

ZIEKTESURVEILLANCE BIJ WILDE DIEREN NEDERLAND 2020



DWHC JAARRAPPORT 2020



Citeren: Ziektesurveillance bij wilde dieren Nederland 2020, DWHC Jaarrapport 2020. Maart 2021.

Copyright foto's en figuren: DWHC (no. 1,2,4,5A, 7 en 8), Marja Kik (no. 3, 5B en 6), Rinaldo Korst (no.9B-D), Jantje Wielstra (no.9A)

Foto voorkant: Jan Beekman: *Dode met vogelgriep besmette knobbelzwaan (type H5N8).*

Dutch Wildlife Health Centre (DWHC),
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht,
Yalelaan 1, 3584 CL Utrecht, Nederland.

www.dwhc.nl

030-2537925

INHOUDSOPGAVE

1. Samenvatting	4
2. Inleiding ziektesurveillance wilde dieren 2020	6
3. Generieke ziektesurveillance wilde dieren 2020	7
3.1. Aantal onderzochte gevallen in 2020	7
3.2. Speerpunttiersoorten 2020	9
3.2.1 De egel (<i>Erinaceus europaeus</i>)	9
3.2.2 De rode eekhoorn (<i>Sciurus vulgaris</i>)	11
3.3. OIE ziekten onder aanhoudende aandacht	13
3.3.1. Afrikaanse varkenspest, klassieke varkenspest, Ziekte van Aujeszky (OIE-lijst)	13
3.3.2. Tularemie (hazenpest; OIE-lijst)	13
3.3.3. Myxomatose (OIE-LIJST) en Rabbit haemorrhagic disease (OIE-lijst)	15
3.3.4. Trichomonosis (OIE-wildlife disease lijst)	16
3.3.5. Overige OIE-wildlife disease lijst ziekten	16
3.4. Specifieke incidenten of gevallen in 2020 uitgelicht	18
3.4.1. <i>Sutonella ornithocola</i> infectie in Pimpelmezen (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	18
3.4.2. <i>Streptococcus canis</i> infectie bij vos (<i>Vulpes vulpes</i>)	19
3.4.3. Overige specifieke gevallen 2020	19
4. Gerichte ziektesurveillance en aanverwante projecten	20
4.1. Vogelgriep dode vogel surveillance - doorlopend	20
4.2. rodenticiden in niet-doelwit soorten – projectmatig	23
4.3. SARS-CoV-2 infectie surveillance - projectmatig	24
4.4. Westnijl virus en Usutuvirus surveillance - Projectmatig	25
5. Publicaties DWHC 2020	28
5.1. Wetenschappelijke publicaties DWHC 2020	28
5.2. Rapporten en Populaire publicaties DWHC 2020	29
6. Referenties	30
Bijlage 1. Lijst met afkortingen	33
Bijlage 2. Lijst met begrippen	34

1. SAMENVATTING

Het Dutch Wildlife Health Centre (DWHC) verricht generieke en gerichte ziektesurveillance bij wilde dieren. Het werkt daarbij samen met andere onderzoeksinstituten, en is afhankelijk van het veld voor het inzenden van materiaal. Het centrum functioneert daarnaast als nationaal aanspreekpunt voor ziekten bij wilde dieren in Nederland.

In 2020 is pathologisch onderzoek verricht op in totaal 470 wilde dieren, met name op zoogdieren en vogels. De belangrijkste punten zijn:

- De egel (*Erinaceus europaeus*) en de eekhoorn (*Sciurus vulgaris*) waren net als in 2019 de twee speerpuntdiersoorten in 2020. De bevindingen in 2020 weken niet veel af van die van 2019. Bij de egel vielen nogmaals de long- en luchtwegontstekingen op veroorzaakt vooral door longwormen en soms door *Toxoplasma* sp. of bacteriën; en de, veelal zwerende, huidontstekingen aan de kop en poten waarvoor geen eenduidige oorzaak was aan te wijzen. Fatale *Salmonella* type D infecties werden bij doodgevonden wilde egels vastgesteld, in 2019 was dat alleen bij egels in de opvang. Bij de eekhoorn waren de belangrijkste infectieuze aandoeningen weer toxoplasmose, en in mindere mate coccidiose en pasteurellose. Voor *One Health* kan inzicht in gebruikelijke ziektepatronen bij wilde diersoorten relevant zijn, het helpt bij het tijdig opmerken van verandering in ziekte patronen en bij het aanwijzen van potentiële indicatorsoorten.
- Tularemie werd dit jaar voor het eerst, naast hazen, ook vastgesteld in een bever (*Castor fiber*). De bever uit Limburg had een chronische hartontsteking, subacute longontsteking, en abcessen in de liesstreek t.g.v. *F. tularensis* infectie. Het sectiebeeld duidt op een meer chronisch verloop van de infectie, in vergelijking met het beeld van acute infectie dat wordt gezien bij de hazen in Nederland.
- *Sutonella ornithocola* infectie is in april dit jaar bij twee mannelijk pimpelmezen (*Cyanistes caeruleus*) met longontsteking vastgesteld, maar de massale sterfte zoals gemeld bij pimpelmezen in Duitsland lijkt in Nederland te zijn uitgebleven.

Het dode wilde vogel surveillance programma was dit jaar succesvol in het detecteren van hoogpathogene aviaire influenza (HPAI) onder wilde vogels voordat bedrijven besmet waren. Opvallend in deze HPAI uitbraak was de relatief hoge sterfte onder ganzen en zwanen. Sommigen hiervan kwamen terecht in bewoond/stedelijk gebied, waardoor burgers direct te maken hadden met verdachte gevallen, en ook dierenambulances en vogelopvangcentra meer dan in de vorige uitbraak geconfronteerd werden met de afhandeling van dode en stervende maar nog levende gevallen. Verdere afstemming tussen de verschillende partijen waar beroep op gedaan wordt voor de afhandeling lijkt aan te bevelen, mede omdat een uitbraak met een HPAI virus met meer zoönotische potentieel niet uit te sluiten is.

