

## Monitoren van kliniek van BTV-3 op besmette bedrijven – resultaten

Schapen, runderen en geiten



---

## Over Royal GD

*Samen werken aan diergezondheid, in het belang van dier, dierhouder en samenleving. Dat is de missie waar we al honderd jaar voor staan. GD is een onafhankelijk en marktgericht bedrijf, gevestigd in Deventer en actief in Nederland en op de internationale markt. Met circa vijfhonderd medewerkers werken we elke dag aan de gezondheid van landbouwhuisdieren en gezelschapsdieren. Dit doen we samen met dierhouders, dierenartspraktijken, overheden en het bedrijfsleven.*

*Voor de bijna vijf miljoen laboratoriumbepalingen die we per jaar uitvoeren, hebben we één van de grootste en modernste veterinaire laboratoria ter wereld tot onze beschikking. Daarnaast beschikken we over een team van dierenartsen, specialisten en wetenschappers. Zij voeren de diergezondheidsmonitoring uit, doen praktijkgericht onderzoek en ontwikkelen programma's voor dierziektepreventie en -bestrijding.*

*De combinatie van diagnostiek en diergezondheidsexpertise is wat GD zo uniek maakt. Hiermee kunnen we producten en diensten aanbieden die niet alleen zorgen voor verbetering van de diergezondheid, maar voor de klant ook gemak en een goed rendement opleveren.*

*Ons laboratorium beschikt over de modernste apparatuur. Hier voeren we routinematig ongeveer duizend verschillende bepalingen uit, variërend van postmortaal onderzoek (sectie) tot moleculair diagnostische testen.*

*Internationaal heeft GD een goede reputatie als Contract Research Organisatie (CRO) voor toegepast onderzoek, onderwijs en consultancy. Ons opleidings- en trainingsinstituut GD Academy organiseert (maatwerk) trainingen en workshops over diergezondheid en over de theorie en praktijk van veterinaire diagnostiek en laboratoriumonderzoek voor veehouders, dierenartsen, de farmaceutische- en de veevoederindustrie.*

---

# Monitoren van kliniek van BTV-3 op besmette bedrijven – resultaten

Schapen, runderen en geiten

Auteur(s): Irene Bisschop, Inge Santman-Berends, Katrien van den Brink, Frederik Waldeck, Thomas Dijkstra, Christian Scherpenzeel, Jet Mars, Judith Keurentjes, Eveline Dijkstra, Karianne Peterson, Nienke Sniijders, Rene van den Brom

Projectleider: Judith Keurentjes

Accountmanager: Lotte Roos

Projectnummer: 1080203

Datum: 20-2-2024

## Inhoud

1	Inleiding.....	11
2	Materiaal en methoden .....	12
2.1	Studiepopulatie en studieperiode .....	12
2.2	Ontwikkeling van de bezoekersprotocollen .....	12
2.3	Evaluatie dierprevalentie bij start en eind van de studie .....	13
2.4	Analyses .....	14
3	Resultaten .....	15
3.1	Locatie geïnccludeerde bedrijven .....	15
3.2	Beschrijving bedrijven .....	16
3.2.1	Schapenbedrijven.....	16
3.2.2	Melkveebedrijven .....	16
3.3	Kliniek tijdens het startbezoek.....	17
3.3.1	Overkoepelend .....	17
3.3.2	Schapenbedrijven.....	19
3.3.3	Melkveebedrijven .....	21
3.4	Opvolging.....	23
3.4.1	Schapenbedrijven.....	23
3.4.2	Melkveebedrijven .....	28
3.4.3	Geitenbedrijven .....	35
3.5	Diagnostiek – beginmeting op schapen- en melkveebedrijven.....	38
3.6	Diagnostiek – eindmeting .....	40
3.6.1	Schapenbedrijven.....	40
3.6.2	Melkveebedrijven .....	40
3.6.3	Geitenbedrijven .....	40
4	Discussie.....	42
5	Conclusie .....	45
6	Referenties .....	46
7	Bijlagen .....	47
7.1	Protocollen .....	47

---

7.1.1	Schapenbedrijven.....	47
7.1.2	Melkveebedrijven .....	53
7.1.3	Geitenbedrijven .....	55
7.2	Verloop aantal dieren met symptomen op melkveebedrijven .....	57

## Samenvatting

Sinds de eerste melding van blauwtong serotype-3 (BTV-3) op 3 september 2023 is het aantal infecties in snel tempo opgelopen en zijn verschijnselen van kliniek indicatief voor BTV-3 gemeld bij duizenden schapen- en melkveebedrijven en bij enkele tientallen geitenbedrijven. Er was sterke behoefte aan een helder beeld van de situatie, zoals de waargenomen klinische verschijnselen, de duur van de kliniek, het aantal dieren dat ziek wordt en het aantal dieren dat sterft.

Dit project had daarom als doel om inzicht te krijgen in de impact van BTV-3 op de gezondheid van schapen, runderen en geiten door de prevalentie van BTV-3 in een aantal koppels te onderzoeken, evenals de variatie en ernst van klinische verschijnselen, de morbiditeit en mortaliteit.

In totaal zijn 5 schapenbedrijven, 5 melkveebedrijven en 3 geitenbedrijven gelokaliseerd in het midden en noorden van Nederland dertien weken lang gevolgd door veterinaire specialisten rundvee en kleine herkauwers. Op elk van deze bedrijven was vlak na de start van de studie, in oktober, een BTV-3 besmetting vastgesteld door WBVR. Bij de schapen- en melkveebedrijven vond een startbezoek door de betrokken specialisten plaats waarbij:

- het aantal zieke dieren werd vastgesteld,
- op individueel niveau klinische symptomen werden vastgelegd van maximaal 20 dieren aan de hand van vooraf opgestelde protocollen,
- serummonsters werden afgenomen van 50 willekeurige dieren voor onderzoek op de aanwezigheid van virus en antistoffen.

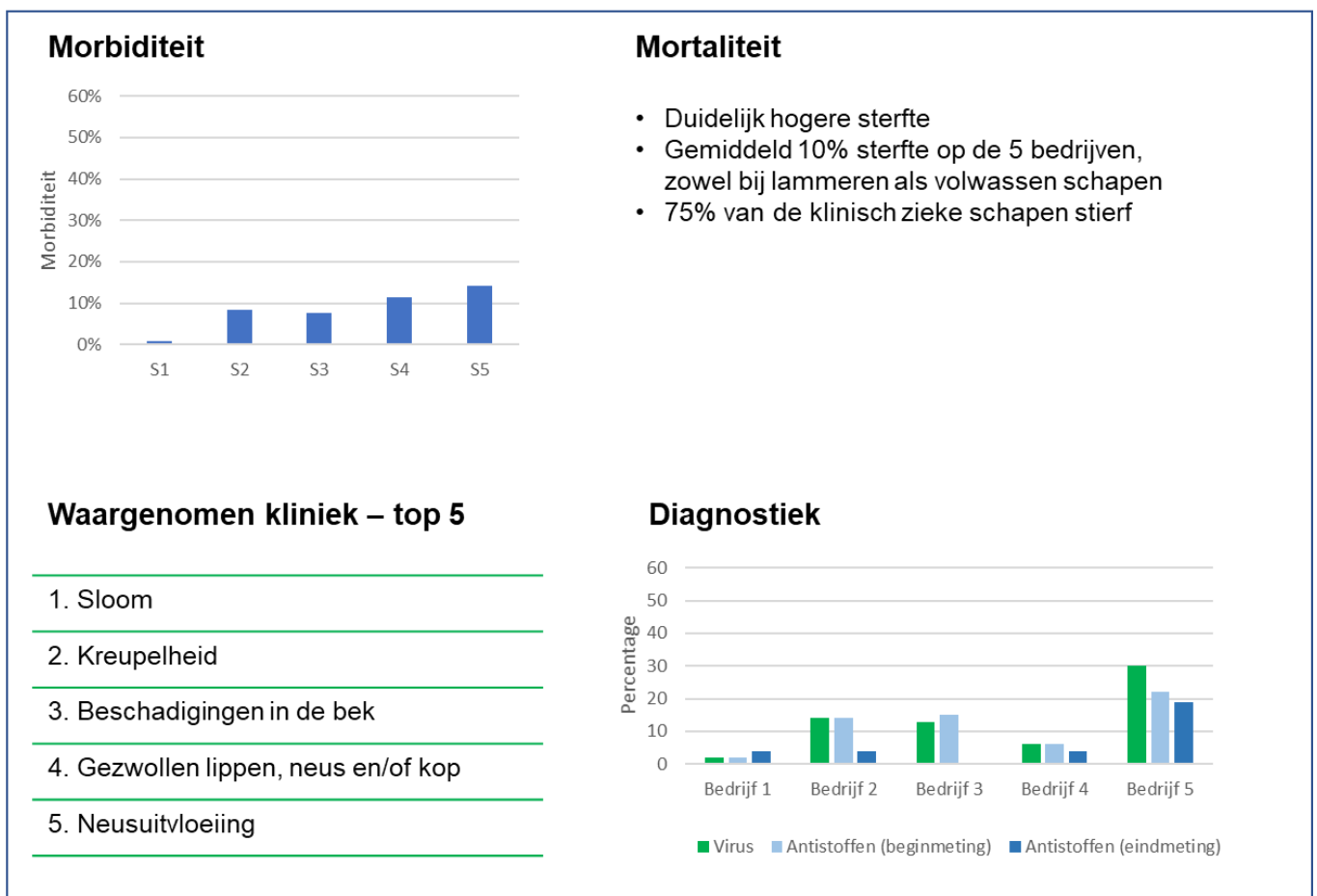
Op beide bedrijfstypen vond na twee weken een opvolgbezoek plaats en daarnaast was er een wekelijkse telefonische opvolging om gegevens vast te leggen met betrekking tot het aantal zieke, genezen en gestorven dieren en de klinische verschijnselen die werden waargenomen. Op de drie melkgeitenbedrijven was er wekelijks telefonisch contact waarin klinische verschijnselen werden vastgelegd en opgevolgd. Aan het einde van de studie periode werden alle dertien bedrijven bezocht waarbij de klinische verschijnselen nogmaals werden vastgelegd en wederom 50 serummonsters werden genomen. Deze werden onderzocht op de aanwezigheid van antistoffen om de eindprevalentie van BTV-3 te bepalen.

### Schapen

In totaal hebben er op de vijf bedrijven 202 schapen (7,5% van het aantal aanwezige schapen bij aanvang van de studie) gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Per bedrijf varieerde het percentage dieren met ziekteverschijnselen (Figuur 1). Van de ziek gemelde schapen waren aan het einde van de studie 151 gerapporteerd als zijnde gestorven (74,8%), 20 werden door de veehouder als volledig hersteld gemeld (10%) en 31 schapen waren nog steeds niet volledig opgeknapt. De twintig dieren die uiteindelijk hersteld zijn waren gemiddeld 19 dagen ziek (mediaan 17) en de ziekteperiode varieerde tussen 1 en 54 dagen. Alle vijf de schapenbedrijven hadden gedurende de onderzoeksperiode een duidelijk hogere sterfte in vergelijking met dezelfde periode in 2022. Gemiddeld stierven 45 (10%) schapen per bedrijf ten opzichte van gemiddeld 13 schapen per bedrijf in het voorgaande jaar. De meest voorkomende klinische verschijnselen die werden gerapporteerd waren sloomheid, kreupelheid, beschadigingen in de bek, gezwollen lippen, neus en/of kop en neusuitvoeiing (Figuur 1).

Op elk van de vijf schapenbedrijven was het percentage dieren waarbij virus en het percentage dieren waarbij antistoffen zijn aangetoond bij het startbezoek vergelijkbaar. Op drie van de vier schapenbedrijven was het percentage dieren met antistoffen lager bij de tweede meting dan bij de eerste (Figuur 1), wat de indruk kan wekken dat BTV-3 niet verder verspreidde na het eerste bezoek. Echter, dit is hoogst waarschijnlijk een gevolg van het feit dat veel van de schapen die ziek werden door BTV-3 dit niet overleefden. De eindprevalentiemeting geeft dus vooral een indicatie welke deel van schapen mogelijk beschermd zijn tegen BTV-3 in 2024. Het geeft niet de mate van virusspreiding in 2023 weer.

## Schapenbedrijven



**Figuur 1. Samenvatting van de morbiditeit, mortaliteit en meest waargenomen kliniek op schapenbedrijven, en het percentage monsters waarbij virus (beginmeting) en antistoffen (begin- en eindmeting) werd aangetoond per bedrijf.**

## Rundvee

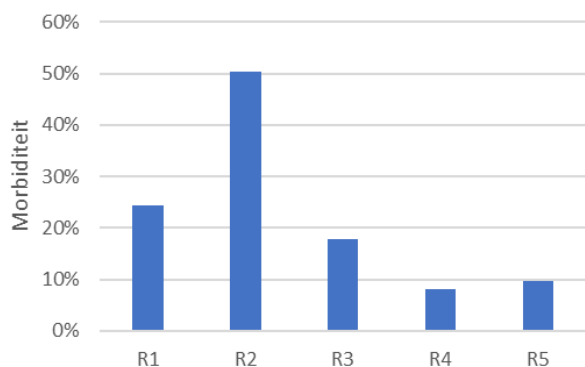
In totaal hebben er op de vijf bedrijven 214 runderen (24,5% van het aantal aanwezige runderen) gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Per bedrijf varieerde het percentage dieren met ziekteverschijnselen tussen de 8,1 en 50,4% (Figuur 2). Van de ziek gemelde

runderen waren aan het einde van de studie 196 gerapporteerd als genezen (91,6%). Gemiddeld waren runderen 22 dagen ziek. Van de vijf gevolgde melkveebedrijven stierf op vier bedrijven gedurende de BTV-3 uitbraak periode één volwassen rund. Zowel gedurende de BTV-3 uitbraak periode als in dezelfde periode in 2022 werd op alle bedrijven kalversterfte waargenomen, maar deze verschilde niet opvallend tussen de twee jaren. Op rundveebedrijven werd een gezwollen, rode en/of beschadigde kroonrand, kreupelheid, stramheid en/of stijfheid, pijnlijke gewrichten, rode ogen en neusuitvloeiing het meest waargenomen (Figuur 2). Over het algemeen zijn de meeste verschijnselen geregistreerd in de eerste weken en werden de symptomen naar het einde van de studie minder vaak waargenomen.

Op rundveebedrijven was het percentage dieren waarbij virus werd aangetoond hoger dan het percentage dieren waar antistoffen werden aangetoond bij aanvang van de studie. Bij de eindmeting was op vier van de vijf bedrijven het percentage dieren waar antistoffen tegen BTV-3 werden aangetoond toegenomen (Figuur 2).

## Rundvee

### Morbiditeit



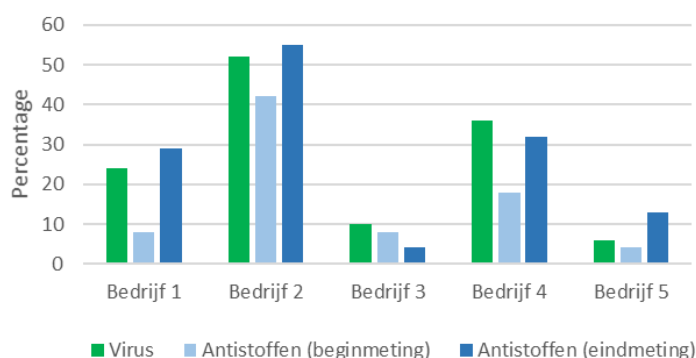
### Mortaliteit

- 4/5 bedrijven: sterfte van 1 volwassen rund (2022: geen sterfte volwassen runderen)
- Kalversterfte verschilt niet opvallend van 2022

### Waargenomen kliniek – top 5

1. Gezwollen, rode en/of beschadigde kroonrand
2. Kreupelheid, stram en/of stijf
3. Pijnlijke gewrichten
4. Rode ogen
5. Neusuitvloeiing

### Diagnostiek



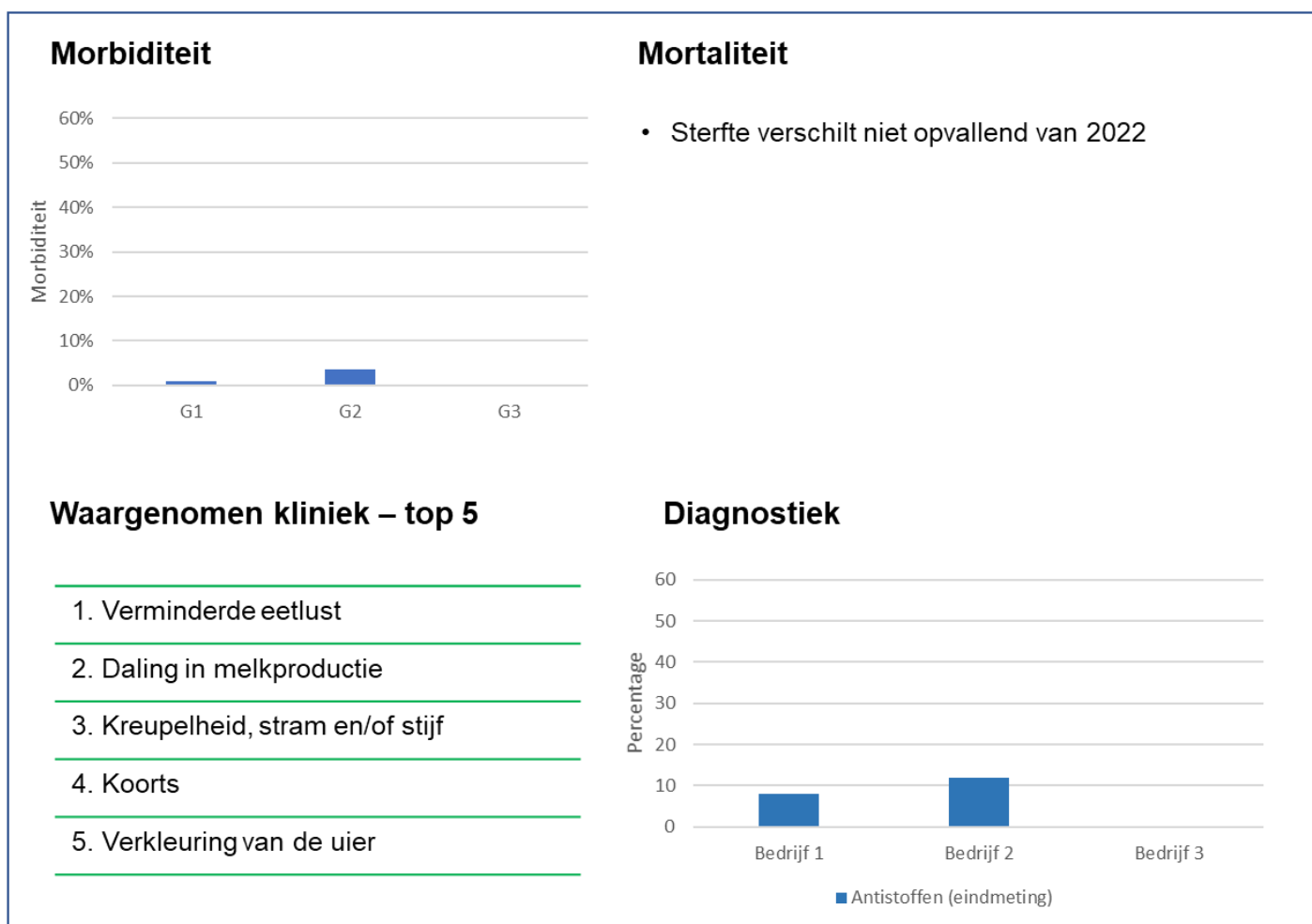
**Figuur 2. Samenvatting van de morbiditeit, mortaliteit en meest waargenomen kliniek op rundveebedrijven, en het percentage monsters waarbij virus (beginmeting) en antistoffen (begin- en eindmeting) werd aangetoond per bedrijf.**



## Geiten

In totaal hebben er op de drie geitenbedrijven 39 dieren (1,1% van het aantal aanwezige geiten) gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Per bedrijf varieerde het percentage dieren met ziekteverschijnselen tussen 0,3% en 3,6% (Figuur 3). Van de 39 ziek gemelde geiten waren aan het einde van de studie 17 gerapporteerd als zijnde gestorven (44%), 15 werden door de veehouder als volledig hersteld gemeld (28%), 2 geiten waren afgevoerd naar de slacht en de overige vijf geiten waren nog steeds niet volledig opgeknapt. De uiteindelijk herstelde geiten waren tussen de 13 en 32 dagen ziek. Op geitenbedrijven was de sterfte niet afwijkend ten opzichte van 2022. Hierbij dient wel vermeld te worden dat de besmettingsgraad in deze drie bedrijven ook beperkt lijkt te zijn gebleven met antistoffen aangetoond in 0% tot maximaal 12% van de geiten. Op geitenbedrijven werd een verminderde eetlust, een daling in melkproductie, kreupelheid, stramheid en/of stijfheid, koorts en verkleuring van de uier het meest geregistreerd als klinische verschijnselen die mogelijk geassocieerd waren met BTV-3 (Figuur 3).

