



Epidemiologische en economische aspecten van de bestrijding zonder routinevaccinatie.

Bestrijdingsscenario's voor de ziekte van Aujeszky:

Aline de Koeijer (ASG/WUR), Don Klinkenberg (FD/UvU), Helmut Saatkamp en Mart C.M. de Jong (Bedrijfseconomie, WUR) hebben in opdracht van de Productschappen Vee, Vlees en Eieren (PVE) en het ministerie van LNV onderzoek gedaan naar de epidemiologische en economische aspecten van verschillende methoden van bestrijding van de ziekte van Aujeszky zonder routinevaccinatie. De onderzoeksresultaten dienen ter ondersteuning van het "beleidsdraaiboek bestrijding Ziekte van Aujeszky met vaccinatieverbod" van de PVE en het nemen van het besluit al dan niet te stoppen met vaccineren en, in een later stadium, al dan niet over te gaan op de artikel 10 status. Het onderzoek richtte zich op de epidemiologische en economische gevolgen voor de primaire sector op sectorniveau. Onderstaand een samenvatting.

Inleiding

Nederland is enkele jaren geleden gestart met een bestrijdingsprogramma om vrij te worden van de Ziekte van Aujeszky (ZvA). Dit programma is door de EU goedgekeurd, Nederland heeft hiervoor destijds de artikel 9 status conform Richtlijn 64/432/EEG gekregen. In richtlijn 64/432/EEG staan de regels voor veterinairerechtelijke vraagstukken op het gebied van het verkeer van onder andere varkens tussen EU landen. In Nederland komt de ZvA dankzij het huidige effectieve vaccinatie- en monitorings- en certificeringsprogramma al geruime tijd niet meer voor. Een volgende stap zou kunnen zijn om over te gaan op de artikel 10 status van bovengenoemde richtlijn. De artikel 10 status houdt in dat een land vrij is van de ZvA, minimaal een jaar lang niet vaccineert en een, door de EU, goedgekeurd bestrijdingsprogramma hanteert. Op dat moment is een land "officieel" vrij.

Overgang naar de artikel 10 status levert Nederland *voordelen* op. Biggen die naar een land met de artikel 10 status geëxporteerd worden hoeven niet meer onderzocht te worden op het vrij zijn van ZvA en op antistoffen daartegen. Het Nederlandse varken en producten daarvan zijn dan eenvoudiger afzetbaar in een groter gebied, ook buiten de EU. Het vaccineren van de dieren en certificeren van bedrijven kan achterwege gelaten worden (kostenbesparing). Er zijn ook *nadelen*. Vrij zijn van een ziekte houdt in dat de varkens niet beschermd zijn tegen het virus. Zo kan het virus zich gemakkelijk in het dier vermenigvuldigen, in grote hoeveelheden uitgescheiden worden en veel andere varkens in de directe omgeving besmetten. Zo kan een nieuwe epidemie ontstaan. Er zal veel gedaan moeten worden om insleep van het virus uit het buitenland te voorkomen en het virus weer uit te bannen mocht het onverhoopt toch binnen komen.

Een tussenstap is al wel stoppen met vaccineren, maar de artikel 10 status nog niet aanvragen.

Uitgangspunten

De varkenssector en de overheid hebben afgesproken dat bij een uitbraak van de ziekte van Aujeszky geen dieren worden geruimd (doden en vernietigen), dus geen stamping-out. Een uitbraak wordt bestreden door het isoleren en vaccineren van besmette en omliggende bedrijven. Alle varkens in het vaccinatiegebied worden tweemaal gevaccineerd.

Er komt in eerste instantie een verbod op het verplaatsen van varkens tussen de bedrijven binnen het vaccinatiegebied. Na enkele weken is er, onder voorwaarden, weer vervoer mogelijk tussen de bedrijven binnen het vaccinatiegebied, met name voor de distributie van biggen in het gebied en voor vervoer rechtstreeks naar de slachterij.

Er komt verruiming van de welzijnsmaatregelen voor de opleg van biggen, zodat er tijdelijk meer plaatsingsmogelijkheden binnen het ZvA-gebied zijn.

De dieren die met het veldvirus in aanraking geweest zijn (en daarna zijn gevaccineerd) worden vervolgens vervroegd geslacht.