Enkele tientallen dode wilde marterachtigen zijn in 2020 gescreend voor SARS-CoV-2 in het kader van het LNV project '*Fighting COVID in animals and humans: a one health approach*'. Alle testuitslagen waren negatief. Er was dus geen aanwijzing voor COVID-19 in de onderzochte dieren. Veel van deze marterachtigen, en ook ruim tweehonderd wilde vogels zijn tevens systematisch gescreend voor westnijlvirus en usutuvirus in het kader van het project '*One Health PACT*'. Hoewel westnijl virus infectie voor het eerst in 2020 zowel bij mensen en levende vogels vastgesteld werd, was er in de geteste dode vogels en zoogdieren geen aanwijzing voor dit pathogeen. Wel testen een aantal merels (*Turdus merula*), houtduiven (*Columba palumbus*) en pimpelmezen (*Cyanistes caeruleus*) in de nazomer positief voor usutuvirus.

Het DWHC neemt deel aan het Signalerings Overleg Zoönosen (SoZ), en stelt het overzicht van de bij het Wereld Gezondheid Organisatie voor Dieren (OIE) te melden dierziekten in wildlife samen voor de CVO. De verworven kennis over ziekten bij wilde dieren wordt uitgedragen via de website (www.dwhc.nl), media en publicaties. In 2020 zijn er 11 wetenschappelijke publicaties over ziekten bij wilde dieren (3 hiervan al als epub in 2019 en 1 hiervan als een abstract) verschenen en tenminste 3 rapporten of populaire publicaties, waaraan DWHC medewerkers hebben bijgedragen. Het jaarplan voor 2020 is te vinden in deel 6 van dit document.

Een noemenswaardige, en voor wildlife health en One Health positieve, bijkomstigheid van de COVID-19 uitbraak, is dat de OIE in 2020 heeft besloten richtlijnen en standaarden aan het ontwikkelen voor de handel in wilde dieren. De OIE onderneemt deze stappen omdat zij zien dat door de manier waarop de handel in wilde dieren nu soms verloopt, dit grote negatieve impact heeft op dierenwelzijn en biodiversiteit en zoönosen met grote sociaal-economische gevolgen.

Het DWHC kan haar taak niet uitvoeren zonder de samenwerking met, en de hulp van, andere organisaties en individuen. De samenwerking en hulp komt van velen en we kunnen niet iedereen noemen, maar wel af en een paar uitlichten. Dit jaar 2020 willen we in het bijzonder de medewerkers van de dierenambulances en de opvangcentra bedanken voor de prettige samenwerking gedurende de vogelgriep uitbraak.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen generieke (algemene) en gerichte ziektesurveillance bij wilde dieren.

Generieke ziektesurveillance

In Nederland wordt inzicht verkregen in de gezondheidsproblemen onder wilde dieren door postmortaal onderzoek te verrichten op dood gevonden, of uit het lijden verlost, dieren. Het gaat daarbij vooral om onderzoek naar buitengewone sterfte gevallen, omdat de oorzaken daarvan een verandering in ziektepatroon kunnen signaleren. Het postmortaal onderzoek bestaat uit pathologisch onderzoek (verricht door het DWHC) en vervolgdagnostiek (uitgevoerd door partner onderzoeksinstituten of DWHC zelf). Deze vorm van ziektesurveillance heet '*generiek*' omdat vooraf niet bekend is welke gezondheidsproblemen bij welke diersoorten onderzocht gaan worden, want het is afhankelijk van de ziekte en sterfte problemen die zich op dat moment (real-time) onder wilde dieren voordoen. Het is ook afhankelijk van de exemplaren die gevonden, gemeld en ingezonden worden.

De resultaten van de generieke ziektesurveillance onder wilde dieren in 2020 worden in deel 3 van dit rapport beschreven. Na een overzicht van de diersoorten en aantallen die zijn onderzocht (3.1.), volgt er informatie over de bevindingen bij enkele wilde diersoorten waarvoor extra aandacht was in 2020 (speerpuntdiersoorten; 3.2.), de bevindingen met betrekking tot enkele ziekteverwekkers die onder aanhoudende internationale aandacht staan (3.3.), en de beschrijvingen van enkele opvallende incidenten of gevallen uit 2020 (3.4.).

Gerichte ziektesurveillance

Gerichte ziektesurveillance spitst zich toe op specifieke ziekteverwekkers en gastheersoorten. Monsters worden gericht genomen om de aanwezigheid van specifieke ziekteverwekkers of afweerstoffen aan te tonen, of soms om met een bepaalde zekerheid de afwezigheid ervan vast te stellen. Het gaat er meestal om uitspraken te kunnen doen over prevalentie, leeftijd- en geslachts-verdeling van infectie, of het geografisch voorkomen van een ziekteverwekker. De bemonsteringsstrategie moet aangepast zijn aan de onderzoeksvraag. Uitspraken over de prevalentie van een ziekteverwekker in een populatie vraagt bijvoorbeeld om een representatief monster uit die populatie.

Gerichte ziektesurveillance onder wilde dieren wordt in Nederland door verschillende organisaties uitgevoerd en hiervan is onlangs een overzicht gepubliceerd (Maas *et al.*, 2015). Ook het DWHC draagt bij aan gerichte ziektesurveillance programma's of projecten, deze zijn beschreven in deel 4 van dit rapport. In 2020 was dit het surveillance programma voor (hoog-pathogeen) vogelgriep bij dode wilde vogels uitgevoerd met Sovon, de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA) en Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) (4.1.).

Tijdens generieke en gerichte ziektesurveillance activiteiten worden monsters genomen die bewaard worden in een weefselbank. Deze monsters komen van pas bij allerlei onderzoeksprojecten, waaronder het in 2018 gestarte onderzoek naar de blootstelling aan rodenticiden van niet-doelwit soorten in Nederland (4.2.) en de screening van rode eekhoorn monsters voor zoönosen, uitgevoerd door het RIVM (4.3.).

Daarnaast zijn monsters van vogels systematisch verzameld getest voor usutu virus (USUV) en westnile virus (WNV) in het kader van het '*One Health PACT*' project (4.3.) en marterachtigen en konijnachtigen voor SARS-CoV-2 in het kader van het '*Fighting COVID in animals and humans: a One Health approach*' project (4.4.).

Financiering

De basisfinanciering van het DWHC dekt de generieke ziektesurveillance bij ca. 350-450 wilde dieren per jaar en het binnenhalen van circa evenveel dode wilde vogels voor de vogelgriepsurveillance. De basisfinanciering is afkomstig van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), en de Universiteit Utrecht (UU).