### Geitenbedrijven



**Figuur 3. Samenvatting van de morbiditeit, mortaliteit en meest waargenomen kliniek op geitenbedrijven, en het percentage monsters waarbij virus (beginmeting) en antistoffen (begin- en eindmeting) werd aangetoond per bedrijf.**

## *Discussie en conclusie*

In deze studie werd alle waargenomen kliniek toegeschreven aan BTV-3, aangezien er geen controlebedrijven zijn bezocht. Er kan niet worden uitgesloten dat endemisch aanwezige aandoeningen onterecht zijn toegeschreven aan BTV-3. Vooral bij symptomen zoals kreupelheid op rundveebedrijven wat dit een veelvoorkomend probleem is en de kliniek bij het geitenbedrijf waar de diagnostiek in januari geen afweerstoffen tegen BTV aantoonde. Echter werden de meest genoteerde symptomen wel eerder beschreven bij blauwtonginfecties in de literatuur. Ook waren er overeenkomsten tussen bedrijven, en werden er symptomen waargenomen die zonder een BTV-3 uitbraak niet of nauwelijks voorkomen. Tevens dient opgemerkt te worden dat de geselecteerde bedrijven in deze studie een uitbraak van BTV-3 hadden in oktober waarin het langzaam koud werd, wat invloed gehad zal hebben op de mate waarin BTV-3 verspreid is binnen de geselecteerde bedrijven. Daarmee zijn de resultaten mogelijk minder representatief voor een uitbraak in de zomerperiode, wanneer de knutten het meest actief zijn.

De resultaten van deze studie geven meer inzicht in de impact van BTV-3 op de gezondheid van schapen, runderen en geiten. De verschijnselen geregistreerd tijdens de studie komen voor het overgrote deel overeen met de verschijnselen gemeld in de literatuur en bekend van andere serotypes van blauwtong. De ernst is wisselend tussen de bedrijven net als de morbiditeit en mortaliteit. Ook tussen diersoorten werden duidelijke verschillen in ernst waargenomen waarbij de schapen duidelijk de ernstigste verschijnselen vertonen. Het percentage dieren met antistoffen aan het einde van de studie op zowel de rundvee-, geiten- als schapenbedrijven waren relatief laag en zijn bij schapenbedrijven gedurende de uitbraak periode eerder gedaald dan gestegen door de hoge sterfte bij zieke dieren. Op basis van deze resultaten zijn er aanwijzingen dat het mogelijk is dat er in de Nederlandse veestapel nog veel dieren aanwezig zijn die de infectie nog niet doorgemaakt hebben. Deze dieren zijn nog onbeschermd tegen een eventuele nieuwe BTV-3 infectie in 2024.

## 1 Inleiding

Op 3 en 4 september 2023 ontving NVWA van twee dierenartspraktijken melding van vijf bedrijven waar schapen verschijnselen van blauwtong vertoonden. Op 5 september bevestigde WBVR dat sprake was van blauwtong op vier van deze bedrijven. Op basis van een retrospectieve antistoffen screening op tankmelkmonsters van melkkoeien en bloedmonsters van schapen en geiten verzameld in augustus kon GD vaststellen dat het waarschijnlijk is dat de gemelde gevallen de eerste besmettingen waren en blauwtong nog niet wijdverspreid was. Op 8 september meldde Wageningen Bioveterinary Research (WBVR), het Nederlandse referentielaboratorium, dat het hoogstwaarschijnlijk serotype 3 (BTV-3) betrof, wat later werd bevestigd door het Europees referentielaboratorium in Madrid (Holwerda et al., 2023).

Sinds de eerste melding is het aantal infecties in snel tempo opgelopen en zijn verschijnselen van kliniek indicatief voor BTV-3 gemeld bij duizenden schapen- en melkveebedrijven en bij enkele tientallen geitenbedrijven. Kort na de introductie van BTV-3 in Nederland leverde contacten met veehouders en dierenartsen in het land en bezoeken van geïnfecteerde bedrijven GD het beeld op dat dieren ernstig ziek kunnen zijn met de typische blauwtongverschijnselen. Deze verschijnselen betroffen onder andere gezwollen lippen, erosies van het mond- en neusslijmvlies, beschadigingen van de neusspiegel, rode neus, ooguitvoeiing, neusuitvoeiing, gezwollen kroonranden met kreupelheid, mogelijk slikproblemen, verscherpt ademen, lethargisch, daling in melkproductie, algeheel ziek en sterfte. Naast dieren met de typische blauwtonglaesies werd bij schapen aanzienlijke sterfte gezien en bij melkvee (opvallende) melkproductiedaling en tevens een verhoogde sterfte. De waarnemingen betreffende kliniek zijn echter fragmentarisch bij runderen. Er is sterke behoefte aan een helder beeld van de situatie, zoals de waargenomen klinische verschijnselen, de duur van de kliniek, het aantal dieren dat ziek wordt en het aantal dieren dat sterft.

Het doel van dit project is daarom om meer inzicht te krijgen in het effect van BTV-3 op de gezondheid van schapen, runderen en geiten. Meer concreet is het doel inzicht te krijgen in de prevalentie van BTV-3 in het koppel (vanaf de eerste tekenen van een infectie op het bedrijf en als er geen nieuwe ziektegevallen meer op lijken te treden), de variatie aan verschijnselen, de ernst van de klinische verschijnselen, het aantal zieke dieren in een koppel (morbiditeit) en de sterfte (mortaliteit). Dit wordt gedaan door schapen-, melkvee- en geitenbedrijven die melding maken van klinische verschijnselen van BTV-3 en waarbij de meldingen geconfirmeerd zijn, herhaaldelijk te bezoeken en wekelijks de voortgang (telefonisch) te bespreken. Tijdens de bezoeken worden klinische verschijnselen geregistreerd en wordt een deel van de aanwezige dieren per bedrijf onderzocht op de aanwezigheid van virus (bij aanvang) en antistoffen (zowel bij aanvang als aan het einde van de studie).

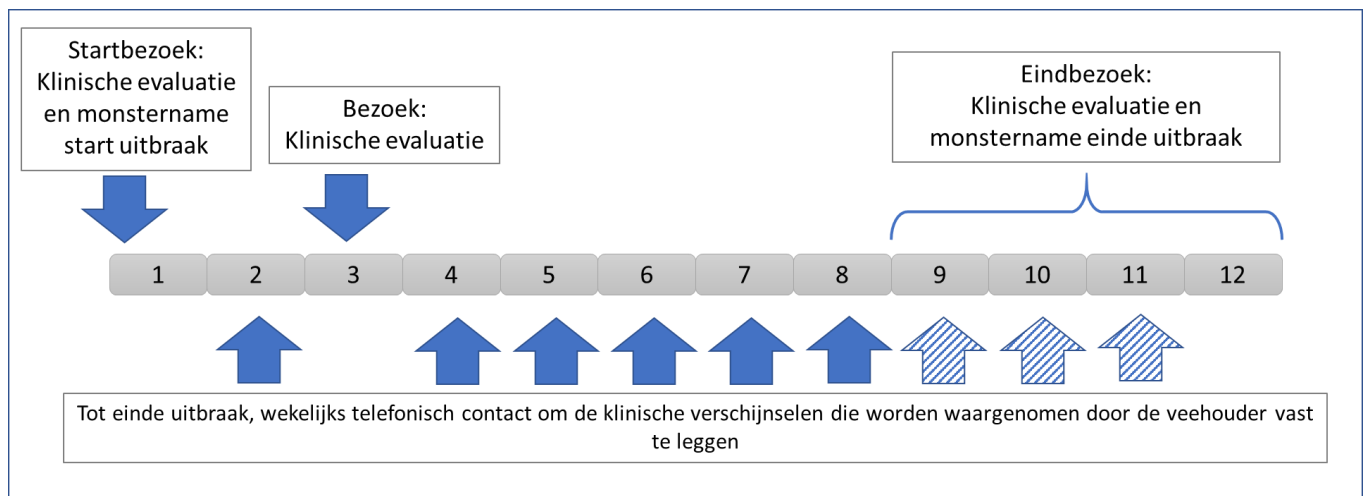
## 2 Materiaal en methoden

De voorgestelde studieopzet is voorgelegd aan de Instantie voor Dierwelzijn (ID) van GD en werd niet geclassificeerd als dierproef omdat deze onder de uitsluitingscriteria van de Wet op de Dierproeven valt.

### 2.1 Studiepopulatie en studieperiode

De startdatum van de studie was op 10 oktober. Via contacten met dierenartspraktijken in Nederland zijn vijf bedrijven voor zowel schapen als melkvee benaderd waar zeer recent een BTV-3 infectie was bevestigd door WBVR. De bereidheid tot medewerking was goed, zodat alle gecontacteerde bedrijven zijn ingestroomd in de studie. In de week van 24 oktober heeft de opdrachtgever aangegeven tevens behoefte te hebben aan het in kaart brengen van de BTV-3 situatie en de kliniek op melkgeitenbedrijven. Daarop zijn nog drie melkgeitenbedrijven met een bevestigde BTV-3 infectie benaderd voor deelname aan deze studie en ook deze waren alle bereid mee te werken.

De geïncludeerde bedrijven zijn gedurende een periode van drie maanden gevolgd. Gedurende deze studieperiode zijn de schapen- en melkveebedrijven driemaal bezocht; bij aanvang van de studie, twee weken na aanvang en aan het einde van de studieperiode (Figuur 4). Melkgeitenbedrijven zijn enkel aan het einde van de studie bezocht om een eindprevalentie te bepalen. De weken dat er geen bezoek heeft plaatsgevonden is er telefonisch contact gelegd met de bedrijven en zijn de waargenomen klinische verschijnselen geregistreerd (Figuur 4; bijlage 7.1 Protocollen).



Figuur 4. Grafische weergave van de studieopzet.

### 2.2 Ontwikkeling van de bezoekersprotocollen

Om de klinische verschijnselen als gevolg van BTV-3 gestructureerd en zo uniform mogelijk vast te kunnen leggen zijn voor zowel schapen, runderen als geiten protocollen ontwikkeld door de dierenartsen die de bedrijfsbezoeken gingen uitvoeren en de bedrijven gingen volgen. De vijf rundveebedrijven zijn verdeeld onder vier rundveespecialisten, waarbij elk bedrijf gedurende de hele studieperiode werd gekoppeld aan één vaste dierenarts. De vijf schapen- en drie geitenbedrijven werden verdeeld onder drie specialisten op het gebied van kleine herkauwers. Ook hier werd elk bedrijf gedurende de hele periode gevolgd door een vaste dierenarts. Gedurende de gehele studieperiode stonden de rundveespecialisten en de kleine herkauwersspecialisten continu met elkaar in


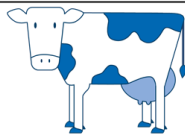
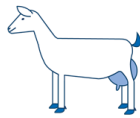
contact en werd er regelmatig overleg gepleegd om uniformiteit in het vastleggen van de gegevens tussen de verschillende specialisten te waarborgen.

### Protocollen

De ontwikkelde protocollen zijn gebaseerd op de protocollen die gebruikt zijn voor het vastleggen van klinische verschijnselen tijdens de uitbraak van BTV-8 in 2006-2007. Waar nodig zijn deze aangepast aan de situatie van de huidige BTV-3 uitbraak. Ten behoeve van een complete ingangsanamnese is voor het eerste bezoek gekozen voor een uitgebreider protocol ten opzichte van het tweede en derde bezoek. Opgenomen vragen hadden onder andere betrekking op het aantal aanwezige dieren, het aantal dieren dat reeds ziek was geweest (op basis van de perceptie van de veehouder) en de eventuele toepassing van preventieve maatregelen. Er werd naar gestreefd om het wel of niet voorkomen van specifieke klinische verschijnselen op dierniveau vast te leggen per contactmoment, tot maximaal 20 individuele observaties per bedrijf. Na het eerste bezoek werden deelnemende bedrijven wekelijks gevraagd naar het verloop van de infectie. Het aantal dieren dat ziek werd, dood ging of herstelde werd door de veehouders geregistreerd, net als de klinische verschijnselen die daarmee gepaard gingen. Het opgestelde protocol is terug te vinden in bijlage 7.1.1 (schapen), bijlage 7.1.2 (rundvee) en bijlage 7.1.3 (geiten).

### 2.3 Evaluatie dierprevalentie bij start en eind van de studie

Naast het vastleggen van de klinische verschijnselen zijn bij het eerste en bij het laatste bezoek op schapen- en melkveebedrijven serummonsters genomen van 50 willekeurig geselecteerde dieren per bedrijf op rundveebedrijven en uit één koppel met kliniek op schapenbedrijven. Op melkgeitenbedrijven zijn 50 willekeurig geselecteerde dieren bemonsterd aan het einde van de studieperiode. Daarnaast zijn melkmonsters van dieren die gedurende het onderzoek zijn afgevoerd opgeslagen zodat deze beschikbaar waren voor antistoffenonderzoek indien nodig. Op basis van de aantallen monsters per bedrijf was het mogelijk om een prevalentie te bepalen met een nauwkeurigheid van 14% en met 95% betrouwbaarheid onder de aanname dat bij de helft van de dieren antistoffen aangetoond werden (Figuur 5).

	 5 bedrijven		 5 bedrijven		 3 bedrijven	
	Virus	Antistoffen	Virus	Antistoffen	Virus	Antistoffen
<b>Aanvang studie</b>	50 dieren	50 dieren	50 dieren	50 dieren	X	X
<b>Einde studie</b>	X	50 dieren	X	50 dieren	X	50 dieren
	Tot: 250 monsters		Tot: 500 monsters		Tot: 150 monsters	

**Figuur 5. Protocol voor het nemen van serummonsters ter bepaling van de aanwezigheid van blauwtong virus en antistoffen op schapen-, melkvee- en geitenbedrijven.**

Na het eerste bezoek zijn serummonsters van runderen en schapen onderzocht op aanwezigheid van virus en antistoffen. De serummonsters van zowel de runderen, als schapen en geiten tijdens het eindbezoek zijn uitsluitend onderzocht op de aanwezigheid van BTV antistoffen. De antistoffen- en virusuitslagen zijn weergegeven als aangetoond of niet aangetoond. Hierbij zijn positieve en dubieuze uitslagen beschreven als zijnde virus of antistoffen aangetoond en negatieve uitslagen als niet aangetoond. Virusbepalingen zijn uitgevoerd door WBVR middels een PCR (Holwerda et al., 2023). Antistoffen werden middels een ELISA bepaald door Royal GD (Mars et al., 2010).

## 2.4 Analyses

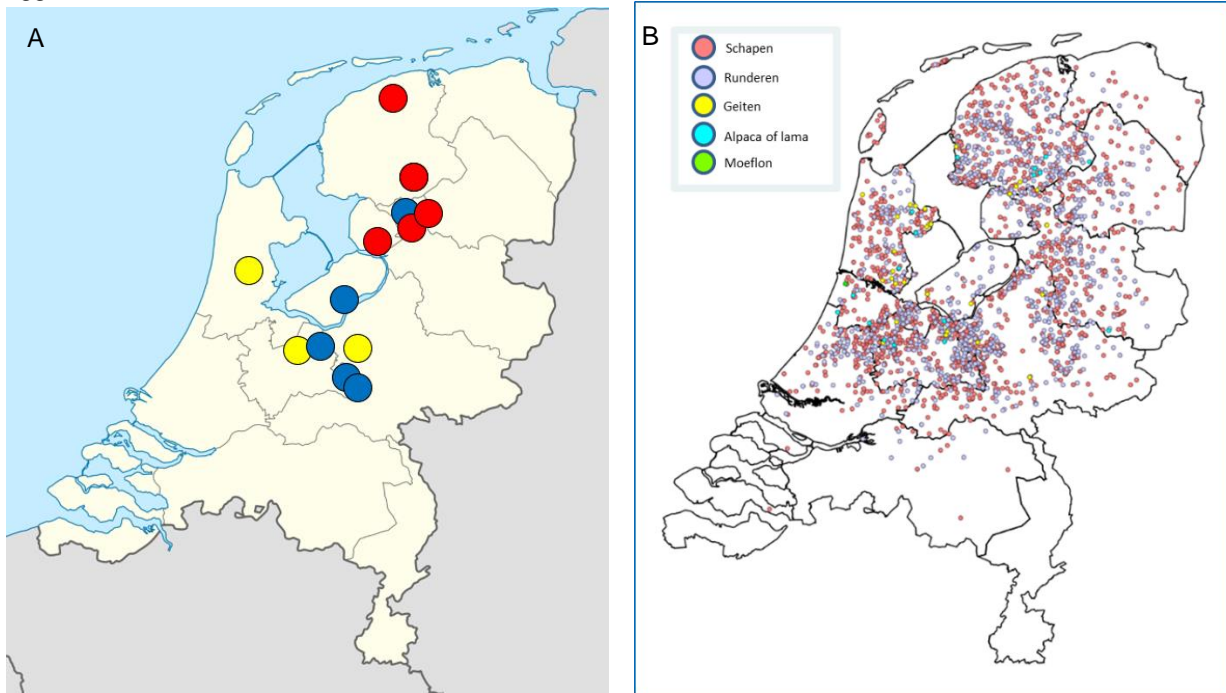
De resultaten van zowel de klinische evaluaties als van de diagnostiek werden beschrijvend weergegeven. Per contactmoment het percentage dieren met symptoom  $x$  ten opzichte van het aantal gescoorde dieren berekend op bedrijfsniveau. Voor het eerste bedrijfsbezoek zijn deze percentages weergegeven in een Tabel om de verschillen in voorkomen van kliniek tussen de bedrijven inzichtelijk te maken. Ook werd het percentage dieren met klinische verschijnselen ten opzichte van alle gescoorde dieren over de bedrijven heen berekend. Met een lijngrafiek per bedrijf en per klinisch verschijnsel werd het verloop van het percentage gescoorde dieren met klinische verschijnselen gevisualiseerd. Het percentage positieve antistoffen- en virusuitslagen werd berekend met een 95% betrouwbaarheidsinterval bij aanvang van de studie en aan het einde van de studie. Ook werd het percentage positieve uitslagen apart berekend voor de deelnemende bedrijven in deze studie.

Het aantal aanwezige dieren, het aantal dieren met klinische verschijnselen, het percentage dieren met symptoom  $x$  en de antistoffen- en virusuitslagen zijn per bedrijf geanonimiseerd weergegeven als bedrijf 1 tot en met 5 (voor schapen en runderen). Voor alle resultaten geldt dat de bedrijfsresultaten in dezelfde volgorde beschreven zijn, zodat de verschillende resultaten op bedrijfsniveau aan elkaar te relateren zijn.

## 3 Resultaten

### 3.1 Locatie geïncludeerde bedrijven

Figuur 6 geeft de locaties van de geïncludeerde bedrijven weer. De schapenbedrijven (rode stippen) liggen met name in het noorden, de rundveebedrijven (blauwe stippen) in het midden van het land en de geitenbedrijven (gele stippen) liggen in Gelderland, Utrecht en Noord-Holland.



