in de verschillende schade-categorieën voor “Midden-NL” en “vacc-2-leven” (95%).

	Totaal	Melkvee	Kalf-rosé	Kalf-blank	Zeugen en gelten	Vlees-varkens	Schaap/geit	Rund
Geruimd	43 707	2 199	778	5 308	3 138	21 729	1 577	464
Gevaccineerd	284 132	13 318	4 745	32 364	19 757 <sup>1</sup>		8 711	2 807
Opkoop	132 251	-	3 396	23 170		105 685 <sup>2</sup>	-	-
Ov. in toez.geb.	1 645 342	89 220	28 136	191 974	112 868 <sup>1</sup>		64 823	18 829
Rest NL		1 381 263	105 544	317 584	1 092 540 <sup>1</sup>		1 365 889	415 900
(Totaal NL)		1 486 000	142 600	570 400	1 242 000 <sup>1</sup>		1 441 000	438 000

<sup>1</sup>Marktschade wordt berekend op basis van zeugen en gelten vanwege output simulatiemodel, zie ook Tabel 11.

<sup>2</sup>Dit zijn biggen-25 kg en vleesvarkens-110 kg.

De tabel laat onder meer zien dat er in de blanke vleeskalverhouderij 5308 dierplaatsen geruimd zijn. Verder zijn 32.364 dieren gevaccineerd, 23.170 opgekocht vanwege welzijnsproblemen en 191.974 dierplaatsen vallen onder “overig in toezichtsgebied”. Het aantal vleeskalverplaatsen in de rest van Nederland is 317.584. Figuur 2 geeft weer hoeveel ton vlees hiermee gemoeid is (gebaseerd op een totale periode met restricties van 8 maanden), alsmede de prijsdaling per categorie.



Figuur 2: Productie van blank kalfsvlees in Nederland (1000 ton) bij een uitbraak van MKZ in Midden-NL (vacc-2-leven, 95%), inclusief te verwachten prijsdaling per categorie.

Figuur 2 illustreert dat de categorie “rest NL” een belangrijk deel van de totale marktschade voor haar rekening zal nemen, zie ook Tabel 17.

Tabel 17: Rekenvoorbeeld blanke vleeskalverhouderij voor “Midden-NL” en “vacc-2-leven” (95%).  
Input uit tabellen 6, 11, 14, 15 en 16.

		Vacc-2- leven
Duur uitbraak (dagen) <sup>1</sup>		<b>84</b>
Aantal vleeskalveren-blank		
- Geruimd <sup>2</sup>		5 308
- Gevaccineerd		32 364
- Welzijnsopkoop		23 170
- Overig in toezichtsgebied		191 974
- Rest NL		317 584
- Totaal NL		570 400
Productie kalfsvlees-blank (1000 ton) <sup>3</sup>		
- Gevaccineerd	32 364 vlk * 178 dgn (omslagpunt) * 0,71 kg/pl	4
- Overig in toez.gebied	191 974 vlk * 84 dgn * 0,71 kg/pl	11
- Uit toez.gebied	(5 308 + 23 170 + 191 974 vlk) * (240 – 84 dgn) * 0,71 kg/pl	24
- Rest NL	317 584 vlk * 240 dgn * 0,71 kg/pl	54
- Totaal (8 mnd)		95
- Normale landelijke jaarproductie		148
Schade kalfsvlees-blank (mln Euro)		
- Gevolgschade getroffen comp.		
Geruimd/leegstand	5 308 vlk * 84 dgn * Euro 0,74	0,3
Gevaccineerd/leegstand	-	-
Welijnsopkoop/leegstand	23 170 vlk * (84-60) dgn * Euro 0,74	0,2
Gevaccineerd/marktschade	4 * 1000 ton * Euro 5,65 * 75% <sup>4</sup>	17
Welijnsopkoop /marktschade	23 170 vlk * Euro 5,65 * 10%	0
Ov. in toez.geb./marktschade	11 * 1000 ton * Euro 5,65 * 65%	42
Uit toez.geb./marktschade	24 * 1000 ton * Euro 5,65 * 25%	35
Subtotaal getroffen comp.		<b>95</b>
- Rest Nederland/marktschade	54 * 1000 ton * Euro 5,65 * 25%	77
Totaal Nederland		<b>172</b>

<sup>1</sup>Duur = vanaf eerste detectie tot 30 dagen na laatste detectie.

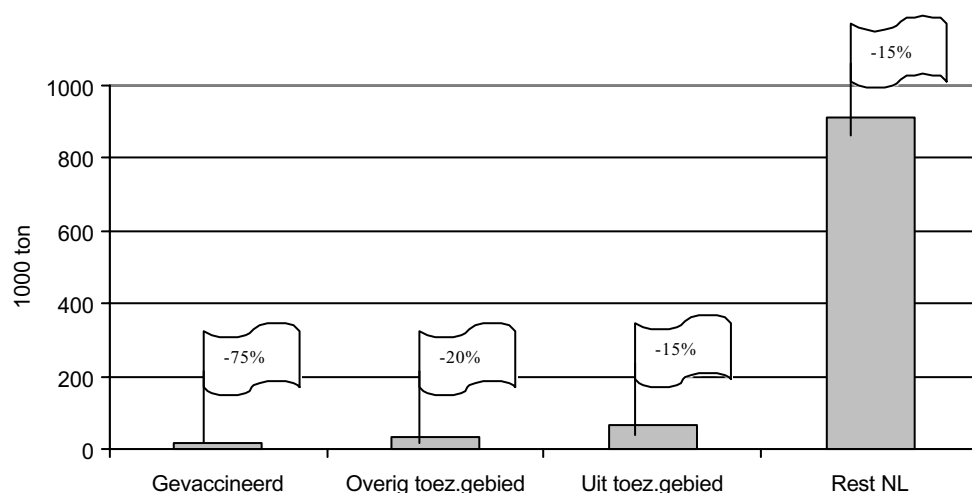
<sup>2</sup>Dieren op geruimde bedrijven = dieren op geïnfecteerde bedrijven + dieren op preventief geruimde bedrijven.