Voor het uitvoeren van gerichte ziektesurveillance projecten en/of onderzoeksprojecten moeten additionele middelen geworven worden. Een aanbeveling van de begeleidingscommissie n.a.v. het 'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services' (IPBES) rapport over biodiversiteit (IPBES, 2019) is dat het DWHC prioriteit geeft aan projecten met een verwachte bijdrage aan de duurzaamheidstransitie.

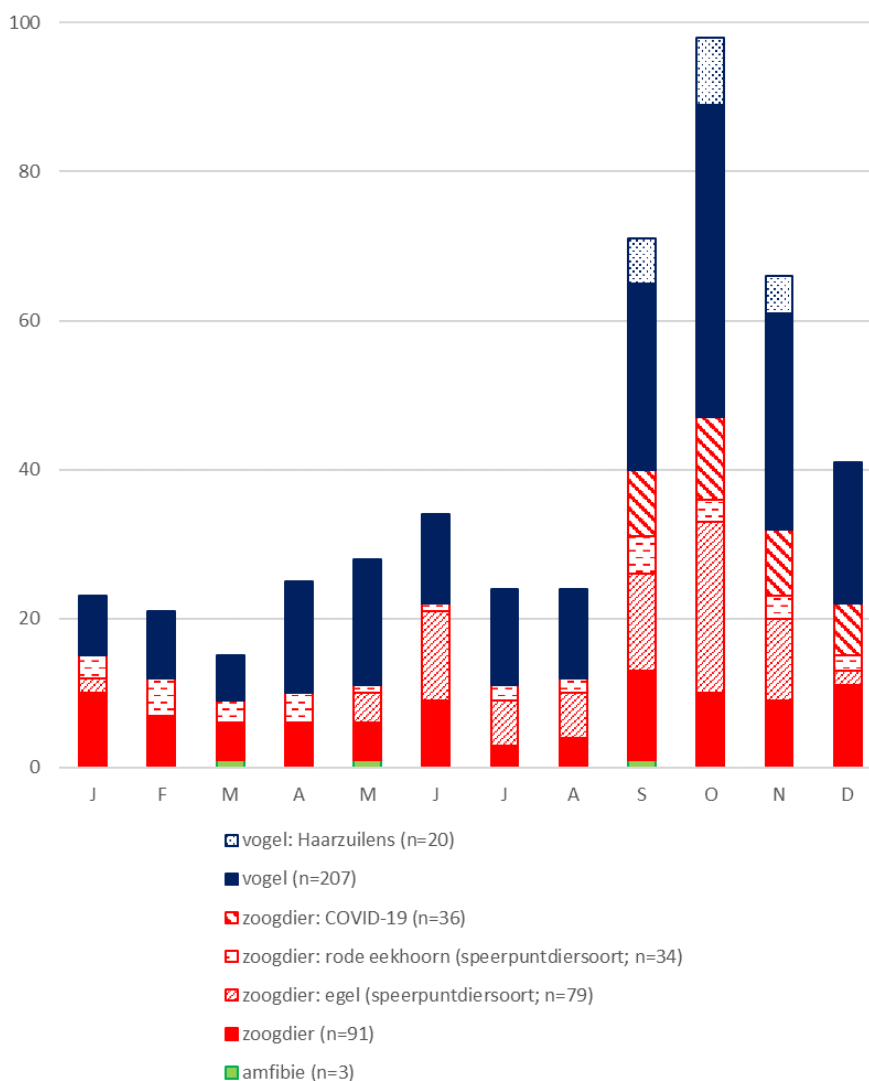
3. GENERIEKE ZIEKTESURVEILLANCE WILDE DIEREN 2020

3.1. AANTAL ONDERZOCHE GEVALLEN IN 2020

Pathologisch onderzoek is verricht op 470 wilde dieren in 2020. Dit waren 227 vogels, 240 zoogdieren, en 3 amfibieën. Van de 470 dieren waren er 113 speerpuntdiersoort exemplaren (zie 3.2.1. en 3.2.2.) en 56 project exemplaren (zie 4.3 en 4.4.). De onderzochte gevallen zijn per maand (Figuur 1) en in afnemende aantallen per species (Tabellen 1a-c) weergegeven.

Daarnaast zijn er 607 AI-doelsoort vogels opgehaald en direct naar Lelystad gebracht in het kader van de AI-dode vogel monitoring (details onder 4.1.).

Figuur 1. Aantallen vogels, zoogdieren en amfibieën, onderzocht per maand in 2020



Tabellen 1a-c. Aantal wilde dieren ingezonden in 2020 voor postmortaal diagnostisch onderzoek, per species.

Vogels	Aantal	Zoogdieren	Aantal
Merel	39	Egel (\$)	79
Pimpelmees	24	Haas	34
Houtduif	13	Rode Eekhoorn (\$)	34
Huismus	12	Das	23
Roodborst	11	Ree	16
Groenling	10	Wezel	15
Zanglijster	9	Konijn	10
Koolmees	8	Steenmarter	6
Koperwiek	5	Bever	5
Lijster	5	Wasbeer	3
Rotsduif (postduif, sierduif, stadsduif)	5	Bunzing	2
Kraai	4	Gewone dwergvleermuis	2
Spreeuw	4	Vos	2
Vink	4	Boommarter	1
Wilde eend	4	Franjestaartvleermuis	1
Goudhaan	3	Hermelijn	1
Houtsnip	3	Laatvlieger	1
Kleine bonte specht	3	Muskusrat	1
Knobbelzwaan	3	Nerts	1
Kokmeeuw	3	Otter	1
Nijlgans	3	Wild zwijn	1
Ringmus	3	Wolf	1
Turkse tortel	3	Totaal aantal zoogdieren	240
Zilvermeeuw	3	(\$): speerpuntdiersoorten	
Buizerd	2		
Ekster	2		
Grauwe gans	2		
Grote bonte specht	2		
Kerkuil	2		
Waterhoen	2		
Winterkoninkje	2		
Zwarte kraai	2		
Zwartkop	2		
Blauwe reiger	1		
Fazant	1		
Geelgors	1		
Havik	1		
Hop	1		
Kanarie	1		
Kauw	1		
Keep	1		
Lepelaar	1		
Oehoe	1		
Oievaar	1		
Parkiet	1		
Ransuil	1		
Rietgors	1		
Sijs	1		
Slechtvalk	1		
Smient	1		
Stormmeeuw	1		
Tjiftjaf	1		
Tortelduif	1		
Vlaamse gaai	1		
Wintertaling	1		
Zilverreiger	1		
Zomertortel	1		
Zwarte stern	1		
Totaal aantal vogels	227	Amfibieën	Aantal
		Kamsalamander	1
		Kikkervisjes	1
		Meerkikker	1
		Totaal aantal amfibieën	3

3.2. SPEERPUNTDIERSOORTEN 2020

Elk jaar wordt een speerpunt diersoort uitgekozen en komt er extra aandacht voor het binnenhalen en onderzoeken van exemplaren. In 2020 waren er twee speerpunt diersoorten, de egel en de rode eekhoorn (<https://www.dwhc.nl/egel-eekhoorn-dwhc-speerpunt dieren-2019/>). Dit waren dezelfde twee soorten als in 2019. Dit maakt een vergelijking met 2019 mogelijk.