Onderzoeksvragen

De onderzoekers hebben rekening gehouden met deze uitgangspunten bij het beantwoorden van vier vragen:

- (1) hoe snel komt men achter een eventuele uitbraak en welke rol speelt de wijze van bewaken daarbij?
- (2) hoe gemakkelijk spreidt het virus bij een uitbraak en welke rol speelt de varkensdichtheid van het gebied waar de uitbraak plaatsvindt daarbij?
- (3) hoe lang duurt een uitbraak, hoeveel bedrijven worden besmet en hoeveel varkens worden gevaccineerd?
- (4) wat zijn de financiële gevolgen een vaccinatieverbod en van de artikel 10 status?

De onderzoekers hebben op grond van deze vragen gekeken naar de mogelijke bestrijdingsscenario's en hun effectiviteit. Allereerst is gekeken naar een bestrijdingsscenario dat uitgaat van het vaccineren van alle bedrijven binnen een straal van vijf kilometer rondom een besmet bedrijf en dat in een dun en in een dichtbevolkt gebied. Hierbij is dichtbevolkt voor dit onderzoek vastgesteld op 2,1 bedrijf/km² en dunbevolkt op 0,5 bedrijf/km². Al snel bleek dat vaccineren binnen 5 km in een dichtbevolkt gebied een voortdurende verschuiving van het gebied met zich meebracht door nieuwe uitbraken en om die reden zijn twee scenario's toegevoegd: vaccineren binnen een straal van tien kilometer en alles vaccineren in het gehele dichtbevolkte gebied. Ook bleek dat de tijd tussen de eerste vaccinatie en het moment dat de vaccinatie bescherming biedt tot gevolg heeft dat de methode isoleren en vaccineren iets minder effectief is dan stamping out (en ringvaccinatie). Tien dagen na vaccinatie is de virusproductie bij besmette varkens voldoende verminderd. Pas twee weken na de tweede vaccinatie zullen de varkens nauwelijks nog virus verspreiden, waardoor ook vervoer van deze varkens weer acceptabel is. Er wordt momenteel een discussie gevoerd over de snelheid waarmee een vaccin voldoende vermindering van de virusproductie geeft. Een vijfde bestrijdingsscenario: het vaccineren binnen een straal van vijf km met een vaccin dat al binnen vijf dagen antistoffenopbouw geeft, is daarom ook beoordeeld op effectiviteit.

Vijf bestrijdingsscenario's en hun effectiviteit

| | |
|--|--------------------|
| alle bedrijven vaccineren binnen een straal van 5 km rond het besmette bedrijf voor <i>dunbevolkte</i> varkensregio's; | Dunbevolkt-5 |
| alle bedrijven vaccineren binnen een straal van 5 km rond het besmette bedrijf voor <i>dichtbevolkte</i> varkensregio's; | Dichtbevolkt-5 |
| alle bedrijven vaccineren binnen een straal van 10 km rond het besmette bedrijf voor <i>dichtbevolkte</i> varkensregio's; | Dichtbevolkt-10 |
| alle bedrijven vaccineren binnen de <i>dichtbevolkte</i> varkensregio's; | Dichtbevolkt-alles |
| alle bedrijven vaccineren binnen een straal van 5 km rond het besmette bedrijf voor <i>dichtbevolkte</i> varkensregio's met een vaccin dat binnen 5 ipv 10 dagen opbouw van antistoffen biedt; | Dichtbevolkt-snel |

Onderzoeksmethode

Om de effectiviteit van bestrijdingsscenario's te kunnen meten is gebruik gemaakt van een onderzoeksmodel. Het model bevat een aantal basis gegevens betreffende de Ziekte van Aujeszky, zoals bijvoorbeeld de eigenschappen van het virus. Daarnaast worden een aantal

variabele gegevens in een het model gestopt zoals grootte, soort en ligging van bedrijven. De computer speelt dan 100 uitbraken na en de resultaten worden geanalyseerd. De uitslag van zo'n modelmatige benadering hangt natuurlijk sterk af van de waarde van de gegevens zoals die in het model gestopt zijn. De onderzoekers hebben zich laten informeren door diverse mensen met kennis van de varkenssector en – rekening houdend met de mogelijkheden van het model – is men tot de volgende aannames gekomen. Een gemiddeld bedrijf heeft 1000 dieren. Het epidemiologisch model kent twee typen bedrijven: de bedrijven die wel en geen varkens aan een ander bedrijf verkopen anders dan aan het slachthuis. Gesloten bedrijven zijn om die reden binnen dit model "vleesvarkensbedrijven" en de verdeling tussen zeugenbedrijven en "vleesvarkensbedrijven" is 25% tegen 75%.