<sup>3</sup>Levende export omgerekend naar kg geslacht gewicht (zie Tabel 11).

<sup>4</sup>Tabel 15: 80% \* 80% + 20% \* 55% = 75%.

Tabel 17 geeft aan dat voor de blanke vleeskalverhouderij een uitbraak in “Midden-Nederland” tot meer gevolgschade leidt in het getroffen compartiment (Euro 95 miljoen) dan daarbuiten (Euro 77 miljoen).

Figuur 3 en Tabel 18 hebben betrekking op de varkenshouderij. Figuur 3 geeft hetzelfde beeld als de figuur voor de blanke vleeskalverhouderij (Figuur 2): het grootste deel van de productie zit in “rest NL”. De verdeling is in Figuur 3 echter wat extremer vanwege het grote aantal varkens buiten het getroffen compartiment. Tabel 18 laat vervolgens zien dat in de varkenshouderij een uitbraak in “Midden-Nederland” tot meer gevolgschade buiten het getroffen gebied leidt (Euro 173 miljoen) dan erbinnen (Euro 39 miljoen).



Figuur 3: Productie van varkensvlees in Nederland (1000 ton) bij een uitbraak van MKZ in Midden-NL (vacc-2-leven, 95%), inclusief te verwachten prijsdaling per categorie.

Tabel 18: Rekenvoorbeeld varkenshouderij voor “Midden-NL” en “vacc-2-leven” (95%). Input uit tabellen 6, 11, 14, 15 en 16.

	Vacc-2-leven
Duur uitbraak (dagen) <sup>1</sup>	<b>84</b>
Aantal varkens	
- Geruimd <sup>2</sup>	24 867
- Gevaccineerd	19 757
- Welzijnsopkoop	105 685
- Overig in toezichtsgebied	112 868
- Rest NL	1 092 540
- Totaal NL	1 242 000
Productie varkensvlees (1000 ton) <sup>3</sup>	
- Gevaccineerd	17
- Overig in toez.gebied	33
- Uit toez.gebied	70
- Rest NL	910
- Totaal (8 mnd)	1 125
- Normale landelijke jaarproductie	1 572
Schade varkensvlees (mln Euro)	
- Gevolgsschade getroffen comp.	
Geruimd/leegstand	0,6
Gevaccineerd/leegstand	-
Welijnsopkoop/leegstand	0
Gevaccineerd/marktschade	16
Welijnsopkoop/marktschade	1
Ov. in toez.geb./marktschade	8
Uit toez.geb./marktschade	13
Subtotaal getroffen comp.	<b>39</b>
- Rest Nederland/marktschade	173
<b>Totaal Nederland</b>	<b>212</b>

<sup>1</sup>Duur = vanaf eerste detectie tot 30 dagen na laatste detectie.

<sup>2</sup>Dieren op geruimde bedrijven = dieren op geïnfecteerde bedrijven + dieren op preventief geruimde bedrijven.

<sup>3</sup>Levende export omgerekend naar kg geslacht gewicht (zie Tabel 11).

<sup>4</sup>Zeugen en gelten met welzijnsopkoop = 13.698.

<sup>5</sup>Aanname: 50% van vleesvarkens komt van gespecialiseerde vleesvarkensbedrijven waarbij welzijnsopkoop tot leegstand leidt.



## 5.2 Resultaten

Tabel 19: Totale schade (50%, mln Euro).

	EU	Prev-1	Vacc-2		Vacc-4	
			Leven	Ruimen	Leven	Ruimen
<b>“Zuid-NL” (50%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>140</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>84</b>	<b>63</b>	<b>114</b>
<i>Gevolgschade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	5	1	1	1	1	1
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	4	-	9
- Opkoop/leegstand	1	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	16	-	43	-
- Opkoop/marktschade	3	0	0	0	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	40	11	15	15	12	12
- Uit toez.geb./marktschade	11	21	35	26	29	26
Subtotaal	<b>60</b>	<b>33</b>	<b>67</b>	<b>45</b>	<b>85</b>	<b>47</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	506	523	685	514	686	514
<i>Totaal</i>	<b>707</b>	<b>623</b>	<b>816</b>	<b>643</b>	<b>834</b>	<b>676</b>
<b>“Midden-NL” (50%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>551</b>	<b>79</b>	<b>50</b>	<b>93</b>	<b>49</b>	<b>128</b>
<i>Gevolgschade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	109	2	1	1	1	1
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	5	-	9
- Opkoop/leegstand	26	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	21	-	38	-
- Opkoop/marktschade	4	0	0	0	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	370	17	16	16	11	11
- Uit toez.geb./marktschade	0 <sup>1</sup>	18	23	19	18	19
Subtotaal	<b>509</b>	<b>38</b>	<b>61</b>	<b>41</b>	<b>68</b>	<b>40</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	892	524	697	523	698	523
<i>Totaal</i>	<b>1 952</b>	<b>640</b>	<b>807</b>	<b>656</b>	<b>815</b>	<b>691</b>
<b>“Noord-NL” (50%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>38</b>
<i>Gevolgschade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	0	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	0	-	0
- Opkoop/leegstand	0	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	0	-	1	-
- Opkoop/marktschade	0	0	0	0	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	1	0	0	0	0	0
- Uit toez.geb./marktschade	2	1	2	1	2	1
Subtotaal	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	549	550	733	550	733	550
<i>Totaal</i>	<b>588</b>	<b>588</b>	<b>772</b>	<b>588</b>	<b>772</b>	<b>589</b>

<sup>1</sup>Doordat lengte epidemie > 8 maanden en restricties “rest NL” inmiddels zijn opgeheven.