3.2.1 DE EGEL (*ERINACEUS EUROPAEUS*)

De bevindingen bij de egels in 2020 weken niet veel af van die van 2019. Het monster bestond uit 67 egels (12/79 ongeschikt voor pathologisch onderzoek). Deze 67 egels kwamen uit 9 provincies (vooral uit en Gelderland en Noord-Brabant), en waren van verschillende geslachten (27 vrouwelijk, 39 mannelijk, 1 onbepaald) en leeftijdscategorieën (19 juveniel, 14 jongvolwassen, 34 volwassen). Egels gaan met winterslaap, waardoor de meeste aangeleverde egels (63/67) vanaf mei tot met november zijn aangeleverd. De jongen worden geboren tussen juni en oktober, dus juveniele egels worden vooral in de zomer en het najaar aangeleverd.

Net als in 2019 was een van de voornaamste afwijkingen een veelal ernstige longontsteking, al dan niet met luchtwegontsteking (55/67), met als meest voorkomende oorzaak infectie door longworm, maar ook infectie door protozoa, bacteriën of met onduidelijke oorzaak. In de aangetaste longen/luchtwegen werd in 20 gevallen de longworm *Crenosoma (C.) striatum* (Nematoda, Strongylidae, Crenosomatidae) aangetoond; in 10 gevallen de longworm *Eucoleus (E.) aerophilus* (Nematoda, Enoplida, Capillariidae); in 6 gevallen *Toxoplasma* sp., en in 2 gevallen *Salmonella* groep D. De worm *C. striatum* heeft een indirecte levenscyclus met egel als eindgastheer, en slakken de tussengastheer; terwijl egels worden met *E. aerophilus* besmet worden via inname van wormeieren uit het milieu, of via inname van besmette regenwormen (Manzocchi *et al.*, 2016). Beiden longwormsoorten werden zowel bij volwassen als jongere egels waargenomen; er was geen aanwijzing voor leeftijdsgebonden resistentie tegen deze longwormsoorten.

Daarnaast viel, wederom net als in 2019, de aanwezigheid van gevallen met ontstekingen van de huid en/of onderhuid op (24/67), opnieuw vooral bij volwassen egels (19/34 volwassen dieren, 2/14 jongvolwassen, 3/19 juveniele egels) en in het voorjaar (9/10 van de egels onderzocht in het voorjaar; 7/24 van de egels onderzocht in de zomer; 6/38 van de egels onderzocht in de herfst) (Figuur 2). In de meeste gevallen was er sprake van een veelal zwerende en/of purulente/abcederende huidontsteking op kop ± poten en soms buik (19/24), waarvoor geen eenduidige oorzaak was aan te wijzen (Figuur 2). Meestal werd een mengcultuur gekweekt. Naar aanleiding van een bericht in de media dat de bacteriën *Corynebacterium (C.) ulcerans* en *Streptococcus (S.) pyogenes* in België bij eekhoorns met dergelijke huidlaesies werden aangetoond, is er in het bacteriologisch onderzoek steeds ook specifiek naar deze twee bacteriën gezocht, maar slechts in één van de gevallen werd *C. ulcerans* gekweekt en in één ander geval *S. pyogenes*. Behalve diverse bacteriële oorzaken, waren er ook twee dieren besmet met gisten/schimmels. Verder hadden twee egels (2/24) een verdikking van de huid van de gehoorgang door *Staphylococcus aureus* infectie waarvan een dier ook haarloze buikhuid en delen rughuid door deze bacterie, en waren er twee (2/24) met alleen subcutane abcessen. Een egel met huidontstekingen hadden secundair abcessen in de lever (1/24).

Figuur 2. De huidontstekingen hadden geen eenduidige oorzaak. A. Zwerende huidontsteking op snuit, voorhoofd, rechterschouder en verdikte huid linker achterpoot. Er kwam een mengcultuur van 4 soorten bacteriën uit de kweek waaronder Streptococce, Enterococce en Coliformen (geen Corynebacterium ulcerans of Streptococcus pyogenes). B. Huidlaesies op kop en buik en een abces subcutaan op de buik, waaruit Streptococcus zooepidemicus werd gekweekt. C. Chronische zwerende huidontsteking op neusbrug en buik, t.g.v. schimmels of gisten. Er zijn ook enkele schimmels uit de huid gekweekt, belangrijkste is Trichophyton mentagrophydes. D. Zwerende huidontsteking op neusbrug en kin, waaruit o.a. veel Staphylococcus aureus is gekweekt.



Overige afwijkingen waren o.a.:

- fracturen en bloedingen t.g.v. trauma (16/67);
- anorexie, cachexie, vermagering (15/67);
- chronische leverontsteking t.g.v. parasitaire migratie en/of maagdkanaal infectie door wormen vooral *Aonchotheca erinacei* (Nematoda, Enoplida, Capillariidae) (13/67);
- hart-, hersen-, hersenvlies-, lever-, milt en/of huidontstekingen door *Toxoplasma* sp. (in totaal 10/67 egels met toxoplasmose);
- sepsis, lever- en/of miltontsteking door Salmonella groep D (in totaal 4/67 egels met salmonellose); Dit waren ook doodgevonden egels (in 2019 alleen vastgesteld bij egels die al een tijd in de opvang waren).
- hersenvliesontsteking door *Staphylococcus aureus* infectie (2/67);
- darmontsteking door *Cryptosporidium* sp. (1/67; Figure 3); sommige *Cryptosporidium* spp. zijn zoonotisch.
- hart- en/of hersenontsteking door onbekende oorzaak (4/67);
- veel teken (3/67; bij de egel zijn dat *Ixodes hexagonus* en soms *Ixodes ricinus*);
- tumoren, o.a. adenocarcinoom, plasmacytoom of extramedullair osteosarcoom (3/67).

