



Modelleringsstudie IBR & BVD

Eradicatie-mogelijkheden in Nederland

Eindrapport, december 2016



Dit project was onderdeel van het One Health for Food consortium binnen de Topsector Agrifood en werd uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de zuivelsector, de kalversector en het Ministerie van Economische zaken.

Rapportnummer: 1702159

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Introductie	4
Projectorganisatie	6
Management samenvattingen	9
Conclusies en aanbevelingen	32
Annexes	34

Samenvatting

Met het doel om de inzichten te vergroten in de bestrijdings- en bewakingsproblematiek van IBR en BVD voor ondersteuning van de voorgenomen eradicatie in Nederland werd een modelleringsstudie uitgevoerd. Scenario's voor de bestrijding van IBR en BVD werden gesimuleerd en geëvalueerd op epidemiologische en economische effecten. Een effectief bestrijdingsscenario voor BVD en bewaking van een BVD-vrije status in Nederland lijken haalbaar. De melkveesector en de vleeskalverhouderij zijn de bedrijfstypen die de meeste economische voordelen hebben bij de bestrijding van BVD. Actieve betrokkenheid van alle rundvee-bedrijfstypen is nodig voor een snelle en (kosten-)effectieve eradicatie van BVD in Nederland. Met het bestaande IBR bestrijdingsprogramma mag een voortgaande eradicatie van IBR verwacht worden. Herintroducties van IBR en BVD door diercontacten en importen vormen een risico. Voor IBR- en BVD-vrije en onverdachte bedrijven is aanvoercontrole en algemene bedrijfshygiëne van groot belang om deze ziekten buiten de deur te houden.

Introductie

Eradicatie van BVD en IBR in Nederland

Infectieuze Bovine Rhinotracheïtis (IBR), ook wel koeïengriep genoemd, en bovine virale diarree (BVD) zijn belangrijke infectieziekten bij runderen in Europa. De rundveesector in Nederland streeft naar gezonde, duurzame koeien, die veilig voedsel produceren, met aandacht voor dierziektepreventie en bewust en verantwoord antibioticagebruik. Bestrijding en zo mogelijk uitroeien van de virusziekten IBR en BVD staan daarom hoog op de agenda van de Nederlandse rundveesector. Voor de bestrijding van deze dierziekten zijn veterinaire instrumenten en I&R (identificatie en registratie) voor de regulering van dierbewegingen beschikbaar. Het is echter nog niet duidelijk hoe deze instrumenten in een collectieve aanpak op de meest efficiënte en kosteneffectieve manier ingezet kunnen worden. De belangrijkste doelstelling van het project “Modelleringsstudie IBR & BVD eradicatie-mogelijkheden in Nederland” was om de voorgenomen eradicatie van IBR en BVD in Nederland te ondersteunen door het vergroten van de inzichten in de bestrijdings- en bewakingsproblematiek van deze infectieziekten om bovengenoemde vragen beter te kunnen beantwoorden.

Kennisvraag en innovatieopgave

De centrale vraag binnen dit project was hoe de eradicatie van IBR en BVD in rundvee in Nederland zo efficiënt en kosteneffectief mogelijk kan worden bereikt. Het ingewikkelde infectieverloop van BVD en IBR en de noodzaak om voor beide aandoeningen eradicatiemethoden te kiezen waarbij de effecten maximaal zijn en de kosten zo beperkt mogelijk zijn, vereist een zorgvuldig gepland en tot in detail uitgewerkt plan van aanpak voor bestrijding en bewaking. Daarom is aan het onderzoeksconsortium gevraagd om een aantal mogelijke scenario's voor de bestrijding van BVD en IBR te evalueren op de epidemiologische en economische effecten. Daarbij is onderscheid gemaakt in twee fasen:

- De bestrijdingsfase (de fase totdat BVD of IBR is uitgeroeid). Hierbij was de belangrijkste onderzoeksvraag: welk scenario is op epidemiologische en economische criteria het meest effectief?
- De bewakingsfase (de fase indien Nederland vrij is van BVD of IBR). Hierbij was de belangrijkste onderzoeksvraag: welke bewakingsscenario is het meest (kosten) effectief om de gevolgen van een onverhoopte herintroductie van BVD of IBR zo beperkt mogelijk te houden? Daarbij zijn zowel de schade van herintroductie als ook de monitoringskosten om de introductie snel op te sporen van belang.

Voor de modelleringsstudies werd gekozen voor gecombineerde epidemiologische-economische modellen en simulatie-studies van bestrijding en bewaking van IBR en BVD. In de vergelijking van de diverse opties voor landelijke bestrijdingsscenario's voor de diverse typen rundveebedrijven in Nederland is voor zowel IBR als BVD steeds het bestaande landelijke vrijwillige scenario (S_0) (zie onder 9. Modelling bestrijding en beheersing van BVD en IBR in Nederland) meegenomen om een beeld te kunnen vormen van het effect dat verwacht kan worden van nieuw in te

richten scenario's van aanpak ten opzichte van de huidige aanpak. Simulaties werden uitgevoerd met een periode van 5 jaar. Voor IBR waren eerder (ca 15 jaar geleden) ontwikkelde modellen beschikbaar waar op voortgebouwd kon worden. Voor BVD werden dit soort studies niet eerder, in deze omvang, gedaan voor de Nederlandse situatie.

Projectorganisatie

Partner instituten en onderzoekers (incl. projectleiding)

Het project was onderdeel van het One Health for food consortium binnen de Topsector Agrifood. In die setting werd het project gefinancierd door de zuivelsector, de kalversector en door het Ministerie van Economische zaken. Uitvoerende partners van dit onderzoeksproject zijn de Gezondheidsdienst voor Dieren (Linda van Duijn, Frederick Waldeck, Jet Mars, Paul Wever, Inge Santman-Berendsen, Gerdien van Schaik, K. van den Broek, A. Veldhuis en H. Brouwer-Middelesch), Wageningen Bioveterinary Research (Aline de Koeijer, Adriaan Antonis, Ronald Petie, Antonios Zagaris, Dominika Kalkovska, Gonnie Nodelijk, Wim van der Poel) en Wageningen Economic Research (Ron Bergevoet, Marcel van Asseldonk). De projectleiding lag bij Wageningen Bioveterinary Research (aanvankelijk Gonnie Nodelijk en later, vanaf september 2015, Wim van der Poel).

Expert adviescommissie

Ten behoeve van het project in 2015 is een expert adviesgroep (EA) gevormd voor ondersteuning bij het opstellen van het onderzoeksplan en het prioriteren van deelvragen van het onderzoek, en ook de advisering van de projectgroep betreffende de te analyseren scenario's voor eradicaties in de modelstudies. De EA heeft gedurende de looptijd van het project in totaal 4 plenaire bijeenkomsten gehad en er zijn ook enkele besprekingen geweest met individuele leden van de EA. De EA bestond uit de volgende personen: Thema Modelling: Prof. M. de Jong, en Dr. L. Graat, Wageningen Universiteit en Dr. A. De Koeijer, Wageningen Bioveterinary Research. Thema epidemiologie algemeen: Prof. M. Nielen, Universiteit Utrecht en Prof. G. Van Schaik, Gezondheidsdienst voor Dieren. Thema economie Dr. H. Saatkamp, Dr. M. Mourits en Dr. R. Bergevoet, Wageningen Economic Research . Thema diagnostiek: Drs L van Duijn en Drs F. Waldeck Gezondheidsdienst voor Dieren. Thema virologie algemeen; Prof. W. van der Poel, Wageningen Bioveterinary Research en Dr. J. Mars, Gezondheidsdienst voor Dieren. Deskundigen uit de projectgroep namen deel in het overleg met de EA. Leden van de EA hebben meermalen onderzoeksverslagen van hun commentaar voorzien en de onderzoekers hebben dat steeds zoveel mogelijk verwerkt in de rapporten.

Aanpak van het onderzoek

In het document “Vorbereiding collectieve bestrijding IBR en BVD in Nederland, Plan van aanpak 2015-2017” wordt uitgegaan van het ontwikkelen van epidemiologisch-economisch modellen voor beide infectieziekten. Die modellen zouden een (kwantitatieve) wetenschappelijke onderbouwing van de in te richten bestrijdingsprogramma’s moeten vormen. Bij aanvang van het onderhavige project moest het onderzoeksplan nog ingericht worden en is er voor gekozen om het project te starten met het inventariseren en prioriteren van de belangrijkste kennisvragen, in overleg met betrokken onderzoekers, en vervolgens de werkwijzen en doelstellingen nauwkeuriger te formuleren. Een deel van de verrichte studies kan worden aangemerkt als ondersteunend of flankerend: deelprojecten 1 t/m 8. Deelprojecten 9 t/m 12 omvatten de eigenlijke beleidsondersteunende modelleringsstudies (zie onder deelprojecten).

Prioritering onderzoeken.

Tijdens de eerste bijeenkomst van de EA zijn de kennisvragen geprioriteerd wat betreft het belang van de onderzoeksresultaten voor de beleidsondersteunende modelleringsstudies. Impact, urgentie, kosten en doorlooptijd zijn in de afweging meegenomen. De prioritering is besproken in de diverse gremia van de 1H4F PPS en leverde een serie kennisvragen op die vervolgens ondergebracht zijn in de deelprojecten van het project “Modelleringsstudie IBR & BVD eradicatie-mogelijkheden in Nederland” als geheel. Al deze deelprojecten omvatten onderzoeken als weergegeven in de paragraaf “deelprojecten”. De eindrapporten van deze onderzoeken zijn terug te vinden in Annexes 1 t/m 12 van dit overkoepelende eindrapport. Voor enkele lager geprioriteerde kennisvragen is geen onderzoek gestart, meestal om redenen van ondergeschikt belang of onvoldoende budgetruimte, of er bestaat reeds voldoende kennis op het betreffende terrein. Dit betrof kennisvragen “vaccinatie en diagnostiek”, “Houding en gedrag” en “Kleine herkauwers”. Omdat er reeds veel kennis bestaat met betrekking tot de bewaking van IBR-vrije bedrijven was er geen behoefte bij de opdrachtgever aan een evaluatie van verschillende bewakingsstrategieën voor IBR.

Deelprojecten

1. Prevalentie schatting IBR en BVD op niet-melkleverende bedrijven.
2. Risicofactoren introductie van IBR op een bedrijf, literatuurstudie
3. Risicofactoren introductie van BVD op een bedrijf, literatuurstudie
4. Transmissieparameters IBR en analyse gegevens uit het bestaande IBR programma
5. Analyse van gegevens uit het bestaande BVD programma
6. Import risicoanalyse IBR
7. Import risicoanalyse BVD
8. IBR en BVD testkarakteristieken
9. Modelling bestrijding en beheersing van BVD en IBR in Nederland
10. Economie IBR en BVD bestrijding
11. Economische evaluatie bewaking BVD
12. Economische aspecten vleeskalverhouderij

Management rapporten van de deelprojecten zijn onderdeel van dit eindrapport. De volledige eindrapporten van de diverse deelprojecten zijn terug te vinden in de Annexes 1 t/m 12.

Management samenvattingen deelprojecten

1. Prevalentie schatting IBR en BVD op niet-melkleverende rundveebedrijven

Het bepalen van de uitgangspositie voor BVD en IBR bestrijding in de Nederlandse veehouderij is gedaan met een goede inschatting van de landelijke prevalentie. Het onderzoek is voor vleeskalverbedrijven, zoogkoebedrijven, kleinschalige rundveebedrijven en jongvee-opfokbedrijven uitgevoerd.

Deze studie had als doel:

1. Het bepalen van de bedrijfsprevalentie van BVD (signaleren van viruscirculatie) op niet-melkleverende rundveebedrijven voor de bedrijfstypen vleeskalverbedrijven (VK), kleinschalige rundveebedrijven (KV), jongvee-opfokbedrijven (JVO) en zoogkoebedrijven (ZK).
2. Het bepalen van de bedrijfsprevalentie van IBR antistoffen op niet-melkleverende rundveebedrijven voor de bedrijfstypen vleeskalverbedrijven (VK), kleinschalige rundveebedrijven (KV), jongvee-opfokbedrijven (JVO) en zoogkoebedrijven (ZK).

Voor de prevalentieschatting per niet-melkleverend bedrijfstype is gebruik gemaakt van de bemonstering binnen de Specifieke monitoring 2015-2016, aangevuld met extra monsters die in het kader van dit project zijn verzameld. Vleeskalverbedrijven zijn in dit project apart bemonsterd. De prevalentie van BVD en IBR op melkveebedrijven is buiten beschouwing gelaten omdat deze met voldoende betrouwbaarheid is vastgesteld binnen de Specifieke monitoring 2015-2016.

