



## Epidemieën van dierziekten: noodvaccinatie overwegen

**Auteur(s):**

Burrell, A.

Mangen, M.-J.

*Burrell is hoofddocent agrarische economie en landbouwpolitiek. Mangen is onderzoeker in opleiding agrarische bedrijfseconomie, gefinancierd door de NWO-technologiestichting STW. Beiden zijn werkzaam bij het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen Universiteit en Research Centrum.*

**Verschenen in:**

ESB, 86e jaargang, nr. 4303, pagina 304, 6 april 2001

**Rubriek:****Trefwoord(en):**

*De epidemie van mond- en klauwzeer roept de vraag op wat beter is: vaccineren ten koste van de export of niet vaccineren met een grotere epidemie als risico. In geval van een uitbraak van de ziekte vervalt de ziektevrrije status onmiddellijk, zodat tijdelijk vaccineren een optie wordt. De Nederlandse overheid is aan Europese regels gebonden, maar kan zelf ook keuzes maken. Simulaties met andere dierziekten onderbouwen de afwegingen.*

**De catastrofale epidemie van mond- en klauwzeer (MKZ) in Groot-Brittannië en de gevallen in Frankrijk, Nederland en Ierland stimuleren een felle discussie over de optimale strategie om de economische kosten van uitbraken van dierziekten zoveel mogelijk te beperken. De Europese Unie volgt sinds 1991 een beleid waarbij niet tegen MKZ mag worden gevaccineerd en bij een eventuele uitbraak (mogelijk) besmette dieren worden geruimd. Half maart voerde de Europese Commissie drie argumenten aan om het beleid in de huidige situatie te verdedigen: de economische schade door verlies van de non-vaccinatiestatus, de kosten van vaccinatie en het bestaan van meerdere stammen van het MKZ-virus. Het derde argument is niet relevant bij een epidemie, omdat men snel kan vaststellen welke stam verantwoordelijk is voor de uitbraak en gericht kan vaccineren. In dit artikel worden de eerste twee argumenten nader bekeken in het licht van recent economisch onderzoek.**

### Internationale coördinatie

Het *Office International des Epizooties* (OIE), een intergouvernementele organisatie met 157 lidstaten, coördineert informatie over toezicht en controle op dierziekten op internationaal niveau en harmoniseert de regelgeving omtrent handel in dieren en dierproducten. Bij het OIE staat MKZ bovenaan lijst A van besmettelijke dierziekten<sup>1</sup>. De ziekte treft alle evenhoevige dieren. Het virus wordt door direct en indirect contact verspreid en kan via de lucht boven land maximaal zestig kilometer afleggen. De gemiddelde incubatietijd bedraagt drie tot acht dagen, maar kan bij koeien en varkens wel veertien dagen zijn en bij schapen zelfs 21 dagen.

De OIE-classificatie wordt vooral bepaald door de besmettelijkheid binnen de getroffen diersoort en niet door de mortaliteit voor besmette dieren of de mate waarin de gezondheid van mensen wordt bedreigd. Dierziekten die ernstige gevolgen voor de gezondheid van mensen kunnen hebben, zoals rundertuberculose, BSE, listeriose, salmonella en brucellose, zijn endemisch in diverse EU-landen, maar staan niet op lijst A. MKZ en klassieke varkenspest (KVP) staan daarentegen wel op lijst A, maar zijn niet gevaarlijk voor de mens. Bovendien is de mortaliteit van deze ziekten onder volwassen dieren laag, hoewel deze bij jonge dieren veel hoger is. Toch bestaan de Europese maatregelen tegen deze ziekten uit onmiddellijke ruiming van de totale veestapel op bedrijven waar besmetting is vastgesteld, facultatieve ruiming van alle vatbare dieren binnen een bepaalde straal rond de besmettingshaard en toezicht op en vervoersbeperkingen voor dieren en mensen binnen een grotere straal.