Om goed inzicht te krijgen in de grootte en de verspreiding van de huidproblemen, werd er in 2020 een werkgroep 'Egelziekte 2020' opgericht, waar verschillende organisaties aan deelnamen. Door het jaar heen zijn er op de website 6 updates gegeven van de bevindingen bij de egels (<https://www.dwhc.nl/egels-eekhoorns-parasieten/>; <https://www.dwhc.nl/eindbericht-egel-onderzoek-2019/>; <https://www.dwhc.nl/egels-huidaandoening/>; <https://www.dwhc.nl/update-egelonderzoek-1e-resultaten/>; <https://www.dwhc.nl/update-egelonderzoek-juni-2020/>; <https://www.dwhc.nl/update-egelonderzoek-aug-2020/0>).

3.2.2 DE RODE EEKHOORN (*SCIURUS VULGARIS*)

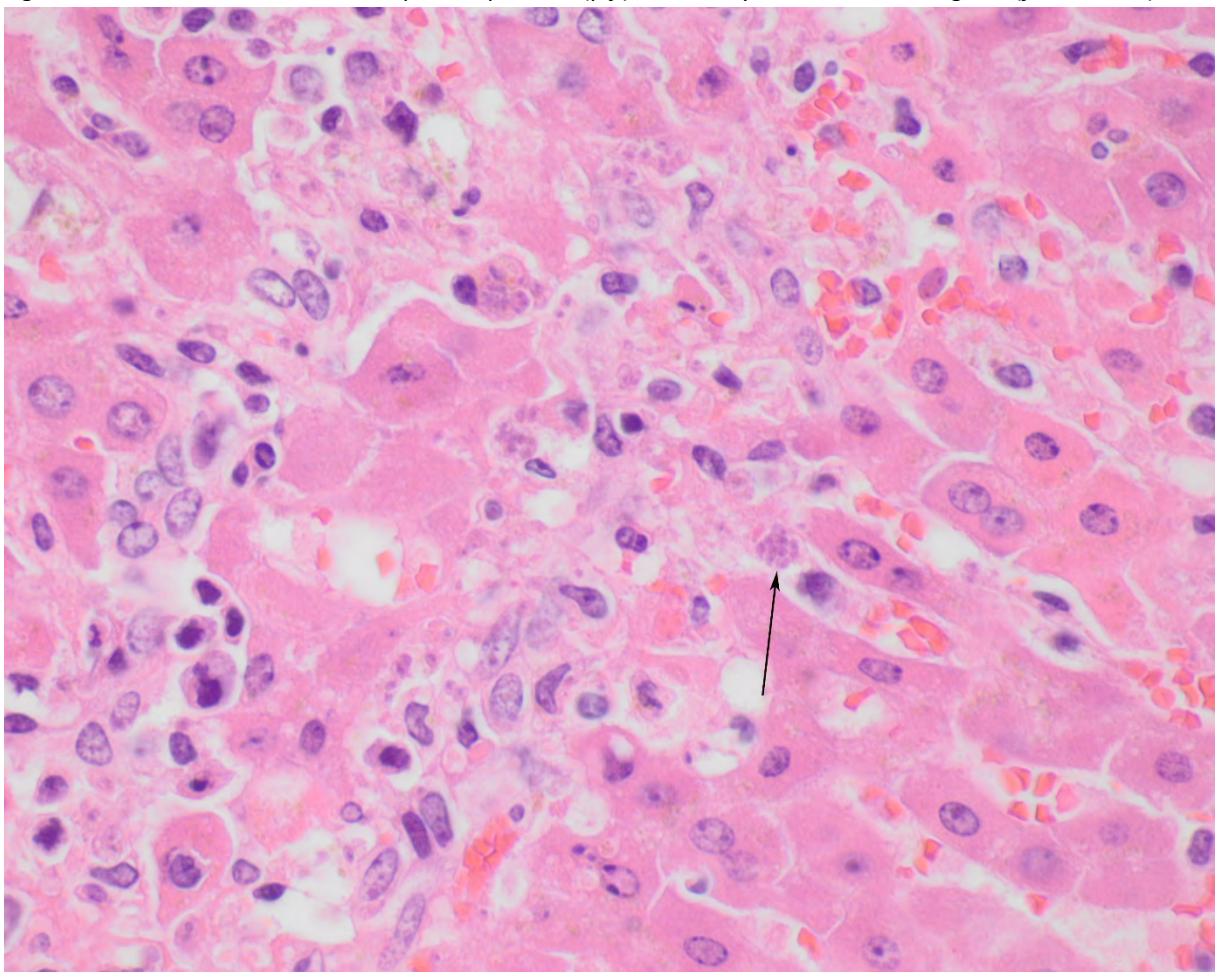
De bevindingen bij de rode eekhoorns in 2020 weken ook niet veel af van die van 2019. Het monster bestond uit 33 rode eekhoorns (1/34 kadaver te vergaan voor onderzoek). De 33 onderzochte eekhoorns kwamen uit 8 provincies (1 Drenthe, 3 Gelderland, 2 Groningen, 1 Limburg, 2 Noord-Brabant, 2 Noord-Holland, 3 Overijssel, 5 Utrecht); de rode eekhoorn leeft vooral in bosrijke gebieden in Oost en midden Nederland. Het waren 12 vrouwelijke rode eekhoorns, 20 mannelijk en 1 van onbekend geslacht; waarvan 23 volwassenen, 5 jongvolwassen (tot ca. 10 maanden), en 5 juveniel (tot ca. 3 maanden; er zijn 1 tot 2 worpen van 2 – 5 jongen per jaar). Sommigen waren stervenden bij de vondst (7/33), de rest was al dood (25/33). Meestal worden eekhoorns maar enkele jaren oud.