Antistoffen tegen BVDV bij jongvee zijn een indicatie voor BVD viruscirculatie op het bedrijf. De schatting van de bedrijfsprevalentie van BVD op kleinschalige rundveebedrijven, jongvee-opfokbedrijven en zoogkoebedrijven is daarom gebaseerd op een steekproef van vijf bloedmonsters van jongvee (8-12 maanden oud) genomen op 373 aselekt gekozen bedrijven zonder een BVD-vrij status. Door rekening te houden met het percentage bedrijven met een vrije BVD status in de populatie, is een schatting gemaakt van de landelijke BVD-prevalentie voor elk van de bedrijfstypen.

Indien er bij volwassen runderen antistoffen tegen IBR worden aangetoond geeft dit aan dat IBR recent of in het verleden heeft gecirculeerd op het bedrijf (test onderscheidend voor evt. vaccinatie). De schatting van de bedrijfsprevalentie van IBR op kleinschalige rundveebedrijven, jongvee-opfokbedrijven en zoogkoebedrijven is gebaseerd op een steekproef van vijf bloedmonsters van volwassen runderen (kleinschalige of zoogkoebedrijven) of van jongvee (jongvee-opfokbedrijven) van 293 aselekt gekozen bedrijven zonder IBR status. Door rekening te houden met het percentage bedrijven met een IBR-vrije status in de populatie, is een schatting gemaakt van de landelijke IBR-prevalentie per bedrijfstype. De prevalentieschatting van BVD en IBR viruscirculatie op vleeskalverbedrijven is gebaseerd op 10 bloedmonsters van kalveren die tenminste zes maanden oud waren op drie verschillende afdelingen stonden, op 117 aselekt gekozen vleeskalverbedrijven.

Tabel1. Landelijke schatting van het percentage bedrijven met indicatie voor BVD-viruscirculatie en percentage bedrijven met IBR-antistoffen per bedrijfstype in 2015.

Bedrijfstype	BVD		IBR	
	Percentage bedrijven	95% CI	Percentage bedrijven	95% CI
Jongvee-opfok	12,3	5,5-22,8	6,4	1,3-17,5
Kleinschalige veehouderij	11,4	3,8-24,6	5,4	1,8-12,1
Zoogkoe	16,4	12,5-21,1	8,5	4,6-14,1
Vleeskalveren	59,0	49,5-68,0	11,9	6,6-19,1

Uit de prevalentiestudie in het kader van de Specifieke Monitoring 2015/2016 bleek dat landelijk 8,7% (5,2-13,6) van de melkveebedrijven een indicatie voor BVD-viruscirculatie heeft, 62,2% (56,7-67,5) BVD afweerstoffen in tankmelk en 15,6% (12,5-19,1) van de melkveebedrijven afweerstoffen tegen IBR heeft.

2. Risicofactoren introductie IBR in Nederland, literatuurstudie

Het doel van deze studie was om uit bestaande wetenschappelijke literatuur relevante risicofactoren voor de insleep van IBR op een bedrijf in kaart te brengen. De gevonden informatie dient ter ondersteuning van de modellen voor een nieuwe verplichte aanpak en geeft aanknopingspunten voor communicatie omtrent biosecurity maatregelen richting veehouders en erfbetreders.

Voor deze studie werd in de grote wetenschappelijke databases op basis van zoektermen systematisch gezocht naar literatuur over risicofactoren geassocieerd met de introductie van IBR. 76 wetenschappelijke publicaties werden beoordeeld op relevantie voor de Nederlandse rundveepopulatie waarna over 18 studies uiteindelijk gerapporteerd werd.

De belangrijkste risicofactoren van insleep en verspreiding van IBR op melkvee- en vleesveebedrijven bleken bedrijfsgrootte, aankoop, keuringen/shows, weidegang, huisvestingstype, afstand tot buurbedrijven en erfbetreders. Schapen en wild blijken geen risicofactor voor introductie van IBR te zijn.

Management en omgevingsfactoren hebben een grote invloed op de bestrijding van IBR. Geslotenheid van bedrijven en het dragen van bedrijfseigen kleding blokkeren voor een groot gedeelte de meest voorkomende wegen van introductie.

In de modelstudie IBR is alleen aankoop als risicofactor voor insleep opgenomen. In de landelijke bestrijding dienen veehouders en hun erfbetreders gewezen te worden op de overige risico's voor insleep van IBR en de preventieve maatregelen die zij kunnen nemen.

3. Risicofactoren introductie van BVD op een bedrijf, literatuurstudie

Het doel van deze studie was om relevante risico factoren voor de insleep van BVD op een bedrijf uit de bestaande wetenschappelijke literatuur in kaart te brengen. Dit om te weten met welke factoren rekening gehouden moet worden in een model waarin de epidemiologische en economische consequenties van verschillende bestrijdingsscenario's worden vergeleken. Daarnaast is het belangrijk om

veehouders en erfbetreders te kunnen informeren over de insleep risico's voor BVD zodat gerichte biosecurity maatregelen kunnen worden genomen.

Hiervoor werden op basis van zoektermen 224 wetenschappelijke publicaties gevonden over de insleep risico's van BVD. Hiervan bleven uiteindelijk 17 relevante Europese studies over.

Factoren die in de literatuur werden beschreven waren: specifieke management systemen, aan aankoop gerelateerde factoren, weidegang, aanwezigheid van (besmette) buurtbedrijven, ander direct contact met runderen en contact met andere diersoorten inclusief wild.

Het blijkt dat BVD introductie op bedrijven voornamelijk wordt veroorzaakt door de aankoop van runderen, vooral als dit drachtige dieren betreft, weidegang en de aanwezigheid van PI (persistent geïnfecteerde) dieren op buurtbedrijven. Het dragen van bedrijfskleding lijkt de kans op introductie van BVD te reduceren. Schapen en wild blijken geen risicofactoren voor introductie van BVD op bedrijven te zijn.

In de modelstudie BVD is initieel alleen aankoop als risicofactor voor insleep opgenomen. Ondanks dat aankoop de belangrijkste risicofactor is in de literatuur, is er op basis van o.a. de literatuurstudie besloten in een gevoeligheidsanalyse ook een indirect risico van insleep van BVD op te nemen in het model. In de landelijke bestrijding dienen veehouders en hun erfbetreders gewezen te worden op de overige risico's voor insleep van BVD en de preventieve maatregelen die zij kunnen nemen.

4. Transmissieparameters IBR en analyse van gegevens uit het bestaande IBR programma

De doelen van dit project waren om 1) input parameters te ontwikkelen voor de IBR simulatiemodellen en 2) informatie te genereren om de simulatiemodellen mee te kunnen valideren en 3) een landelijke aanpak van IBR te onderbouwen.

Voor IBR zijn in de jaren-90 schattingen gedaan van transmissieparameters voor de verspreiding van IBR binnen bedrijven. Echter, inmiddels hebben er veel veranderingen plaatsgevonden in de melkveehouderij. Doel van dit deelproject was de transmissieparameter R_0 te bepalen voor niet-gevaccineerde IBR-vrije melkveebedrijven met een IBR uitbraak. Voor het beantwoorden van deze vraag waren individuele uitslagen van antistoffentesten beschikbaar van acht IBR-vrije bedrijven met een recente IBR uitbraak. Met behulp van een transmissiemodel is de transmissie parameter R_0 voor IBR geschat op mediaan 3,0 (interkwartiel range: 2.2 - 3.2). Wanneer tevens de gegevens van acht bedrijven met een onbekende IBR-status en een recente IBR-uitbraak werden meegenomen, dan werd de transmissie parameter R_0 voor IBR geschat op mediaan 2,9 (interkwartiel range: 2.2 - 3.2). Deze waarden voor R_0 komen goed overeen met de waarden gevonden in eerder onderzoek van Bosch et al. (1997) en Mars et al. (2001). Op grond van deze bevinding is er geen reden om de aannames die worden gedaan in de modelstudies en die gebaseerd zijn op genoemde studies aan te passen.

Voor het deelproject 'analyse van gegevens uit IBR-programma's' zijn bij GD beschikbare gegevens van melkveebedrijven die tussen januari 2011 tot en met mei 2016 deelnamen aan GD programma's voor IBR geanalyseerd. Dit betrof twee programma's: het tankmelk-onverdacht programma waar alleen maandelijks de

tankmelk onderzocht wordt op de aanwezigheid van antistoffen, en het IBR-vrij certificeringsprogramma, waar een uitgebreidere intake en bewaking plaatsvindt. Hierbij is gekeken naar een drietal onderwerpen.

Voor het eerste onderwerp is gekeken bij hoeveel bedrijven met een vrij- of onverdacht (tankmelkonderzoek negatief) status een nieuwe introductie plaatsvindt ("een omslag"). Hierbij is gekeken naar het percentage IBR-vrij of onverdachte bedrijven waarbij een indicatie is voor een nieuwe introductie van IBR doordat er twee maal achtereenvolgens afweerstoffen tegen IBR zijn aangetoond in de tankmelk. De resultaten laten zien dat het percentage IBR-vrije bedrijven met een omslag is gedaald van 0,9% in 2011 naar 0,4% in 2015. Tevens zien we een daling van het percentage IBR-onverdachte bedrijven met een omslag van 2,5% in 2011 naar 1,1% in 2014. Dit percentage was in 2015 iets toegenomen naar 1,7%. De survival-analyse laat zien dat IBR-onverdachte bedrijven vooral in het eerste jaar van deelname een hogere kans hebben op een omslag dan IBR-vrije bedrijven. Het percentage vrije en onverdachte bedrijven dat een nieuwe infectie doormaakt is dermate laag en de kosten van vaccinatie zijn dermate hoog, dat het legitiem is de IBR-vrije en onverdachte bedrijven buiten de vaccinatieverplichting te houden. Door vaccinatie van bedrijven met een onbekende IBR-status zal de infectiekans bovendien nog verder worden verlaagd.

Voor het tweede onderwerp zijn IBR-vrije bedrijven met een indicatie voor een nieuwe IBR infectie die deze status verkregen hebben middels het individueel testen van alle runderen versus bedrijven die de status hebben gekregen op basis van een langdurige tankmelk-onverdacht status met elkaar vergeleken. Het percentage IBR-vrije bedrijven met een indicatie voor een nieuwe IBR introductie is erg laag. Dit percentage daalde van 1,0% in 2011 naar 0,5% in 2015 in de groep vrije bedrijven die deze status verkregen door middel van individueel bloedonderzoek (intake). Op IBR-vrije bedrijven die op basis van minimaal twee jaar tankmelk-onverdacht status de vrij-status hebben verkregen (overstappers), lag het percentage bedrijven met een indicatie voor een nieuwe infectie nog wat lager. Dit percentage daalde van 0,7% in 2011 naar 0,3% in 2015. Deze resultaten sluiten aan bij de bevinding dat na het eerste jaar onverdacht zijn er steeds minder onverdachte bedrijven alsnog een infectie doormaken. Deze bevindingen bevestigen de betrouwbaarheid van de mogelijkheid om na enkele jaren onverdacht te zijn geweest op vereenvoudigde wijze het vrij certificaat te verkrijgen.

Voor het derde onderwerp is de associatie tussen aanvoer van rundvee en de kans op een nieuwe IBR infectie bepaald. Per jaar voert gemiddeld 44,5% van de IBR-onverdachte bedrijven één of meerdere runderen aan tegenover 32,7% van de IBR-vrije bedrijven. IBR-onverdachte bedrijven met aanvoer raken op jaarbasis 1,9 keer vaker besmet in vergelijking met bedrijven zonder aanvoer. Voor IBR-vrije melkveebedrijven is dezelfde trend zichtbaar, echter deze was niet significant verschillend tussen open en gesloten IBR-vrije bedrijven. Deze resultaten benadrukken het belang van aanvoercontrole voor vrije en onverdachte bedrijven en het belang van goede algemene bedrijfshygiëne in het bijzonder. Het is daarom terecht dat deze aspecten in de landelijke bestrijding aandacht krijgen.

5. Analyse van gegevens uit het bestaande BVD programma

Het doel van deze studie was om parameters te verkrijgen die de resultaten van de modelstudie kunnen valideren en anderzijds om de nationale aanpak te onderbouwen. Voor BVD zijn de parameters geschat op basis van bij GD beschikbare gegevens over de periode 1 augustus 2007 tot 1 augustus 2013. Voor enkele vragen zijn de beschikbare gegevens aangevuld tot december 2015 of juni 2016.

1). Bewakingsonderzoek op basis van afweerstoffen bij jongvee: hoeveel bedrijven verliezen hun status?

Er is berekend welk deel van de vrije bedrijven per jaar in het bewakingsonderzoek een ongunstige uitslag had in 2007-2013 en dus zijn vrije status verliest.

Gemiddeld had 5,4% van de vrije bedrijven per jaar een ongunstig bewakingsonderzoek. Deze uitkomst laat een dalende trend zien van 7% in 2007/2008 tot 4% in 2015/2016.