### Ziektevrrije status

Het doel van deze maatregelen is het beschermen van de status van de EU als MKZ-vrij gebied waar tevens niet wordt gevaccineerd. Vóór de meest recente MKZ-uitbraken had het OIE wereldwijd vijftig landen met een dergelijke status geregistreerd. Volgens het WTO's *Sanitary and Phytosanitary Agreement* mogen WTO-leden de import blokkeren van producten die de gezondheid van planten en dieren in gevaar brengen, indien de bedreiging op wetenschappelijke bewijzen is gebaseerd. Het verkrijgen en behouden van een ziektevrrije status is daarom een belangrijk onderdeel van de handelsstrategie van vee-exporterende landen. De EU is bijvoorbeeld bijna vrij van de ziekte van Aujeszky, een besmettelijke virusziekte bij varkens die op lijst B staat. Denemarken en het VK hebben al enkele jaren een Aujeszky-vrije status. Nederland heeft samen met andere EU-landen de afgelopen zes jaar een test- en vaccinatieprogramma gevolgd om de ziekte uit te roeien. Zodra vaccinatie wordt gestaakt, kan Nederland Aujeszky-vrij worden verklaard.

### Non-vaccinatie

Een non-vaccinatiebeleid is van belang voor de ziektevrrije status, omdat een gevaccineerd dier door de vaccinatie kan worden geïnfecteerd zonder herkenbare verschijnselen te tonen. Het dier kan dan andere dieren besmetten. Hoewel er voor sommige diersoorten tests bestaan die een onderscheid kunnen maken tussen besmette dieren en tegen MKZ ingeënte dieren, is de betrouwbaarheid niet optimaal<sup>2</sup>. De huidige tests zijn gebaseerd op het feit dat naast antistoffen bij besmette dieren ook ongestructureerde eiwitten in het bloed aanwezig zijn en bij gevaccineerde dieren niet. Zodra er een markervaccin is met een betrouwbare diagnostische test, kunnen

gevaccineerde dieren met quasi-zekerheid worden onderscheiden van besmette dieren. De MKZ-vrije status wordt drie maanden nadat het laatste besmette bedrijf of de laatste gevaccineerde veestapel is geruimd, opnieuw afgegeven. Indien de gevaccineerde dieren echter niet worden geruimd, gaat de ziektevrige status pas twaalf maanden na de laatste vaccinatie opnieuw in. Landen met een goedgekeurd programma om ziektevrige status te bereiken of te herstellen, mogen import vanuit niet ziektevrige gebieden blokkeren. Het OIE stelt ook criteria vast waarmee een land, of gebied binnen een land, als MKZ-vrij met toepassing van vaccinatie wordt verklaard.

Het verliezen van een ziektevrige status kan ingrijpende economische gevolgen hebben. Uit schattingen op basis van een model van de Nederlandse varkenssector van 1995, blijkt dat als Frankrijk, Duitsland en België eerder een Aujeszky-vrije status krijgen dan Nederland en vervolgens hun grenzen sluiten voor de export van levende varkens uit Nederland, de varkenssector 22 procent van de opbrengsten uit export kwijt raakt <sup>3</sup>. Aangezien hierdoor ook transport over land naar Zuid-Europese markten onmogelijk zou worden, is deze schatting lager dan het werkelijk te verwachten verlies. Een uitvoerverbod van levende varkens uit Nederland naar alle exportmarkten zou leiden tot een totaal omzetverlies voor de producenten van zeventig miljoen euro per maand. Bij deze berekening wordt ervan uitgegaan dat een deel van de exportvraag verschuift van levende varkens naar karkassen. In het geval van MKZ geldt echter ook een verbod op de export van varkensvlees dat geen hittebehandeling heeft ondergaan. Op middellange termijn zou dat betekenen dat de varkensindustrie met meer dan vijftig procent moet inkrimpen, tenzij er nieuwe afzetmarkten voor Nederlands varkensvlees worden ontwikkeld in gebieden die niet MKZ-vrij zijn. In het geval van MKZ geldt het importverbod in MKZ-vrije landen natuurlijk niet alleen voor levende varkens en varkensvlees, maar ook voor andere vatbare dieren en producten.