**Figuur 6.** A) Globale locatie van de geïncludeerde schapenbedrijven (rood), melkveebedrijven (blauw) en geitenbedrijven (geel) en B) het aantal BTV-3 meldingen bij de NVWA in de laatste week van oktober.

## 3.2 Beschrijving bedrijven

### 3.2.1 Schapenbedrijven

De eerste bedrijfsbezoeken hebben plaatsgevonden tussen 13 en 24 oktober 2023. De eerste verschijnselen werden door de veehouders waargenomen tussen 29 september en 9 oktober 2023. Tabel 1 geeft het aantal aanwezige oaien, rammen, ooilammeren en ramlammeren weer, en het aantal zieke dieren volgens de perceptie van de veehouder. Op de bezochte bedrijven waren tussen de 80 tot 461 oaien aanwezig. Tijdens het eerste bezoek werden bij nul tot vier oaien klinische verschijnselen (0-2,8%) waargenomen. Het aantal aanwezige rammen varieerde tussen de nul en 13, waarvan maximaal twee dieren klinische verschijnselen vertoonden tijdens het eerste bedrijfsbezoek (0-20%). Het aantal ooilammeren varieerde tussen de 22 en 335. Op bedrijf 2 vertoonden er twee ooilammeren klinische verschijnselen (1,7%) en op bedrijf 5 vertoonden vijf ooilammeren (3,6%) kliniek. Het aantal aanwezige ramlammeren varieerde tussen de vier en 340. Op bedrijf 4, tevens het grootste bedrijf, vertoonden 14 ramlammeren kliniek (4,1%). Op bedrijf 2 vertoonde één ramlam klinische verschijnselen (Tabel 1).

**Tabel 1. Aantal oaien, rammen en ooilammeren en ramlammeren, en het aantal (percentage) oaien, rammen, ooilammeren en ramlammeren met klinische verschijnselen per bezocht bedrijf tijdens het eerste bedrijfsbezoek volgens de perceptie van de veehouder.**

	Bedrijf				
	1	2	3	4	5
<b>Aantal oaien</b>	461	270	107	80	230
<b>Aantal oaien met klinische verschijnselen (%)</b>	0 (0%)	4 (1,5%)	3 (2,8%)	1 (1,3%)	4 (1,7%)
<b>Aantal rammen</b>	13	10	1	0	1
<b>Aantal rammen met klinische verschijnselen (%)</b>	0 (0%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Aantal ooilammeren</b>	200	120	22	335	140
<b>Aantal ooilammeren met klinische verschijnselen (%)</b>	0 (0%)	2 (1,7%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (3,6%)
<b>Aantal ramlammeren</b>	186	102	4	340	15
<b>Aantal ramlammeren met klinische verschijnselen (%)</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	14 (4,1%)	0 (0%)

### 3.2.2 Melkveebedrijven

De eerste bedrijfsbezoeken op de vijf melkveebedrijven hebben plaatsgevonden tussen 16 en 24 oktober 2023. De eerste klinische verschijnselen op deze bedrijven werden door de veehouders waargenomen tussen 1 en 9 oktober 2023.

Tabel 2 geeft het aantal aanwezige koeien, jongvee en kalveren weer, en het aantal zieke dieren volgens de perceptie van de veehouder. Het aantal koeien ouder dan twee jaar van de bezochte bedrijven varieerde van 63 tot 152 tijdens het eerste bezoek, met tussen de 2 en 20 koeien met klinische verschijnselen ouder dan twee jaar (1-13%). Het aantal stuks jongvee varieerde tussen de 20 en 41, en hiervan vertoonden maximaal drie dieren klinische verschijnselen tijdens het eerste bedrijfsbezoek (0-8%), op het tweede en derde bedrijf. Het aantal aanwezige



kalveren varieerde tussen de 19 en 44, en alleen op het tweede bezochte bedrijf vertoonde er één kalf klinische verschijnselen (2%) (Tabel 2).

Op bedrijf 2, 4 en 5 kregen de volwassen koeien (>2 jaar) weidegang. Op bedrijf 2, 3 en 5 kreeg het jongvee weidegang en op bedrijf 2 en 5 gingen de droge koeien naar buiten. Op bedrijf 1 hebben twee droge koeien 4 weken buiten gelopen en op bedrijf 4 werden de dieren die kliniek vertoonden naar binnen gehaald.

Tijdens het eerste bedrijfsbezoek waren op bedrijf 2 reeds vier droge koeien genezen sinds de start van de symptomen. Op dit bedrijf was tevens tot op het moment van het eerste bezoek één kalf gestorven, net als één droge koe. Op bedrijf 1 was tot het moment van het eerste bezoek één droge koe gestorven.

**Tabel 2. Aantal koeien >2 jaar, jongvee en kalveren, en het aantal (percentage) koeien >2 jaar, jongvee en kalveren met klinische verschijnselen per bezocht bedrijf tijdens het eerste bedrijfsbezoek volgens de perceptie van de veehouder.**

	Bedrijf				
	1	2	3	4	5
<b>Aantal koeien &gt;2 jaar</b>	63	149	152	85	98
<b>Aantal koeien &gt;2 jaar met klinische verschijnselen (%)</b>	<b>3 (5%)</b>	<b>20 (13%)</b>	<b>2 (1%)</b>	<b>7 (8%)</b>	<b>3 (3%)</b>
<b>Aantal jongvee</b>	23	38	41	20	30
<b>Aantal jongvee met klinische verschijnselen (%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>3 (8%)</b>	<b>3 (7%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>1 (3%)</b>
<b>Aantal kalveren</b>	19	41	44	20	25
<b>Aantal kalveren met klinische verschijnselen (%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>1 (2%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>0 (0%)</b>

### 3.3 Kliniek tijdens het startbezoek

#### 3.3.1 Overkoepelend

Op de vijf bezochte schapenbedrijven werden 26 verschillende symptomen waargenomen tijdens het eerste bedrijfsbezoek bij de 50 dieren die door de dierenarts werden gescoord op afwijkingen. Op de vijf bezochte melkveebedrijven werden in totaal 40 dieren gescoord via een algemeen klinische inspectie op de aanwezigheid van afwijkingen. Bij deze dieren werden tijdens dit eerste bezoek in totaal 18 verschillende symptomen waargenomen (Tabel 3).

Van alle symptomen werden er tien op zowel melkvee- als schapenbedrijven waargenomen tijdens het eerste bezoek. Naast de mogelijke klinische verschijnselen die al voorgedrukt stonden op de protocollen zijn nog 15 additionele klinische verschijnselen waargenomen en geregistreerd. Deze zijn tevens weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3. Het wel (✓) of niet (x) voorkomen van symptomen bij dieren met klinische verschijnselen die geregistreerd zijn tijdens het eerste bedrijfsbezoek op schapenbedrijven en melkveebedrijven. Indien niet waargenomen bij schaaap of rund, wordt een liggend streepje (-) weergegeven.

Symptoom	Schaaap	Rund
<b>Respiratiestelsel</b>		
Benauwdheid	✓	✓
Rochelen/hoesten	✓	x
Abnormale ademhaling	x	✓
<b>Mondholte, keel en neus</b>		
Gezwellen lippen / neus / kop	✓	✓
Beschadigingen, korsten en/of vellen aan de neus(spiegel)	✓	✓
Speekselen	✓	✓
Neusuitvloeiing	✓	✓
Moeite met drinken/slikken	✓	x
Blauwe/verkleurde tong	✓	x
Beschadigingen in de bek	✓	✓
Bloedingen op de liprand	✓	x
Verkleurde slijmvliezen	✓	x
Rode neus	x	✓
Gezwellen tong	x	x
<b>Uier</b>		
Laesies/korsten spenen; speenbeschadigingen	x	✓
Mastitis	-	✓
<b>Locomotieapparaat</b>		
Kreupelheid / stram	✓	✓
Gezwellen/rode/beschadigingen aan kroonrand	✓	✓
Pijnlijke gewrichten / gewrichtsontsteking	✓	✓
Verdikte en/of ontstoken poten	✓	x
Ontspoening	x	x
Niet staan	✓	x
<b>Reproductiestelsel</b>		
Gezwellen vulva	✓	x
Abortus / verwerpen	x	✓

<b>Ooggerelateerde verschijnselen</b>		
Rode ogen	✓	✓
Exophthalmos (protrusie van de oogbol)	x	✓
Ooguitvloeiing	✓	x
Tranende ogen	x	✓
<b>Overig</b>		
Koorts	✓	✓
Sloom	✓	x
Diarree	✓	x
Verminderde eetlust / vermagering	✓	x
Afhangende oren	✓	x
Bolle rug	✓	x
Plotseling dood	✓	x
Loslaten wol	x	-
Melkproductiedaling / slechte opstart na afkalven	-	✓

### 3.3.2 Schapenbedrijven

Tabel 4 geeft een overzicht weer van de klinische symptomen die zijn waargenomen tijdens het eerste bedrijfsbezoek, waarin wordt aangegeven op hoeveel bedrijven symptomen werden waargenomen, in welke percentages symptomen werden waargenomen ten opzichte van het totaal aantal gescoorde dieren en ten opzichte van het aantal gescoorde dieren per bedrijf. Per bedrijf werden maximaal 20 dieren met kliniek gescoord. De meest voorkomende symptomen ( $\geq 25\%$  van alle gescoorde dieren over de bedrijven heen) bij schapen waren 1) sloomheid, 2) gezwollen lippen, neus en/of kop, 3) beschadigingen in de bek, 4) speekselen, 5) verminderde eetlust, 6) neusuitvloeiing, 7) kreupelheid, 8) diarree, 9) bloedingen aan de liprand en 10) moeite met drinken en slikken. Deze symptomen werd op vrijwel alle vijf bedrijven waargenomen. Het aantal gescoorde dieren tijdens het eerste bedrijfsbezoek per bedrijf varieerde van acht tot 12 (Tabel 4).

Tabel 4. Het aantal schapenbedrijven met symptoom x, het percentage dieren met symptoom x van het totaal aantal gescoorde dieren (maximaal 20 per bedrijf) op alle bedrijven en het percentage dieren ten opzichte van de dieren die gescoord zijn met symptoom x per bezocht schapenbedrijf, tijdens het eerste bedrijfsbezoek.

Symptoom	Aantal bedrijven met symptoom (van de 5)	Percentage dieren met symptoom (van totaal gescoorde dieren)	Percentage van gescoorde dieren met symptoom per bezocht bedrijf (1 t/m 5)				
			1	2	3	4	5
<b>Aantal dieren met klinische verschijnselen gescoord</b>		<b>50</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Sloom	5	78,0%	63	67	80	90	90
Gezwellen lippen/neus/kop	5	70,0%	75	75	60	50	90
Beschadigingen in de bek	5	64,0%	38	50	60	80	90
Speekselen	5	58,0%	88	50	50	20	90
Verminderde eetlust	5	56,0%	50	42	50	90	90
Neusuitvloeiing	4	48,0%	0	42	50	50	90
Kreupelheid	5	32,0%	25	33	20	10	80
Diarree	5	32,0%	25	25	30	20	60
Bloedingen aan de liprand	4	32,0%	25	50	0	20	60
Moeite met drinken/slikken	3	30,0%	0	0	50	60	40
Rode ogen	5	24,0%	13	17	10	50	30
Beschadigingen aan de neus	3	24,0%	0	8	20	0	90
Gezwellen/verkleurde vulva	2	16,0%	0	25	0	0	50
Koorts	3	14,0%	13	0	10	0	50
Blauwe tong	4	10,0%	0	8	20	10	10
Benauwdheid	4	10,0%	0	17	10	10	10
Afwijkende kroonrand	3	10,0%	0	33	0	10	10
Afhangende oren	2	10,0%	0	25	0	0	20
Vermageren	2	4,0%	0	0	10	0	10
Bolle rug	2	4,0%	0	8	0	0	10
Gewrichtsontsteking	1	2,0%	0	0	0	10	0
Dikke/ontstoken poten	1	2,0%	0	0	10	0	0
Rochelen/hoesten	1	2,0%	0	0	0	10	0

Ooguitvloeïng	1	2,0%	0	8	0	0	0
Verkleurde slijmvliezen	1	2,0%	0	8	0	0	0
Plotseling dood	1	2,0%	13	0	0	0	0
Niet staan	1	2,0%	0	0	0	10	0

### 3.3.3 Melkveebedrijven

Tabel 5 geeft een overzicht weer van de klinische symptomen die zijn waargenomen tijdens het eerste bedrijfsbezoek, waarin wordt aangegeven op hoeveel bedrijven symptomen werden waargenomen, in welke percentages symptomen werden waargenomen ten opzichte van het totaal aantal gescoorde dieren en ten opzichte van het aantal gescoorde dieren per bedrijf. Per bedrijf werden maximaal 20 dieren met kliniek gescoord. De meest voorkomende symptomen tijdens het eerste bezoek ( $\geq 20\%$  van alle gescoorde dieren over de bedrijven heen) op melkveebedrijven waren 1) rode ogen, 2) kreupelheid/stramheid, 3) een gezwollen, rode of beschadigde kroonrand, 4) korsten en/of vellen aan de neus, 5) neusuitvloeïng en 6) melkproductiedaling. Kreupelheid/stramheid werd op vier van de vijf bedrijven waargenomen. Het is niet bekend of alle symptomen geassocieerd was met het aanwezig zijn van BTV-3. Alle andere symptomen werden op drie of minder bedrijven waargenomen. Het aantal gescoorde dieren varieerde van vier tot 17 dieren per bedrijf. Op bedrijf 2 werd de meeste kliniek waargenomen, waarbij kreupelheid en/of stramheid bij 88 procent van de gescoorde dieren voorkwam (Tabel 5).

**Tabel 5. Het aantal melkveebedrijven met symptoom x, het percentage dieren met symptoom x van het totaal aantal gescoorde dieren (maximaal 20 per bedrijf) op alle bedrijven en het percentage dieren ten opzichte van de dieren die gescoord zijn met symptoom x per bezocht melkveebedrijf, tijdens het eerste bedrijfsbezoek.**

Symptoom	Aantal bedrijven met symptoom (van de 5)	Percentage dieren met symptoom (van totaal gescoorde dieren)	Percentage van gescoorde dieren met symptoom per bezocht bedrijf (1 t/m 5)				
			1	2	3	4	5
<b>Aantal dieren met klinische verschijnselen gescoord</b>		<b>40</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
Rode ogen	3	57,5%	86	76	80	0	0
Kreupelheid / stramheid	4	50,0%	14	88	20	43	0
Gezwollen / rode / beschadigingen aan kroonrand	3	40,0%	29	76	20	0	0
Korsten/vellen neus	3	30,0%	0	35	60	0	75
Neusuitvloeïng	3	25,0%	29	29	0	0	75
Melkproductiedaling / slechte opstart na afkalven	3	22,5%	29	29	0	29	0
Koorts	2	15,0%	29	24	0	0	0

<b>Speekselen</b>	3	15,0%	0	6	0	14	100
<b>Benauwdheid</b>	3	12,5%	29	12	0	14	0
<b>Rode neus</b>	2	12,5%	57	6	0	0	0
<b>Gezwellen lippen</b>	2	7,5%	14	12	0	0	0
<b>Bolle ogen</b>	2	7,5%	14	12	0	0	0
<b>Laesies / korsten spenen</b>	1	5,0%	0	12	0	0	0
<b>Tranende ogen</b>	1	5,0%	0	12	0	0	0
<b>Abnormale ademhaling</b>	2	5,0%	14	6	0	0	0
<b>Mastitis / uierontsteking</b>	1	2,5%	0	6	0	14	0
<b>Pijnlijke gewrichten</b>	1	2,5%	0	6	0	0	0
<b>Abortus / verwerpen</b>	1	2,5%	0	0	0	0	25
<b>Laesies in de bek</b>	1	2,5%	14	0	0	0	0

## 3.4 Opvolging

### 3.4.1 Schapenbedrijven

#### 3.4.1.1 Casebeschrijvingen

##### Schapenbedrijf 1

*Op schapenbedrijf 1 waren ten tijde van het eerste bedrijfsbezoek zo'n 450 volwassen schapen en evenzoveel lammeren (<1 jaar) aanwezig. De schapen zijn verdeeld in kleine koppels van 30 tot 50 schapen en worden gehouden op meerdere locaties in een straal van 20 km rondom bedrijfsadres. De schapen worden jaarrond buiten gehouden, met uitzondering van het aflamseizoen in het voorjaar.*

De eerste verschijnselen van BTV-3 werden waargenomen op 8 en 9 oktober. Verschijnselen die op dit bedrijf werden waargenomen waren: sloom, slecht eten, overmatig speekselen, dikke lippen/neus/kop, benauwd/kortademig, beschadigingen in de bek, rode oogslimvliezen, kreupel, diarree en bloed bij ontlasting. Twee oudere dekrammen die eerder normaal bevruchtten bleken dit jaar niet vruchtbaar, één hiervan is getest in de steekproef en daarbij werden BTV-3 antistoffen aangetoond. Zeven van de acht dieren waarbij verschijnselen zijn waargenomen zijn uiteindelijk gestorven, daarnaast werd ook een dier waarbij geen verschijnselen gezien zijn dood in het land gevonden. In de maand oktober zijn meerdere dieren doodgegaan, maar die sterfte heeft de houder niet met zekerheid kunnen toeschrijven aan blauwtong. Na 21 oktober zijn er geen dieren meer doodgegaan en is er ook geen kliniek meer gezien.

##### Schapenbedrijf 2

*Schapenbedrijf 2 betreft een bedrijf met zo'n 275 volwassen schapen en ruim 200 lammeren (<1 jaar). De schapen lopen jaarrond buiten en zijn verspreid over percelen binnen een straal van 10 km om het huis. De lammeren van de oudere schapen worden binnen afgemest.*

Op dit bedrijf werden de eerste fokschapen met duidelijke verschijnselen opgemerkt op 14 oktober, al waren er in de twee weken daarvoor mogelijk al wat milde verschijnselen zichtbaar. De klinische verschijnselen die werden waargenomen waren plotselinge sterfte, sloomheid, speekselen, benauwdheid, zwelling van neus en lippen of vertoonden kreupelheid. De meeste zieke dieren stierven binnen een week. Dieren die na een week nog leefden, bleven langdurig ziek. Deze dieren vertoonden een minimale eetlust, vermagerden en lagen veel door algeheel ziek zijn en ernstige kreupelheid. Opvallend was in veel gevallen de stramme gang in de vorm van spierstijfheid. Vanaf 14 dagen na opmerken van de eerste verschijnselen ontwikkelden enkele dieren een periartritis of subcutis op het borstbeen. Wolverlies werd gezien vanaf zes weken na vaststellen van ziekte. Sommige dieren vertoonden waterdunne diarree. Van de vijf dieren die de infectie hebben overleefd was slechts één dier volledig hersteld tijdens het laatste bezoek op 4 januari. De overige dieren vertoonden nog steeds verschijnselen als vermagering, diarree en kreupelheid. Na 7 november zijn er geen nieuwe schapen meer gezien met verschijnselen van blauwtong.

##### Schapenbedrijf 3

*Schapenbedrijf 3 betreft een familiebedrijf met ruim 100 volwassen schapen en 25 lammeren (<1 jaar). Het bedrijf past weidegang toe op eigen percelen en percelen van melkveehouders direct rondom de huiskavel. Zieke dieren worden uit het koppel gehaald, worden opgesteld en krijgen extra zorg. Deze zieke dieren krijgen meerdere keren per dag voer en water aangeboden.*

Bij aanvang van de studie waren enkele dieren verdacht van een BTV-3 infectie. Op 14 oktober 2023 bestond de ziekenboeg uit 10 schapen. Het beeld van de klinische verschijnselen bij de meest aangetaste dieren waren sloomheid, niet meer ter been komen, niet meer eten en drinken en speekselen. Daarnaast werden de volgende aspecifieke verschijnselen waargenomen waarbij niet bekend is of deze geassocieerd zijn met de BTV-3 infectie op het bedrijf: verschrompelde oren, omkrullen hoef, bolle buik, bolle rug, oedeem tussen kaaktakken en teruggetrokken ogen. Het aantal stramme dieren en dieren met pijnlijke poten neemt na het eerste bedrijfsbezoek toe.