2). Wat is de voorspellende waarde van een ongunstig bewakingsonderzoek voor de aanwezigheid van een PI, gedifferentieerd naar het aantal positieve monsters van de 5? Hoe lang is een PI al aanwezig tot detectie?

In het voorgestelde bestrijdingsplan voor BVD zijn er verschillende bewakingsopties. Eén daarvan is het bewaken via spottesten (jongvee onderzoek op afweerstoffen) Als dat bewakingsonderzoek afweerstoffen aantoonde, wordt het bedrijf "besmet" verklaard. Nog niet besloten is of er dan verplicht wordt gesteld dat de drager opgespoord wordt, of dat alleen wordt verplicht tot het onderzoeken van nieuw geboren kalveren met oorbiopten. Voor het draagvlak van bewaken via spottesten en het verplicht stellen van drageronderzoek is het daarom van belang te voorspellen hoe vaak een ongunstige spot-test werkelijk tot de vondst van een drager leidt.

Van de bedrijven met een ongunstige uitslag in het bewakingsonderzoek vond 47% een of meerdere PI dieren bij het vervolg onderzoek, variërend van 30% van de bedrijven met een 3/5 uitslag in het bewakingsonderzoek, 50% van de bedrijven met een 4/5 uitslag en 68% van de bedrijven met een 5/5 uitslag. Ofwel: als er minder dan 5 kalveren afweerstoffen hebben, wordt de kans op het vinden van een drager kleiner. Dit is belangrijke informatie voor het draagvlak van deze aanpak.

3). Insleep van BVDV door aankoop van Trojaanse koeien drachtig van een PI kalf
Het aanvoeren van drachtige koeien brengt het risico op het inslepen van BVDV via een drager kalf (PI kalf) met zich mee. Een potentieel 'trojaanse koe' is een drachtige koe, die zelf geen PI is, die na dag 120 van de dracht wordt aangevoerd op een bedrijf. Als er uit deze koeien een PI kalf wordt geboren dan is dat vóór de 120e dag van de dracht besmet geraakt en is dat dus zeer waarschijnlijk op het herkomstbedrijf geïnfecteerd geraakt. Het is de vraag hoeveel insleep van PI kalveren wordt voorkomen als het testen van drachtig aangekochte koeien verplicht wordt gesteld. Er is berekend welk percentage potentiële trojaanse koeien ook werkelijk een PI-kalf heeft gekregen en dus trojaans was.

Tussen 2007-2013 zijn er 438.661 potentiële trojaanse koeien verhandeld naar een ander UBN, waarvan de meerderheid naar bedrijven zonder BVD-vrije status (78%). Van 45.759 kalveren van deze koeien waren virus uitslagen bekend. In totaal werd bij 2,4% van de nakomelingen die getest werden BVDV aangetoond. In de uitslagen van kalveren die werden geboren uit koeien die afkomstig waren van niet-vrije bedrijven en die getest werden werd bij 2,7% BVDV aangetoond, vs. 1% van de

kalveren die werden geboren uit koeien die afkomstig waren van BVD-vrije bedrijven.

4) Hoe lang behouden BVD-vrije bedrijven hun vrije status? Spelen niet-gedeteteerde TI's mogelijk een rol bij het verliezen van de vrije status?

Om te voorspellen hoe de eradicatie zal verlopen, is het van belang te weten hoe lang bedrijven hun vrije status behouden in de huidige endemische situatie. Een extra vraag hierbij is of er een inschatting te maken is hoe vaak transient geïnfecteerde dieren (TI's) een rol spelen bij verlies van status. De hypothese is dat als TI's een rol spelen, zich dat dan mogelijk uit doordat bedrijven die vrij snel na certificering hun vrije status verliezen, en dat er op deze bedrijven dan minder vaak een drager wordt gevonden dan op bedrijven die na langere tijd hun status verliezen.

Van 8.702 bedrijven met een vrije status die bewaakt werd via het jongveevenster kon de duur van de vrije status berekend worden. Uit een survival analyse bleek dat de geschatte duur van de vrije status over een geanalyseerde periode van 10 jaar gemiddeld 8,6 jaren was. De kans op verlies van de vrije status schommelde in de eerste jaren na het verkrijgen van de vrije status en liep daarna gestaag af. De kans op het vinden van een drager bij bedrijven die al snel de vrije status verliezen verschilt niet van bedrijven die omslaan na lang vrij te zijn geweest. Dit is een indicatie dat TI's geen of een hele kleine rol spelen bij het omslaan van vrije bedrijven.

5). Wat is de kans op een ongunstige BVD uitslag bij melkveebedrijven die langdurig tankmelk-onverdacht zijn? En in hoeverre is zo'n omslag een signaal voor aanwezigheid van een niet-gedeteteerde PI?

Een bedrijf dat elke 3 maanden een gunstige tankmelk uitslag heeft voor BVD krijgt een BVD tankmelk onverdacht status. In de periode 2007-2013 kwam het 3.357 keer voor dat een bedrijf drie keer achter elkaar (d.w.z. zes maanden lang) een gunstige tankmelk uitslag had. In 17% van de gevallen vond er bij het vierde onderzoek een omslag plaats. Bij 11% was de vierde uitslag wel gunstig, maar vond er bij de vijfde keer een omslag van gunstig naar ongunstig plaats, en bij 7% vond er bij uitslag zes een omslag van gunstig naar ongunstig plaats. Bedrijven die in het verleden wel eens een ongunstige BVD-tankmelkuitslag hebben gehad hebben na een periode van onverdacht zijn een 1,5 keer grotere kans op een omslag dan bedrijven die altijd BVD-onverdacht zijn geweest. Deze cijfers laten zien dat na tenminste een jaar gunstige tankmelkuitslagen een tankmelk-onverdacht bedrijf een vergelijkbare kans op een uitbraak heeft als een BVD-vrij bedrijf in de periode 2007-2013 (~6%).

6. Import risicoanalyse IBR

Steeds meer Europese landen hebben een officiële status voor IBR en mogen daarmee eisen stellen aan importen van landen met een lagere status. In Nederland wordt momenteel nagedacht over nationale bestrijding. Indien vrijheid van IBR is bereikt is import van runderen uit landen met een lagere status een risico voor (her) introductie van IBR. Het doel van dit onderzoek was daarom om het risico van runderimporten voor de introductie van IBR te kwantificeren en de effectiviteit van een aantal interventiescenario's door te rekenen.

Het risico van import is gedefinieerd als de kans dat het virus geïntroduceerd wordt door runderimport. De impact van deze introductie valt buiten de scope van de studie.

Data, literatuur en expert opinie zijn gebruikt als input voor deze modelstudie waarbij ook de onzekerheid om parameterschattingen meegenomen is. Daarnaast zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om de invloed te bepalen van variaties op de expertschattingen van parameters die onzeker waren. Het risico van import van IBR wordt gevormd door import van acuut en latent geïnfekteerde runderen. Hierbij is de aanname dat import van één acuut of latent rund altijd tot een geïnfekteerd bedrijf leidt indien het ontvangstbedrijf vóór het moment van import vrij van IBR was. De resultaten zijn beschreven voor de situatie waarin wordt aangenomen dat Nederland IBR vrij is en de huidige situatie waarin IBR endemisch is.

Aan het basis model zijn verschillende interventiescenario's toegevoegd:

Scenario 1a: vaccinatie van runderen (≥ 4 mnd) met dood vaccin.

Scenario 1b: 1a in combinatie met vaccinatie van kalveren (< 4 mnd) met levend vaccin.

Scenario 2a: Alleen nog import uit landen met artikel 9 of 10 (alleen voor huidige endemische situatie)

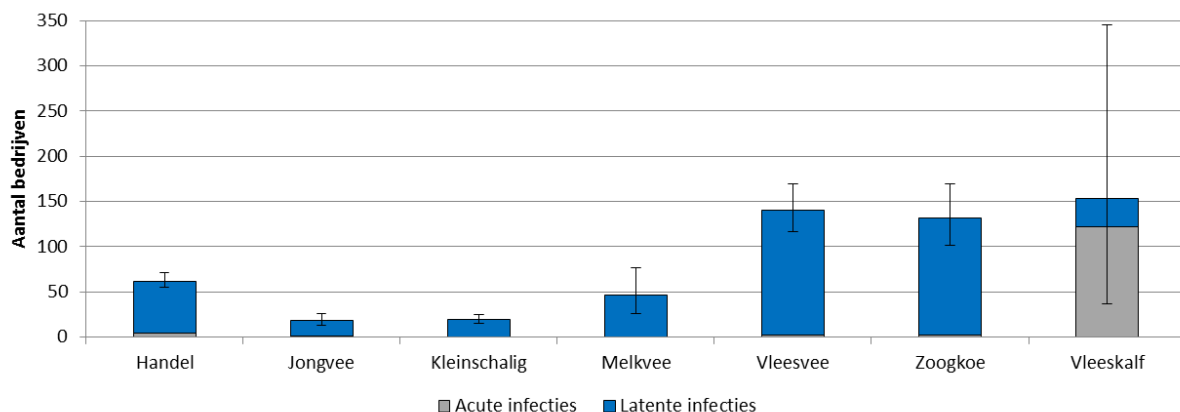
Scenario 2b: Sc 2a in combinatie met het testen van geïmporteerde runderen ≥ 4 mnd (gE test) uit landen met een artikel 9 status vóór het moment van import

Scenario 3: Testen van importrunderen op basis van a) een gE ELISA of b) een gB ELISA.

Scenario 4: Alleen aanvoer van runderen (< 4 mnd) gevaccineerd met levend vaccin, runderen ≥ 4 mnd dienen seronegatief getest te zijn met een gB test

Runderen waarbij antistoffen tegen IBR worden aangetoond in scenario 2, 3 of 4 worden niet geïmporteerd.

Jaarlijks importeren 571 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 364-882) rundveebedrijven IBR geïnfekteerde runderen (figuur 1). In 437 van deze gevallen is de introductie toe te wijzen aan import van latent met IBR geïnfekteerde runderen. Import van acuut geïnfekteerde runderen leidt jaarlijks bij 134 bedrijven tot een nieuwe infectie.



Figuur 1. Aantal met IBR besmette bedrijven per type infectie en per type bedrijf per jaar. Het gemiddelde is weergegeven met de hoogte van de balken, het 5^{de} en 95^{ste} percentiel met de error bars.

Vleeskalver-, vleesvee- en zoogkoebedrijven raken het vaakst geïnfekteerd met IBR door runderimporten (respectievelijk 153, 140 en 131 bedrijven per jaar). Daarnaast raken jaarlijks gemiddeld 62 handels-, 46 melkvee-, 19 kleinschalige rundvee- en 19

jongvee-opfok bedrijven geïnfecteerd met IBR door runderimporten (figuur 1). In de huidige situatie, waarin IBR endemisch is in Nederland, leiden importen van geïnfecteerde runderen jaarlijks tot 491 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 360-668) nieuw geïnfecteerde bedrijven.

De resultaten van de scenario's staan weergegeven in tabel 1. Scenario 2b waarin runderen uitsluitend worden geïmporteerd vanuit landen met een artikel 9 of 10 status en waarbij runderen (≥ 4 mnd) uit landen met artikel 9 getest worden vóór import bleek het meest effectief in het reduceren van het aantal geïnfecteerde bedrijven (van 571 naar 70 bedrijven per jaar). Echter, uitsluitend runderen importeren vanuit landen met een artikelstatus is mogelijk niet haalbaar voor alle deelsectoren. Met scenario 4 waarin kalveren (< 4 mnd) vóór import worden gevaccineerd en runderen (≥ 4 mnd) worden getest, reduceert het aantal door import geïnfecteerde bedrijven naar 82 per jaar (Tabel 2). Indien naast Nederland, ook België en Duitsland IBR vrij zijn, reduceert het aantal door import geïnfecteerde bedrijven met het scenario waarin kalveren (< 4 mnd) vanuit nog besmette landen worden gevaccineerd en runderen (≥ 4 mnd) voor import worden getest naar 63 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 11-147) bedrijven per jaar.

Tabel 2. Resultaten van de interventiescenario's om het risico van runderimporten voor de introductie van IBR te reduceren in een IBR-vrij situatie in Nederland.