### Noodvaccinatie

Dit is de achterliggende reden van de EU om routinematige preventieve vaccinatie te weigeren. Het verwerpen van noodvaccinatie *als onderdeel van een strategie om de epidemie onder controle te krijgen* negeert evenwel het feit dat, zodra MKZ of varkenspest uitbreekt, de ziektevrige status direct vervalt. Enkele uren nadat MKZ in Groot-Brittannië en Nederland was bevestigd, nam de EU noodwetten aan om mogelijk besmette exporten van deze landen binnen de Unie te verhinderen. Kort na de uitbraak in Groot-Brittannië stelde een aantal belangrijke handelspartners een importverbod in voor alle vatbare producten uit de gehele EU. Zodra een land de ziektevrige status kwijt is, doet het non-vaccinatiebeleid dus tijdelijk niet ter zake. De vraag is dan of gerichte noodvaccinatie de duur van de epidemie kan verkorten, de totale kosten kan verminderen en terugkeer naar een ziektevrige status kan vergemakkelijken.

### Modelsimulatie

Met behulp van een stochastisch simulatiemodel (InterCSF), dat is gekalibreerd voor de simulatie van de varkenspestepidemie van 1997-1998, hebben we de duur en omvang van honderd gesimuleerde epidemieën onderzocht die allemaal op gelijke wijze zijn begonnen <sup>4</sup>. In [tabel 1](#) wordt een overzicht gegeven van de uitkomsten.

**Tabel 1. Epidemiologische kenmerken van honderd simulaties van de varkenspestuitbraak in 1997/1998**

omvang <sub>a</sub>	duur van de epidemie (dagen)	aantal bedrijven waar besmetting is vastgesteld	aantal bedrijven met preventieve ruiming	aantal bedrijven in gebied met vervoersverbod
klein	261	235	510	5911
middelmatig	307	444	976	8263
groot	436	1085	1863	13.839

a. Omvang van de epidemie naar duur. Gemiddelde van drie gesimuleerde epidemieën rond het tiende percentiel ('klein'), gemiddeld percentiel ('middelmatig') en het 90de percentiel ('groot').

In deze simulaties wordt uitgegaan van een beleid waarbij de ziekte wordt bestreden door bedrijven te ruimen en een vervoersverbod in te stellen. Op bedrijven waar besmette dieren worden ontdekt, wordt de hele veestapel geruimd. Twee maanden na het begin worden bij wijze van preventieve ruiming ook de varkens binnen een straal van één kilometer van elk getroffen bedrijf geruimd. In beide gevallen wordt, tegen het standaardtarief, alleen een vergoeding uitgekeerd voor de geruimde varkens, maar niet voor de onbenutte capaciteit tijdens de epidemie. Bedrijven binnen het gebied met een straal van tien kilometer waarin een vervoersverbod van kracht is, blijven produceren. Wanneer de betreffende varkens echter klaar zijn om te worden verhandeld voordat het vervoersverbod is opgeheven, worden ze geslacht conform de opkoopregeling. De boer ontvangt ter compensatie het bedrag dat de varkens in de ziektevrige zone zouden opbrengen, om te voorkomen dat het aantrekkelijk wordt om varkens uit het gebied met een vervoersverbod te smokkelen.

### Welvaartseffecten

In dit onderzoek zijn de welvaartseffecten berekend van kleine, middelmatige en grote epidemieën (zoals in noot a bij [tabel 1](#) gedefinieerd) bij een non-vaccinatiebeleid. InterCSF is gekoppeld aan een simulatiemodel van de varkenssector dat de structuur ervan (biggen en vleesvarkens) en de handelstromen op beide niveaus in kaart brengt. De welvaartseffecten zijn voor drie verschillende scenario's berekend. In alle scenario's werden ruiming en vervoersverboden (RV) zoals eerder beschreven gebruikt. In het eerste scenario gaan bedrijven buiten het gebied met een vervoersverbod door met productie en handel. In het tweede scenario stopt de externe handel in varkens. In het derde scenario wordt aangenomen dat vijftig procent van de exportvraag verschuift van levende varkens naar karkassen.