De bedrijven zijn willekeurig over de ruimte verdeeld waarbij een dichtbevolkt gebied maximaal een diameter van 50 km heeft en altijd omgeven is door een dunbevolkt gebied. De resultaten van het 100 keer in het model naspelen van een uitbraak worden op een rijtje gezet waarbij het laagste resultaat als eerste weergegeven wordt en het hoogste als laatste. Aangezien sommige resultaten meer dan één keer kunnen voorkomen en andere minder hoeft het gemiddelde niet altijd overeen te komen met het 50^e resultaat. Voor het gemak is in deze bewerking gebruik gemaakt van het woord "gemiddelde" om het resultaat weer te geven in het 50^e geval, dus als de helft van de resultaten minder is en de andere helft meer. De vijfde uitslag in de van laag tot hoog geordende rij wordt dan het "gunstigste" geval genoemd (bijvoorbeeld een resultaat met weinig besmette bedrijven), de 95^e uitslag op rij het "ongunstigste" (bijvoorbeeld een resultaat met veel besmette bedrijven).

Resultaten

1. hoe snel komt men achter een eventuele uitbraak en welke rol speelt de wijze van bewaken?

Een uitbraak kan pas bestreden worden als hij vastgesteld is. De grootte van de uitbraak wordt sterk bepaald door de tijd tussen het moment dat het virus Nederland binnenkomt en het moment dat de uitbraak vastgesteld is en met de bestrijding aangevangen wordt. Dit noemt men de hoog-risicoperiode (HRP). In deze periode worden nog geen, extra, tegen de ziekte gerichte, maatregelen genomen en heeft het virus veel kans zich te verspreiden. Het is van het grootste belang die HRP zo kort mogelijk te houden. Dit kan door een nauwgezette bewaking/monitoring van de varkens. Verschillende bewakingsprogramma's zijn vergeleken en daar kwam uit dat dagelijkse inspectie door de varkenshouder de meest effectieve manier van bewaken is. De maandelijkse controle door de dierenarts draagt ook bij aan vroegtijdige vaststelling van de ziekte, maar beduidend minder dan de dagelijkse inspectie door de varkenshouder. De bijdrage van routinematig afname van bloed en/of speeksel in het tijdig ontdekken van een uitbraak van de ziekte van Aujeszky, is beperkt.

2. hoe gemakkelijk spreidt het virus bij een uitbraak en welke rol speelt de varkensdichtheid van het gebied waar de uitbraak plaatsvindt?

Met het onderzoeksmodel heeft de computer 100 uitbraken nagespeeld en de resultaten zijn geanalyseerd. Uit analyses blijkt dan dat in de dichtbevolkte gebieden de bestrijding via vaccinatie binnen een straal van 5 km tekort schiet: de epidemie wordt pas tot staan gebracht als een dunbevolkt gebied bereikt wordt. Vaccinatie in een ruimer gebied, een 10 km straal, bleek wel effectief in dichtbevolkte gebieden. Het hele dichtbevolkte gebied vaccineren is ook effectief, maar dat gaat gepaard met veel hogere kosten. Er zijn dan immers meer bedrijven betrokken bij de bestrijding en er worden uiteindelijk meer varkens gevaccineerd in het gebied. De conclusie dat vaccineren in een 5 km zone niet altijd volstaat om de epidemie te stoppen is wellicht onverwacht, omdat bestrijding voor klassieke varkenspest ook in dichtbevolkte gebieden effectief is, met een 1 km zone voor preventief ruimen. Het verschil wordt veroorzaakt doordat vaccineren een trager effect heeft dan stamping out. Een bedrijf dat wordt gevaccineerd is pas na 10 dagen goed beschermd. Een bedrijf dat al besmet is voordat het vaccin effectief wordt, zal dus nog enige tijd infectieus zijn. Er is gekeken wat

het effect is van een sneller werkend vaccin (na 5 i.p.v. 10 dagen). Wanneer een vaccin tweemaal sneller bescherming biedt, zou in een dichtbevolkt gebied volstaan kunnen worden met het vaccineren in een straal van 5 km rond het besmette bedrijf.