Scenario	Acute infecties per jaar	Latente infecties Per jaar	Total (5 th and 95 th percentile)
Basis	135	437	571 (431-781)
Scenario 1a: vaccinatie (≥ 4 mo) (dood)	131	231	362 (236-574)
Scenario 1b: sc 1a vaccinatie alle dieren (≥ 4 mo, dood en dieren < 4 mo, levend vaccin)	68	231	298 (224-397)
Scenario 2a: alleen import uit landen met artikel 9 of 10	NA	NA	NA
IBR vrij Scenario 2b: sc 2a gecombineerd met testen van dieren uit landen met artikel 9	34	36	70 (41-119)
Scenario 3a: testen van importrunderen (≥ 4 mo) (gE)	135	60	196 (74-402)
Scenario 3b: testen van importrunderen (≥ 4 mo) (gB)	135	9	146 (24-344)
Sc 4: testen van importrunderen (≥ 4 mo) (gB) gecombineerd met vaccinatie van import kalveren (< 4 mo, levend vaccin)	73	9	82 (21-184)

Zolang geen maatregelen worden getroffen raken bedrijven regelmatig besmet door import van IBR positief vee. De impact van deze infecties is afhankelijk of het de IBR infectie acuut of latent is. Door runderen ouder dan 4 maanden te onderzoeken op IBR en kalveren voor import te vaccineren kan een groot deel van het risico worden gereduceerd. Ook zal de verdere verbetering van de IBR-situatie in herkomstlanden van geïmporteerde dieren hier aan bijdragen. In de situatie waarin IBR in Nederland bestreden gaat worden onder de artikel 9 status, zal het testen van geïmporteerde runderen voor aanvoer en vaccinatie van kalveren onderdeel van de aanpak zijn en zal het lagere importrisico gerealiseerd worden. Omdat het risico verbonden aan import dan nog niet tot het minimum zal zijn teruggebracht, blijft het van belang het bedrijfsmanagement op importerende bedrijven te richten op de minimalisatie van de kans op versleep van IBR naar andere bedrijven.

Of de kosten van het testen van deze importrunderen opweegt tegen de reductie in risico is niet in deze studie onderzocht (zie deelrapport 11 daarvoor).

7. Import risicoanalyse van BVDV

Indien Nederland vrij is van BVDV wordt import beschouwd als één van de belangrijkste risico's voor herintroductie van BVDV. Hoe hoog dit risico is, en welke maatregelen effectief zijn in het verkleinen van dit risico zijn niet bekend. Het doel van dit onderzoek was om het risico van runderimporten voor de introductie van BVDV te kwantificeren. Aan het basis risicomodel zijn interventiescenario's toegevoegd om te bepalen in hoeverre maatregelen het importrisico kunnen verlagen.

Het risico van import is gedefinieerd als de kans dat het virus geïntroduceerd wordt op een Nederlands rundveebedrijf door import van infectieus vee. De impact van deze introductie valt buiten de scope van de studie.

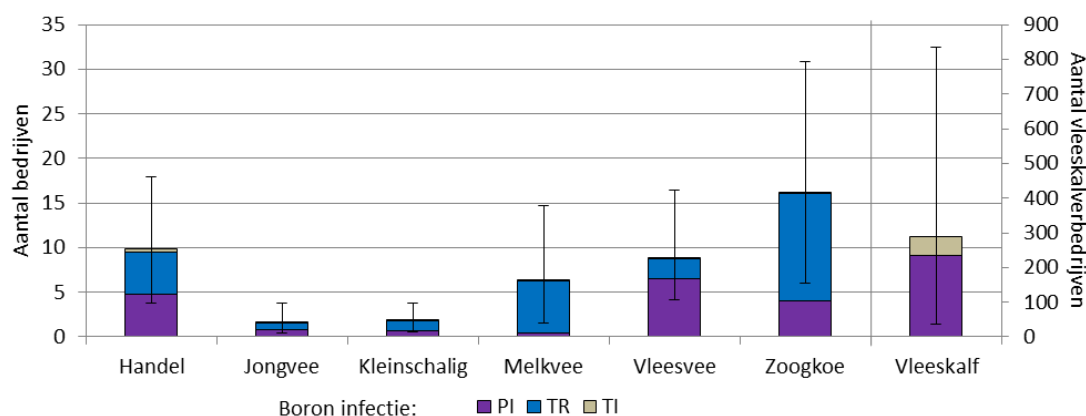
Als input voor het risicomodel is data, literatuur en expertopinie gebruikt. Indien waarden van input parameters onzeker was, is deze onzekerheid meegenomen in het model. Daarnaast zijn gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om de invloed van aannames op de modelresultaten te evalueren. Het risico van import van BVDV wordt gevormd door import van persistent geïnfekteerde (PI) runderen, transiënt geïnfekteerde runderen (TI) die op het moment van aankomst tot een uitbraak van BVDV leiden op het importerende bedrijf en trojaanse runderen (runderen die drachtig zijn van een PI) (TR). De resultaten zijn zowel uitgewerkt voor de situatie dat Nederland BVD vrij is als de situatie waarin BVD endemisch is.

Aan het basis model zijn drie scenario's toegevoegd met interventie maatregelen die het risico van import van BVDV reduceren:

1. Kanalisatie van kalveren uit hoog risico-landen (landen met meer dan 15% bedrijven met een indicatie voor BVD virus circulatie).
2. Testen van runderen op de aanwezigheid van virus vóór het moment van import
3. Testen van runderen op de aanwezigheid van virus en daarnaast drachtige runderen ook testen op de aanwezigheid van afweerstoffen vóór het moment van import.

Runderen waarbij BVD-virus of afweerstoffen worden aangetoond in scenario 2 of 3 worden niet geïmporteerd.

Jaarlijks importeren 334 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 65-903) rundveebedrijven BVDV geïnfekteerde runderen. In een BVDV vrije situatie leidt dit jaarlijks tot 334 nieuw geïnfekteerde bedrijven. In een BVDV endemische situatie leidt dit tot 182 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 41-478) nieuw geïnfekteerde bedrijven per jaar, omdat een deel van de importerende bedrijven al besmet is. Het grootste risico is geassocieerd met import van PI runderen op vleeskalverbedrijven (Figuur 2). In de overige subsectoren is het risico van import beperkt.



Figuur 2. Aantal met BVDV besmette bedrijven per type infectie en per type bedrijf per jaar. Het gemiddelde is weergegeven met de hoogte van de balken, het 5^{de} en 95^{ste} percentiel met de error bars.

Een scenario waarin vleeskalveren gekanaliseerd zouden worden in Nederland, lijkt niet heel veel toegevoegde waarde te hebben bovenop de kanalisatie die op dit moment al toegepast blijkt te worden. Het testen van runderen vóór het moment van import, kan het risico sterk reduceren naar 81 en 58 bedrijven per jaar indien Nederland BVDV-vrij is en naar 48 en 30 bedrijven in een endemische situatie (Tabel 3).

Tabel 3. Resultaten van de interventiescenario's om het risico van runder-importen voor de introductie van BVD te reduceren.

Scenario	Aantal bedrijven per type infectie per jaar			Totaal aantal bedrijven Gemiddeld (5 ^{de} en 95 ^{ste})	
	PI	TR	TI		
Basis	252	27	56	334 (65-903)	
BVDV-vrij	sc 1. kanalisatie	235	27	55	317 (63-854)
	sc 2. test op virus	3	22	56	81 (6-476)
	sc 3. test op virus en afweer	3	0	55	58 (1-432)
Basis	130	23	29	182 (41-478)	
BVDV endemisch	sc 1. kanalisatie	129	23	28	179 (39-474)
	sc 2. test op virus	1	19	28	48 (4-240)
	sc 3. test op virus en afweer	1	0	28	30 (0-228)

In Scenario 3 wordt het aantal geïnfecteerde bedrijven door import van BVDV het meest gereduceerd. Bijna alle bedrijven (98%) die met dit scenario nog geïnfecteerd raken, zijn vleeskalverbedrijven. Van de overige rundveebedrijven raakt met dit scenario waarbij runderen voor import op virus worden getest en drachtige runderen ook op afweerstoffen, nog maximaal 1,0 (5^{de} en 95^{ste} percentiel: 0,1-4,2) bedrijf per jaar besmet met BVDV door import van runderen.

De interventiescenario's zijn erg effectief in het terugbrengen van het risico van PI en TR runderen. Het risico van TI runderen wordt niet beïnvloed door de mogelijke interventies. Daarmee gaan infecties door import van TI runderen een relatief groter risico vormen, ondanks dat de kans dat een TI BVDV verder gaat verspreiden vrij klein is. Door niet alleen de BVDV status van het individuele dier maar ook de bedrijfsstatus mee te nemen in de afweging om een dier wel of niet te importeren, zou het risico van TI runderen verlaagd kunnen worden.

Indien we vrij zijn van BVDV wordt geschat dat BVDV regelmatig wordt geïntroduceerd door runderimporten. Het grootste deel van de bedrijven die geïnfecteerd raken door import, zijn vleeskalverbedrijven die kalveren afmesten, deze uitsluitend op stal houden en niet verder verhandelen naar andere bedrijven. De impact van deze infecties voor de Nederlandse rundveesector zijn beperkt indien het virus niet verder spreidt naar andere bedrijven. Het is wel van belang dat het bedrijfsmanagement op vleeskalverbedrijven gericht is op de minimalisatie van de verslepp kans van BVDV naar andere bedrijfstypen zoals melkvee- of zoogkoebedrijven. Het insleep risico van import voor andere rundveebedrijfstypen is beperkt. Echter, de impact van insleep van BVDV op bedrijven waar drachtig vee aanwezig is, die weiden en/of gebruiksvee verkopen is mogelijk groot omdat de BVDV infectie dan naar andere bedrijven kan spreiden.

Of de kosten van het testen van deze importrunderen opweegt tegen de reductie in risico is niet in deze studie onderzocht. Echter, de resultaten zijn door het CVI en het LEI gebruikt in de epidemiologische en economische modellen voor een kosten-baten analyse naar het meest optimale interventie scenario voor importen gedurende de bewakingsfase van de BVD bestrijding.

8. IBR en BVD testkarakteristieken

Binnen het deelproject 'BVD/IBR Diagnostiek' werden mogelijkheden om BVD en IBR te diagnosticeren geïnventariseerd en wordt aangegeven of en op basis waarvan een uitspraak gedaan kan worden over de toegevoegde waarde van een specifieke test t.b.v. de diagnostiek. Om tot een waarde oordeel te kunnen komen, is gekeken 1) of het Friedrich-Loeffler instituut (Duits validatie-instituut) de test heeft geautoriseerd; 2) of wetenschappelijke literatuur waarin de test beschreven wordt beschikbaar is en 3) of validatierapporten beschikbaar zijn. Het geautoriseerd zijn, het aanwezig zijn wetenschappelijk relevante literatuur en/of het beschikbaar zijn van validatierapporten werd door het projectteam als pluspunten voor een specifieke assay gezien in de uitgevoerde quickscan.

De quickscan van de BVDV diagnostiek leverde informatie van 14 antistof ELISA's, negen antigeen ELISA's en negen PCR's op. Het projectteam concludeerde dat er voldoende diagnostische assays beschikbaar zijn, maar maakt geen keuzes tussen uit de quickscan geselecteerde assays. Om testen onderling te kunnen vergelijken is aanvullend (laboratorium) onderzoek nodig.

De quickscan van de IBR diagnostiek levert informatie van 25 antistof ELISA's, één antigeen ELISA en twee PCR's op. Het projectteam concludeerde dat de diagnostische toolkit voor de IBR diagnostiek beperkter is en maakt ook hier geen keuzes tussen de uit de quickscan geselecteerde assays.

De inventarisatie en de quickscan maken duidelijk hoe weinig gestructureerde informatie m.b.t. diagnostische testen openbaar en makkelijk toegankelijk beschikbaar is. Het projectteam concludeerde voorts dat het voor veel tests niet mogelijk is om prestaties goed te beoordelen vanwege onvoldoende beschikbare gegevens. Het onderling vergelijken van tests is nog moeilijker, omdat testkarakteristieken niet op uniforme wijze tot stand komen. Het projectteam concludeerde dat er voor tests minimaal behoefte is aan betrouwbare data van de sensitiviteit en specificiteit van die test in de type monsters en dieren waarvoor de test ingezet zal gaan worden. Een validatierapport of een wetenschappelijke

publicatie waarin dit soort data beschreven zijn zal aanwezig moeten zijn, om te kunnen beoordelen of testen voldoen aan de door de producent opgegeven kwalificaties. Een referentielaboratorium zou de taak kunnen krijgen om tests op hun prestatiekenmerken te beoordelen.

9. Modelling bestrijding en beheersing van BVD en IBR in Nederland

De haalbaarheid van BVD en IBR eradicatie-scenario's in Nederland worden met behulp van een epidemiologisch transmissiemodel inzichtelijk gemaakt. In het transmissiemodel zijn vele aspecten van de Nederlandse rundveehouderij opgenomen. Dit biedt de mogelijkheid om uitzonderingen en speciale regels te creëren voor bijzondere groepen. In totaal zijn 9 verschillende bedrijfstypen in het model opgenomen, elk met hun eigen opbouw, leeftijdsstructuur en aan- en verkoop beleid. De transmissie binnen bedrijven wordt uitgewerkt in leeftijdscompartimenten, die verschillen qua bijvoorbeeld aan- en afvoer van dieren, diercontacten, verschillen in vatbaarheid. De transmissie tussen bedrijven wordt door middel van het aan- en verkoopbeleid van bedrijven gevolgd, op basis van I&R data (2014 en 2015). Het effect van omgevingstransmissie wordt apart geanalyseerd.