Net als in 2019, waren de belangrijkste infectieuze aandoeningen bij doodgevonden eekhoorns toxoplasmose, en in mindere mate coccidiose en pasteurellose. De onderzochte eekhoorns hadden een of meer van de volgende aandoeningen: trauma of bloedingen suggestief voor trauma (14/33); ernstige long-, lever-, milt- en/of hartontsteking als gevolg van *Toxoplasma* sp. (13/33); maagdkanaal ontstekingen veroorzaakt door parasitaire infecties (9/33), o.a. de parasiet *Eimeria* sp. (5/33); sepsis of longontsteking door *Pasteurella multocida* (4/33), of leverontsteking door *Escherichia coli* (1/33). Daarnaast waren er nog gevallen van: longontsteking door onbekende oorzaak (3/33); hartfalen (1/33); blaasworm infectie van de borstholte (cysticerci van *Taenia martis* (Cestoda, Taeniidae); 2/33); hevige ectoparasitaire belasting, met veel vlooiën (2/33) of teken (1/33).

Humane toxoplasmose gevallen in Nederland worden het meest frequent veroorzaakt door de endemisch in Nederland voorkomend *Toxoplasma* (*T.*) *gondii* type II stam (Kik *et al.*, 2015). De stammen van de eekhoorns onderzocht in 2020 zijn niet getypeerd, maar bij eerder onderzoek werd *Toxoplasma gondii* type II infectie vastgesteld (Kik *et al.*, 2015). Hoewel de rode eekhoorn is een boombewoner is, zoekt het ook eten op de grond, en wordt het dan waarschijnlijk besmet met *T. gondii* oöcysten uit de uitwerpselen van de eindgastheren, katten

(en andere katachtingen). Toxoplasmose als doodsoorzaak van wilde rode eekhoorns is ook in andere landen beschreven, met name bij 3/19 (16%, 95%CI [0%;32%]) exemplaren in Finland in 2006-2009 (Jokelainen en Nylund, 2012), en bij 12/77 (16%, 95%CI [7%;24%]) exemplaren uit de Isle of Wight in 2002-2012, maar 0/24 (0%) uit Schotland in 2002-2012 (Simpson et al., 2013). Het aandeel van toxoplasmose in eekhoornsterfte in Nederland in de periode 2019-2020 lijkt relatief hoger te liggen (23/69; 33%, 95%CI [22%;45%]), maar de betrouwbaarheidsintervallen zijn breed en meer rode eekhoorns zouden onderzocht moeten worden in de verschillende gebieden voor een goede vergelijking. De hogere humane bevolkingsdichtheid van Isle of Wight (en daarmee meer katten en meer voeren in tuinen van eekhoorns) t.o.v. Schotland werd genoemd als mogelijke verklaring voor het verschil in toxoplasmose bij eekhoorns tussen de locaties (Simpson et al., 2013). Of de rode eekhoorn, al dan niet in combinatie met andere wilde diersoorten, enige waarde heeft als indicator van de mate van grondbesmetting door *T. gondii* en habitatverandering in het algemeen, zou verder uitgezocht kunnen worden.

Figuur 3. Eekhoorn lever met de *Toxoplasma paraset* (pijl). Hematoxyline-Eosine kleuring 60x (foto: M. Kik)



3.3. OIE ZIEKTEN ONDER AANHOUDENDE AANDACHT

Een aantal al dan niet nieuwe infectieziekten hebben de afgelopen jaren buitengewone sterfte onder wilde dieren in Nederland veroorzaakt, of dreigen dit te doen. Via generieke ziektesurveillance wordt (of kan) een vinger aan de pols gehouden worden. De resultaten van gerichte screening van dode wilde diersoorten voor de OIE ziekten vogelgriep virus, westnijl virus, usutu virus en SARS-CoV-2 infectie wordt in deel 4 behandeld.

3.3.1. AFRIKAANSE VARKENSPEST, KLASSIEKE VARKENSPEST, ZIEKTE VAN AUJESZKY (OIE-LIJST)

Er is maar één wild zwijn (*Sus scrofa*) onderzocht in 2020, een mannelijk dier (keiler) in goede voedingstoestand, dat op 12 februari op een ochtend op het strand van Noordwijk (ZH) lag. Het onderzoek was beperkt door autolyse. Het dier had acute bloedingen in de hersenen, en is daar waarschijnlijk aan overleden. Monsters van de keiler zijn onderzocht door het WBVR: dit dier had **geen** Afrikaanse Varkenspest (AVP) of klassieke varkenspest (KVP). De herkomst van het dier is nog onbekend.

Er zijn in 2020 AVP ontwikkelingen geweest in de grenslanden van Nederland. België heeft de focale uitbraak die in september 2018 in het zuidoosten van het land werd vastgesteld succesvol bestreden, en het land werd op 21 december 2020 officieel vrijverklaard van AVP door de Wereld Gezondheid Organisatie voor Dieren (OIE). Daarentegen is AVP in 2020 in Duitsland voor het eerst vastgesteld. DWHC berichtte in februari dat AVP onder wilde zwijnen in Polen was vastgesteld op 12 km van de Duitse grens (<https://www.dwhc.nl/avp-polen-duitse-grens-update-1/>), en in september 2020 werd het eerste geval van AVP in Duitsland vastgesteld (<https://www.dwhc.nl/duitsland-eerste-geval-afrikaanse-varkenspest/>).

De EU COST-Action project ASF-STOP, waar DWHC in de managementcommissie zat, kwam in 2020 tot een einde. DWHC heeft op 28-29 januari 2020 nog deelgenomen aan de slot conferentie in Brescia, Italië, en meegewerkt aan een artikel (Jori et al., 2020). Hoewel DWHC er zelf niet direct aan bijgedragen heeft, is het noemenswaardig dat begin 2021 ter afronding van ASF-STOP het open access boek 'Understanding and combatting African Swine Fever – a European perspective' uitkomen zal (Iacolina et al., 2021; <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-910-7>).

3.3.2. TULAREMIE (HAZENPEST; OIE-LIJST)

Francisella tularensis infectie is in 2020 bij vijf hazen (*Lepus europaeus*) uit vijf verschillende gemeenten aangetoond, voornamelijk gemeenten waarin al eerder tularemie bij hazen was aangetoond:

- 1 x in februari, in dezelfde gemeente Heerlen (Limburg) als het geval uit november 2019
- 1 x in maart en 1 x in oktober, op 7 km van elkaar en ten westen van de 2018-2019 Dinkelland cluster, richting gemeente Lossler (Overijssel),
- 1 x in augustus in de gemeente Wijk bij Duurstede (Utrecht) waar sinds 2016 gevallen voorkomen, en
- 1 x in oktober in de gemeente West Betuwe (Gelderland) waar in juli 2019 een ander geval was.