Tabel 20: Totale schade (95%, mln Euro).

	EU	Prev-1	Vacc-2		Vacc-4	
			Leven	Ruimen	Leven	Ruimen
<b>“Zuid-NL” (95%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>&gt; 1 079</b>	<b>147</b>	<b>110</b>	<b>165</b>	<b>112</b>	<b>241</b>
<i>Gevolg schade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	> 195	5	2	2	2	2
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	11	-	26
- Opkoop/leegstand	> 45	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	39	-	91	-
- Opkoop/marktschade	> 20	1	0	0	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	> 395	47	46	46	41	41
- Uit toez.geb./marktschade	0 <sup>1</sup>	49	73	52	66	55
Subtotaal	<b>&gt; 655</b>	<b>102</b>	<b>160</b>	<b>111</b>	<b>200</b>	<b>124</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	> 839	469	620	465	614	460
<i>Totaal</i>	<b>&gt; 2 574</b>	<b>717</b>	<b>889</b>	<b>741</b>	<b>926</b>	<b>825</b>
<b>“Midden-NL” (95%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>&gt; 4 620</b>	<b>421</b>	<b>94</b>	<b>174</b>	<b>80</b>	<b>235</b>
<i>Gevolg schade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	> 1 270	59	2	2	2	2
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	12	-	24
- Opkoop/leegstand	> 146	6	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	39	-	79	-
- Opkoop/marktschade	> 20	2	1	1	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	> 1 103	132	60	60	42	42
- Uit toez.geb./marktschade	0 <sup>1</sup>	0	64	45	48	43
Subtotaal	<b>&gt; 2 540</b>	<b>200</b>	<b>166</b>	<b>121</b>	<b>171</b>	<b>111</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	> 499	511	623	467	636	477
<i>Totaal</i>	<b>&gt; 7 659</b>	<b>1 132</b>	<b>883</b>	<b>762</b>	<b>886</b>	<b>824</b>
<b>“Noord-NL” (95%)</b>						
<i>Bestrijdingskosten</i>	<b>56</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>58</b>	<b>45</b>	<b>79</b>
<i>Gevolg schade getroffen comp.</i>						
- Geruimd/leegstand	2	1	1	1	1	1
- Gevaccineerd/leegstand	-	-	-	3	-	7
- Opkoop/leegstand	0	0	0	0	0	0
- Gevaccineerd/marktschade	-	-	4	-	13	-
- Opkoop/marktschade	0	0	0	0	0	0
- Ov. toez.geb./marktschade	21	7	10	10	9	9
- Uit toez.geb./marktschade	12	16	22	16	22	18
Subtotaal	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>45</b>	<b>35</b>
<i>Marktschade rest Nederland</i>	522	530	704	528	700	525
<i>Totaal</i>	<b>614</b>	<b>601</b>	<b>785</b>	<b>614</b>	<b>790</b>	<b>639</b>

<sup>1</sup>Doordat lengte epidemie > 8 maanden en restricties “rest NL” inmiddels zijn opgeheven.

#### Conclusies tabellen 19 en 20:

- Preventief ruimen in 1 km leidt over het algemeen tot de laagste schade. Een uitzondering hierop zijn extreme uitbraken in “Midden-NL” waarbij vaccinatie altijd gunstiger uitpakt dan preventief ruimen (zowel met het in leven laten van gevaccineerde dieren als met het ruimen ervan).
- Van de geëvalueerde vaccinatiestrategieën, is de schade bij vacc-2 lager dan bij vacc-4.
- Vaccinatie-leven kost altijd meer dan vaccinatie-ruimen: de afname in bestrijdingskosten wordt teniet gedaan door een toename in de gevolgschade.
- Van de geëvalueerde schadeposten (bestrijdingskosten, leegstand, marktschade) is marktschade over het algemeen de grootste (met een aantal uitzonderingsgevallen onder “EU-ruimen” waarbij de bestrijdingskosten zeer hoog uitvallen).
- Binnen de categorieën van marktschade (gevaccineerde bedrijven, bedrijven met welzijnsopkoop en bedrijven in toezichtsgebied, uit toezichtsgebied en in rest NL) is, geaggregeerd over sectoren, de marktschade buiten het getroffen compartiment (i.e. in “rest Nederland”) het grootst.

- In lijn met de voorgaande conclusie: over sectoren heen is de gevolgschade buiten het getroffen compartiment groter dan de gevolgschade in het getroffen compartiment. Uitzondering is het EU-ruimen-beleid in Midden-NL waar hoge kosten van leegstand op geruimde bedrijven leiden tot een hogere gevolgschade in het getroffen compartiment dan daarbuiten (95%).
- De bestrijdingskosten zijn bij vaccinatie-leven lager dan bij de andere strategieën.
- Bij extreme uitbraken is de gevolgschade buiten het getroffen compartiment lager dan bij “gemiddelde uitbraken”. Dit wordt veroorzaakt doordat bij extreme uitbraken het getroffen compartiment groter is, en dus “de rest van Nederland” kleiner.
- De totaal berekende schade is voor extreme uitbraken altijd hoger dan die voor “gemiddelde uitbraken”. Het verschil is echter kleiner dan op basis van de epidemiologische verschillen zou worden verwacht. Dit wordt veroorzaakt doordat voor Nederland als geheel in beide situaties dezelfde beperkingen gelden van 8 (of 6) maanden.