Het model is gemaakt om verschillen tussen bestrijdingsscenario's goed te kunnen vergelijken. Terughoudendheid bij het beoordelen van de resultaten van de individuele scenario's op specifieke bedrijfstypen is daarom geboden.

Op basis van beschikbare data en bestaande literatuur is een model samengesteld waarin de huidige situatie zo realistisch mogelijk wordt weergegeven. De nadruk heeft daarbij vooral gelegen op de melkveehouderij.

Bestrijdingsscenario's

De in dit onderzoek gesimuleerde en geanalyseerde bestrijdingsscenario's zijn combinaties van maatregelen om de prevalentie van IBR en BVD op rundveebedrijven terug te dringen met het uiteindelijk doel om deze virussen te eradiceren. In alle gevallen gaat het om realistische combinaties van maatregelen die in min of meer vergelijkbare vorm ingezet worden voor IBR en BVD bestrijding in binnen- of buitenland. De scenario's in dit onderzoek zijn samengesteld in gezamenlijk overleg door de onderzoekers. Het nul-scenario is het vigerende bestrijdingsscenario in Nederland. De uiteindelijk te kiezen bestrijdingsscenario's voor IBR en BVD in Nederland kunnen modificaties zijn van de onderzochte scenario's en hoeven daar niet mee overeen te komen. .

Bestrijdingsscenario's voor BVD

Het **nul scenario** (S0) beschrijft de huidige situatie zoals die in het model is opgenomen en is het referentiekader, van waaruit de overige scenario's worden beoordeeld. Certificering en vaccinatie wordt vrijwillig toegepast. Van de melkveebedrijven vaccineert 25% en 1% van de overige bedrijven met geboortes vaccineert. Bedrijven zonder geboortes vaccineren niet. Alleen aan gecertificeerde bedrijven worden specifieke eisen gesteld voor het aankopen van dieren, volgens de regels van het huidige certificeringssysteem. Naast certificering bestaat er ook een "onverdacht" status alleen voor melkvee bedrijven. Deze leidt tot eenvoudigere regels voor de overgang naar certificering. Op basis van data uit de afgelopen jaren wordt aangenomen dat jaarlijks 73 bedrijven de onverdacht-status proberen te bereiken en 477 bedrijven gaan certificeren. Deze bedrijven worden random getrokken uit de overige resp. niet-gecertificeerde populatie bedrijven.

Certificering wordt bereikt door alle dieren op het bedrijf te testen. Melkvee kan starten met een bulkmelk test (BM), en alleen bij een negatief resultaat in BM doorgaan naar het testen van alle dieren op het bedrijf. Een bedrijf ontvangt het certificaat indien alle dieren op het bedrijf virusnegatief zijn (evt. te bereiken door afvoer van de virus positieve dieren) en aansluitend 10 maanden lang alle nieuw geboren kalveren te testen met serologie voor virus (89% van de

bedrijven) of oorbiopt (11% van de bedrijven). Gecertificeerde bedrijven worden vervolgens gemonitord met behulp van een spottest (ST) 2 keer per jaar (steeds 5 dieren, in dit geval geselecteerd uit jongvee 8-12 maanden categorie). Bij een positieve test valt het bedrijf terug naar on gecertificeerd.

De **onverdacht** status van melkveebedrijven kan worden bereikt en behouden op basis van een BM test 4 keer per jaar. Bij een positief test resultaat volgt voor de onverdachte bedrijven een spottest van 5 dieren uit de 8-12 maanden en 5 drachtige vaarzen. Bij een positief resultaat gaat de onverdacht status verloren.

In **scenario 1 (S1)** krijgen alle melkveebedrijven (MV) een monitoringsroute toebedeeld, en 50% van de overige bedrijven (random getrokken uit S0 verdeling) doet daar ook aan mee. Kalverhouderij, stieren houderij, gecertificeerde bedrijven en bedrijven met een onverdacht status worden van deze monitoringsregeling uitgezonderd. Bij melkveebedrijven start 30% met BM 4 keer per jaar, 30% doet ST 2 keer per jaar en 40% start met oorbiopten voor alle nieuwgeboren kalveren (random toebedeeld). Dit alles wordt gedurende 3 jaar toegepast. De niet-MV bedrijven starten met ST 2 keer per jaar (10%), slachtlijn testen (SL) twee keer per jaar 6 dieren (minimaal 2 dieren voor bedrijven met te weinig afvoer) (10%) of oorbiopten op alle nieuwgeboren kalveren (30%). Beide groepen zullen na 3 jaar negatieve test uitslagen doorgaan naar de groep gecertificeerde bedrijven. Alleen melkvee bedrijven die steeds negatief testen met BM4x, kunnen in de onverdacht groep blijven. Alle tot dan toe onverdachte bedrijven die een positief test resultaat krijgen, gaan door naar **monitoring en bestrijding met oorbiopten**: Alle kalveren kort na geboorte testen met een oorbiopt. Positieve kalveren j snel afvoeren en de moeder wordt daarna getraceerd, getest op virus en, indien positief, ook afgevoerd.

In **Scenario 2 (S2)** wordt eerst bij alle bedrijven een status test uitgevoerd. Alleen kalverhouderij, stierenhouderij, gecertificeerde bedrijven en bedrijven met een onverdacht status worden hiervan uitgezonderd. De laatste twee groepen gaan door met de voor die groep vastgestelde monitoring (zie S0). Op basis van de statuscheck worden bedrijven ingedeeld in een monitorings- en bestrijdingsstrategie. **MV bedrijven** moeten een BM en ST doen en indien beide negatief, dan kan het bedrijf daarna met BM 4x blijven monitoren. Indien alleen BM positief, dan moet het bedrijf daarna 3 jaar monitoren met ST2x en indien ST positief, dan moet het normale certificeringsproces worden ingezet, door het testen van alle dieren op virus en afvoer van alle PIs, gevolgd door het testen (en indien viruspositief afvoeren) van de nieuwgeboren kalveren gedurende **1 jaar**. Als alles virusnegatief is wordt het bedrijf gecertificeerd. Voor **niet-MV bedrijven** vervalt de BM optie maar verder is het proces identiek. Het ST monitoringsschema's moeten 3 jaar worden volgehouden waarna het bedrijf wordt gecertificeerd. Gecertificeerde bedrijven gaan naar monitoring met ST2x. Bedrijven die uit de certificering vallen gaan opnieuw het normale certificeringsproces in.

Scenario 2b (S2b) is identiek aan S2 voor MV en jongveeopfok, en alle overige bedrijfstypen volgen scenario 0.

In **Scenario 3 (S3)** gaan alle bedrijven zonder certificering of onverdacht status gedurende 3 jaar monitoren en bestrijden met oorbiopten (zie S1). Bij een positief resultaat start het drie jaar traject opnieuw. Na drie jaar negatieve testresultaten in de oorbiopten worden bedrijven gecertificeerd.

Voor alle bestrijdingsscenario's voor BVD geldt dat bedrijven alleen mogen aankopen van bedrijven met de eigen status of een hogere status.

Bestrijdingsscenario's voor IBR

Het **nul scenario (S0)** beschrijft de huidige situatie zo nauwkeurig mogelijk en wordt gebruikt als referentiekader voor het beoordelen van de overige scenario's. Vaccinatie, certificering en onverdacht-statussen worden op vrijwillige basis toegepast. Er zijn geen beperkingen anders dan die gesteld in de certificeringsregeling. We nemen aan dat jaarlijks 80 random niet gecertificeerde bedrijven gaan certificeren en 50 bedrijven gaan voor een onverdacht status. We nemen aan dat tot 10% dieren afvoeren voor het bereiken van een volledig seronegatief bedrijf nog acceptabel is en bij een seroprevalentie boven de 10% wordt de certificering niet doorgezet.

Certificering kan worden behaald door het testen van alle dieren ouder dan 1 jaar als er geen aankopen in het laatste jaar hebben plaatsgevonden. Anders worden alle dieren getest. Als alle test-positieve dieren snel worden afgevoerd, en een bevestigingstest (ScreeningsTest of BM) na 1 a 2 maanden negatief, wordt de certificering bereikt. Monitoring

vind plaats door ScreeningTest 2x of BM12x . Bij een positieve test volgt een bevestigingstest. Bij positief in de bevestigingstest verliest een bedrijf zijn status.

Onverdachte bedrijven zijn MV bedrijven die maandelijks worden gemonitord door BM, en steeds een negatief resultaat hebben.

Tabel a. handelsbeperkingen in scenarios 0 en 1 IBR.

Handels beperkingen	Van:		
	gecertificeerd	BM onverdacht	Overig
gecertificeerd	nee	ja (test)	ja (test)
Naar BM onverdacht	nee	nee	nee
Overig	nee	nee	nee

In **scenario 1** (S1) worden alle bedrijven gevaccineerd. 95% gebruikt daarvoor levend vaccin. Certificering, monitoring en handel als in S0.

In **scenario 2** (S2) vaccineren alle bedrijven als in S1, met uitzondering van kalverhouderij, stierenhouderij, gecertificeerde bedrijven en bedrijven met een onverdacht status. Certificering en monitoring als in S1, maar met extra aanvoersbeperkingen voor de groep met de onverdacht status.

Tabel b. handelsbeperkingen in scenarios 2 en 3 IBR.

Handels beperkingen	Van:		
	gecertificeerd	BM onverdacht	Overig
gecertificeerd	nee	ja (test)	ja (test)
Naar BM onverdacht	nee	ja (test)	ja (test)
Overig	nee	nee	nee

Scenario 3 (S3) heeft dezelfde regels als S2, maar daarenboven is er een extra stimulans om te certificeren. Dit is een scenario waarin een stimulans tot certificeren is ingebouwd. Bedrijven met een onverdacht status gaan na 3 jaar certificeren via een vereenvoudigde procedure: alleen dieren ouder dan 6 jaar worden getest en bij een volledig negatieve uitslag wordt het bedrijf gecertificeerd. Alle **MV bedrijven** zonder status starten in dit scenario met een BM test. Bij negatief gaan ze naar de onverdacht categorie. Na drie jaar negatief in de monitoring gaan deze bedrijven door naar certificeren via de vereenvoudigde route. Alle MV bedrijven met een positieve BM test moeten vaccineren. Na drie jaar vaccinatie wordt het bedrijf volledig getest. We nemen aan dat bedrijven met minder dan 5% seropositieve dieren alle seropositieve dieren afvoeren waarna het bedrijf wordt gecertificeerd. Bij een hogere seroprevalentie wordt er een jaar doorgedaan met vaccineren. Deze test wordt jaarlijks herhaald. Voor **niet-MV bedrijven** wordt slachtlijn (SL) monitoring toegepast. Dit houdt in elke 2 maanden 1 random dier aan de slachtlijn testen (indien beschikbaar). Alle bedrijven worden op basis van de eerste test ingedeeld in onverdacht (bij negatief) of positief. Positieve bedrijven gaan 3 jaar vaccineren en onverdachte bedrijven gaan door met SL monitoring. Na 3 jaar negatief in de SL monitoring gaan deze bedrijven door naar certificering door het testen van alle dieren. Bedrijven die 3 jaar hebben gevaccineerd gaan ook door naar certificering door het testen van alle dieren. In beide gevallen nemen we aan dat bij minder dan 5% seropositief, alle positieve dieren afgevoerd worden, en anders wordt de certificering op een jaar herhaald.

Bewakingsscenario's voor BVD

Voor de bewaking van BVD zijn de volgende scenario's vergeleken:

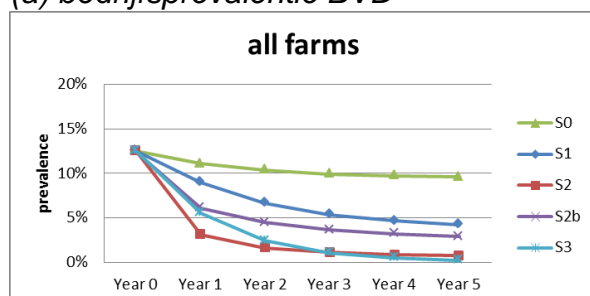
- Voor melkvee de invloed van verschillende testfrequenties van tankmelkonderzoek. Naast de basisfrequentie (4 keer per jaar) is ook onderzocht wat de gevolgen zijn van een surveillance frequentie van 2 keer per jaar.