Bij alleen RV gaat de afname van het aanbod niet gepaard met een daling van de vraag, waardoor de prijzen buiten de gebieden met een vervoersverbod stijgen. Vandaar dat de producenten er gezamenlijk op vooruit gaan en de consumenten verliezen. Bij een uitvoerverbod valt een gedeelte van de vraag weg in de Nederlandse markt. Wanneer het een kleine epidemie betreft, is de daling van de vraag groter dan de door vervoersbeperkingen veroorzaakte afname van het aanbod. De prijzen zullen dus omlaag gaan. De welvaart van de producenten neemt af. Bij een verschuiving in de exportvraag van levende varkens naar karkassen, worden de prijsdalingen echter

tenietgedaan ten koste van de consument en de uitgaven voor schadevergoedingen uit de staatskas.

## Noodvaccinaties

[tabel 2](#) verschaft enig inzicht in de vraag of het economisch rationeel is om naast ruimingen en vervoerverboden ook noodvaccinaties uit te voeren. Veronderstel dat door een effectief gerichte noodvaccinatie een uitbraak die anders 'groot' zou worden, nu 'klein' blijft. Wanneer men uitgaat van een uitvoerverbod, dan zouden de totale welvaartsverliezen EUR 297 miljoen bedragen plus de kosten voor vaccinatie (circa EUR 3,5-4 per varken), dat wil zeggen eur 6-31 duizend voor een straal van één kilometer, afhankelijk van de dierendichtheid, plus de uit te keren schadevergoedingen voor bijkomende preventieve ruimingen (bovenop de kosten voor het opkopen van varkens) en extra vaccinatiekosten als het gebied waarbinnen wordt gevaccineerd groter is dan de preventieve ruimingszone van één kilometer. Dit moet worden vergeleken met het welvaartseffect bij een 'grote' epidemie, namelijk EUR 1093 of EUR 1047 miljoen.

**Tabel 2. Welvaartsveranderingen bij verschillende scenario's (in miljoenen euro's)**

omvang scenario <sub>a</sub>	producenten	consumenten <sub>b</sub>	overheid	netto effect
<i>klein</i>				
alleen RV	412	-701	-247	-537
RV + uitvoerverbod	-226	147	-218	-297
RV + uitvoerverbod <sub>c</sub>	42	-82	-228	-268
<i>middelmatig</i>				
alleen RV	502	-999	-358	-855
RV + uitvoerverbod	-73	-185	-318	-575
RV + uitvoerverbod <sub>c</sub>	204	-414	-330	-540
<i>groot</i>				
alleen RV	529	-1470	-577	-1518
RV + uitvoerverbod	-50	-529	-515	-1093
RV + uitvoerverbod <sub>c</sub>	276	-791	-532	-1047

a. RV = ruimings- en vervoersverbod

b. Inclusief veranderingen in surplus van tussenschakels van de keten.

c. Plus verschuiving van de exportvraag van levende varkens naar karkassen.

InterCSF is ook gebruikt om een schatting te maken van de effecten van noodvaccinaties binnen een straal van drie kilometer rond een besmet bedrijf in combinatie met het ruimen van bedrijven, directe preventieve ruiming in een straal van één kilometer en een vervoersverbod in een straal van tien kilometer. Noodvaccinaties verkorten de gemiddelde duur van een epidemie (gemeten bij honderd simulaties) van 164 tot 108 dagen <sup>5</sup>. De totale directe kosten zijn hetzelfde in beide 'gemiddelde' epidemieën, op basis van de uitvoeringskosten plus de verliezen in de gehele varkensketen, maar ervan uitgaand dat er geen handels- of andere effecten in overige sectoren optreden. Dit resultaat wordt veroorzaakt door de hogere kosten voor preventief ruimen, omdat wordt verondersteld dat dieren die zijn ingeënt, vervolgens toch moeten worden geruimd om zo snel mogelijk weer een normale handelssituatie te creëren. Bij grote epidemieën zijn de kosten echter 43 procent lager wanneer wel wordt gevaccineerd (177 dagen) dan wanneer niet wordt gevaccineerd (344 dagen).