Tabel 21 geeft voor de strategie “vacc-2-leven” een uitsplitsing van de marktschade naar sector. De totale marktschade is tevens uitgedrukt ten opzichte van de jaaromzet (voor zover beschikbaar, zie voetnoot 1 onder Tabel 21).

Tabel 21: Uitsplitsing marktschade (95%) naar sector voor “vacc-2-leven”.

	Totaal	Zuivel	Varkens	Kalf-blank	Rund	Kalf-rosé	Schaap/geit
<b>“Zuid-Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	39	3	29	5	0,3	1	0,1
- Welzijnsopkoop	0	-	0	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	46	8	24	13	0,1	0	0,1
- Uit toezichtsgebied	73	18	42	12	0,0	0	0,0
Subtotaal	<b>158</b>	<b>30</b>	<b>95</b>	<b>31</b>	<b>0,4</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	620	369	130	118	2,5	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>778</b>	<b>398</b>	<b>226</b>	<b>149</b>	<b>2,9</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	11,9%	11,5%	0,5%	2,1%	-
<b>“Midden- Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	39	4	16	17	0,8	1	0,1
- Welzijnsopkoop	1	-	1	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	60	9	8	42	0,3	0	0,1
- Uit toezichtsgebied	64	16	13	35	0,1	0	0,0
Subtotaal	<b>164</b>	<b>29</b>	<b>38</b>	<b>94</b>	<b>1,1</b>	<b>2</b>	<b>0,2</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	623	370	173	77	2,4	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>787</b>	<b>398</b>	<b>212</b>	<b>171</b>	<b>3,5</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	11,2%	13,2%	0,6%	2,1%	-
<b>“Noord-Nederland”</b>							
<i>Marktschade getroffen comp.</i>							
- Gevaccineerd	4	1	2	0	0,2	0	0,0
- Welzijnsopkoop	0	-	0	0	-	0	-
- Overig in toezichtsgebied	10	6	2	2	0,1	0	0,0
- Uit toezichtsgebied	22	17	3	2	0,0	0	0,0
Subtotaal	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0,3</b>	<b>0</b>	<b>0,1</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	704	374	192	134	2,5	0	0,2
Totaal (mln Euro)	<b>740</b>	<b>398</b>	<b>199</b>	<b>139</b>	<b>2,8</b>	<b>1</b>	<b>0,3</b>
Totaal (in % jaaromzet) <sup>1</sup>	-	6,2%	10,5%	10,7%	0,5%	1,0%	-

<sup>1</sup>Omzetcijfers (2002): zuivel (inclusief verwerking) = Euro 6440 miljoen; varkens (primaire sector) = Euro 1897 miljoen; vleeskalveren-blank (inclusief verwerking) = Euro 1300 miljoen; rund (primaire sector) = Euro 546 miljoen; vleeskalveren-rosé (primaire sector) = Euro 97 miljoen. Bron: CBS/LEI.

Conclusies Tabel 21:

- De zuivelsector leidt in absolute zin de grootste marktschade (Euro 398 miljoen), maar relatief ten opzichte van de jaaromzet bedraagt de marktschade in de varkenssector en de blanke vleeskalverhouderij in extreme gevallen meer dan 10% van de jaaromzet.
- Voor de varkenshouderij leidt een uitbraak in Zuid-Nederland tot de hoogste marktschade (Euro 226 miljoen). Voor de blanke vleeskalverhouderij is dit een uitbraak in Midden-Nederland (Euro 171 miljoen).
- De totaalschade voor de zuivelsector is voor alle regio's hetzelfde (Euro 398 miljoen). Dit wordt veroorzaakt doordat de schade binnen en buiten het toezichtsgebied ongeveer gelijk is (-10%, zie Tabel 15).

### 5.3 Conclusies

Voor onderzoeksvraag 4 "Wat is het economisch effect van vaccineren op de handel in vlees en zuivel" gelden de volgende conclusies:

- Vaccinatie met het in leven laten van de gevaccineerde dieren leidt tot een hogere marktschade dan wanneer er geruimd wordt.
- De kostenbalans voor vaccinatie in een straal van 2 km en het in leven laten van gevaccineerde dieren ten opzichte van preventief ruimen in 1 km pakt per schadecategorie als volgt uit (een "-" betekent lagere kosten bij vaccinatie; een "+" verwijst naar hogere kosten bij vaccinatie):
  - *Bestrijdingskosten* – Euro 4 miljoen (Zuid-NL, 50%), – Euro 29 miljoen (Midden-NL, 50%), – Euro 0 miljoen (Noord-NL, 50%), – Euro 37 miljoen (Zuid-NL, 95%), – Euro 327 miljoen (Midden-NL, 95%), – Euro 2 miljoen (Noord-NL, 95%). Voor wat betreft de bestrijdingskosten pakt de kostenbalans dus in alle gevallen gunstig uit voor vaccinatie in 2 km en het in leven laten van de gevaccineerde dieren.
  - *Gevolgschade getroffen compartiment*: + Euro 34 miljoen (Zuid-NL, 50%), + Euro 23 miljoen (Midden-NL, 50%), + Euro 1 miljoen (Noord-NL, 50%), + Euro 58 miljoen (Zuid-NL, 95%), – Euro 34 miljoen (Midden-NL, 95%), + Euro 13 miljoen (Noord-NL, 95%). Voor wat betreft de gevolgschade in het getroffen compartiment pakt de kostenbalans voor vaccinatie in 2 km en het in leven laten van de gevaccineerde dieren alleen gunstig uit bij extreme uitbraken in Midden-Nederland.
  - *Gevolgschade rest Nederland*: + Euro 162 miljoen (Zuid-NL, 50%), + Euro 173 miljoen (Midden-NL, 50%), + Euro 183 miljoen (Noord-NL, 50%), + Euro 151 miljoen (Zuid-NL, 95%), + Euro 112 miljoen (Midden-NL, 95%), + Euro 174 miljoen (Noord-NL, 95%). Voor de gevolgschade buiten het getroffen compartiment pakt de kostenbalans in geen enkel geval gunstig uit voor vaccinatie in 2 km en het in leven laten van de gevaccineerde dieren.
  - *Totaal*: + Euro 193 miljoen (Zuid-NL, 50%), + Euro 167 miljoen (Midden-NL, 50%), + Euro 184 miljoen (Noord-NL, 50%), + Euro 172 miljoen (Zuid-NL, 95%), – Euro 249 miljoen (Midden-NL, 95%), + Euro 184 miljoen (Noord-NL, 95%). De totaalbalans pakt uit kosten oogpunt gunstig uit voor extreme uitbraken in Midden-Nederland: met vaccinatie en in leven laten van gevaccineerde dieren is de totaalschade van een MKZ-uitbraak Euro 249 miljoen lager dan bij het toepassen van preventief ruimen in 1 km.

## 6. GEVOLGEN VAN VACCINATIE: SCHADEREDUCTIE EN -FINANCIERING

### 6.1 Schadereductie

Tabel 22 geeft voor de zuivelsector, de blanke vleeskalverhouderij en de varkenshouderij aan wat het effect is op de marktschade (vacc-2-leven, Midden-NL) van een verbetering of verslechtering van de marktsituatie. De doorgevoerde wijzigingen van de aannames uit Tabel 15 zijn onder Tabel 22 toegelicht.

Tabel 22: Basisscenario marktschade en gevoeligheidsanalyses<sup>1</sup>. Uitbraak in Midden-Nederland (mln Euro, 95%).

	Basis	1	2	3	4	5	6
<b>Zuivel</b>							
<i>Marktschade getr. comp.</i>							
- Gevaccineerd	4	41	38	4	3	2	4
- Welzijnsopkoop	-	-	-	-	-	-	-
- Ov. in toez.geb.	9	0	9	9	9	9	9
- Uit toez.geb.	16	0	16	29	10	10	12
Subtotaal	<b>29</b>	<b>41</b>	<b>63</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>24</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	370	750	370	562	277	244	267
Totaal (mln Euro)	<b>398</b>	<b>791</b>	<b>432</b>	<b>604</b>	<b>299</b>	<b>265</b>	<b>292</b>
Totaal (in % jaaromzet)	(6,2%)	(12,3%)	(6,7%)	(9,4%)	(4,6%)	(4,1%)	(4,5%)
<b>Kalf-blank</b>							
<i>Marktschade getr. comp.</i>							
- Gevaccineerd	17	-	23	17	17	9	17
- Welzijnsopkoop	0	-	0	0	0	0	0
- Ov. in toez.geb.	42	-	42	42	42	42	42
- Uit toez.geb.	35	-	35	62	21	7	28
Subtotaal	<b>94</b>	-	<b>100</b>	<b>121</b>	<b>81</b>	<b>58</b>	<b>87</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	77	-	77	116	57	15	61
Totaal (mln Euro)	<b>171</b>	-	<b>176</b>	<b>237</b>	<b>138</b>	<b>73</b>	<b>148</b>
Totaal (in % jaaromzet)	(13,1%)	-	(13,5%)	(18,2%)	(10,6%)	(5,6%)	(11,4%)
<b>Varkens</b>							
<i>Marktschade getr. comp.</i>							
- Gevaccineerd	16	-	21	16	12	8	16
- Welzijnsopkoop	1	-	1	1	1	1	1
- Ov. in toez.geb.	8	-	8	8	8	8	8
- Uit toez.geb.	13	-	13	24	8	4	9
Subtotaal	<b>38</b>	-	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>34</b>
<i>Marktschade rest NL</i>	173	-	173	263	130	58	116
Totaal (mln Euro)	<b>212</b>	-	<b>217</b>	<b>313</b>	<b>159</b>	<b>79</b>	<b>149</b>
Totaal (in % jaaromzet)	(11,2%)	-	(11,4%)	(16,5%)	(8,4%)	(4,2%)	(7,9%)

<sup>1</sup>Alternatieve scenario's: (1) vaccinatie van een heel compartiment; (2) geen acceptatie van producten van gevaccineerde dieren; (3) verlenging "derde-landen-problematiek" van 8 maar 12 maanden; (4) kortere duur van beperkingen; (5) betere acceptatie in Nederland en de EU; en (6) betere acceptatie in derde landen.

De verschillende scenario's zijn als volgt uitgewerkt:

1. Vaccinatie van een heel compartiment ("1 van de 20"). Deze variant (opslagpercentage vanwege escalerende schade door de hoeveelheid zuivel van gevaccineerde dieren) is alleen besproken met de zuivelsector. Aanname: aantal geïnfecteerde + preventief geruimde bedrijven blijft gelijk. Tabel 15, categorie **a** => -20% (ipv -10%). Categorie **d/e**: 80% van productie => -18% (ipv -8%), en 20% van productie => -25% (ipv -15%).