- Voor een aantal bedrijfstypen de verschillen tussen meer of minder frequente surveillance. Voor kleine bedrijven is in het huidige scenario uitgegaan van een bewakingsstrategie van 2 keer per jaar spottest. In het alternatieve scenario is uitgegaan van slachtlijnonderzoek van 1 dier per jaar.
- Naast basisscenario met huidige wijze van import van levende dieren ook aanvullende scenario's met testen op virus of testen op virus en afweerstoffen.

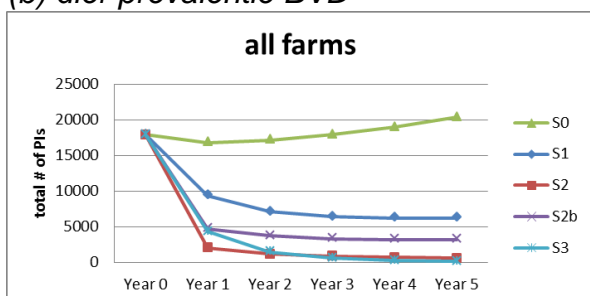
De vergelijking van de bestrijdingsscenario's met S0 geven een goed beeld van de te behalen effecten voor zowel IBR als BVD. Alle scenario's werden voor 5 jaar doorgerekend en vergeleken.

- Voor BVD vinden we dat twee van de geanalyseerde scenario's (S2 en S3) leiden tot zeer snelle afname van de prevalentie van besmette bedrijven. Na 5 jaar is het overgrote deel van de Nederlandse bedrijven vrij van infectie (Figuur 1). Scenario's 1 en 2b, waarin een groot deel van de bedrijven niet actief mee doet met de bestrijding, zijn veel minder effectief. Resultaten van specifieke bedrijfstypen zijn te vinden in deelrapport 9.
- Voor IBR neemt het aantal seropositieve dieren snel af (alle scenario's) maar doordat de seropositieve dieren vaak niet direct worden afgevoerd, duurt het langer dan 5 jaar voordat alle bedrijven gecertificeerd IBR-vrij zullen zijn (Figuur 2). Het aantal nieuwe besmette bedrijven neemt het snelst af in scenario 3. Resultaten van specifieke bedrijfstypen zijn te vinden in deelrapport 9.

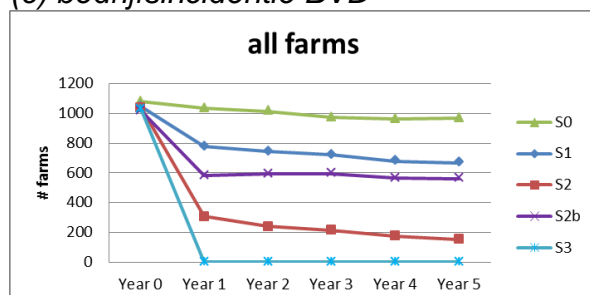
(a) bedrijfsprevalentie BVD



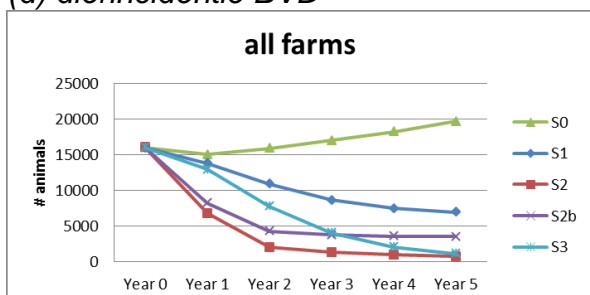
(b) dier prevalentie BVD



(c) bedrijfsincidentie BVD



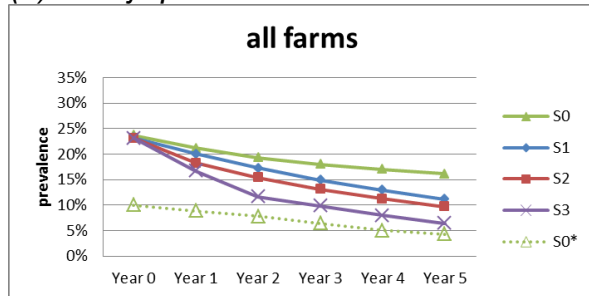
(d) dierincidentie BVD



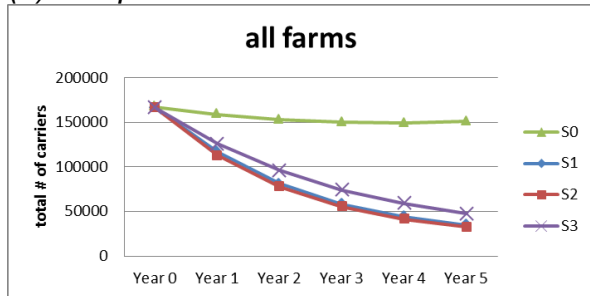
Figuur 3.

Voor alle bedrijfstypen tezamen de ontwikkeling voor BVD in (a) bedrijfsprevalentie, (b) dierprevalentie, (c) bedrijfsincidentie en (d) dierincidentie, waarbij de scenario's 1, 2, 2b, en 3 worden vergeleken met het nulscenario.

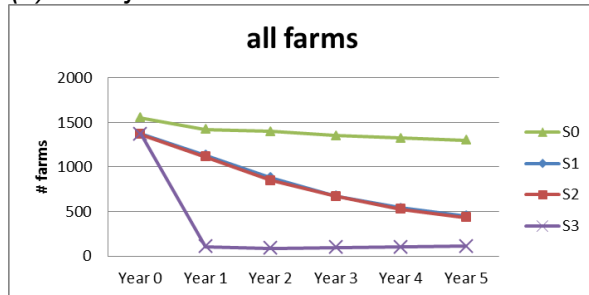
(a) bedrijfsprevalentie IBR



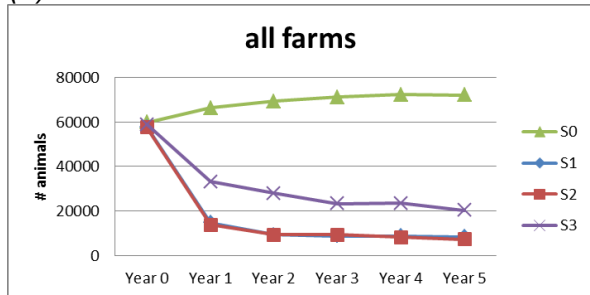
(b) dier prevalentie IBR



(c) bedrijfsincidentie IBR



(d) dier incidentie IBR

**Figuur 4.**

Voor alle bedrijfstypen tesamen de ontwikkeling voor IBR in (a) bedrijfsprevalentie, (b) dierprevalentie, (c) bedrijfsincidentie en (d) dierincidentie, waarbij de scenario's 1, 2 en 3 worden vergeleken met het nulscenario. De stippellijn in figuur 1 a geeft de meetbare bedrijfsprevalentie aan, terwijl de doorgetrokken lijnen de werkelijke prevalentie geeft.

Om te onderzoeken of een aantal belangrijke maar onzekere parameters van invloed zijn op de ranking van de strategieën is een gevoeligheidsanalyse toegepast. De geteste variaties in parameterwaarden laten zien dat de gevonden ranking van strategieën robuust is, en weinig invloed hebben op het tijdsfad.

Toevoegen van importrisico leidt tot een minder effectieve bestrijding door herintroducties. Dit geldt zowel voor BVD als voor IBR

Het risico van transmissie door Trojaanse BVD koeien die na het afkalven mogelijk nog infectieus kunnen zijn is zeer beperkt. Het zorgt wel voor een groter aantal besmette dieren op de bedrijven, maar leidt nauwelijks tot meer besmette bedrijven. Het effect van transmissie van BVD door indirecte contacten (bedrijven die besmet worden door bijvoorbeeld aangrenzende weides, of het (uit-)lenen van spullen zoals bijvoorbeeld een trailer, zonder deze te desinfecteren), heeft geen invloed op de ranking van de scenario's. De kans dat vrije bedrijven vanuit de omgeving besmet worden neemt af naarmate de eradicatie vordert.

Voor IBR zijn buiten het import risico geen belangrijke effecten in de gevoeligheidsanalyses gevonden.

Zodra Nederland de IBR- en BVD vrije status bereikt heeft zal deze met behulp van surveillance bewaakt moeten worden. Voor IBR is in het verleden al uitgebreid geanalyseerd hoe dat kan. Voor de analyse van de bewaking van de BVD-vrije status, is binnen dit project een variant op het binnen bedrijfsmodel voor de eradicatie uitgewerkt. Daarmee wordt onderzocht hoe bij een introductie in Nederland de infectie binnen en tussen bedrijven spreidt. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen drie introductierouten van BVD: persistent infectieuze dieren (PI),

tijdelijk geïnfecteerde dieren (TI) en Trojaanse koeien (TJ), die hersteld zijn van de infectie, maar drachtig zijn van een PI kalf.

Onder het geselecteerde monitorings-systeem resulteert een introductie meestal in een of twee bedrijven. Hierbij wordt aangenomen dat er de epidemie volledig wordt gestopt na eerste detectie. Dat betekent dat vanuit het eerste gedetecteerde bedrijf een snelle tracering plaatsvindt, met isolatie en monitoring op andere potentieel besmette bedrijven. Incidenteel kan een epidemie van meer dan 20 bedrijven voorkomen. De belangrijkste oorzaak van een grote epidemie is introductie van een trojaanse koe op een melkveebedrijf. Bedrijven waar kalveren worden geboren en bedrijven die veel handelen dragen het meest bij aan de transmissie naar andere bedrijven.

10, 11 Economische evaluatie bestrijding en bewaking van IBR en BVD

Doel van deze deelopdracht was inzicht te krijgen in de verschillen tussen de bestrijdingsscenario's in kosten en baten (verminderde productieschade). De nadruk bij de economische evaluatie ligt op het berekenen van die kosten en opbrengsten die verschillen bij deze scenario's. Naast inzicht in de gevolgen voor de rundveesector in het algemeen is er ook aandacht voor de verdeling van de kosten en baten tussen de verschillende deelsectoren. De resultaten van dit onderzoek kunnen de besluitvormers ondersteunen bij het nemen van een beslissing over aanpak van BVD en IBR bij rundvee in Nederland.

De onderzoeksvragen voor de economische modellering gedurende de bestrijdingsfase zijn:

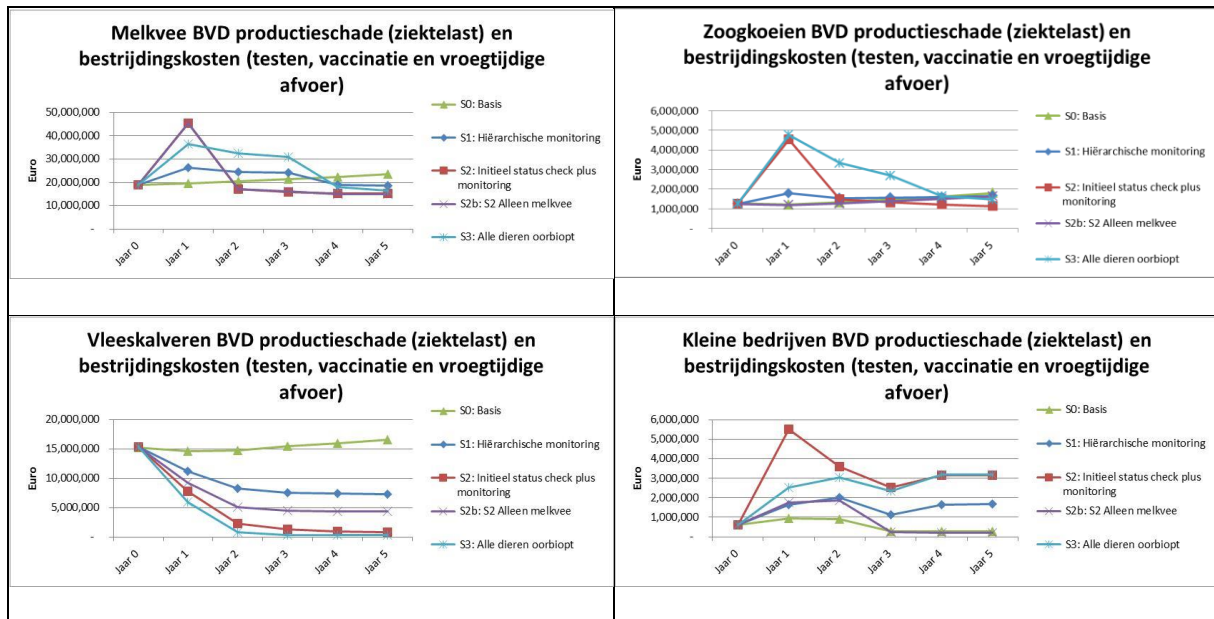
- Wat zijn op basis van de meest recente inzichten de economische kengetallen met betrekking tot de schade van BVD en IBR?
- Wat zijn op basis van de epidemiologische resultaten de economische gevolgen van uitbraken en gekozen bestrijdingsscenario's en bewakingsscenario's?