Vanaf eind november knappen de dieren op en gaat de ziekenboeg naar buiten, al wordt op dat moment nog veel kreupelheid waargenomen. Initieel zet het herstel door en in de eerste week van december wordt gemeld dat de kreupelheid afneemt. Op dat moment wordt er wel bij een van de oaien vermagering, bleke slijmvliezen en diepliggende/teruggetrokken ogen gemeld. In de tweede week van december worden weer meer dieren kreupel en wordt de ziekenboeg weer (een deel van de dag en de nacht) opgesteld. Eind december neemt het aantal dieren met wolverlies toe. Daarentegen daalt het aantal kreupele schapen weer. Tijdens het laatste contactmoment op 10 januari blijken oaien in de ziekenboeg te hebben geaborteerd, en in het koppel zijn verschillende dieren te zien met symptomen zoals stram lopen en diarree. De conditie van de zieke schapen is over het algemeen bijgetrokken.

#### **Schapenbedrijf 4**

*Schapenbedrijf 4 is een Zwogervrij gecertificeerd schapenbedrijf dat zich specialiseert in het fokken van Swifter schapen. De schapen worden gehouden voor zowel fok- als vleesproductiedoeleinden, met de laatste aflammerperiode in het voorjaar van 2023 omdat het bedrijf gaat stoppen. Voorafgaand aan de uitbraak van BTV-3 zijn een groot aantal volwassen dieren, waaronder oudere rammen en oaien, verkocht. Op het moment van de uitbraak waren er ongeveer 80 oudere oaien, 335 oilammeren en 340 ramlammeren op het bedrijf. Sinds 15 april 2023 lopen alle dieren buiten, verdeeld over acht percelen in de Noordoostpolder. De houder monitort elk van de percelen dagelijks op de aanwezigheid van zieke dieren.*

Op 2 oktober worden de eerste dieren met symptomen passend bij blauwtong door de houder opgemerkt. Bij het eerste bedrijfsbezoek op 13 oktober werd bij 15 dieren kliniek waargenomen die geassocieerd leek te zijn met BTV-3. Deze kliniek was met name zichtbaar bij de ramlammeren. De verschijnselen die werden waargenomen waren zwelling van neus en/of kop, sufheid, speekselen, neusuitvloeiing, ulcers in de bek, bloedingen aan de liprand en acute sterfte. Gedurende de studie blijken overlevende schapen langdurig verminderde eetlust en drinkbehoefte te tonen. De dieren liggen veel, hebben verminderde conditie, zijn benauwdheid, en sommigen ontwikkelen kreupelheid, gewrichtsontsteking, klauwontsteking, diarree, en vermagering. Zieke dieren worden meegenomen naar het bedrijf en binnen gehuisvest. Veel van de zieke dieren sterven. Op 3 januari vindt het laatste bedrijfsbezoek plaats. De schapen die ziek zijn geweest zijn op dat moment nog steeds niet volledig hersteld.

#### **Schapenbedrijf 5**

*Schapenbedrijf 5 is een biologisch bedrijf dat zowel schapen als koeien melkt. Het bedrijf heeft 230 oaien ouder dan 12 maanden, 140 oilammeren en 15 ramlammeren. Normaliter lopen melkschapen overdag buiten, en 's nachts binnen, de oudere lammeren zijn dag en nacht buiten. De ram loopt jaarrond bij het koppel, hetgeen resulteert in een (min of meer) jaarrond aflampatroon. Naast de schapen zijn er 72 runderen aanwezig op dit bedrijf.*



Bij het eerste bezoek vertonen tien schapen klinische verschijnselen passend bij een infectie met BTV-3. In de tweede helft van oktober worden als gevolg van de blauwtong besmetting alle schapen naar binnen gehaald. Klinische verschijnselen die door de houder worden waargenomen omvatten zwelling, trillen, verkleurde vulva, stijve en stramme gang, beschadigde klauwen, oedemen op verschillende lichaamsdelen, schuimbekken, loslaten van wol, verwerpers, en problemen bij jonge lammeren. Vrijwel alle dieren zijn kreupel. De dieren zijn gevoelig op de poten en deze zijn week/zacht. Er wordt een melkproductiedaling van zo'n 20% waargenomen bij de zieke dieren. Deze komt na verloop van tijd wel weer op peil. Sommige dieren zijn toch drachtig geworden ondanks ziekte. De kreupele schapen hebben kapotte klauwen en liggen altijd op de knieën. Gedurende december komen er nog twee nieuwe zieke dieren bij, waarvan één het overleefd. Ook in deze maand wordt gemeld dat er veel (ernstig) kreupele schapen zijn. Op 15 januari 2024 heeft het laatste contactmoment plaatsgevonden. Op dat moment worden nog steeds veel kreupele dieren gezien, wordt melding gemaakt van meer verwerpers dan normaal en problemen bij jonge lammeren.

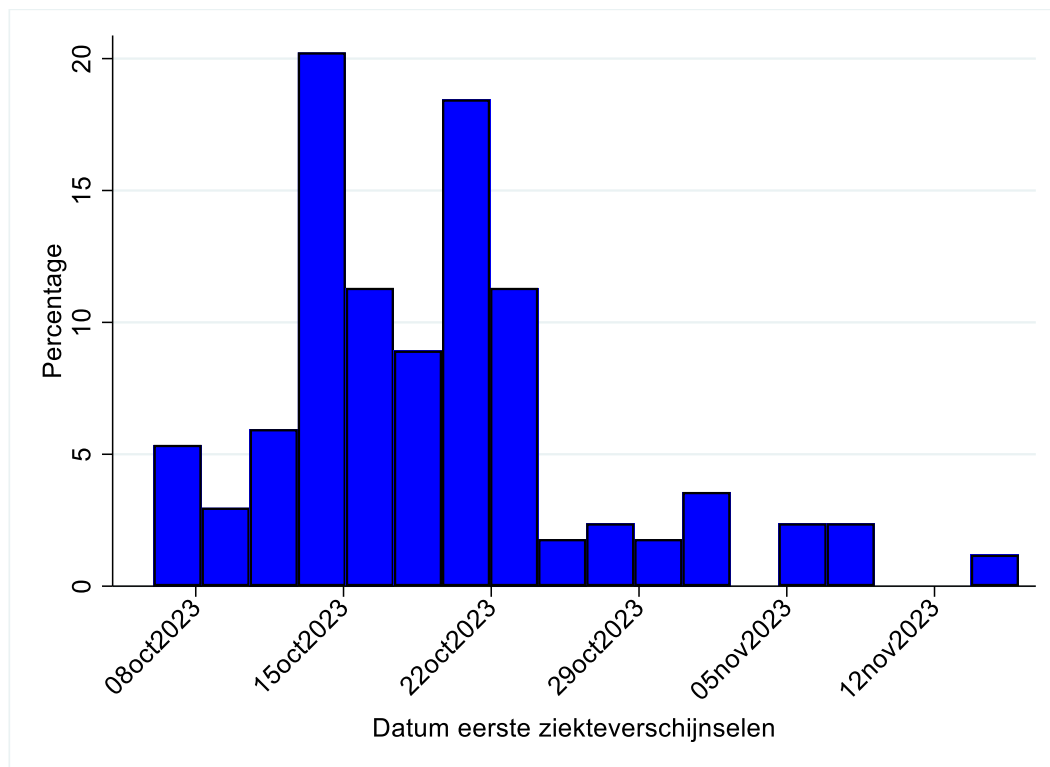
Bij de runderen op het bedrijf zijn vijf pinken, twee melkkoeien en een dekstier gestorven aan blauwtong.

#### 3.4.1.2 Algemeen beeld bij de verdere opvolging

In tegenstelling tot melkvee waar dieren relatief eenvoudig individueel geïdentificeerd kunnen worden, ligt dit bij schapen ingewikkelder. Gedurende de studie liepen de meeste schapen buiten, vaak in grote koppels op verschillende percelen, wat het individueel noteren en scoren van kliniek van schapen bemoeilijkt. Schapen werden doorgaans genoteerd op het moment dat de veehouder besloot een dier op stal te plaatsen. Dit betrof dieren die op afstand zijn opgemerkt als ziek; dieren zonderden zich af van het koppel of vertoonden op afstand zichtbaar klinische verschijnselen.

In totaal hebben er op de vijf bedrijven 202 schapen gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Dit is 7,5% van de schapen die op deze bedrijven aanwezig waren. Per bedrijf varieerde het percentage dieren dat gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen heeft vertoond tussen de 0,9% (bedrijf S1) en 14,2% (bedrijf S5). Op bedrijf S2 werd 8,5% van de dieren ziek, op bedrijf S3 7,7% en op bedrijf S4 11,4%.

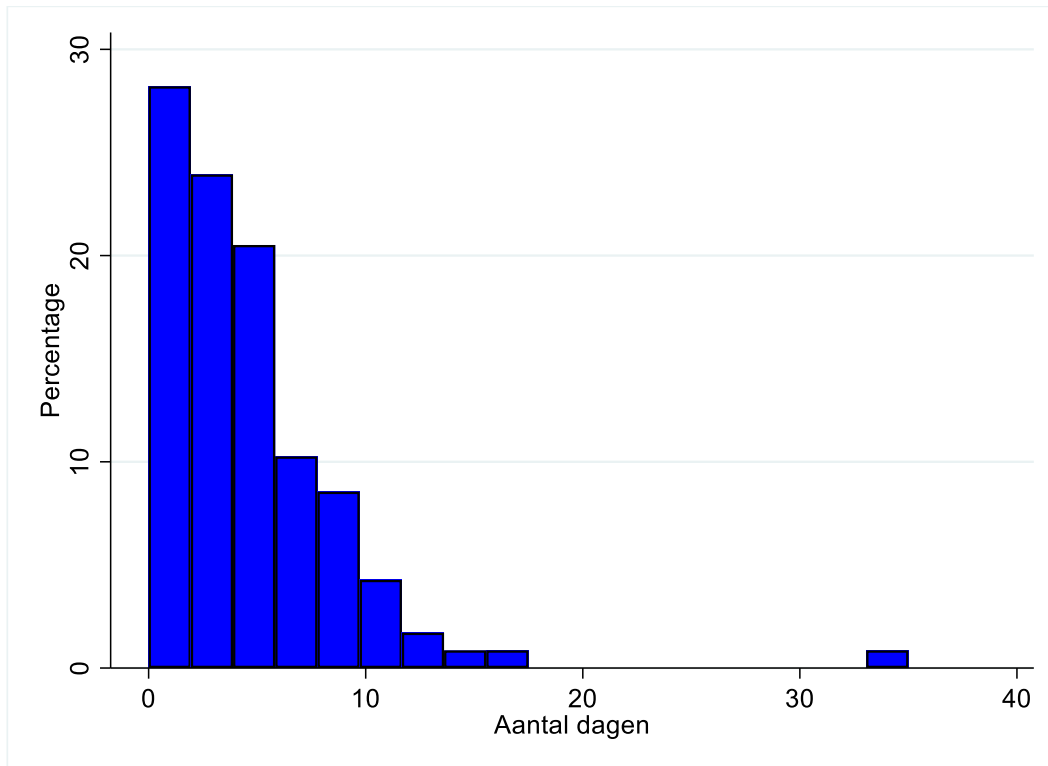
Van 168 schapen was de eerste ziektedag bekend. De eerste ziekteverschijnselen op de vijf gevolgde bedrijven werden waargenomen tussen 6 oktober en 16 november. Op de gevolgde bedrijven werden de meeste nieuwe zieke dieren gezien in de tweede helft van oktober (Figuur 7).



**Figuur 7. De verdeling van de eerste ziektedag van 152 in de tijd gevolgd schapen op vijf schapenbedrijven die klinische verschijnselen van BTV-3 hebben getoond.**

Van de 202 schapen die als ziek zijn gerapporteerd en in de tijd zijn gevolgd, zijn er aan het einde van de studie 151 gerapporteerd als zijnde gestorven (74,8%), 20 werden door de veehouder als volledig hersteld gemeld (10%) en 31 schapen waren nog steeds niet volledig opgeknapt. Deze schapen vertonen vaak nog een beeld van stramheid, kreupelheid en vermagering en waren gemiddeld al 76 dagen ziek (minimaal 49 tot maximaal 90 dagen). De twintig dieren die uiteindelijk hersteld zijn waren gemiddeld 19 dagen ziek (mediaan 17). De tijdsduur van ziek zijn varieerde enorm tussen de dieren (minimaal 1 dag, maximaal 54 dagen). Van de dieren die stierven, werd niet in alle gevallen van te voren kliniek vastgesteld. Zo was er bij 85 van deze dieren geen startdatum van ziekte bekend en stierven nog eens 14 dieren op de dag dat er voor het eerst kliniek was waargenomen. Ongeveer de helft van de gestorven schapen werd eerst als ziek gerapporteerd, waarbij sterfte redelijk snel na het moment van eerste verschijnselen werd gerapporteerd. Gemiddeld waren deze schapen vijf dagen ziek (mediaan 4) voordat zij stierven (Figuur 8).

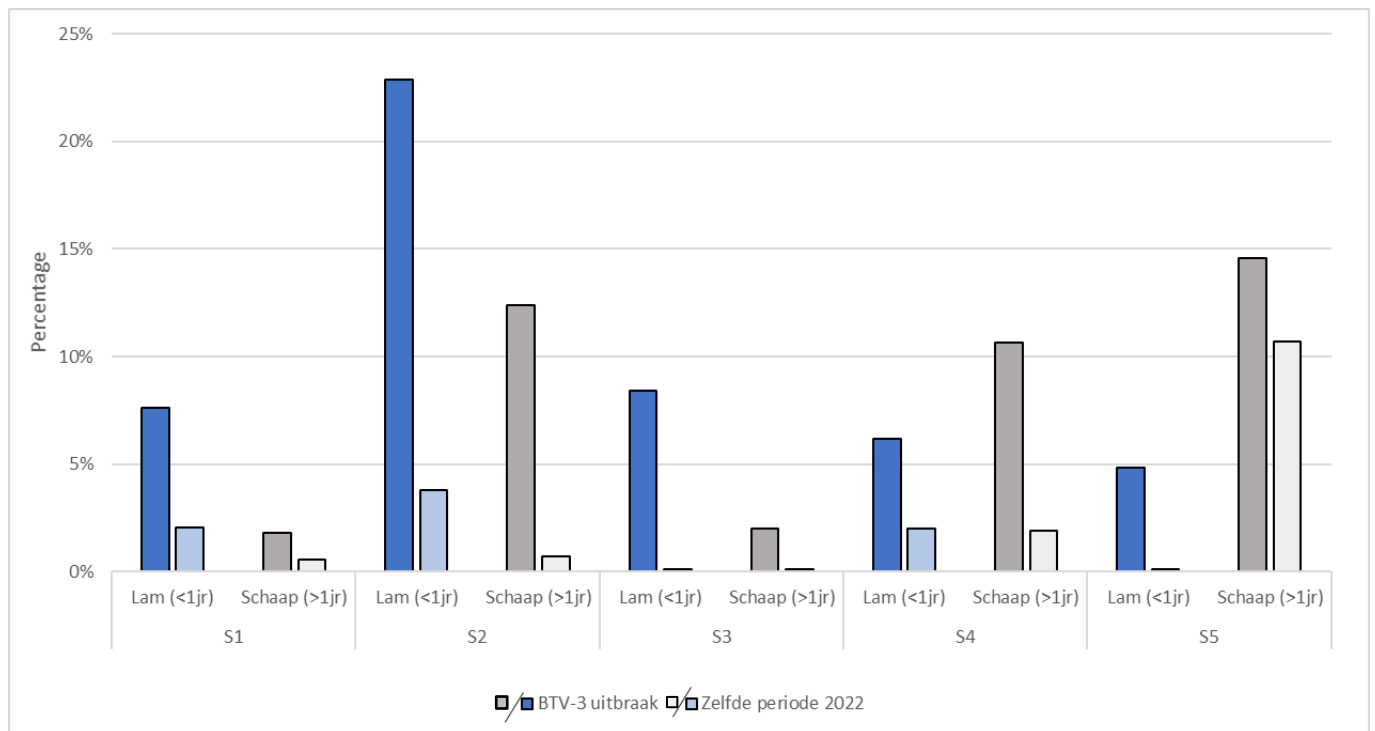
Op de vijf bedrijven werden meer lammeren (<1 jaar) als ziek aangemeld (n=118) dan volwassen dieren (n=20). Bij de overige 64 schapen was geen leeftijd aangegeven. Er werden geen significante verschillen waargenomen in sterfte tussen mannelijke en vrouwelijke dieren (77% van de mannelijke dieren en 79% van de vrouwelijke dieren), noch tussen lammeren en volwassen dieren (79% versus 65%).



**Figuur 8. Het aantal dagen tussen ziektemelding en sterfte van 103 schapen met BTV-3 kliniek afkomstig van vijf schapenbedrijven.**

De klinische verschijnselen die bij de contactmomenten terug kwamen als zijnde chronisch ziek waren met name algemene sloomheid, kreupelheid, stramheid, verminderde voeropname resulterend in vermagering en diarree.

Ook op basis van de I&R gegevens werd op alle vijf de schapenbedrijven gedurende de BTV-3 uitbraakperiode een duidelijk hogere sterfte waargenomen in vergelijking met dezelfde periode in 2022 (Figuur 9). Gemiddeld stierven 45 schapen per bedrijf gedurende de BTV-3 periode ten opzichte van gemiddeld 13 schapen per bedrijf in het voorgaande jaar. Het aantal gestorven schapen op de vijf gevolgde bedrijven gedurende de studieperiode varieerde van 4 (bedrijf S3) tot en met 85 (bedrijf S2). Gecorrigeerd voor de bedrijfsgrootte, stierf op de gevolgde bedrijven gemiddeld 10% van de aanwezige schapen. De hogere sterfte was zowel zichtbaar bij de lammeren (<1 jaar) als bij de volwassen schapen (≥1 jaar).



**Figuur 9. Percentage sterfte van schapen (≥1 jr) en lammeren (<1 jr) op vijf schapenbedrijven die 13 weken gevolgd zijn gedurende de BTV-3 uitbraak periode (sept-dec 2023) en in dezelfde periode van 2022.**

### 3.4.2 Melkveebedrijven

#### 3.4.2.1 Casebeschrijvingen

##### Melkveebedrijf 1

Bij bedrijf 1 begon de infectie met laesies op de bek en neusspiegel bij zowel melkvee als jongvee. Er werd (met uitzondering van twee dieren) geen weidegang toegepast in 2023. Er was een opvallende melkproductiedaling van gemiddeld 4L/koe/dag gedurende ongeveer acht weken. Symptomen van kreupelheid, stramheid, en gezwollen kroonranden werden langdurig waargenomen. Minder goede inseminatieresultaten (in week 4), enkele dieren met weinig tot geen biest na het kalven, en lichte kalveren werden gerapporteerd. Symptomen verdwenen grotendeels rond week 9, en ook de melkproductie was toen weer op peil.

##### Melkveebedrijf 2

Op bedrijf 2 vertoonden veel dieren, zowel jongvee als melkvee, symptomen. Beide diergroepen hadden weidegang. Vanaf het begin van het onderzoek werden rode neuzen, laesies op de neus en bek, en bloedneuzen opgemerkt. Gedurende de studie verergerden de symptomen, met een toename van het aantal dieren met klinische verschijnselen. Enkele dieren met ernstige kliniek werden geëuthanaseerd, met name benauwde dieren die ook ernstig kreupel waren. Gedurende 9 weken werden melkproductiedalingen van gemiddeld 4 tot 5 L/koe/dag gemeld. Klachten zoals kreupelheid, stramheid, en gezwollen kroonranden/poten bleven lang bestaan. Er werden geen effecten gezien op celgetal, kalvergeboortes, inseminatieresultaten, biestgift, en -kwaliteit.