2. Geen acceptatie van producten van gevaccineerde dieren. Zuivel en vlees van gevaccineerde dieren moeten vernietigd worden. Tabel 15, categorie **a** voor alle sectoren: 8 mnd => -100%.
3. Verlenging “derde-landen-problematiek” van 8 naar 12 maanden. Tabel 15, categorie **d/e**: 8 mnd => 12 mnd.
4. Kortere duur van beperkingen. Tabel 15, categorie **a** en **d/e**: 8 mnd => 6 mnd.
5. Betere acceptatie in Nederland en de EU. Tabel 15: categorie **a**: alle percentages / 2. Categorie **d/e**:
  - Zuivel: 80% van productie => -4% (ipv -8%). Overige 20% ongewijzigd;
  - Kalf-blank: 100% van productie => -5% (ipv -25%);
  - Varken: 100% van productie => -5% (ipv -15%).
6. Betere acceptatie in derde landen. Tabel 15, categorie **d/e**:
  - Zuivel: 80% van productie => -6% (ipv -8%), en 20% van productie => -10% (ipv -15%);
  - Kalf-blank: 100% van productie => -20% (ipv -25%);
  - Varken: 100% van productie => -10% (ipv -15%).

Conclusies uit Tabel 22:

- Geen acceptatie van producten van gevaccineerde dieren (scenario 2) heeft relatief de grootste impact in de zuivelsector. Dit hangt samen met het feit dat voor de varkenssector en de blanke vleeskalversector de prijsdaling al op -75% stond (Tabel 15). Omgekeerd is het wel zo dat voor rund-, kalfs- en schapenvlees de wereldmarktprijs voor gerijpt vlees niet te beïnvloeden is en er dus de meeste “winst” te behalen valt uit acceptatie op de Nederlandse markt.
- Het langer duren van de “derde-landen-problematiek” (scenario 3) werkt ongeveer evenredig door in de schade.
- Van de drie “positieve” scenario’s (4, 5 en 6) werkt voor alle sectoren het scenario met een betere acceptatie in Nederland en de EU (5) het gunstigste door.

De gevoeligheidsanalyses voor de marktschade (Tabel 22) geven handvatten voor mogelijke schadereductie. Tevens laten ze zien (voor Midden-Nederland, 95%) wat de ruimte is voor investeringen om deze schadereductie tot stand te brengen. Zo levert het voor de varkenssector Euro 5 miljoen op om vlees van gevaccineerde dieren niet tegen een prijsreductie van 100% te hoeven af te zetten maar tegen een reductie van 75% (scenario 2).

Reductie in de duur van de beperkingen van 8 naar 6 maanden (scenario 4) levert voor de zuivel-, blanke kalver- en varkenshouderij respectievelijk Euro 99 miljoen, Euro 43 miljoen en Euro 53 miljoen op (totaal: Euro 195 miljoen). Uitgaande van één uitbraak van MKZ per 5 jaar (en voor het gemak aannemende dat deze altijd in Midden-Nederland plaatsvindt) verdient een jaarlijkse investering van Euro 39 miljoen (Euro 195 miljoen / 5) van deze sectoren om de duur van restricties bij een eventuele uitbraak van MKZ te beperken zich in 5% van de gevallen (meer dan) volledig terug. In 95% van de gevallen verdient een dergelijke investering zich dus niet volledig terug.

## 6.2 Schadefinanciering

Bij de huidige manier van schadefinanciering (i.e. bestrijdingskosten via Diergezondheidsfonds, gevolgschade voor eigen rekening) leidt een eventuele keuze voor noodvaccinatie met het in leven laten van gevaccineerde dieren tot een verschuiving van de financieringslasten: de bestrijdingskosten nemen af (en daarmee de bijdrage van de Nederlandse en Europese overheid aan de schadefinanciering) en de gevolgschade neemt toe (zie conclusies paragraaf 5.3).

Het voert hier te ver om alle (on)mogelijkheden rond de financiering van dierziekten (fondsvorming, verzekering, wegvallen EU-bijdrage) te bediscussiëren. Wel kan uit het onderzoek geconcludeerd worden dat de regelmatig voorgestelde “solidariteitsheffing voor “niet-getroffen compartimenten” (onder andere ten behoeve van de vulling van het Diergezondheidsfonds) niet op z’n plaats is.

### 6.3 Conclusies

Voor onderzoeksvraag 5: “Hoe kan de afzet van producten van gevaccineerde dieren zo optimaal mogelijk en de prijsval zo beperkt mogelijk worden gemaakt”:

- Beperking van duur restricties, met name de restricties voor “rest NL”. Als restricties niet 8 maar 6 maanden duren levert dit bij extreme uitbraken in Midden-Nederland voor de zuivelsector Euro 93 miljoen op en voor de varkenssector Euro 43 miljoen.
- Bevestiging afzetmogelijkheden (producten van) gevaccineerde dieren na afloop van de 8 maanden.
- Communicatie over een betere acceptatie van (1) producten van gevaccineerde dieren op de Nederlandse markt, en (2) een betere acceptatie van “de hele vaccinatie-problematiek” in de EU. Met name de varkens- en kalversectoren profiteren hiervan. Voor de varkenssector levert het kunnen afzetten van varkensvlees van gevaccineerde dieren tegen een prijsreductie van 38% (in plaats van 75%) en van varkensvlees van buiten het getroffen compartiment tegen een prijsreductie van 5% (in plaats van 15%) voor extreme uitbraken in Midden-Nederland Euro 133 miljoen op.
- Communicatie met derde landen over een betere acceptatie van “de hele vaccinatie-problematiek” (impact op prijzen en duur van restricties). Hier profiteren met name de zuivelsector en de varkenshouderij van.