De uitkomsten van de door Wageningen Bioveterinary Research uitgevoerde epidemiologische modelstudie zijn daarbij het uitgangspunt. De analyse van de economische gevolgen is beperkt gebleven tot de volgende productieschade en bestrijdingskosten:

- Directe schade ten gevolge van ziekte en uitval van geïnfecteerde dieren;
- Kosten verbonden aan het testen van dieren;
- Kosten verbonden aan vaccinatie;
- Schade ten gevolge van vroegtijdige afvoer.

Bij de evaluatie van de verschillende deelsectoren afzonderlijk valt op dat de vleeskalverhouderij het meeste baat heeft van een bestrijdingsaanpak (Figuur 5). De reden is dat de vleeskalverhouderij vooral baten heeft van verminderde productieschade en geen/amper bestrijdingskosten. Bij de melkveesector zijn de cumulatieve productieschade en bestrijdingskosten na 5 jaar ongeveer gelijk aan die bij de huidige aanpak. Voor bedrijven met zoogkoeien en de kleine bedrijven is de cumulatieve schadelast na 5 jaar nog steeds hoger dan de ingeschatte schadelast van de huidige aanpak. Voor de hele Nederlandse rundveehouderij valt op dat bij alle onderzochte scenario's de totale jaarlijkse productieschade en

bestrijdingskosten binnen 2 jaar (S2 en S2b) of 3 jaar (S1 en S3) lager zijn dan bij de huidige aanpak.



Figuur 5. Productieschade en bestrijdingskosten voor BVD van 4 rundveedeelsectoren per jaar.

Belangrijkste conclusies economische analyse BVD bestrijdingsfase:

- Continuering van de huidige aanpak is voor de Nederlandse rundveehouderij economisch ongunstiger dan overgaan tot bestrijding en bewaking
- De melkveehouderij en de vleeskalverhouderij profiteren initieel het meest van de geanalyseerde bestrijdingsscenario's.
- Zoogkoeienbedrijven en kleine bedrijven moeten tijdens de bestrijdingsfase meer investeren dan dat ze directe baten realiseren in de vorm van een verlaagde ziekte last.
- Bestrijding gericht op alleen melkveebedrijven leidt niet tot een snelle eradicatie van BVD in Nederland. Actieve betrokkenheid van overige bedrijven is nodig voor een snelle en (kosten-)effectieve eradicatie van BVD in Nederland.
- Indien het aantal besmette dieren dat geïmporteerd wordt al zoveel mogelijk beperkt wordt tijdens de bestrijdingsfase dan heeft dit een gunstig effect op het verloop van de bestrijdingsfase en leidt dit tot lagere kosten en een snellere eradicatie.

In de bewakingsfase wordt er vanuit gegaan dat Nederland vrij is van BVD. Nieuwe besmettingen zijn dan het gevolg van een introductie in Nederland via import van BVD besmet rundvee en de mogelijke verspreiding van het virus na deze introductie. Het onderzoek tijdens de bewakingsfase is erop gericht deze nieuwe besmettingen zo snel mogelijk op te sporen en de virusverspreiding een halt toe roepen.

In de aanpak zijn de volgende onderdelen te onderscheiden:

- De surveillancekosten binnen een BVD vrij Nederland op de 9 verschillende bedrijfstypen:
 - De surveillancekosten;
 - De kosten verbonden aan het confirmeren van positieve monsters.

- De bestrijding indien introductie van het virus in een BVD vrij Nederland:
 - Bepalen van de kans op introductie (bron is de GD importrisicoanalyse);
 - Bepalen van epidemiologische gevolgen van introductie (bron is de analyse van Wageningen Bioveterinary Research);
 - Bepalen van de economische gevolgen van de introductie (tracering en (in)directe schade van een BVD uitbraak).

De basissurveillance zoals beschreven kost ongeveer 6 miljoen € per jaar (Tabel 4.). De kosten in de melkveehouderij bedragen €2 miljoen per jaar en de kosten voor kleine bedrijven en zoogkoeienbedrijven bedragen respectievelijk €2,7 miljoen per jaar en €685 duizend per jaar. De hoge kosten op de kleine bedrijven worden vooral veroorzaakt door de gekozen testmethode (spottest). Indien voor deze bedrijven voor slachtlijnmonitoring van geslachte dieren of oorbiopt bij alle geboren kalveren wordt gekozen kunnen de kosten voor deze groep bedrijven aanzienlijk worden beperkt.

Tabel 4. Aantal bedrijven en kosten van basissurveillance (in € per jaar).

	Aantal bedrijven	Bewakings- kosten per bedrijf per jaar	Totale test- kosten	Heronderzoek per vals positief bedrijf	Totaal
Melkvee (4XBM)	17.585	€ 114	€ 2.004.690	€ 4.009	€ 2.008.699
Jongveeopfok	1.799	€ 249	€ 447.951	€ 448	€ 448.399
Vleeskalveren	2.017	0	0		0
Stieren	446	0	0		0
Overig vleesvee	477	0	0		0
Zoogkoeien	3.834	€ 178	€ 683.602	€ 1.432	€ 685.034
Handelsbedrijven	183	€ 178	€ 32.628	€ 68	€ 32.697
Verzamelplaatsen	33	€ 249	€ 8.217	€ 8	€ 8.225
Kleine bedrijven (spottest)	11.141	€ 249	€ 2.774.109	€ 2774	€ 2.776.883
Totaal per jaar					€ 5.959.938

In de situatie van ongereguleerde import (waarbij er geen beperkende maatregelen zijn opgenomen rond de import van dieren) vindt er in een vrij Nederland frequent introductie plaats (vooral op vleeskalverbedrijven). Zoals uit Tabel .. blijkt is bij import vanuit niet-vrije landen het testen van geïmporteerde dieren op virus (eventueel aangevuld met het testen van drachtige dieren op antistoffen) een strategie die het aantal gevaarlijke importen terugdringt en de schade door uitbraken volgend op deze introductie bij het onderzochte bewakingsscenario substantieel kan beperken. De schade verminderd van €5,3 miljoen bij het handhaven van de huidige import tot €54 duizend bij controle op virus en het testen op antilichamen bij drachtige dieren.

Tabel 5. Gemiddelde ziektelast en uitbraakkosten voor verschillende importscenario's (in €/jaar)¹.

	Reguliere import	Testen op virus	Testen op virus en afweerstoffen
Melkvee (4XBM)	€ 674.503	€ 197.118	€ 18
Jongvee opfok	0	0	0
Vleeskalveren	€ 4.316.456	€ 43.530	€ 43.233
Stieren	0	0	0
Overig vleesvee	0	0	0
Zoogkoeien	€ 194.665	€ 2.298	€ 83
Handelsbedrijven	€ 129.277	€ 209.945	€ 2.881
Verzamelaatsen	€ 898	€ 22	€ 22
Kleine bedrijven	€ 6.123	€ 2.298	€ 8.658
Totaal	€ 5.321.922	€ 453.783	€ 54.895

¹ Inclusief kosten om weer vrij te worden

Belangrijkste conclusies bewakingsfase BVD:

- Op melkveebedrijven is een monitoringsfrequentie van 4 keer per jaar tankmelkonderzoek voldoende om de uitbraken bij introductie beperkt te houden. Een verlaging naar 2 keer per jaar lijkt geen nadelige gevolgen te hebben. Ook de spreiding in resultaten wordt nauwelijks beïnvloed voor de geanalyseerde monitoringsfrequenties.
- Slachtlijnbemonstering op zoogkoeienbedrijven is een effectieve bewakingsstrategie met beperkte kosten.
- Voor kleine bedrijven is bewaking met behulp van een spottest effectief maar relatief duur. Kostenbesparing is mogelijk door deze bedrijven beperkt te monstren. De epidemiologische gevolgen in de vorm van extra uitbraken bij een beperkte bewaking is zeer beperkt terwijl er een aanzienlijke kostenbesparing mogelijk is. Dit wordt mede veroorzaakt door het zeer beperkte aantal importen op deze categorie bedrijven.

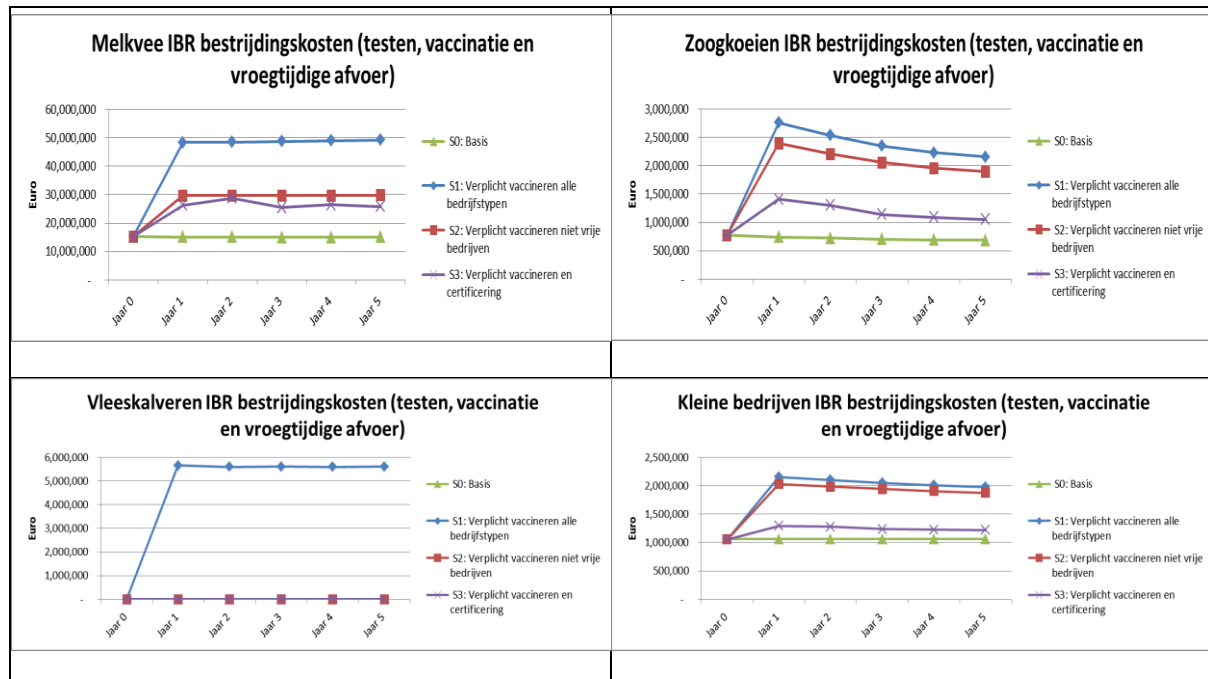
Voor de analyse van de economische gevolgen van de verschillende bestrijdingsscenario's bij IBR is een aanpak vergelijkbaar met BVD gekozen. De uitkomsten van de door Wageningen Bioveterinary Research uitgevoerde epidemiologische modelstudie zijn daarbij het uitgangspunt. De analyse van de economische gevolgen is wederom beperkt gebleven tot de volgende productieschade en bestrijdingskosten:

- Directe schade ten gevolge van ziekte en uitval van geïnfecteerde dieren;
- Kosten verbonden aan het testen van dieren;
- Kosten verbonden aan vaccinatie.

De twee belangrijkste kostenposten bij de bestrijding van IBR zijn de vaccinatielasten en de testkosten. Bij alle bedrijfstypen zijn de vaccinatielasten het hoogst indien alle dieren worden gevaccineerd (S1). In de melkveehouderij (ongeveer €42 miljoen) en de vleeskalverhouderij (€5,7 miljoen) zijn de kosten hoog. Bij alle bedrijven, maar met name bij melkveebedrijven en de vleeskalverbedrijven, nemen de vaccinatielasten af indien alleen niet-certificeerde bedrijven verplicht vaccineren (S2). De reden van de geringe afname bij de andere bedrijfstypen is het gering aantal bedrijven dat op het ogenblik gecertificeerd vrij is. Een extra stimulans voor certificering (S3) resulteert bij melkvee in een verdere

afname van de vaccinatiekosten, die maar beperkt hoger zijn dan in het basisscenario. De andere bedrijfstypen vaccineren niet in dit scenario.

Ten opzichte van de strategie waarbij alle dieren gevaccineerd worden (S1) zijn de testkosten bij alle bedrijfstypen beduidend hoger indien alleen niet-certificeerde bedrijven verplicht vaccineren (S2) of er een extra stimulans komt voor certificering (S3). Dit wordt veroorzaakt door het verplicht testen bij vervoer van dieren naar bedrijven met een hogere gezondheidsstatus. De resultaten van de economische evaluatie van de verschillende deelsectoren afzonderlijk zijn weergegeven in Figuur 2. Voor alle sectoren geldt dat in de eerste 5 jaar de netto kosten hoger zijn dan de kosten bij doorgaan met de huidige vrijwillige aanpak.