## Duur van een epidemie

Uit deze resultaten blijkt dat de hoogte van de directe kosten in belangrijke mate afhankelijk is van de duur van een epidemie. De totale kosten van een MKZ-epidemie zijn echter veel hoger dan de kosten van de maatregelen om de epidemie onder controle te krijgen en de verliezen voor de landbouwindustrie. Vier weken na de uitbraak in Groot-Brittannië meldde de Britse pers dat de totale kosten werden geschat op negen miljard pond (1,1 procent van het bnp), waarvan bijna zestig procent bestond uit verliezen in de toeristen- en vrijetijdsindustrie door de vervoersbeperkingen op het platteland. Ook deze kosten zijn sterk gerelateerd aan de duur van de epidemie en zullen proportioneel toenemen met de duur als de schattingen naar boven moeten worden bijgesteld.

In het geval van MKZ is voor Bretagne aangetoond dat noodvaccinatie in een zone van vijftien kilometer rond de getroffen bedrijven, in combinatie met ruiming van besmette of verdachte dieren, de duur van de 'kleine' epidemie (11,5 weken) met vijftig procent verkort en van een 'grote' epidemie (39,5 weken) met 85 procent <sup>6</sup>. De totale kosten voor de economie van Bretagne als geheel, inclusief vaccinatie en ruimingskosten, waren met vaccinatie bij een kleine epidemie 28 tot 39 procent hoger, maar bij een grote epidemie 39 tot 43 procent lager. De marges hangen samen met de vraag of er vroeg of laat werd gevaccineerd. De beslissing om wel of niet te vaccineren werd vervolgens geanalyseerd als een onomkeerbare beslissing waarbij de omvang van de epidemie onzeker is. Door te bepalen hoe groot de winst is wanneer men wacht op meer zekerheid over de waarschijnlijke schaal van de epidemie (de quasi-optie-waarde), is het mogelijk om de drempelwaarde van de kans op een grootschalige epidemie te berekenen waarboven vroege vaccinatie de optimale strategie zou zijn.

Dit betekent dat voor een nauwkeurig besluit over noodvaccinatie een complex model nodig is om de waarschijnlijke omvang van een epidemie in een vroeg stadium te kunnen voorspellen. In een dergelijk model moet niet alleen rekening worden gehouden met de dierendichtheid en de diverse wijzen van verspreiding (zoals met InterCSF), maar ook met de weersomstandigheden en andere epidemiologische criteria, waarvan vele natuurlijk moeilijk te voorspellen zijn.

## Nederland

De Europese Commissie heeft de Nederlandse regering toestemming gegeven om noodvaccinaties uit te voeren in een straal van twee

kilometer rond een besmet bedrijf, op voorwaarde dat de gevaccineerde dieren zo snel mogelijk daarna worden geruimd. De gedachte achter deze maatregel is dat men zo tijd kan winnen door het verminderen van de hoeveelheid van het virus die in de omgeving van een besmet dier circuleert. MKZ-vaccins kunnen binnen enkele dagen een hoge immuniteit bij gevaccineerde dieren bereiken. De angst bestaat dat als er op grote schaal preventief moet worden geruimd, de ruiming en vernietiging door logistieke problemen te langzaam verlopen om effectief te zijn. Het gebrek in Groot-Brittannië aan ruimings- en vernietigingscapaciteit heeft de maatregelen tegen de verspreiding van de epidemie zwaar belemmerd.