---



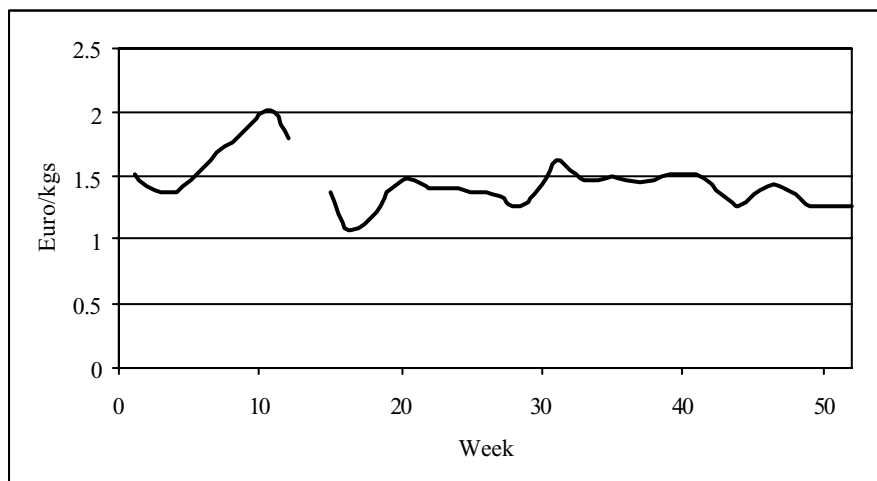
---

## 7. ACHTERGRONDLITERATUUR

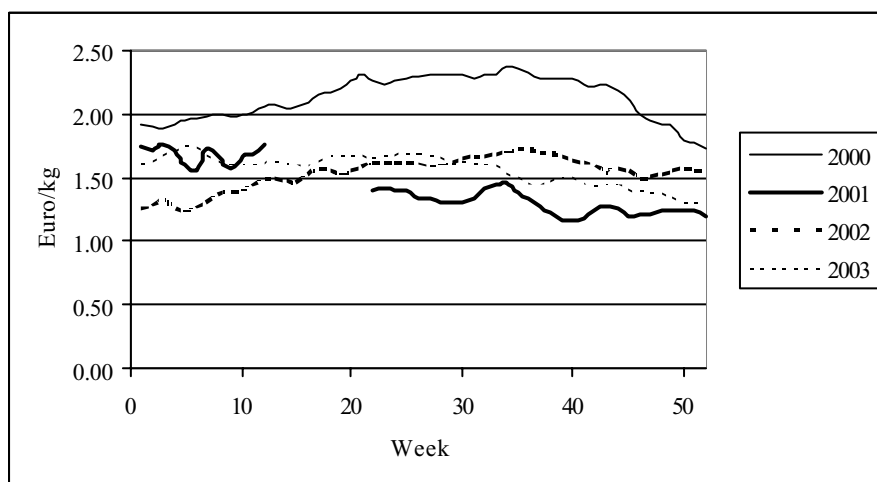
- Huirne, R.B.M., Mourits, M., Tomassen, F., Vlieger, J.J. de en Vogelzang, T.A., 2002. MKZ: verleden, heden en toekomst, over de preventie en bestrijding van MKZ. LEI, Rapport 6.02.14.
- KWIN, 2003-2004. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1999-2000. Animal Science Group, Wageningen UR.
- LEI/CBS, 2003. Land- en tuinbouwcijfers 2003.
- Mangen, M.-J.J., 2002. Economic welfare analysis of simulated control strategies for classical swine fever epidemics. Proefschrift Wageningen UR.
- Meuwissen, M.P.M., Asseldonk, M.A.P.M. and Huirne, R.B.M., 2000. Risk analysis and risk financing of livestock epidemics in the pig sector. Institute for Risk Management in Agriculture, Wageningen University, The Netherlands (in Dutch).
- Meuwissen, M.P.M., Mourits, M.C.M., Mangen, M.-J.J., Léon, C., Tomassen, F.H.M. and Huirne, R.B.M., 2002. Opportunities for premium differentiation in the animal health fund for swine epidemics. Institute for Risk Management in Agriculture, Wageningen University, The Netherlands (in Dutch).
- Meuwissen, M.P.M., van Asseldonk, M.A.P.M. and Huirne, R.B.M., 2003. De rekening van besmettelijke dierziekten: samenleving en bedrijven. *Tijdschrift voor Sociaal Wetenschappelijk onderzoek in de Landbouw (TSL)* 18, 4, 222-223.
- Meuwissen, M.P.M., Van Asseldonk, M.A.P.M. and Huirne, R.B.M., 2003. Alternative risk financing instruments for swine epidemics. *Agricultural Systems* 75(2-3), 305-322.
- Mourits, M.C.M., Nielen, M. and Léon, C.D. (2002) Effect of control measures on the course of simulated foot and mouth disease epidemics that started on different farm types in various Dutch areas. In: Proceedings of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, Cambridge, England, pp. 190-200.
- Nielen, M., Jalvingh, A.W., Meuwissen, M.P.M., Dijkhuizen, A.A., 1999. Spatial and stochastic simulation to evaluate the impact of events and control measures on the pattern of the 1997/98 CSF outbreak in the Netherlands. II: Basic scenario 1997/98 outbreak and comparison of strategies. *Preventive Veterinary Medicine* 42.
- Tomassen, F.H.M., Koeijer, A. de, Mourits, M.C.M., Dekker, A., Bouma, A. and Huirne, R.B.M., 2003. A decision tree for optimising control measures during the early stages of a Foot and Mouth Disease epidemic. In: Huirne, R.B.M. and Windhorst, H.W. (eds), *Development of prevention and control strategies to address animal health and related problems in densely populated livestock areas of the Community*. Final Report-FAIR5-CT97-3666. European Commission, Brussels, pp. 136-160.