### Melkveebedrijf 3

Bedrijf 3 houdt melkkoeien jaarrond binnen, terwijl ouder jongvee wordt geweid. Enkele van deze pinken vertoonden symptomen passend bij BTV-3. Het aantal dieren met kliniek nam gedurende de studie daarna in de hele koppel toe. Dit betrof met name oogproblemen (rode ogen en ooguitvloeiing) en dieren hadden hier gemiddeld 1-2 weken last van. De twee meest aangedane pinken in het begin van de studie met symptomen als korsten/vellen neus, rode ogen en dikke kroonranden/laesies vertoonden aan het eind van de studie nog restverschijnselen, namelijk een losgelaten huid op plekken waar oedeem heeft gezeten.

### Melkveebedrijf 4

Bedrijf 4 had weidegang (melkgevende dieren tot 11 september) maar de klinisch zieke dieren stonden binnen. Dit waren droogstaande koeien en hoog drachtig jongvee. Van de zes dieren waarbij BTV werd aangetoond via bloedonderzoek hadden twee klinische symptomen, dit betrof vooral het niet op productie komen na het afkalven. Vijf van de zes dieren waren droogstaande koeien, gehuisvest in een warmere stal. De andere koe was al langer aan de melk. Eén kalf vertoonde bij blauwtong passende symptomen zoals speekselen, moeite met drinken/slikken, verminderde eetlust, en een gescheurde tong, wat leidde tot euthanasie.

### Melkveebedrijf 5

Op bedrijf 5 werd naast melkvee ook hobbyschape gehouden. Er werden twee golven van kliniek waargenomen bij melkkoeien, jongvee, en droge koeien. De schape vertoonden matige tot ernstige kliniek voordat kliniek bij de melkkoeien werd waargenomen. Alleen de droge koeien en drachtig jongvee kregen weidegang. Kliniek tijdens de eerste golf omvatte vooral rode neuzen, korsten, en melkproductiedaling. De tweede golf, 4 à 5 weken na de eerste golf, kenmerkte zich door verwerpers in het eerste en laatste trimester van de dracht en een trage terugkeer van melkproductie. Er werden weinig tot geen klinische verschijnselen na 5 november waargenomen, toen alle dieren naar binnen gingen.

#### 3.4.2.2 Tweede bedrijfsbezoek

Tabel 6 toont het aantal melkveebedrijven met symptomen, het percentage dieren met symptomen ten opzichte van het totaal aantal gescoorde dieren tijdens het tweede bedrijfsbezoek (het derde contactmoment), en het percentage dieren met symptomen per bedrijf. Er werden tijdens het tweede bedrijfsbezoek meer dieren waargenomen met symptomen (61 ten opzichte van 40 tijdens het eerste bedrijfsbezoek). Alleen op bedrijf 4 werden slechts twee dieren gescoord met kliniek, ten opzichte van zeven dieren tijdens het eerste bedrijfsbezoek. Op de andere bedrijven werden meer dieren gescoord. Op bedrijf 3 nam het aantal dieren gescoord met kliniek toe van vijf tijdens het eerste bezoek naar 19 tijdens het tweede bezoek.

Het percentage dieren met rode ogen nam af, met uitzondering van bedrijf 3. Het percentage kreupele/stramme dieren werd ten opzichte van alle gescoorde dieren het meest waargenomen, en bleef voornamelijk hoog op bedrijf 2. Zoals eerder benoemd hoeft kreupelheid/stramheid niet altijd een direct gevolg te zijn van blauwtong. Er waren tijdens het tweede bezoek veel stramme/stijve dieren op bedrijf 1 en 2. Ook bleef de melkproductie achter en werden in mindere mate korsten/vellen aan de neus signaleerd op vier van de vijf bedrijven (Tabel 6).

Tabel 6. Het aantal melkveebedrijven met symptoom x, het percentage dieren met symptoom x van het totaal aantal gescoorde dieren (maximaal 20 per bedrijf) op alle bedrijven en het percentage dieren ten opzichte van de dieren die gescoord zijn met symptoom x per bezocht melkveebedrijf, tijdens het tweede bedrijfsbezoek (= contactmoment 3).

Symptoom	Aantal bedrijven met symptoom (van de 5)	Percentage dieren met symptoom (van totaal gescoorde dieren)	Percentage van gescoorde dieren met symptoom per bezocht bedrijf (1 t/m 5)				
			1	2	3	4	5
<b>Aantal dieren met klinische verschijnselen gescoord</b>		<b>61</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>9</b>
Kreupelheid / stramheid	4	44,3%	58	89	11	0	11
Gezwellen / rode / beschadigingen aan kroonrand	3	36,1%	50	79	5	0	0
Rode ogen	2	32,8%	25	0	89	0	0
Pijnlijke gewrichten	2	31,1%	58	63	0	0	0
Ooguitvloeïng	1	27,9%	0	0	89	0	0
Melkproductiedaling / slechte opstart na afkalven	4	19,7%	33	21	0	50	44
Verminderde eetlust	3	16,4%	33	5	0	0	56
Neusuitvloeïng	2	14,8%	0	42	5	0	0
Koorts	3	11,5%	25	11	0	0	22
Speekselen	2	9,8%	0	21	0	0	22
Korsten/vellen neus	4	8,2%	8	11	5	0	11
Vermagering	3	6,6%	17	5	0	0	11
Rode neus	2	4,9%	17	5	0	0	0
Laesies / korsten spenen	1	4,9%	0	16	0	0	0
Mastitis / uierontsteking	2	4,9%	8	11	0	0	0
Laesies in de bek	1	4,9%	25	0	0	0	0
Moeite met drinken/slikken	2	3,3%	8	0	0	0	11
Benauwdheid	1	1,6%	8	0	0	0	0
Verkleuring uier / speen / huid	1	1,6%	0	0	0	0	11

### 3.4.2.3 Opvolging van rundveebedrijven

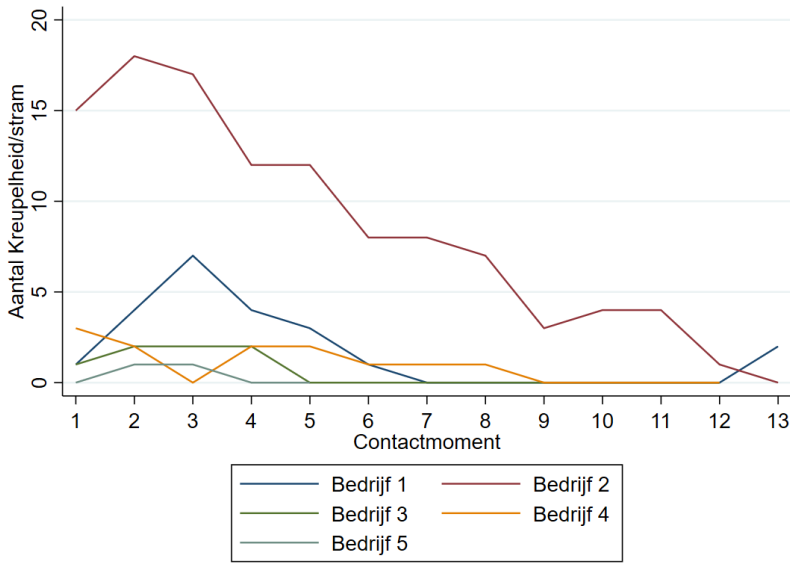
In totaal hebben er op de vijf bedrijven 214 runderen gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Dit is 24,5% van de runderen die op deze bedrijven aanwezig waren. Per bedrijf varieerde het percentage dieren met ziekteverschijnselen tussen de 8,1% (bedrijf R4) en 50,4% (bedrijf R2). Op bedrijf R1 werd 24,3% van de dieren ziek, op bedrijf R3 17,7% en op bedrijf R5 9,8%. Van de 214 runderen die als ziek zijn gerapporteerd en in de tijd zijn gevolgd, werden er 196 door de veehouder als volledig hersteld gemeld (91,6%). De periode van kliniek van de gescoorde dieren over alle bedrijven heen was gemiddeld 22 dagen (mediaan: 15 dagen). Op bedrijf 2 was de periode van kliniek gemiddeld het langst met 31 dagen (mediaan: 25 dagen) en op bedrijf 3 was de periode van kliniek gemiddeld het kortst (14 dagen, mediaan: acht dagen).

Van de vijf gevolgde melkveebedrijven stierf op vier bedrijven gedurende de BTV-3 uitbraak periode één volwassen rund. Op het vijfde bedrijf (bedrijf R1) werd geen sterfte van volwassen runderen waargenomen. In dezelfde periode van 2022 stierven op geen van de bedrijven volwassen runderen. Zowel gedurende de BTV-3 uitbraak periode als in dezelfde periode in 2022 werd kalversterfte waargenomen, maar deze verschilde niet significant van elkaar. Op bedrijf 4 werd een kalf met verschijnselen van BTV-3 geëuthanaseerd. Het is niet bewezen dat de sterfte geassocieerd was met een BTV-3 infectie.

Hieronder worden vijf klinische verschijnselen uitgelicht die op meerdere bedrijvenesignaleerd zijn en waar over de tijd variatie in het aantal gescoorde dieren met het klinisch verschijnsel voorkwam, of wanneer een bij blauwtong passend verschijnsel normaal gesproken weinig voorkomt. Over het algemeen zijn de meeste verschijnselen waargenomen in de eerste weken en werden de symptomen naar het einde van de studie minder vaak waargenomen. Bedrijf 2 liet de meeste klinische verschijnselen zien en tot aan het einde van de studieperiode zijn er op dit bedrijf klinische verschijnselen waargenomen. Over de bedrijven heen was er een spreiding te zien in mate van kliniek en hoeveel dieren er aangedaan zijn. Een volledig overzicht van het verloop van het aantal dieren gescoord per klinisch verschijnsel, per bedrijf en per contactmoment is terug te vinden in Bijlage 6.2.

#### *Kreupelheid en stramheid*

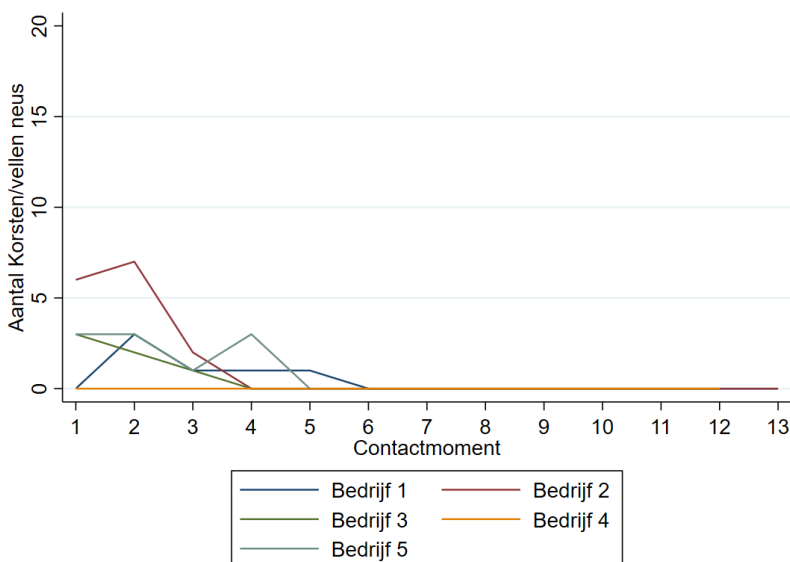
Het aantal kreupele en/of stramme dieren was tot aan het laatste bedrijfsbezoek het hoogst op bedrijf 2. Tijdens contactmoment 2 waren op dit bedrijf de meeste dieren kreupel en/of stram (18 van de 19 gescoorde dieren). Alle bedrijven hadden op enig moment in de studieperiode kreupele en/of stramme dieren. Bij contactmoment 2 en 3 waren over de vijf bedrijven heen de meeste dieren kreupel en/of stram (27 van de gescoorde dieren). Gedurende de studieperiode nam het aantal kreupele dieren af (Figuur 10).



**Figuur 10.** Aantal kreupelheid/stramme koeien per wekelijks contactmoment tussen oktober 2023 en januari 2024 op vijf melkveebedrijven waarbij BTV-3 is aangetoond vlak voor inclusie in het onderzoek.

#### *Korsten/vellen op de neus*

Met name in het begin van de studie werden korsten en vellen op de neus geregistreerd bij 4 van de 5 bedrijven. Tot week 6 werd dit verschijnselen nog waargenomen. Bij contactmoment 2 werden de meeste dieren gescoord met dit verschijnsel, in totaal werden bij 15 dieren korsten en/of vellen op de neus geregistreerd (Figuur 11).

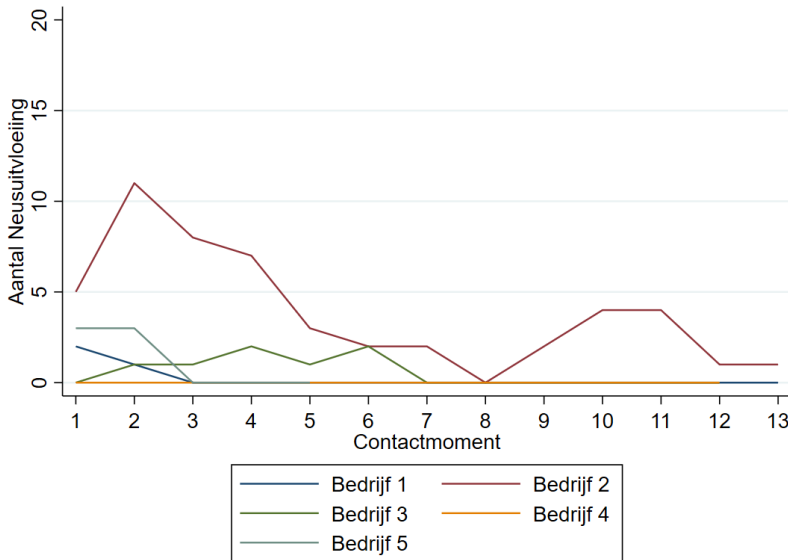


**Figuur 11.** Aantal koeien met korsten/vellen op de neus per wekelijks contactmoment tussen oktober 2023 en januari 2024 op vijf melkveebedrijven waarbij BTV-3 is aangetoond vlak voor inclusie in het onderzoek.



### Neusuitvloeïng

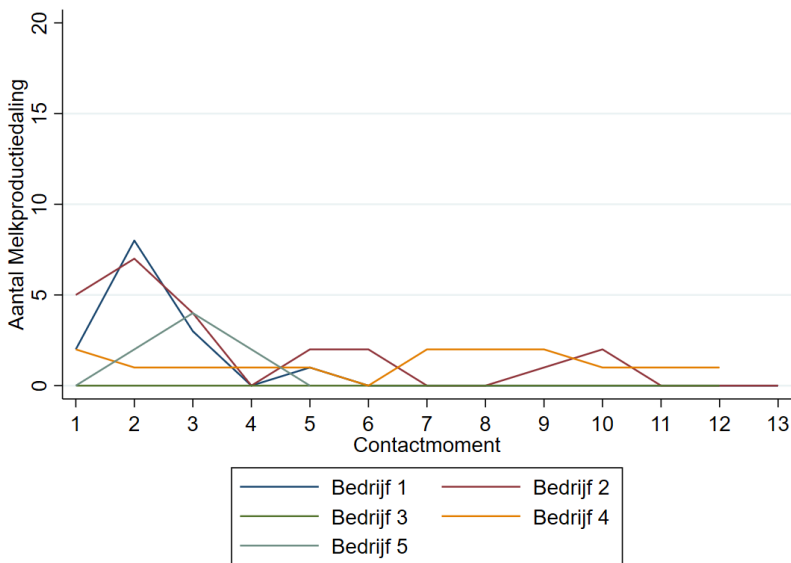
Neusuitvloeïng werd in meer of mindere mate op 4 van de 5 bedrijven waargenomen, met name in het begin van de studie. Bedrijf 2 en 3 hebben langere tijd meer dieren met dit verschijnsel. Bij contactmoment 2 werden de meeste dieren gescoord met neusuitvloeïng (in totaal 16 dieren op alle vijf de bedrijven). Na een afname van het aantal dieren met dit verschijnsel op bedrijf 2, neemt dit weer licht toe na contactmoment 8 (Figuur 12).



**Figuur 12. Aantal koeien met neusuitvloeïng per wekelijks contactmoment tussen oktober 2023 en januari 2024 op vijf melkveebedrijven waarbij BTV-3 is aangetoond vlak voor inclusie in het onderzoek.**

### Melkproductiedaling/slechte opstart na afkalven

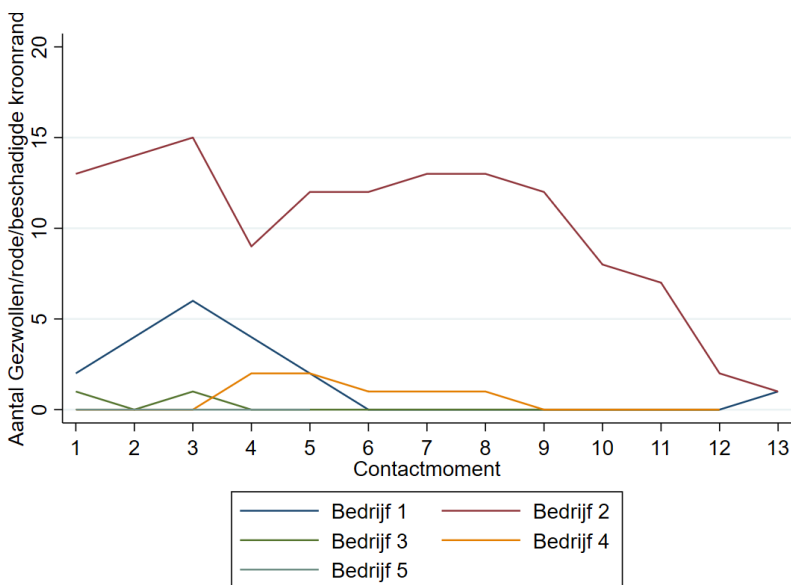
Vier van de vijf bedrijven meldden op enig moment in de studieperiode koeien met een melkproductiedaling of koeien waarbij de melkproductie na afkalven slecht op gang kwam. Alleen op bedrijf 3 werd geen melkproductiedaling waargenomen (Figuur 13). De productiedaling was (op basis van informatie van de veehouder en indien bekend) over alle bedrijven heen en tijdens de volledige studieperiode bij de klinisch zieke koeien gemiddeld 8,5 kg (mediaan 7 kg). De daling in melkproductie varieerde per bedrijf wat waarschijnlijk tevens te maken heeft met het normale verloop van de melkproductie, de pariteit en het lactatiestadium van de koe. Bij de meeste koeien werd in de opvolging gemeld dat de melkproductie na verloop van tijd weer toe nam.



**Figuur 13.** Aantal koeien waarbij productiedaling werd waargenomen per wekelijks contactmoment tussen oktober 2023 en januari 2024 op vijf melkveebedrijven waarbij BTV-3 is aangetoond vlak voor inclusie in het onderzoek.

*Gezwellen/rode/beschadigde kroonrand*

Een gezwollen, rode en/of beschadigde kroonrand werd het vaakst waargenomen op melkveebedrijf 2. Bij contactmoment 3 (het tweede bedrijfsbezoek) werden de meeste dieren met dit verschijnsel gezien. Gedurende de hele studieperiode van 13 weken bleef het aantal dieren met een gezwollen, rode en/of beschadigde kroonrand op bedrijf 2 relatief hoog. Op de andere bedrijven kwam dit minder vaak voor (Figuur 14).



**Figuur 14.** Aantal koeien met een gezwollen, rode en/of beschadigde kroonrand per wekelijks contactmoment tussen oktober 2023 en januari 2024 op vijf melkveebedrijven waarbij BTV-3 is aangetoond vlak voor inclusie in het onderzoek.