Figuur 6. Productieschade en bestrijdingskosten voor IBR van 4 rundvee-deelsectoren per jaar.

Belangrijkste conclusies economische analyse IBR bestrijdingsfase:

- De netto kosten voor de rundveesector bij verplicht vaccineren van niet-certificeerde bedrijven (S2) of extra stimulans voor certificering naast het verplicht vaccineren van niet-certificeerde bedrijven (S3) zijn ongeveer gelijk maar verschillen tussen en binnen deelsectoren.
- Voor de melkveehouderij zijn de verschillen tussen S2 en S3 relatief beperkt. Wel is het zo dat de lagere vaccinatiekosten bij S3 gepaard gaat met hogere testkosten ten opzichte van S2.
 - Voor bedrijven met zoogkoeien en kleine bedrijven zijn de kosten lager bij S3 dan bij S1 en S2 (toename testkosten maar weinig of geen vaccinatiekosten).

12. Economische aspecten vleeskalverhouderij

De te kiezen aanpak voor IBR en BVD eradicatie in Nederland zal gevolgen hebben voor de Nederlandse vleeskalverhouderij. Een sector die voor haar kalveren voor

een belangrijk deel afhankelijk is van de aanvoer van kalveren uit het buitenland. Maatregelen die de import van kalveren reguleren zullen waarschijnlijk economische gevolgen hebben.

Indien het minder makkelijk of onmogelijk wordt om kalveren vanuit niet-vrije landen te importeren heeft dit gevolgen voor de vleeskalverhouderij in Nederland. De vleeskalverhouderij heeft verschillende mogelijkheden om op zo'n situatie te reageren, die afhankelijk van de regelgeving op dat moment meer of minder realistisch zullen zijn. Onderzochte vier scenario's zijn:

1. Vaccinatie van kalveren tegen IBR vanuit landen met medium en hoog risico. Tijdens de bestrijdingsfase en wanneer Nederland vrij is van IBR zal er een verplichte vaccinatie gelden voor dieren die geïmporteerd worden uit officieel vrije IBR landen. Voor de vleeskalverhouderij betekent dit dat er grote aantallen dieren jaarlijks gevaccineerd moeten worden. Indicaties van onderzoek naar het mogelijk effect van BVD vaccinatie laat zien dat het effect van vaccinatie beperkt is. PI dieren worden niet beschermd alleen mogelijk de nog niet besmette dieren. Er wordt vanuit gegaan dat als Nederland met IBR bestrijding aan de gang gaat alle geïmporteerde dieren uit niet-vrije landen tegen IBR gevaccineerd worden.
2. BVD kanalisatie van de dieren bij opzet op de vleeskalverbedrijven op grond van de status op het herkomstland (niet-vrije bij niet-vrije en vrije bij de vrije).
3. Import van alleen kalveren afkomstig van BVD vrije landen zonder testen en testen van dieren op herkomstbedrijf/verzamelplaats van kalveren uit niet-vrije landen voor BVD.
4. Alleen import uit vrije landen voor BVD en IBR.

In dit onderzoek is vooral aandacht voor de (structurele) aanpassingen in de vleeskalverhouderij die noodzakelijk zijn om de kans op introductie in de rundveehouderij te beperken. De epidemiologische en economische gevolgen van (her)introductie van BVD en IBR via de vleeskalverhouderij worden in een ander deel van deze studie (epidemiologische modelleringsstudie) aan de orde gesteld.

Om een goed inschatting van de economische gevolgen van de 4 scenario's te kunnen maken zijn de volgende effecten in kaart gebracht: De verschillen in kosten en opbrengsten en opzichte van de huidige praktijk waarbij geen rekening wordt gehouden met de status van het herkomst bedrijf of herkomstland. Maatregelen die genomen kunnen worden om deze kosten te beperken.

De nadruk bij de evaluatie ligt op het berekenen van die kosten en opbrengsten die verschillen tussen deze scenario's. Op grond van deze berekeningen is het mogelijk een ranking van de verschillende scenario's te maken.

In Tabel 6. zijn de kosten van de verschillende onderzochte scenario's samengevat. De kosten van Scenario 1 komen bovenop de kosten van scenario 2 en 3 echter niet bij scenario 4.

Tabel 6. Samenvatting kosten van de verschillende scenario's voor de vleeskalverhouderij indien Nederland vrij is van IBR en BVD (in miljoen €)

Scenario	Kosten	Baten
1 IBR vaccinatie van kalveren vanuit landen met medium en hoog risico	M € 1,83	p.m
2 BVD kanalisatie van dieren bij opzet op de vleeskalverbedrijven op grond van de status van herkomstland ¹	p.m.	M €3.22
3 Import uit vrije landen of testen van dieren op BVD virus ¹	M€ 1,38	M€ 4,36
4 Alleen import uit vrije landen voor BVD en IBR	M € 10,17	M€ 4,31

¹ Exclusief de kosten van scenario 1.

Belangrijkste conclusies:

Als Nederland vrij is van BVD en IBR zal de vleeskalverhouderij mogelijk extra inspanningen moeten doen om de import van deze ziekten via kalveren te voorkomen.

Naast hogere kosten zal de vleeskalverhouderij ook aanzienlijke baten hebben indien de import van vooral BVD terug wordt gedrongen.

Scenario 2 apart houden van kalveren uit niet-vrije landen van de vrije kalveren en scenario 3 de import van uit vrije landen en het testen van dieren uit niet-vrije landen hebben vergelijkbare netto economische gevolgen.

Scenario 4 is een relatief duur scenario waarbij naast een mogelijke prijsstijging van kalveren en de beschikbaarheid van kalveren belangrijke belemmeringen zijn. Indien het onmogelijk is om voldoende kalveren vanuit vrije landen te importeren zullen mogelijk een groot aantal bedrijven geconfronteerd worden met leegstand.

Scenario 1 (vaccinatie tegen IBR) gaat voor de vleeskalverhouderij gepaard met hogere kosten die maar zeer beperkt goed gemaakt worden door hogere opbrengsten.

Conclusies en aanbevelingen

Op basis van simulaties van bestrijdingsscenario's (5 jaar periode) en vergelijking met de bestaande bestrijding lijkt het instellen van een effectief bestrijdingsscenario voor BVD in Nederland haalbaar. Het inrichten van een bestrijdingsprogramma wordt daarom aanbevolen. In een in te richten BVD bestrijdingsprogramma is een startscreening zeer effectief (zowel epidemiologisch als economisch). Op basis van simulatie van BVD bewakingsscenario's kan geconcludeerd worden dat de haalbaarheid van de bewaking van een BVD vrije status in Nederland zowel epidemiologisch als economisch gezien realistisch is.

De haalbaarheid van IBR bestrijding in Nederland wordt bevestigd en voortzetten en uitbreiden van het bestaande IBR bestrijdingsprogramma wordt daarom aanbevolen. Belangrijke elementen in het IBR bestrijdingsprogramma zijn: effectieve vaccinatie, effectieve monitoring en bedrijfshygiëne. Er bestaat een risico van herintroductie van IBR door import van dieren. Aanbevolen wordt om gerichte maatregelen te nemen om dat risico zo klein mogelijk te houden. Bij IBR bestrijding geldt voor alle sectoren dat in de eerste 5 jaar de netto kosten hoger zullen zijn dan de kosten bij doorgaan met de huidige vrijwillige aanpak.

Continuering van de huidige aanpak voor BVD is voor de Nederlandse rundveehouderij economisch ongunstiger dan overgaan tot bestrijding en bewaking. Zowel initiële statuscontrole en daarna monitoring (Scenario 2) als ook 3 jaar lang alle geboren kalveren op niet-gecertificeerde bedrijven testen met behulp van een oorbiopt (S3) kunnen leiden tot een sterk gevorderde eradicatie van BVD in Nederland binnen een periode van 5 jaar.

Op basis van economische analyses kan geconcludeerd worden dat naast de melkveesector vooral de vleeskalverhouderij ook grote economische voordelen heeft bij een bestrijding van BVD in Nederland. Deze beide sectoren profiteren initieel het meest in de geanalyseerde bestrijdingsscenario's. Zoogkoeienbedrijven en kleine bedrijven moeten tijdens de bestrijdingsfase in de eerste 5 jaar meer investeren in plaats van dat ze directe baten realiseren in de vorm van een verlaagde ziektelast. Later hebben deze bedrijven ook belangrijke voordelen door het wegvallen van de ziektelast.

Bestrijding gericht op alleen melkveebedrijven leidt niet tot een snelle eradicatie van BVD in Nederland. Actieve betrokkenheid van overige bedrijven is nodig voor een snelle en (kosten-) effectieve eradicatie van BVD in Nederland.

Aankoop en import van met IBR en BVD besmette dieren vormt het belangrijkste risico van insleep van deze infectieziekten op rundveebedrijven. Indirecte overdracht van deze virussen kan ook een rol spelen. Aanvoercontrole voor IBR en BVD vrije en onverdachte bedrijven en goede en algemene bedrijfshygiëne zijn daarom van groot belang. In de landelijke IBR en BVD bestrijding moeten veehouders en erfbetreders hier nadrukkelijk op gewezen worden.

Het is verstandig om bij een voortschrijdende eradicatie het importbeleid aan te scherpen. Een risico gebaseerd importbeleid kan daarvoor geschikt zijn, aangezien de importrisicoanalyse laat zien dat het risico bij sommige bedrijfstypen en rundveetypen veel hoger is dan bij andere.

Wanneer het aantal besmette dieren dat geïmporteerd wordt zoveel mogelijk beperkt wordt tijdens de bestrijdingsfase, dan heeft dit een gunstig effect op het verloop van de bestrijdings en leidt dit tot lagere kosten en een snellere eradicatie.

Op melkveebedrijven is een BVD monitoringsfrequentie van 4 keer per jaar tankmelkonderzoek voldoende om de uitbraken bij introductie beperkt te houden. Een verlaging naar 2 keer per jaar lijkt geen nadelige gevolgen te hebben. Ook de spreiding in resultaten wordt nauwelijks beïnvloed voor de geanalyseerde monitoringsfrequenties. Slachtlijnmonsting op zoogkoeienbedrijven is een effectieve BVD bewakings-strategie met beperkte kosten.

Voor kleine bedrijven is BVD bewaking met behulp van een spottest (specifieke screeningsmethode) effectief maar relatief duur. Kostenbesparing is mogelijk door op deze bedrijven de bemonsting in beperkter vorm uit te voeren. De epidemiologische gevolgen in de vorm van extra uitbraken bij een beperkter bewaking is gering terwijl er een aanzienlijke kostenbesparing kan zijn. Het risico is ook laag door het zeer beperkte aantal aangevoerde dieren op deze categorie bedrijven.

Voor IBR geldt dat de netto kosten voor de rundveesector bij verplicht vaccineren van niet-certificeerde bedrijven (Scenario 2) of extra stimulans voor certificering naast het verplicht vaccineren van niet-certificeerde bedrijven (Scenario 3) voor de rundveehouderij als geheel ongeveer gelijk zijn, maar er zijn wel verschillen tussen en binnen de deelsectoren. Voor de melkveehouderij zijn de verschillen tussen S2 en S3 relatief beperkt. De lagere vaccinatiekosten in S3 gaan gepaard met hogere testkosten ten opzichte van S2. Voor bedrijven met zoogkoeien en kleine bedrijven zijn de kosten lager bij S3 dan bij S1 en S2 (toename testkosten maar weinig of geen vaccinatie-kosten).

De in dit project uitgevoerde modelleringsstudies omvatten simulaties uitgevoerd voor een periode van 5 jaar. Het is niet aangetoond dat de daarmee geïllustreerde trends zich voortzetten na deze periode van 5 jaar. Door aanvullend onderzoek uit te voeren gericht op meer gevorderde bestrijdingsfasen met specifieke aandacht voor voortgang en kosten, kan bepaald worden op welk moment het zinvol is om de bestrijdingsstrategieën aan te passen, dan wel versneld afvoeren van geïnfecteerde dieren om naar de bewakingsfase te gaan. Er kan ook onderzocht worden wat de bijdrage is van de diverse onderdelen in de bestrijdingsscenario's aan de eradicatie van IBR en BVD, met het doel om bestrijdingsscenario's te optimaliseren.

In de landelijke IBR en BVD bestrijding is het wenselijk om specifieke eisen te stellen aan de te gebruiken laboratorium tests en testlaboratoria om meer waardevolle en beter betrouwbare testresultaten te verkrijgen; met name met betrekking tot de sensitiviteit in de bestrijdingsfase. Verder harmonisatie van laboratorium tests op zowel nationaal als internationaal niveau is aan te bevelen omdat dat een beter vergelijking van testresultaten mogelijk maakt.