---

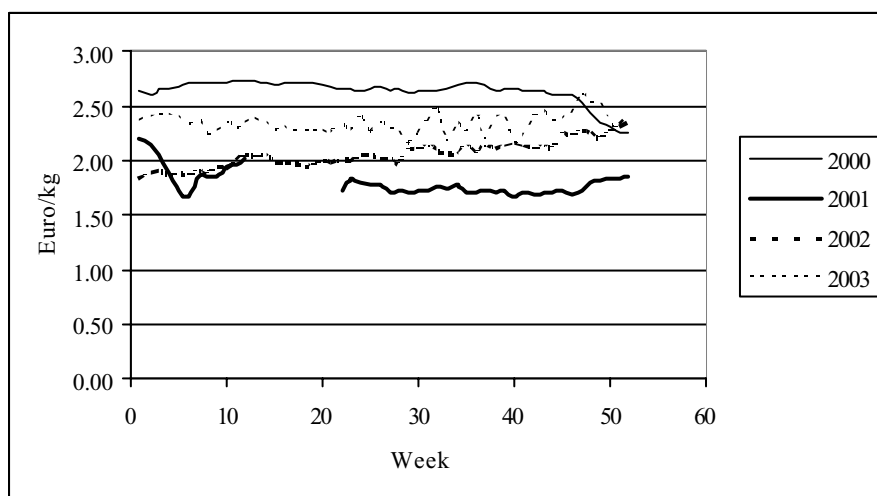
**BIJLAGE I. PRIJSONTWIKKELINGEN AGRARISCHE SECTOR**



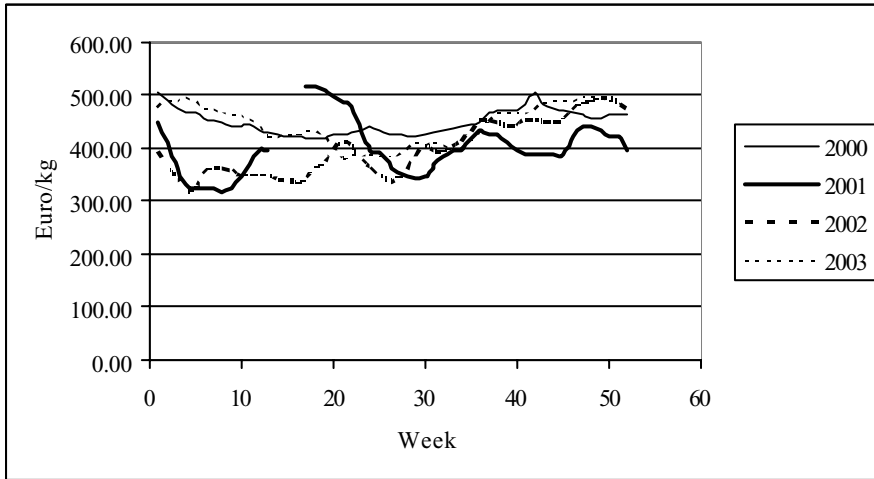
Figuur 1: Prijsverloop vleesvarkensvlees in 2001 (Type A, CBS-slachtingen). Bron: PVE.



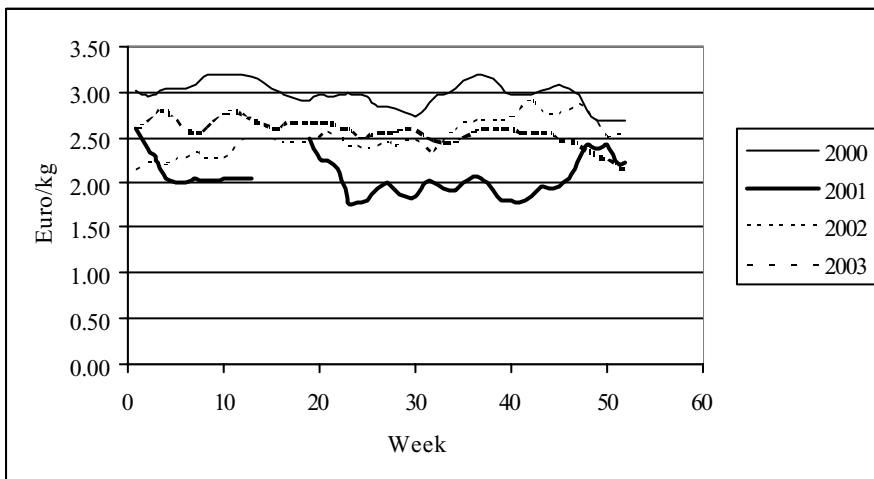
Figuur 2: Prijsverloop koeien (O3) 2000-2003. Bron: PVE.



Figuur 3: Prijsverloop stieren (R3) 2000-2003. Bron: PVE.



Figuur 4: Prijsverloop blanke vleeskalveren (standard kwaliteit) 2000-2003. Bron: PVE.



Figuur 5: Prijsverloop rosé vleeskalveren (zwartbont) 2000-2003. Bron: PVE.