### 3.4.3 Geitenbedrijven

#### 3.4.3.1 Casebeschrijvingen

##### Melkgeitenbedrijf 1

*Melkgeitenbedrijf 1 is een gangbaar melkgeitenbedrijf met 850 melkgeiten, 50 bokken en 280 stuks eigen jongvee. Melkgeiten worden gehouden in één stal, verdeeld over twee potten. Het bedrijf hanteert een gesloten bedrijfsvoering. Het bedrijf is CL vrij gecertificeerd en CAE besmet.*

Het bedrijf is bezocht op 18 oktober 2023 naar aanleiding van drie BTV-3 verdachte melkgeiten die op 17 oktober 2023 door de veehouder geconstateerd zijn. Geiten die werden verdacht van BTV-3 vielen op door een daling in melkproductie, waarbij dieren in het ergste geval geen melk meer gaven. Bij meerdere geiten werd een rectale temperatuur van >40°C gemeten. Op dit bedrijf zijn de volgende klinische verschijnselen waargenomen: zwelling van lippen en/of neus, rode ogen, blauwe vlekjes op uier, roodheid neustussenschot, laesies rondom lippen en neus, sloomheid, diarree, sterfte en een enkele keer een laesie in de bek. De laatste BTV-3 verdenking is op 23 november 2023 door de houder genoteerd. Het merendeel van de BTV-3 verdachte en/of bevestigde dieren zijn dood gegaan of geëuthanaseerd (8 van de 12). Vier dieren zijn als hersteld of nog niet hersteld aangemerkt op moment van het laatste bezoek. De veehouder geeft aan dat herstel traag verloopt. De geiten nemen beperkt voer op, zijn sloom en de melkproductie komt niet op gang.

Tijdens de studieperiode is een melkgeit, verdacht van BTV-3, ingestuurd voor pathologisch onderzoek. Uit onderzoek bleek dit dier PCR negatief. Wel werd een darmstoomis gevonden ten gevolge van *Clostridium perfringens*. Het verloop van het klinisch beeld van BTV-3 op dit bedrijf kan vertroebeld zijn door een mogelijke co-infectie.

##### Melkgeitenbedrijf 2

*Melkgeitenbedrijf 2 is een biologisch melkgeitenbedrijf met zorgtak. Het bedrijf heeft zo'n 700 melkgeiten, eigen opfok en is vrij van CL en CAE. Het melkgeitenbedrijf past weidegang toe bij geiten van alle jaargangen in de periode van mei tot oktober.*

Het bedrijf is samen met de NVWA bezocht op 17 oktober in verband met een verdenking van BTV-3, welke later door WBVR is bevestigd. Dieren hebben tot eind september buiten gelopen. De volgende klinische verschijnselen zijn waargenomen: daling in melkproductie, stijfheid, roodheid van het uier en/of de kling, niet goed brok willen eten en sporadisch wat verdikte lippen. Er zijn geen geiten opgemerkt met de typische laesies in de bek, pijnlijke klauwen of verdikking en pijnlijkheid van de kroonrand, benauwdheid en koorts. De meeste dieren verbeterden binnen een dag tot enkele dagen waarbij een aantal dieren een tot twee weken later weer opvielen door stijfheid. Enkele dieren lieten neurologische verschijnselen zien, welke binnen 48 uur progressief veranderden van apathie en veel liggen tot een ernstige vorm van epilepsie en uiteindelijk sterfte. In een enkel geval werd extreem oedeem waargenomen ter hoogte van de hals. Negen dieren zijn plotseling gestorven zonder voorafgaande duidelijke verschijnselen. Vanaf de eerste week van november zijn geen nieuwe gevallen meer waargenomen.

##### Melkgeitenbedrijf 3

*Melkgeitenbedrijf 3 is een gangbaar (zonder weidegang) melkgeitenbedrijf met 1200 melkgeiten en 300 stuks jongvee. De melkgeiten staan in één grote stal verdeeld over 4 potten. Het jongvee staat verdeeld (en afhankelijk van de leeftijd) in drie verschillende stallen. Het bedrijf hanteert een gesloten bedrijfsvoering.*

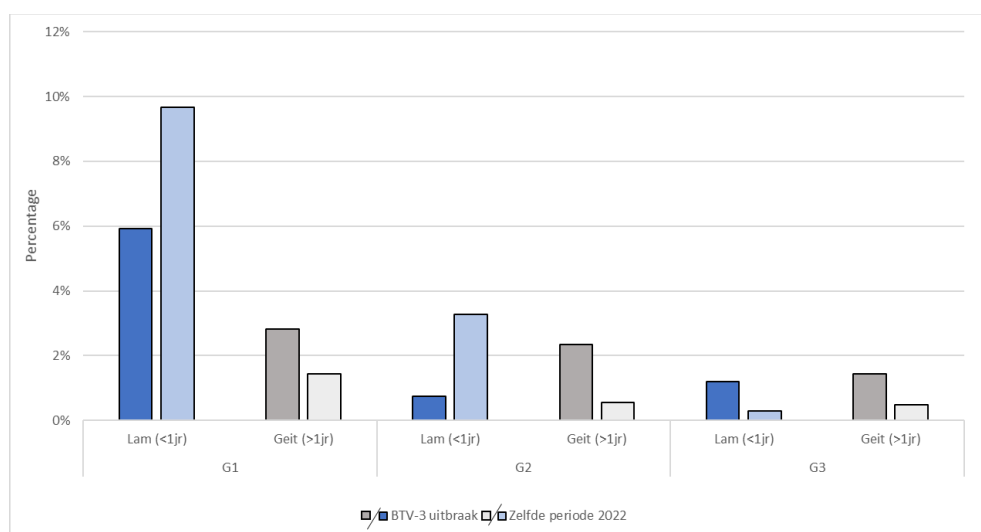
Dit bedrijf is in beeld gekomen nadat de dierenarts contact opnam met de Veekijker. Daaropvolgend is dit bedrijf bezocht met de NVWA en zijn zeven verdachte geiten getapt, waarvan bij een geit een infectie met BTV-3 werd bevestigd. De volgende klinische verschijnselen zijn waargenomen: stijfheid, sloomheid, diarree, productiedaling uiergezondheidsproblemen, verminderde vruchtbaarheid en pensverzuring. Bij enkele lammeren werden laesies aan de bek gezien. Een BTV-3 verdachte geit is ingestuurd voor pathologisch onderzoek, waarbij tevens longoedeem en hyperemie van de nieren werd waargenomen. Bij dit dier werd BTV-3 aangetoond. Vanaf 24 november zijn geen klinische verschijnselen meer waargenomen.

### 3.4.3.1 Gerapporteerde klinische verschijnselen

In totaal hebben er op de drie geitenbedrijven 39 dieren gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen vertoond die indicatief konden zijn voor een infectie met BTV-3. Dit is 1,1% van de geiten die op deze bedrijven aanwezig waren. Per bedrijf varieerde het percentage dieren dat gedurende de studieperiode ziekteverschijnselen heeft vertoond tussen de 0,3% (bedrijf G3) en 3,6% (bedrijf G2). Op bedrijf G1 werd 0,9% van de dieren ziek.

Van de 39 ziekgemelde geiten was tijdens het bedrijfsbezoek aan het einde van de studieperiode 28% aangemerkt als zijnde volledig genezen (15 geiten), was 44% gemeld als gestorven (17 geiten), waren er twee afgevoerd naar de slacht en vertoonden vijf geiten nog steeds ziekteverschijnselen. De geiten die genezen waren werden gemiddeld 27 dagen (mediaan 28 dagen) na het moment van eerste verschijnselen als zijnde genezen gemeld. De ziekteduur van deze dieren varieerde tussen 13 en 32 dagen. Van de 17 gestorven geiten, werden er 15 eerst als ziek aangemeld. De ziekteduur varieerde tussen de één en 30 dagen bij deze dieren. Gemiddeld waren deze dieren negen dagen ziek (mediaan 6 dagen) voordat ze stierven.

Analyses van de sterftecijfers tijdens de BTV-3 uitbraak laten op drie gevolgde geitenbedrijven geen duidelijk afwijkingen in sterfte zien in vergelijking met dezelfde periode in 2022 (Figuur 15). Hierbij dient wel vermeld te worden dat de besmettingsgraad in deze drie bedrijven ook beperkt lijkt te zijn gebleven (Figuur 18).



**Figuur 15. Percentage sterfte van geiten ( $\geq 1$  jr) en geitlammeren (<1 jr) op drie geitenbedrijven die 13 weken gevolgd zijn gedurende de BTV-3 uitbraak periode (sept-dec 2023) en in dezelfde periode van 2022.**

De klinische verschijnselen die bij de geiten zijn waargenomen tijdens deze pilotstudie zijn weergegeven in Tabel 7 waarbij tevens is weergegeven of deze verschijnselen ook bij één van de andere diersoorten zijn waargenomen. Bij het interpreteren van de resultaten uit de Tabel dient rekening gehouden te worden dat de verschijnselen niet in alle gevallen geassocieerd hoeven te zijn met BTV-3. Het zijn verschijnselen die op drie geitenbedrijven zijn waargenomen in een periode waarin BTV-3 aanwezig is geweest op de bedrijven.

**Tabel 7. Het wel (✓) of niet (x) voorkomen van symptomen bij dieren met klinische verschijnselen op geitenbedrijven ten opzichte van de geïncludeerde melkvee en schapenbedrijven.**

Symptoom	Geit	Schaap/ Rund
Koorts	✓	✓/✓
Melkproductiedaling	✓	n.v.t./✓
Gezwellen lippen / neus / kop	✓	✓/✓
Rode ogen	✓	✓/✓
Laesies aan de bek/ slecht eten	✓	✓/✓
Benauwdheid	✓	✓/✓
Diarree	✓	✓/✗
Sloomheid	✓	✓/✓
Stijfheid	✓	✓/✓
Uiergezondheidsproblemen/ rode uier/ mekjes uier	✓	n.v.t./✓
Verminderde vruchtbaarheid	✓	*/*
Plotseling dood	✓	✓/✗
Roodheid kling	✓	✓/✗
Neurologische verschijnselen	✓	✗/✗

\*Niet vastgelegd

Tabel 8 geeft een overzicht weer van de klinische symptomen die zijn gerapporteerd tijdens het eerste contactmoment, waarin wordt aangegeven op hoeveel bedrijven symptomen werden waargenomen, in welke percentages symptomen werden waargenomen ten opzichte van het totaal aantal ziek gemelde dieren per bedrijf. De meest voorkomende symptomen ( $\geq 25\%$  van alle gescoorde dieren over de bedrijven heen) bij schapen waren 1) verminderde eetlust, 2) daling in melkproductie, 3) kreupelheid/stram of stijfheid en 4) koorts. Deze symptomen werden op alle drie bedrijven waargenomen. Het aantal ziek gemelde dieren tijdens het eerste contactmoment varieerde van vier tot 23 per bedrijf (Tabel 8).

Tabel 8. Het aantal geitenbedrijven met symptoom x, het percentage dieren met symptoom x van het totaal aantal gescoorde dieren (maximaal 20 per bedrijf) op alle bedrijven en het percentage dieren ten opzichte van de dieren die gescoord zijn met symptoom x per geitenbedrijf, zoals vastgelegd tijdens de telefonische contactmomenten.

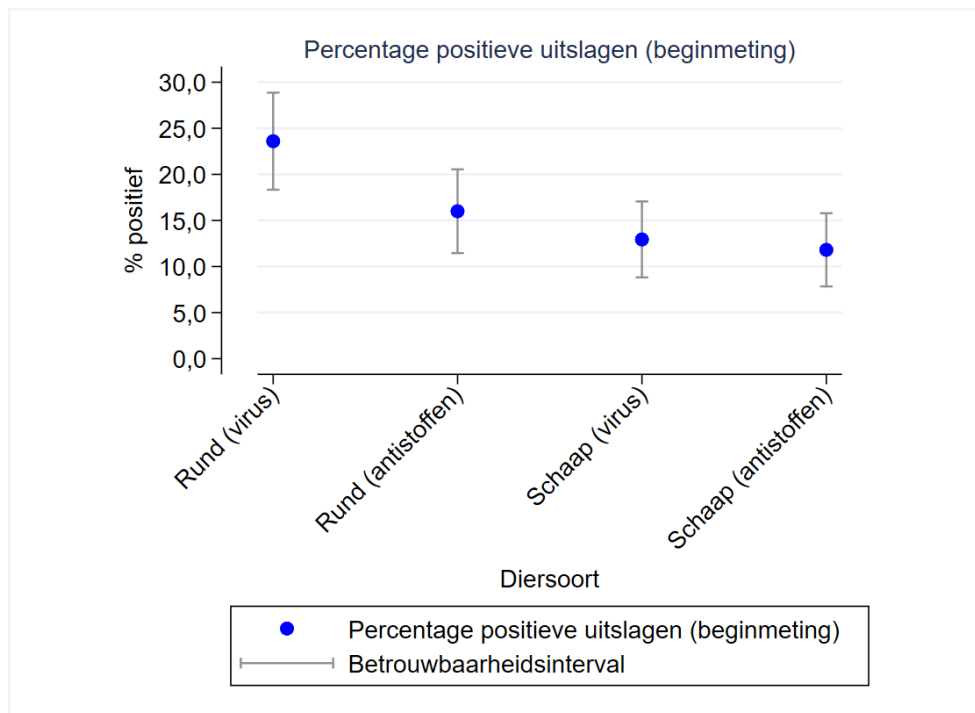
Symptoom	Aantal bedrijven met symptoom (van de 3)	Percentage dieren met symptoom (van totaal gescoorde dieren)	Percentage van gescoorde dieren met symptoom per bedrijf (1 t/m 3)		
			1	2	3
<b>Aantal dieren met klinische verschijnselen gescoord</b>		<b>39</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>4</b>
Verminderde eetlust	3	82,0%	50	96	100
Daling in melkproductie	3	74,0%	42	100	25
Kreupel/stram/stijf	3	49,0%	25	61	50
Koorts	3	41,0%	42	35	75
Verkleuring van de uier	2	41,0%	33	52	0
Sloom	2	15,0%	42	0	25
Plekjes/beschadigingen bek/ neus	2	10,0%	25	0	25
Zwelling aan kop	2	10,0%	17	9	0
Diarree	2	8,0%	8	0	50
Rode ogen	1	5,0%	16	0	0

### 3.5 Diagnostiek – beginmeting op schapen- en melkveebedrijven

In de periode van 12 tot en met 31 oktober 2023 zijn in totaal 250 bloedmonsters van runderen getest op de aanwezigheid van virus en 251 monsters zijn op antistoffen getest. Hiervan werd bij 24 procent virus aangetoond en bij 16 procent antistoffen. Bij schapen zijn 255 bloedmonsters onderzocht op de aanwezigheid van virus en 254 op de aanwezigheid van antistoffen. Het percentage monsters waarbij virus is aangetoond was 13 procent, en bij 12 procent van de onderzochte monsters werd antistoffen aangetoond (Tabel 9; Figuur 16).

Tabel 9. Aantal onderzochte monsters op de aanwezigheid van virus en antistoffen bij de beginmeting, het aantal positieve/dubieuze en negatieve uitslagen bij runderen en schapen.

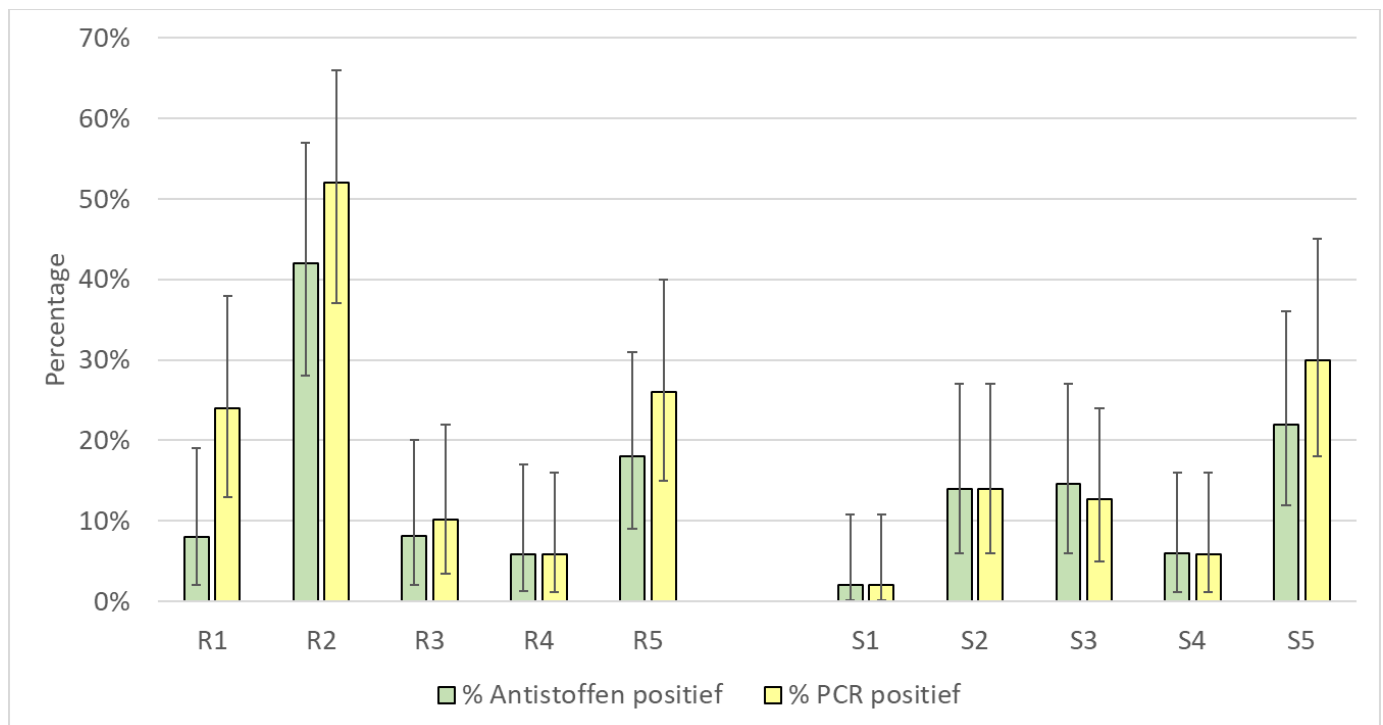
Diersoort	Virus / Antistoffen	Aantal onderzocht	Aantal positief/ dubieus (percentage)	Aantal negatief
Rund	Virus	250	59 (24%)	191
	Antistoffen	251	41 (16%)	210
Schaap	Virus	255	33 (13%)	222
	Antistoffen	254	30 (12%)	224



**Figuur 16. Percentage positieve uitslagen van virus en antistoffen bij de beginmeting met het 95% betrouwbaarheidsinterval.**

### Uitslagen per bedrijf

Het percentage monsters waar virus is aangetoond tussen de twee en 30 procent en het percentage aangetoonde antistoffen varieerde tussen de twee en 18 procent op schapenbedrijven. Het percentage monsters waarbij virus is aangetoond varieerde op deze bedrijven tussen de zes en 52 procent (Figuur 17). Ook het percentage monsters waarbij antistoffen zijn aangetoond varieerde sterk tussen de melkveebedrijven (variërend tussen vier en 36 procent).



**Figuur 17. Het percentage positieve antistoffen- en virusuitslagen per melkvee- en schapenbedrijf bij de beginmeting met daarbij het 95% betrouwbaarheidsinterval (weergegeven als balkje).**

### 3.6 Diagnostiek – eindmeting

In de vermoedelijke knuttenvrije periode vond de tweede meting plaats van antistoffen tegen BTV-3 op de dertien deelnemende bedrijven.