Daarnaast was er voor het eerst aanwijzing voor het voorkomen van tularemie bij bevers (*Castor fiber*) in Nederland. De inzender had de onderzochte bever eerst ziek langs de waterkant en op de weg gezien in Venlo (Limburg), en de volgende dag doodgevonden. Het was een vermagerd volwassen mannelijk dier, overleden aan chronische hartontsteking, subacute longontsteking, en abscessen in de liesstreek t.g.v. *F. tularensis* infectie (Figuur x). Het monster ingediend bij het tularemie referentie laboratorium Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) testte negatief, maar bij het Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum (VMDC) testten lever en een van de abscessen positief voor *F. tularensis* genetisch materiaal. Voor de zekerheid is toen ook de sequentie van het PCR-product bepaald. De bevindingen zijn in juni op de website gedeeld, waarbij herhaald is dat tularemie een zoönose is, en de voorzorgsmaatregelen om overdracht van infectie naar de mens te beperken nogmaals benadrukt zijn (<https://www.dwhc.nl/bever-tularemie-limburg/>). Het sectiebeeld bij de bever uit Venlo komt overeen met een relatief chronisch verloop van de infectie. Dit is in tegenstelling tot het sectiebeeld bij de hazen in Nederland, dat duidt op een vrij acuut verloop van de infectie (Koene et al., 2019).

Figuur 4. A. De bever was vermagerd. B. De abscessen in de liesstreek. De wand van deze abscessen testte o.a. positief in de PCR.



Tularemie lijkt een opkomende infectieziekte in Nederland en daarom houden het RIVM, WBVR, NVWA en DWHC samen een vinger aan de pols. Zowel de humane als de tularemie casussen in wilde dieren worden bijgehouden. De ziekte was namelijk tientallen jaren niet in Nederland vastgesteld, tot er in 2011 weer een autochtoon humaan casus werd gediagnosticeerd en in 2013 een besmette haas (Rijks *et al.*, 2013). Sindsdien zijn er nog andere autochtone humane casussen vastgesteld, en t/m 2020 zijn 48 hazen gediagnosticeerd met tularemie, en dus nu ook 1 bever. Zowel *F. tularensis* subsp. *holartica* B.6 als B.12 stammen komen bij mens en haas in Nederland voor (Koene *et al.*, 2019). Watermonsters testten op verschillende locaties in Nederland positief voor *F. tularensis* (Janse *et al.*, 2018).

In andere landen is tularemie bij bevers beschreven. In Duitsland was een in 2012 doodgevonden bever uit Brandenburg besmet met de *F. tularensis* subsp. *holartica* basal clade B.12 stam. Het dier daar had o.a. bij de kop een lymfeknoop met granulomateuze en necrotiserende haarden. De *F. tularensis* bacterie werd geïsoleerd uit deze lymfeknoop, de long en milt. *F. tularensis* genetisch materiaal werd verder ook vastgesteld in watermonsters op de sterfteplek van deze bever, maar niet meer het jaar daarop (Schulze *et al.*, 2016). In Sweden testten bevers relatief vaak serologisch positief in vergelijking met andere soorten, waardoor er verondersteld werd dat ze vanuit hun habitat gebruik (water) vaak met de bacterie in aanraking kwamen en relatief resistent waren (Morner *et al.*, 1983). Bevers zijn eind vorige eeuw geïntroduceerd, nu zijn er naar schatting 3500 wijdverspreid over Nederland. Ze komen vooral voor in Limburg, en alleen niet in Noord-Holland (De Koning, 2021).

3.3.3. MYXOMATOSE (OIE-LIJST) EN RABBIT HAEMORRHAGIC DISEASE (OIE-LIJST)

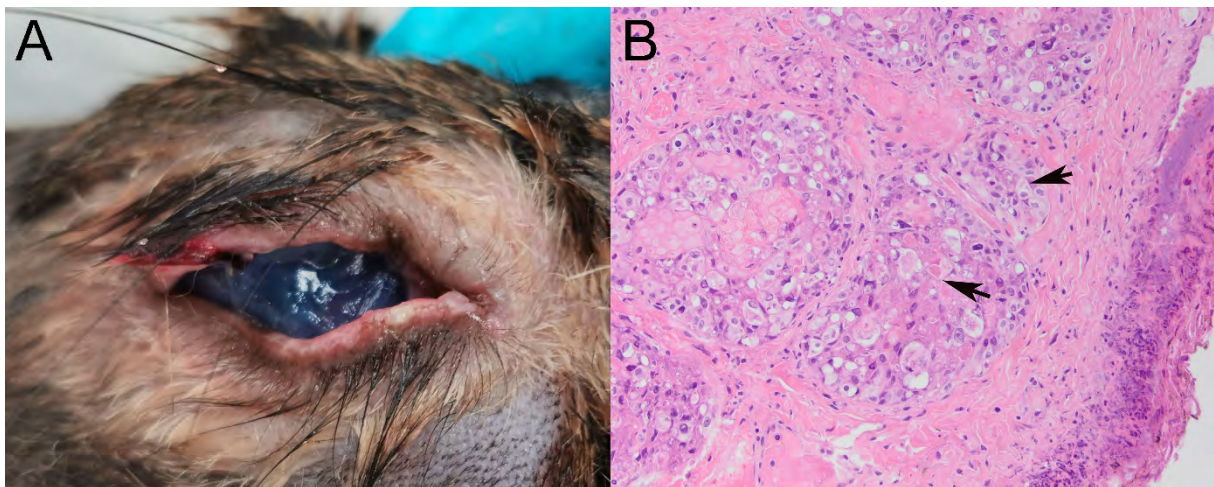
In oktober 2020 publiceerde de Zoogdierverseniging en CBS de konijntellingen, gecoördineerd vanuit het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM). Die lieten een landelijke afname van de konijnenpopulatie van ca. 75% zien in de afgelopen 22 jaar (periode 1997-2019). Zowel myxomatose als Rabbit hemorragic disease (RHD) zouden een belangrijke rol bij de afname spelen (<https://www.zoogdierverseniging.nl/nieuws/2020/viruscrisis-bij-de-konijnen>). Een afname in konijnaantallen is een van de factoren die tot verandering in vegetatie en ecosystemen leiden, dit kan bv in de duinen leiden tot verandering van korte vegetatie naar struweel en bos (Provost et al., 2011).