De Nederlandse overheid is begonnen te vaccineren binnen een straal van één kilometer rond besmette bedrijven. Maar gegeven de effectiviteit van strategisch vaccineren om de duur van een epidemie te verkorten en de enorme potentiële kosten in het allereerste geval, is dit misschien onnodig voorzichtig geweest. Uit het hier geciteerde onderzoek blijkt het rationeel om noodvaccinaties uit te voeren binnen een grotere straal rond een besmet bedrijf. Hoe eerder dit wordt gedaan, hoe groter de kans is dat men de verspreiding en de economische kosten tot een minimum kan beperken.

## **MKZ**

De getallen voor Nederland die we hebben gebruikt ter illustratie van deze redenering, hebben betrekking op de Nederlandse varkenssector en op een ziekte die minder besmettelijk is dan MKZ. Bij MKZ gelden de argumenten nog sterker. De directe kosten om een MKZ-epidemie onder controle te krijgen alleen door middel van ruimingen en vervoersbeperkingen, zouden aanzienlijk hoger zijn dan in onze voorbeelden. Dit komt door de grotere afstand die het MKZ-virus door lucht kan afleggen, de snelheid waarmee het zich verspreidt, de meerdere diersoorten die gevoelig zijn voor het virus en de hoge concentratie van dieren. Aangezien alle producten (vlees en zuivel) van vatbare dieren het virus kunnen overbrengen, is de invloed op het vervoer van voedsel en op de handel in agrarische producten veel groter voor elke diersoort dan voor de varkenssector in het geval van varkenspest of de ziekte van Aujeszky.

Verder zou een omvangrijke epidemie drastische beperkingen tot gevolg hebben voor andere economische activiteiten en de mobiliteit van mensen in grote delen van het land. In een dichtbevolkt land als Nederland kunnen de economische en maatschappelijke kosten van dergelijke beperkingen uitermate hoog zijn. Dit is niet te rechtvaardigen door de mogelijke uitsparing van vaccinatie- en ruimingskosten van gevaccineerde dieren. Bovengenoemde bewijzen tonen aan dat in ieder geval deze besparing alleen reëel is bij een kleine epidemie.

## **Conclusie**

Uit het gepresenteerde economisch onderzoek blijkt dat snelle en gerichte noodvaccinatie - als tijdelijke maatregel om verdere verspreiding van de ziekte te voorkomen - zeker de minste van twee kwaden is zodra er een epidemie dreigt. We wijzen erop dat in deze analyse het welzijn van de dieren en ethische beschouwingen buiten rekening zijn gelaten, omdat deze argumenten niet kwantificeerbaar zijn. Ze zouden het pleidooi voor snelle en effectief gerichte noodvaccinatie echter kracht bijzetten

---

1 Lijst A bevat vijftien dierziekten die zich snel kunnen verspreiden, ongeacht nationale grenzen. Deze ziekten hebben belangrijke socio-economische en publieke consequenties voor de internationale handel in dieren en dierlijke producten.

2 Scientific committee on animal health and animal welfare, *Strategy for emergency vaccination against foot and mouth disease*, 10 maart 1999. Zie [http://europa.eu.int/comm/dg24/health/sc/scah/index\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/dg24/health/sc/scah/index_en.html).

3 T. Buijtels, en A. Burrell, The trade argument for eradicating Aujeszky's disease: Effects of export restrictions on the Dutch pig industry, *Tijdschrift voor sociaal wetenschappelijk onderzoek van de landbouw*, 15/4, 2000, blz. 126-146.

4 M.-J. Mangen, A. Burrell, M.C.M. Mourits, *Economic modelling of classical swine fever outbreaks in the Netherlands*, 2001. Dit paper zal in augustus 2001 worden gepresenteerd op het congres van de American association of agricultural economists.

5 M.-J. Mangen e.a., Spatial and stochastic simulation to compare two emergency-vaccination strategies with marker vaccine in the 1997/98 Dutch CSF epidemic, *Preventive Veterinary Medicine*, 48, 2001, blz. 177-200.

6 O. Mahul en A. Gohin, Irreversible decision making in contagious animal disease control under uncertainty: an illustration using FMD in Brittany, *European Review of Agricultural Economics*, 26, 1999, blz. 39-58.