3. hoe lang duurt een uitbraak, hoeveel bedrijven worden besmet en hoeveel varkens worden gevaccineerd?

Gebruik makend van dezelfde modellen en uitslagen concluderen de onderzoekers dat de duur van de epidemie van de Ziekte van Aujeszky nogal uiteen kan lopen. In een dunbevolkt gebied duurt het in het "gunstigste" geval vijf weken totdat het gebied weer vrij verklaard kan worden. In dergelijke gevallen was er slechts één bedrijf besmet. "Gemiddeld" duurt een uitbraak in een dunbevolkt gebied waarin een straal van 5 km gevaccineerd wordt 14 weken. Als in een dichtbevolkt gebied in een kleine straal gevaccineerd wordt (5 km) kan het zo zijn dat de ziekte zich blijft verspreiden buiten het gebied. Er volgen daarna steeds gebieds-uitbreidingen. Zo zal de duur van de epidemie langer worden. Bij vaccinatie in een 10 km straal blijkt dat in dichtbevolkte gebieden de "gemiddelde" epidemie "slechts" 13 weken duurt en in het "ongunstige" geval 20 weken, terwijl een uitbraak in een dichtbevolkt gebied met vaccinatie in straal van 5 km in het "ongunstigste" geval de epidemie wel 36 weken kan duren omdat de epidemie almaar uitbreidt.

Het onderzoek geeft ook resultaten over het aantal besmette bedrijven en het aantal te vaccineren bedrijven.

| | Aantal besmette bedrijven | Aantal te vaccineren bedrijven | Gemiddelde duur van de uitbraak |
|-----------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Dunvolkt-5 | 5-6 | 135 | 14 weken |
| Dichtbevolkt-5 | 20 | 1117 | 20 weken |
| Dichtbevolkt-10 | 8 | 1373 | 13 weken |

Uit bovenstaand tabel is op te maken dat vaccineren in een klein gebied zal leiden tot meer besmette bedrijven (waarschijnlijk door continue uitbreiding van de uitbraak) en uiteindelijk "slechts" 250 minder te vaccineren bedrijven en dat de bestrijding langer duurt.

Het verschil tussen het gunstigste geval en het meest ongunstige geval, blijkt bij "Dichtbevolkt-5" veel groter te zijn dan in de andere berekende scenario's. Dit betekent dat indien gekozen wordt voor "Dichtbevolkt-5" (vaccineren in een straal van 5 km) de kans bestaat dat het in werkelijkheid sterker afwijkt van het gemiddelde. Daarom lijkt voor een dichtbevolkt gebied de keuze van "Dichtbevolkt-10" het meest voor de hand te liggen. Voor dunbevolkte gebieden is de "Dunbevolkt-5" strategie toereikend, zoals de epidemiologische analyse aangetoond heeft.

4. wat zijn de financiële gevolgen van een vaccinatieverbod en van de artikel 10 status?

De resultaten uit het epidemiologisch onderzoek zijn gebruikt om de economische gevolgen van verschillende bestrijdingsmethoden te bepalen. Voor het maken van een goede schatting van de besparingen en kosten is rekening gehouden met de mogelijke verliezen door slechtere afzetmogelijkheden van gevaccineerde biggen. Hiervoor is het biggenoverschot per gemiddeld bedrijf per week berekend. De onderzoekers hebben de productie van biggen per week in een gebied berekend en vervolgens gekeken hoeveel vleesvarkenplaatsen in het gebied per week beschikbaar zijn. Het verschil bepaalt het aantal biggen dat "teveel" geproduceerd wordt, dit wordt gedeeld door het aantal bedrijven in het gebied. Op basis hiervan is ervoor gekozen om de kosten voor een biggenoverschot te berekenen met een biggenoverschot van 8 en van 15 biggen per gemiddeld bedrijf per week. Het economisch onderzoek geeft inzicht in (1) besparing op vaccinatie, ontheffingen en certificering, en (2) de schade bij de bestrijding op basis van het epidemiologische resultaten. Dit laatste is beperkt tot de schade voor de primaire varkenssector. De verwachting is dat de schade voor aanleverende bedrijven (veevoer), verwerkende bedrijven (slachterijen), andere diersectoren of dienstverlenende instellingen (diergezondheidszorg) beperkt zal zijn.