#### 3.6.1 Schapenbedrijven

Op schapenbedrijven werden voor de tweede steekproef tot op heden 215 schapen onderzocht op de aanwezigheid van antistoffen. Bedrijf 3 heeft aangegeven dat de schapen pas op aanwezigheid van antistoffen onderzocht mogen worden als ze gelammerd hebben. De resultaten van dit bedrijf worden op een later moment toegevoegd aan de rapportage. Van de 215 onderzochte schapen, werd bij 24 dieren antistoffen aangetoond wat resulteerde in een dierprevalentie van 11% (95: BI: 7-16%). Over het geheel is dit percentage vergelijkbaar met het percentage schapen met antistoffen tijdens de eerste meting in oktober (12%, 95% BI: 8-16%). Echter, per bedrijf is zichtbaar dat het percentage dieren met antistoffen ten tijde van de tweede meting op vier van de vijf bedrijven lager lag dan bij de eerste meting (Figuur 18). Op zichzelf staand zou hieruit de onterechte conclusie getrokken kunnen worden dat BTV-3 op de schapenbedrijven na het moment van het eerste bezoek niet verder heeft gespreid. Echter, in Figuur 9 is zichtbaar dat er op de gevolgde schapenbedrijven gedurende de BTV-3 uitbraak fors meer sterfte heeft plaatsgevonden in vergelijking met dezelfde periode vorig jaar.

#### 3.6.2 Melkveebedrijven

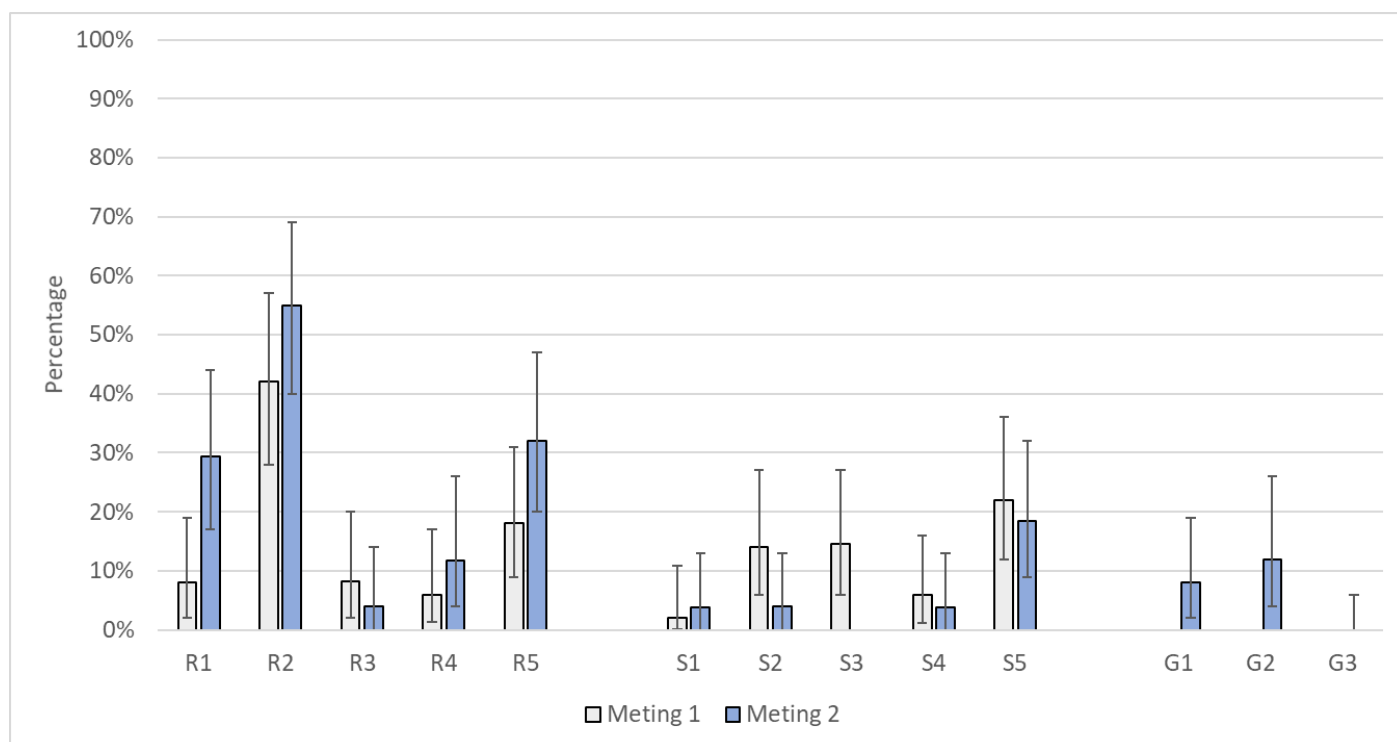
Op de melkveebedrijven zijn in totaal 253 bloedmonsters van runderen getest op antistoffen. In totaal werden in 67 van deze monsters antistoffen aangetoond (26 procent, 95% BI: 21-32%). Dit was significant hoger in vergelijking met het percentage antistoffen dat bij de startmeting werd gevonden (16%, 95% BI: 12-22%). Op vier van de vijf bedrijven nam het percentage runderen waarbij antistoffen werden aangetoond toe (Figuur 18). Bij een bedrijf daalde



het percentage runderen waar antistoffen werden gevonden iets. Dit verschil was echter niet significant en kan worden verklaard door het feit dat op de bedrijven niet alle runderen zijn onderzocht, maar slechts een steekproef van 50 dieren.

### 3.6.3 Geitenbedrijven

Hoewel op alle deelnemende bedrijven in oktober een verdenking van BTV-3 is bevestigd, varieerde het percentage dieren met antistoffen in de knuttenvrije periode tussen nul en twaalf procent (Figuur 18). Tevens is vermeldingswaardig dat ook 10 melkmonsters zijn onderzocht van melkgeiten die werden afgevoerd naar de slacht in verband met een tegenvallende productie. Hiervan werd bij vier dieren antistoffen aangetoond.



**Figuur 18. Percentage dieren waarbij antistoffen zijn aangetoond tijdens de startmeting (oktober '23) en eindmeting (december '23-februari '24) op dertien bedrijven die gedurende de BTV-3 uitbraakperiode in de tijd zijn gevolgd. Voorvoegsel R geeft aan dat het betreffende bedrijf een melkveebedrijven was, voorvoegsel S duidt een schapenbedrijf aan en voorvoegsel G een geitenbedrijf.**

## 4. Discussie

Het doel van deze studie was tweeledig: inzicht krijgen in de kliniek van BTV-3, en inzicht krijgen in de prevalentie van BTV op besmette schapen-, rundvee- en melkgeitenbedrijven. In dit onderzoek werd de kliniek van BTV-3 gedefinieerd als de morbiditeit, de mortaliteit, de variatie en de ernst van de verschijnselen van BTV-3 infecties. Voor het beantwoorden van het doel, zijn bedrijfsbezoeken uitgevoerd op 13 bedrijven die een BTV-3 infectie gemeld hadden bij de NVWA, welke was bevestigd middels PCR onderzoek door WBVR. Tien bedrijven zijn zowel bij aanvang van de studie tweemaal bezocht als op het eind (schapen- en melkveebedrijven). De drie geitenbedrijven zijn alleen aan het einde van de studie bezocht. Op elk van de dertien bedrijven zijn ziekteverschijnselen bijgehouden gedurende de onderzoeksperiode half oktober 2023 tot januari 2024 en is de antistof en virusprevalentie bepaald (schapen en runderen). Bij de meeste bedrijven was de BTV-infectie één á twee weken voor het bezoek gemeld bij de NVWA en bij alle bedrijven was BTV-3 bevestigd middels PCR onderzoek door WBVR. Een deel van de dieren had ten tijde van het eerste bezoek geen verschijnselen meer, waardoor de beschrijving van de symptomen van deze dieren deels berust op de weergave van de veehouder. Ook wanneer de dierenarts de symptomen scoorde, is niet altijd zeker dat de symptomen door een BTV-3 infectie veroorzaakt werden. Doordat er geen controlebedrijven zijn onderzocht is niet uit te sluiten dat endemisch voorkomende aandoeningen onterecht aan BTV-3 zijn toegeschreven. Dat geldt in het bijzonder voor het symptoom kreupelheid op rundveebedrijven omdat op de meeste rundveebedrijven kreupele koeien te vinden zijn. Ook koorts is een symptoom dat bij veel infectieziekten gezien wordt. Voor de meeste genoteerde symptomen geldt echter dat ze ook in de literatuur beschreven zijn bij blauwtonginfecties (Elbers et al., 2008, Backx et al., 2007, Maclachlan et al., 2015, van Wuyckhuise et al., 2006, van den Brink et al., 2023), en waren er ook veel overeenkomsten tussen de bedrijven. Zo werd op alle schapenbedrijven gezien dat het merendeel van de aangedane dieren sloom waren, een gezwollen kop hadden met beschadigingen in de bek, speekselen en minder eetlust hadden. Op het melkschapenbedrijf werd een aanzienlijke melkproductiedaling waargenomen. Bij schapen werd opvallend weinig koorts gemeten: slechts op drie bedrijven en bij 14% van de zieke dieren. Dit kan mogelijk passen bij het feit dat het klinisch onderzoek niet altijd in de acute fase heeft plaatsgevonden. Verreweg de meeste schapen liepen buiten, zoals gebruikelijk in de schapenhouderij. De schapen liepen vaak op verschillende weides, in vrij grote koppels, wat het individueel scoren en opvolgen in de tijd van schapen heeft bemoeilijkt.

Het percentage dieren dat ziek is geworden varieerde sterk, zowel tussen de vijf schapenbedrijven als de vijf rundveebedrijven. Het is niet bekend wat ten grondslag ligt aan deze grote variatie. De vijf schapenbedrijven en de vijf rundveebedrijven zijn in dezelfde periode besmet geraakt. Mogelijk zijn er bedrijfs- of omgevingsfactoren die invloed hebben gehad op de mate van spreiding van het virus en daarmee op het percentage besmet geraakte dieren. Ook hoeven niet alle besmette dieren klinische verschijnselen van BT te vertonen, zo is bekend dat een infectie met BT ook een subklinisch verloop kan hebben.

In totaal zijn 202 schapen als ziek gerapporteerd en in de tijd gevolgd. Hiervan zijn aan het einde van de studie 151 gerapporteerd als gestorven (74,8%). Dit percentage is mogelijk nog een onderschatting aangezien 31 dieren nog niet beter waren en mogelijk na afloop van de studie nog zijn komen te overlijden. Over het hele bedrijf heen was de sterfte op alle vijf de schapenbedrijven duidelijk verhoogd, zowel bij de lammeren als bij de volwassen schapen. Gemiddeld stierf op de studiebedrijven 10% van de aanwezige schapen, dit nog relatief lage percentage is het resultaat van het feit dat het percentage schapen dat op deze bedrijven gedurende 2023 besmet is geraakt nog

redelijk laag is gebleven. Waarschijnlijk omdat het virus op deze bedrijven pas in oktober begon te spreiden, de maand waarin de koudere weersomstandigheden voor de knut minder gunstig begonnen te worden (KNMI).

In totaal zijn 214 runderen als ziek waren gerapporteerd en in de tijd gevolgd. Hiervan zijn aan het einde van de studie 196 gerapporteerd als volledig hersteld (91,6%). Bij de runderen waren de verschijnselen verschillend van de verschijnselen bij schapen: zo werd sloomheid nooit genoemd. Tevens werden beschadigingen in de bek, speekselen, zwellingen aan de kop en een verminderde eetlust weinig waargenomen. Daarentegen werd kreupelheid/stramheid en gezwollen en rode kroonranden wel frequent gezien. Opvallend vaak werden bij runderen rode ogen gezien. Net als bij de schapen werd koorts niet veel gemeld, maar veehouders temperatuurden de dieren ook niet standaard, dus de mate van voorkomen van dit verschijnsel zal onderschat zijn. Jongvee en kalveren waren nauwelijks ziek. Te lage melkproductie, wat landelijk gemeten werd (Santman-Berends et al., 2024) werd bij drie bedrijven gezien bij gemiddeld 22,5% van de zieke dieren. De melkproductiedaling verschilde in hoge mate, zowel tussen de bedrijven als tussen individuele ziek geworden dieren. In dit onderzoek is niet op bedrijfsniveau gekeken naar de melkproductiedata maar wel rapporteerden de veehouders grote verliezen bij een aantal van de zieke koeien. Ook in eerdere studies van de BTV-8 uitbraak werden duidelijke melkproductiedalingen gemeten (Santman-Berends et al., 2010; Madouasse et al., 2014).

Er waren ernstig zieke runderen gescoord die ook lang ziek bleven. Kreupelheid werd zowel bij schapen als bij runderen langdurig waargenomen. De mate van kliniek en geregistreerde verschijnselen varieerde sterk tussen de vijf rundveebedrijven wat aansluit bij het wisselende beeld van klinische verschijnselen die gemeld werden door veehouders en praktici in het veld gedurende de uitbraak in 2023 (van den Brink et al., 2023). Aangeboren afwijkingen zijn niet waargenomen bij geboren kalveren tijdens de studieperiode. Ten tijde van de BTV-8 uitbraak werden er wel aangeboren afwijkingen waargenomen (Wouda, 2008). Deze resultaten betekenen niet dat aangeboren afwijkingen niet voorkomen bij BTV-3 infecties gegeven het kleine aantal bedrijven en de beperkte duur van de studieperiode. Afwijkende kalveren kunnen in de nabije toekomst nog steeds geboren worden op de bedrijven.

Bij het tweede en laatste bedrijfsbezoek op de melkveebedrijven zijn op vier bedrijven de waargenomen symptomen gelijkend op de symptomen als in oktober, vooral kreupelheid/stramheid, gezwollen en rode kroonranden, rode ogen, en een tegenvallende melkproductie waargenomen. Dit wijst er op dat de schade na BTV-3 infecties op rundvee- en schapenbedrijven lang kan aanhouden.

Op de vijf schapenbedrijven is meer sterfte opgetreden dan in dezelfde periode vorig jaar. Opvallend genoeg was de sterfte op drie bedrijven hoger bij lammeren dan bij volwassen schapen. Ook bij volwassen schapen was de sterfte op sommige bedrijven hoog, overeenkomend met het algemeen beeld in Nederland (Santman-Berends et al., 2023). De sterfte op de gevolgde rundveebedrijven bleef beperkt met één gestorven volwassen rund op vier van de vijf bedrijven. Het is aannemelijk dat deze sterfte, op zijn minst ten dele, het gevolg was van BTV-3 aangezien in dezelfde periode van het voorgaande jaar op geen van de vijf bedrijven in dezelfde periode runderen stierven. Tevens bleek uit de eerste BTV-3 impact analyses dat bedrijven met een BTV-3 infectie een verhoogde sterfte van volwassen runderen hadden (Santman-Berends et al., 2024). Het is mogelijk dat de vijf onderzochte rundveebedrijven gemiddeld een wat minder ernstig klinisch beeld hadden in vergelijking met rundveebedrijven die al in september besmet zijn geraakt.

Bij de drie geitenbedrijven waren de meest voorkomende klinische symptomen melkproductiedaling, koorts, stijfheid, en sloomheid. Op één bedrijf (zonder weidegang) werden typische symptomen gezien bij twaalf geiten, zoals dikke

kop of gezwollen lippen. Op dit bedrijf werd een deel van de zieke geiten geëuthanaseerd of stierf. Het is echter niet duidelijk of deze sterfte kan worden toegewezen aan BTV-3 omdat op het betreffende bedrijf ook een *Clostridium perfringens* infectie speelde (bevestigd op basis van pathologisch onderzoek). De sterfte op de drie geitenbedrijven was niet opvallend verhoogd. Op één van de geitenbedrijven werd weidegang toegepast. Hoewel verreweg de meeste geiten op stal worden gehuisvest hetgeen de kans op BTV-3 infecties zou kunnen verminderen, is ook bij infecties met andere BTV serotypen het klinisch beeld bij geiten mild. Daarnaast is het in overeenstemming met rund mogelijk dat de vijf onderzochte geitenbedrijven gemiddeld een wat minder ernstig klinisch beeld hadden in vergelijking met melkgeitenbedrijven die al in september besmet zijn geraakt.

Op de onderzochte schapen- en rundveebedrijven is zowel aan het begin als aan het einde van de studieperiode een steekproef van 50 dieren onderzocht op antistoffen. Wegens de grootte van de schapenbedrijven waarbij de dieren verspreid over diverse locaties waren, is daar geen volledige random steekproef onderzocht. Over het algemeen is de steekproef getrokken uit de koppel schapen waarin de infectie met BTV-3 was vastgesteld en waar de dieren ook klinisch onderzocht waren. Bij de beginmeting had slechts 12% van de onderzochte schapen antistoffen, en aan het einde was dat niet hoger maar juist lager. Dit past bij het beeld dat veel aangedane dieren zijn gestorven, en dat de overgebleven schapen de infectie niet doorgemaakt hebben. De antistoffenprevalentie aan het eind van de studie geeft daarmee geen goede indicatie van de mate van spreiding van het virus in 2023, maar geeft met name een indicatie van het percentage schapen dat mogelijk in 2024 beschermd is tegen een nieuwe BTV-3 infectie. Het percentage schapen waar virus werd aangetoond in de eerste meting was slechts 13%. Beide metingen combinerend zou dit kunnen betekenen dat, bij bedrijven die pas in oktober PCR positief zijn getest, lang niet alle schapen besmet zijn geraakt en dus gevoelig zullen zijn voor infecties in 2024. De morbiditeitscijfers en de antistofprevalentie combinerend geeft het beeld dat veel van de besmet geraakte schapen ook ziek worden. Gegeven de lage antistofprevalentie aan het einde van de studie, blijken veel van de schapen op de vijf bedrijven nog gevoelig voor een BTV-3 infectie in 2024. Mogelijk geldt dit voor de meeste schapenbedrijven, waarmee in 2024 nog veel schade te verwachten is van BTV-3 in de schapenpopulatie.

Bij runderen werd aan het begin bij 16% van de onderzochte runderen antistoffen aangetoond, en aan het einde was dit hoger, maximaal 55%. Het aantal runderen waar met PCR het virus werd aangetoond bij de eerste meting was 24%, dus ook hoger dan bij de schapen. Dit past bij het beeld dat het rund de preferente gastheer is van de knut. Het feit dat er bij rundvee een duidelijk stijging in antistoffen werd waargenomen waar dit bij schapen een daling betrof is goed verklaarbaar aangezien BTV-3 in runderen duidelijk minder sterfte veroorzaakt. De meeste dieren overleven de infectie en bij deze dieren werden vervolgens antistoffen aangetoond bij de eindmeting.

---

## 4 Conclusie

De resultaten van deze studie geven meer inzicht in de impact van BTV-3 op de gezondheid van schapen, runderen en geiten. De verschijnselen die zijn geregistreerd tijdens de studie komen voor het overgrote deel overeen met de verschijnselen gemeld in de literatuur en zijn bekend van andere serotypes van blauwtong. De morbiditeit en mortaliteit wisselde sterk tussen de bedrijven en ook tussen de verschillende diersoorten. De ernst van de verschijnselen is bij schapen heel erg hoog met bijna 75 procent van de klinisch zieke dieren die zijn bezweken aan de ziekte. Op rundvee en geitenbedrijven was de ernst wisselend maar ook daar werden ernstig zieke dieren waargenomen. Hier werd echter geen enorme toename in sterfte gezien. Het percentage dieren met antistoffen aan het einde van de studie op zowel de rundvee-, geiten- als schapenbedrijven zijn relatief laag en zijn bij schapenbedrijven gedurende de uitbraak periode eerder gedaald dan gestegen door de hoge sterfte bij zieke dieren. Op basis van deze resultaten zijn er aanwijzingen dat het mogelijk is dat er in de Nederlandse veestapel nog veel dieren aanwezig zijn die de infectie nog niet doorgemaakt hebben. Deze dieren zijn nog onbeschermd tegen een eventuele nieuwe BTV-3 infectie in 2024.