De directe en indirecte schade is berekend. De directe schade wordt bepaald door de kosten

per bedrijf (bedrijfsbezoek, monsternamen, analyse eindscreening), de kosten per dier (vaccin, vervoersverbod, afvoer besmette dieren) en kosten per uitbraak (lagere opbrengstprijzen, standstill-schade van slachterijen, uitval van besmette dieren, schade door leegstand). De indirecte schade voor primaire bedrijven bestaat uit mogelijke problemen in afzet van biggen in het besmette gebied. De grootte van dit probleem wordt bepaald door het aantal plaatsen voor vleesvarkens binnen het gebied en de afzetmarkt voor gevaccineerde biggen. Verwacht wordt dat geen schade voortvloeit uit handels- of transportbeperkingen omdat binnen de EU producten (i.c. vlees) van gevaccineerde dieren daaraan niet onderhevig zijn. De relatieve voordelen van een verhoging van de ZvA-status zoals vergroting of in ieder geval handhaving van het marktaandeel zijn niet in onderzoek berekend, noch kosten van de bewakings-systeematiek bij een vaccinatieverbod. Ten tijde van het onderzoek was hiervoor nog geen programma bekend. De kosten zijn dan ook niet meegenomen in het onderzoek. Zodra Nederland overgaat op een algeheel vaccinatieverbod komen de kosten te vervallen voor vaccinatie, voor het certificeren (aantonen dat je vrij bent van de ZvA) en bij een overgang naar de artikel 10 status ook de kosten voor de 250 bedrijven die exporteren (vooral kosten voor extra bemonstering). De directe besparing levert naar schatting 16 mEuro op. Epidemiologen verwachten dat een uitbraak zeker niet jaarlijks voorkomt. Er is geen nadere schatting gemaakt van de kans dat de Ziekte van Aujeszky in een bepaald tijdsbestek kan uitbreken. De onderzoekers hebben de schade per uitbraak berekend. De schade voor een dichtbevolkt gebied waar alle dieren gevaccineerd worden ("Dichtbevolkt-alles") is berekend op 22 mEuro bij een biggenoverschot van 15 biggen per gemiddeld bedrijf per week. Dit is tweemaal zo veel als bij "Dichtbevolkt-10" (vaccineren in een straal van 10 km). Dit geldt ook voor een relatief laag biggenoverschot; 15 mEuro t.o.v. 8 mEuro bij een biggenoverschot van 8 biggen per gemiddeld bedrijf per week. De hoge kosten bij een uitbraak worden vooral veroorzaakt door hoge kosten op de varkenshouderijen. In het bestrijdingsprogramma "Dichtbevolkt-alles" is immers opgenomen dat het hele gebied tweemaal gevaccineerd dient te worden. Deze strategie lijkt dus niet in aanmerking te komen. De overgebleven strategieën ontlopen elkaar niet veel met betrekking tot de gemiddelde schade.

Discussie

De resultaten uit het onderzoek geven aan dat bij een uitbraak vaccinatie in een straal van 10 km rondom het besmette bedrijf in alle gevallen voldoet. Er wordt op sectorniveau een goede indruk verkregen van de schade van een uitbraak voor de primaire sector en van de baten van het stoppen met vaccineren en met het certificeringssysteem.

De schade voor een individueel varkensbedrijf is in dit onderzoek niet vastgesteld.

De schade voor de slachterijen wordt op basis van de regelgeving voor het model als zeer beperkt beschouwd. Niet uitgesloten kan worden dat er in de toekomst toch enige handelsbeperkingen ontstaan. Met name derde landen zouden ongunstig kunnen reageren indien een uitbraak officieel gemeld wordt.

De schade voor de verwerkende industrie (afzet van vlees en bijproducten) heeft geen deel uitgemaakte van het onderzoek. Voor de afzet van vlees lijkt de schade beperkt te blijven op basis van EU- en OIE-bepalingen. Voor afzet van bijproducten naar derde landen zijn er risico's voor de afzet. De wijze waarop in Nederland met een uitbraak wordt omgegaan, is uiteindelijk bepalend voor de omvang van dat risico.