## 5 Referenties

- Backx, A., Heutink, C. G., Van Rooij, E. M. A., Van Rijn, P. A. 2007. Clinical signs of bluetongue virus serotype 8 infection in sheep and goats. *Veterinary Record*, 161: 591-2.
- Elbers, A. R., Backx, A., Meroc, E., Gerbier, G., Staubach, C., Hendrickx, G., van der Spek, A., Mintiens, K. 2008. Field observations during the bluetongue serotype 8 epidemic in 2006. I. Detection of first outbreaks and clinical signs in sheep and cattle in Belgium, France and the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 87: 21-30.
- Holwerda, M., Santman-Berends, I. M. G. A., Harders, F., Engelsma, M., Vloet, R. P. M., Dijkstra, E., Gennip, R. G. P., Mars, M. H., Spierenburg, M., Roos, L., van den Brom, R., van Rijn, P. 2023. Emergence of bluetongue serotype 3 in the Netherlands in September 2023. *bioRxiv* 2023.09.29.560138; doi: <https://doi.org/10.1101/2023.09.29.560138>.
- Maclachlan, N. J., Mayo, C. E., Daniels, P. W., Savini, G., Zientara, S., Gibbs, E. P. 2015. Bluetongue. *Revue Scientifique et technique*, 34: 329-40.
- Madouasse, A., Marceau, A., Lehébel, A., Brouwer-Middleesch, H., van Schaik, G., Van der Stede, Y., Fourichon, C. 2014. Use of monthly collected milk yields for the detection of the emergence of the 2007 French BTV epizootic. *Preventive veterinary medicine*, 113(4), 484-491.
- Mars, M.H., van Maanen, C., Vellema, P., Kramps, J.A., van Rijn, P.A., 2010. Evaluation of an indirect ELISA for detection of antibodies in bulk milk against bluetongue virus infections in the Netherlands. *Veterinary Microbiology*, 146: p209-214. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.05.009>.
- Santman-Berends, I. M. G. A., Dijkstra, E., van den Brom, R. 2023. Eerste impact analyses BTV-3 uitbraak in Nederland. Eerste impactanalyses BTV-3 uitbraak in Nederland (gddiergezondheid.nl)
- Santman-Berends, I. M. G. A., van den Brink, K., Mars, J., de Jong, J., van Schaik, G. 2024. Eerste impactanalyses BTV-3 uitbraak in Nederland: melkproductiedaling en sterfte op rundveebedrijven. Eerste impactanalyses BTV-3 uitbraak in Nederland: melkproductiedaling en sterfte op rundveebedrijven (gddiergezondheid.nl)
- Van den Brink, K. M. J. A., Santman-Berends, I. M. G. A., Harkema, L., Scherpenzeel, C. G. M., Dijkstra, E., Mars, M. H., Holwerda, M., van den Heuvel, N., Spierenburg, M. A. H., van den Brom, R., 2023. Uitbraak van blauwtong serotype 3 in Nederland. *Tijdschrift voor diergeneeskunde*, 148 issue 7, p38-41. <https://www.knmvd.nl/tijdschriften/jaargang-148-afllevering-12-december-2023/>.
- Van Wuijckhuise, L., Dercksen, D., Muskens, J., de Bruijn, J., Scheepers, M., Vrouwenraets, R. 2006. Bluetongue in The Netherlands; description of the first clinical cases and differential diagnosis. Common symptoms just a little different and in too many herds. *Tijdschrift voor diergeneeskunde*, 131: 649-54.

## 6 Bijlagen

### 6.1 Protocollen

#### 6.1.1 Schapenbedrijven

##### **Pilot blauwtongmonitoring schapenbedrijven 2023**

##### **Verschijnselen bij schapen op blauwtong besmette bedrijven**

Doelstelling pilot:

Het doel van dit project is om meer inzicht te krijgen in het effect van BTV-3 op de gezondheid van schapen. Meer concreet willen we inzicht krijgen in het verloop van de prevalentie van BTV-3 in het koppel, de variatie aan verschijnselen, de ernst van de klinische verschijnselen, het aantal zieke en subklinisch geïnfecteerde dieren in een koppel (morbiditeit) en de (mortaliteit). Dit door schapenbedrijven die melding maken van klinische verschijnselen van BTV-3 en waarbij de meldingen geconfirmeerd zijn, herhaaldelijk te bezoeken. Tijdens de bezoeken worden klinische verschijnselen geregistreerd en wordt een deel van de aanwezige dieren per bedrijf onderzocht op de aanwezigheid van virus (bij aanvang) en antistoffen (zowel bij aanvang als aan het einde van de studie).

**Datum:** ..... **Bezoeker:** .....

**Besmet bedrijf sinds:** .....

**Naam:**..... **UBN:** .....

**Adres:** .....

**Postcode:** .....

**Plaats:** .....

**Telnr:** ..... **Mobiel:** .....

**Dap:** .....

##### **Handtekening veehouder voor mogen opvragen van gegevens van stamboeken, NRS en I&R, IDR en MCS melkmonsters**

(aantallen dieren, afvoer, inseminaties, melkproductie en melkqualiteit en bepalen % besmette koeien via individuele melkmonsters in april; gegevens export voorscreening via GD. Ook nodig om veehouder analyse van zijn resultaten te kunnen geven).

.....  
Aantallen aanwezige dieren anders dan schapen:

.....  
.....  
.....

Liepen de schapen buiten dit jaar                    nee/ja =>    van ..... t/m .....  
Liep de lammeren buiten dit jaar                    nee/ja =>    van .....t/m .....  
Liepen de runderen/geiten buiten                    nvt/nee/ja => van .....t/m .....

### Analyse schapenbedrijf

#### Algemeen

Aantal aanwezige oaien (vrouwelijke dieren ouder dan 12 mnd): .....  
Aantal aanwezige (dek)rammen: (mannelijke dieren ouder dan 12 mnd): .....  
Aantal aanwezige oilammeren: (dieren jonger dan 12 mnd): .....  
Aantal aanwezige ramlammeren: (dieren jonger dan 12 mnd): .....

Andere diersoorten (en aantal):

- rund: .....
- geit: .....
- paard: .....
- alpaca: .....
- overig, nl: .....

Schapenras: .....

Lid van stamboek:  ja                     nee

Wanneer zijn uw volwassen schapen voor het laatst geschoren?

- voor het aflamseizoen
- in de maand  april  mei  juni  juli  augustus
- anders, nl: .....

Heeft u uw lammeren afgelopen zomer geschoren?

- ja  nee  zo ja, wanneer: .....



## Vragenlijst

Algemene gegevens:

1. UBN
2. Datum blauwtong bevestigd (NWWA bezoek of bloedmonsternamen dierenarts)
3. Ik geef toestemming voor I&R gegevens gebruikt worden

Is dit de eerste keer dat u dit formulier invult? Ja → *beantwoord de volgende vragen*

Nee → *ga door naar vraag: 13*

Dieraantallen eerste keer invullen formulier (Tabel ontwikkelen)

4. Welk ras/rassen schapen heeft u?  
(open vraag)

.....  
.....

5. Totaal aantal aanwezige schapen op dit moment?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

6. Totaal aantal schapen met verschijnselen passend bij Blauwtong op dit moment?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Ooilammeren	Ramlammeren

7. Welke verschijnselen heeft u bij deze dieren waargenomen?

- a. Koorts (*indien gemeten boven 41°C*)
- b. Sloom
- c. Slecht eten
- d. Overmatig speekselen
- e. Dikke lippen/neus/kop
- f. Beschadigingen neusspiegel
- g. Korstjes neus
- h. Neusuitvloeiing
- i. Bloedingen liprand
- j. Beschadigingen in de bek
- k. Rode oogslimvliezen
- l. Kreupel
- m. Loslaten van de klauwhoorn (ontschoening)
- n. Speenbeschadiging

- o. Diarree
- p. Spontane bloedingen huid
- q. Anders:.....

8. Totaal aantal schapen hersteld van blauwtong?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

9. Hoe zijn deze dieren hersteld?

- a. Geen restverschijnselen
- b. Vermagering
- c. Loslaten wol
- d. Loslaten van de klauwhoorn (ontschoening)
- e. Gewrichtsontsteking
- f. Afwijkende huid
- g. Anders:.....

10. Totaal aantal gestorven schapen door blauwtong sinds bevestigde diagnose blauwtong?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

11. Hoe heeft u uw dieren gehuisvest?

- a. Binnen
  - i. Zo ja, welke dieren/diergroepen?
  - ii. Vanaf wanneer staan de dieren opgesteld?
- b. Buiten
  - i. Zo ja, verdeeld over hoeveel koppels?
  - ii. Waar lopen de koppels?
- c. Binnen en buiten
  - i. Zo ja, welke dieren?
  - ii. Vanaf wanneer staan de dieren opgesteld?
- d. Opmerkingen.....

12. Indien tenminste een deel van de dieren binnen staan, hoe wordt er geventileerd?

- a. Er is natuurlijke ventilatie doordat de deuren open staan
- b. Er is natuurlijke ventilatie doordat er een horizontale opening is aan de zijkant van de stal van tenminste 30 cm **met windbreekgaas**
- c. Er is natuurlijke ventilatie doordat er een horizontale opening is aan de zijkant van de stal van tenminste 30 cm **zonder windbreekgaas**
- d. Er is een open nok

- e. Er is mechanische ventilatie
- f. Anders, namelijk.....

**Ga hier verder indien u de vragenlijst al eerder ingevuld heeft**

13. Totaal aantal aanwezige schapen op dit moment?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

14. Hoeveel schapen hebben met BTV verschijnselen zijn erbij gekomen sinds vorige week?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

15. Welke verschijnselen heeft u bij deze dieren waargenomen?

- a. Koorts (*indien gemeten boven 41°C*)
- b. Sloom
- c. Slecht eten
- d. Overmatig speekselen
- e. Dikke lippen/neus/kop
- f. Beschadigingen neusspiegel
- g. Korstjes neus
- h. Neusuitvloeiing
- i. Bloedingen liprand
- j. Beschadigingen in de bek
- k. Rode oogslimvliezen
- l. Kreupel
- m. Loslaten van de klauwhoorn (ontschoening)
- n. Speenbeschadiging
- o. Diarree
- p. Spontane bloedingen huid
- q. Anders:.....

16. Hoeveel schapen zijn hersteld van BTV sinds vorige week?

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

17. Hoe zijn deze dieren hersteld?

- a. Geen restverschijnselen
- b. Vermagering
- c. Loslaten wol
- d. Blijvende kreupelheid
- e. Anders:.....

18. Hoeveel schapen zijn door BTV overleden sinds vorige week

Volwassen ooien	Volwassen rammen	Doilammeren	Ramlammeren

19. Hoe heeft u uw dieren gehuisvest?

- a. Binnen
  - i. Zo ja, welke dieren?
  - ii. Vanaf wanneer staan de dieren opgestald?
- b. Buiten
- c. Binnen en buiten
  - i. Zo ja, welke dieren?
  - ii. Vanaf wanneer staan de dieren opgestald?

**Gegevens van dieren met klinische verschijnselen**

Oornummer klinisch ziek dier.....

<input type="checkbox"/> Koorts, ....°C	<input type="checkbox"/> Speekselen	<input type="checkbox"/> Pijnlijke gewrichten
<input type="checkbox"/> Sloom	<input type="checkbox"/> Korsten/vellen neus	<input type="checkbox"/> Diarree
<input type="checkbox"/> Verminderde eetlust/ vermagering	<input type="checkbox"/> Neusuitvloeiing	<input type="checkbox"/> Spontane bloedingen van de huid
<input type="checkbox"/> Moeite met drinken/slikken	<input type="checkbox"/> Beschadigingen aan de neusspiegel	<input type="checkbox"/> Speenbeschadigingen
<input type="checkbox"/> Blauwe/verkleurde tong	<input type="checkbox"/> Rode ogen	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Beschadigingen in de bek	<input type="checkbox"/> Kreupelheid	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Gezwollen lippen/ neus/kop	<input type="checkbox"/> Gezwollen/rode/ beschadigingen aan kroonrand	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bloedingen aan de liprand	<input type="checkbox"/> Ontschoening	<input type="checkbox"/>

- Dier is inmiddels genezen
- Dier is inmiddels gestorven

### 6.1.2 Melkveebedrijven

#### Beoordelingsprotocol bezochte bedrijven Verschijnselen bij runderen op blauwtong besmette bedrijven

Datum:.....  
Type contact: bezoek/ telefonisch  
GD Dierenarts: .....  
Datum eerste symptomen:.....(alleen bij eerste bezoek invullen)

#### Gegevens bedrijf:

UBN: .....  
Adres bezochte locatie:.....  
Postcode en plaats: .....  
Naam:.....  
Telnr: ..... Mobiel: .....

Dierenarts: .....  
DAP:.....  
DAP-nr:..... mobiel

#### Handtekening veehouder voor toestemming om gebruik te maken van I&R gegevens voor het bepalen van aantallen dieren en sterfte voor dit project.

Naam veehouder:	Handtekening veehouder:
-----------------	-------------------------

#### Aanwezige dieren:

Melkkoeien	
Jongvee (1-2 jaar)	
Kalveren (<1 jaar)	
Vleesvee / stieren	
Schape	
Geiten	
Lama's/ alpaca's	
Andere diersoorten	

#### Liepen de melkkoeien buiten dit jaar?

Nee / Ja => van ..... t/m .....

Liep het jongvee buiten dit jaar?

Nee / Ja => van ..... t/m .....

Liepen de droge koeien buiten dit jaar?

Nee / Ja => van ..... t/m .....

#### Ziekte gegevens op aanreiken van de veehouder

Op welke datum zag u de eerste ziekteverschijnselen van blauwtong?

..... (alleen bij eerste bezoek)

Hoeveel dieren vertoonden ziekteverschijnselen op het moment van ziek melden (alleen bij eerste bezoek)?

Kalveren.....

Jongvee.....  
 Droge koeien .....  
 Melkkoeien.....

**Hoeveel dieren vertonen op dit moment ziekteverschijnselen?**

Kalveren.....  
 Jongvee.....  
 Droge koeien .....  
 Melkkoeien.....

**Hoeveel dieren zijn genezen sinds de eerste melding/ sinds het vorige contactmoment?**

Kalveren.....  
 Jongvee.....  
 Droge koeien .....  
 Melkkoeien.....

**Hoeveel dieren zijn gestorven sinds de eerste melding/ sinds het vorige contactmoment?**

Kalveren.....  
 Jongvee.....  
 Droge koeien .....  
 Melkkoeien.....

**Scor in ieder geval tot 20 klinisch zieke dieren**

(indien dieren genezen of gestorven zijn en er nieuwe dieren kliniek vertonen, vul de lijst dan aan met deze nieuwe dieren totdat je er weer 20 hebt).

Levensnummer klinisch ziek dier NL.....

Start klinische symptomen: dd-mm-yyyy

<input type="checkbox"/> Koorts, ....°C	<input type="checkbox"/> Speekselen	<input type="checkbox"/> Verkleuring uier/speen huid
<input type="checkbox"/> Verminderde eetlust	<input type="checkbox"/> Korsten/vellen neus	<input type="checkbox"/> Laesies/korsten spenen
<input type="checkbox"/> Vermagering	<input type="checkbox"/> Neusuitvloeiing	<input type="checkbox"/> Melkproductiedaling, van ....kg per dag naar.... kg per dag
<input type="checkbox"/> Moeite met drinken/slikken	<input type="checkbox"/> Rode ogen	<input type="checkbox"/> Abortus/ verwerpen
<input type="checkbox"/> Gezwollen tong	<input type="checkbox"/> Kreupelheid	<input type="checkbox"/> <i>Andere symptomen</i>
<input type="checkbox"/> Blauwe/verkleurde tong	<input type="checkbox"/> Gezwollen/rode/ beschadigingen aan kroonrand	<input type="checkbox"/> <i>Andere symptomen</i>
<input type="checkbox"/> Gezwollen lippen	<input type="checkbox"/> Ontschoning	<input type="checkbox"/> <i>Andere symptomen</i>
<input type="checkbox"/> Benauwdheid	<input type="checkbox"/> Pijnlijke gewrichten	<input type="checkbox"/> <i>Andere symptomen</i>

- Dier is inmiddels genezen
- Dier is inmiddels gestorven

### 6.1.3 Geitenbedrijven

"Beste melkgeitenhouder,

Wat fijn dat u heeft aangegeven mee te willen werken aan dit onderzoek. Het doel van het onderzoek is het inzichtelijk maken van de verschijnselen die blauwtong veroorzaakt, wat de impact is op melkproductie en na te gaan hoe de infectie zich verspreidt in de loop van de tijd. Op initiatief van LTO zijn er gelden vrijgemaakt om de gevolgen en impact van blauwtong op melkgeitenbedrijven beter in kaart te brengen.

Zou u zieke, herstelde en overleden of afgevoerde geiten als gevolg van blauwtong, zolang als dat deze zich voordoen, willen noteren in de bijgeleverde Tabel. Onder het kopje 'Verschijnselen' willen wij u vragen alle verschijnselen te noteren waardoor u blauwtong ziekte bij de geit vermoedt. Dit kunnen verschijnselen zoals koorts, verminderde eetlust, daling melkproductie, stram/stijf/kreupelheid, verkleuring uierhuid, plekjes in de bek/neus, vermageren of andere verschijnselen zijn. Wij zijn benieuwd naar uw bevindingen. Daarnaast nemen wij op afgesproken momenten contact met u op om te bespreken hoe de blauwtong situatie verloopt op uw bedrijf. Er wordt onder andere gevraagd naar het verloop van de ziekte bij geiten die eerder aangemerkt zijn als 'ziek' als gevolg van het blauwtongvirus. Tip: merk de geiten met een aparte kleur of teken om deze geiten in beeld te houden en op te kunnen volgen."

1. Over 12 weken (december of begin januari) komen wij bij u op bezoek om bloedmonsters te verzamelen van 50 melkgeiten om de aanwezigheid van antistoffen tegen blauwtong te bepalen. Op deze manier kunnen wij een indicatie krijgen wat het aantal geiten die een blauwtong besmetting hebben opgelopen.
2. Van maximaal 20 geiten die afgevoerd worden als gevolg van verminderde melkproductie, vermoedelijk door een blauwtongvirus infectie is, willen wij u vragen melk af te nemen zodat diagnostiek kan uitwijzen of deze besmet zijn (geweest) met het blauwtongvirus. Noteer het diernummer op de buis. Bewaar de buis/buizen in de sealbag in de koelkast (niet invriezen).
3. Tevens willen wij u vragen bij sterfte van geiten die verdacht van blauwtong (maximaal drie geiten) in te sturen voor pathologisch onderzoek. Meldt het karkas aan via 088-2025500 of <https://www.gddiergezondheid.nl/Producten-en-diensten/Pathologie/Ophaaldienst-sectiemateriaal/Aanmelden-sectiemateriaal>. In het bijgevoegde inzendformulier kunt u gegevens over het dier en de verschijnselen noteren. Bij vragen schroom niet om contact met ons op te nemen.

Wij willen u bedanken voor uw inzet en deelname aan deze pilot.

**Lijst totaal aantal nieuwe ziekte gevallen/gestorven/herstelde bedrijven op uw bedrijf.**

	Werknummer	Leeftijd	Geslacht	Datum ziek	Verschijselen	Behandeld met:	Sterfte	Datum genezen
			<u>bok / geit</u>		<input type="checkbox"/> Koorts .....°C	<input type="checkbox"/> Pijnstiller: .....	<u>gestorven / afgevoerd</u>	
				<input type="checkbox"/> Verminderde eetlust	<input type="checkbox"/> Ontstekingsremmer: .....			
				<input type="checkbox"/> Daling melkproductie	<input type="checkbox"/> Antibioticum: .....			
				<input type="checkbox"/> Stram/stijf/kreupel	<input type="checkbox"/> Anders: .....			
				<input type="checkbox"/> Verkleuring uierhuid	<input type="checkbox"/> Anders: .....	datum: . / . /2023		
				<input type="checkbox"/> Plekjes bek/neus	<input type="checkbox"/> Anders: .....			
				<input type="checkbox"/> Vermageren	<input type="checkbox"/> Anders: .....			
				<input type="checkbox"/> Dikke lippen/neus/kop	<input type="checkbox"/> Anders: .....			
				<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> Anders: .....			
				<input type="checkbox"/> .....	<input type="checkbox"/> Anders: .....			



## 6.2 Verloop aantal dieren met symptomen op melkveebedrijven