Beiden virusziekten zijn in 2020 bij wilde Europese konijnen (*Oryctolagus cuniculi*) in Nederland vastgesteld. In totaal werden er 10 wilde konijnen aangeleverd voor pathologisch onderzoek, maar 3 hiervan waren te autolytisch voor onderzoek. Myxomatose werd vastgesteld bij twee exemplaren uit Ameide (Zuid-Holland) in november. RHD werd verdacht in vier andere exemplaren op basis van pathologie, en de infecties werden d.m.v. laboratorium test bevestigd als *Lagovirus europaeus* GI.2 (RHDV-2). *Lagovirus europaeus* GI.1 (RHDV-1) werd niet aangetoond. De vier met RHDV-2 besmette konijnen werden in januari, mei, oktober en november aangeleverd, en waren afkomstig uit Drenthe, Limburg, Noord-Brabant en Overijssel.

De verwekker van myxomatose, het myxoma virus (*Leporipoxvirus*, Poxviridae), wordt gezien als een belangrijke oorzaak van sterfte bij wilde konijnen in Europa (Bertagnoli et al., 2015). De natuurlijke gastheer van het virus is het Braziliaans konijn (*Sylvilagus brasiliensis*). Het myxoma virus werd in 1952 in Frankrijk in vanuit Zuid Amerika geïntroduceerd (Kerr, 2012). Het DWHC heeft slecht zicht op locaties waar myxomatose uitbraken voorkomen, vaak worden gevallen niet gemeld/ingezonden omdat de ziekte bekend en herkenbaar is voor terreinbeheerders.

Rabbit hemorragic disease (RHD) kan worden veroorzaakt door het *Lagovirus europaeus* GI.1 (RHDV-1) of door *Lagovirus europaeus* GI.2 (RHDV-2). RHDV-1 komt al twee tot drie decennia in Nederland voor bij tamme en wilde konijnen, RHDV-2 is pas sinds 2015 vastgesteld. RHDV-2 besmet behalve konijnen ook hazen (Neimanis et al., 2018). Hazen hebben daarnaast ook hun eigen lagovirusziekte, het European brown hare syndrome (EBHS), veroorzaakt door besmetting met het *Lagovirus europaeus* GII.1 (zie tabel 2).

Figuur 5. Myxomatose bij een konijn (*Oryctaulagus cuniculus*). A. Verdikte oogleden t.g.v. myxomatose. B. Intracytoplasmatische insluitlichamen in (klier)epitheelcellen van het ooglid t.g.v. myxoma virus infectie Hematoxyline-Eosine kleuring 60x (foto: M. Kik)



3.3.4. TRICHOMONOSIS (OIE-WILDLIFE DISEASE LIJST)

Het Geel (Trichomonose) wordt veroorzaakt door een eencellige parasiet die behoort tot het geslacht *Trichomonas*. In 2020 werd ontsteking van bekholte, keelgat, slokdarm en/of krop door *Trichomonas* sp. vastgesteld bij duiven, vinkachtigen, mussen, kraaiachtigen en kerkuilen. Het was bij deze 17 exemplaren de oorzaak, of een onderliggend probleem aan de dood:

- 1/1 zomertortel (*Streptopelia turtur*),
- 2/4 Turkse tortelduiven (*Streptopelia decaocto*),
- 4/13 houtduiven (*Columba palumbus*)
- 7/9 groenlingen (*Chloris chloris*)
- 1/12 huismussen (*Passer domesticus*)
- 1/2 ekster (*Pica pica*)
- 1/2 kerkuil (*Tyto alba*)

Het blijft dus een belangrijks oorzaak van sterfte bij de groenling, waar in het DWHC jaarrapport 2019 uitgebreid op in is gegaan.

Een verontrustende bevinding vanuit natuurbehoud en biodiversiteit was het geval van trichomonose bij de volwassen zomertortel. De zomertortel is tegenwoordig een zeldzame verschijning in Nederland en in 2013-2015 werd de Nederlandse populatie geschat op slechts 1.200-1.400 broedparen. Sindsdien is dit aantal vermoedelijk nog verder gedaald (<https://www.sovon.nl/nl/soort/6870>). Ook internationaal wordt de soort als bedreigd aangegeven, en wordt de afname mede i.v.m. het voorkomen van de ziekte trichomonose gebracht (Stockdale et al., 2015). Zie ook DWHC website bericht <https://www.dwhc.nl/trichomonas-zomertortel/>.

Parasieten van het genus *Trichomonas* met ziekmakend vermogen komen voor bij vogels en zoogdieren. In de literatuur is er nog onduidelijkheid of trichomonose bij vogels wordt veroorzaakt door verschillende stammen van een soort, *Trichomonas gallinae*, of door verschillende soorten *Trichomonas* (o.a. *T. gallinae*, *Trichomonas stableri*, *Trichomonas gypaetini*). Bij de mens is *Trichomonas vaginalis* infectie een volksgezondheidsprobleem. In 2020 publiceerde Peters et al. een fylogenetische studie die het doorlopende evolutionair continuüm tussen deze parasiet, vogel gastheren en zoogdier gastheren benadrukt. De studie van Peters et al. naar de parasiet bij duifachtigen in Australië en buurlanden toonde aan dat alle *Trichomonas* genotypen een gezamenlijke origine hebben in een duifachtige, maar sindsdien in vier verschillende verwantschapslijnen geëvolueerd zijn, met een historische tak, een tak in de Oude Wereld, een tak in de Nieuwe Wereld en in tak voor Australië. De Oude Wereld lijn omvatte o.a. *T. gallinae* ribotypes A en B, *Trichomonas tenax* en *Trichomonas bixi*, de Nieuwe Wereld lijn o.a. *T. stableri*, *T. gypaetini* en *Trichomonas vaginalis* (Peters et al., 2020). Zicht houden op de ontwikkelingen in dit genus zijn van belang mede omdat de middelen om ziekte door parasieten van dit genus te behandelen beperkt zijn, en resistentie problemen vastgesteld zijn.

3.3.5. OVERIGE OIE-WILDLIFE DISEASE LIJST ZIEKTEN

Er zijn ook gevallen van andere 'OIE-wildlife disease lijst' ziekten vastgesteld in 2020 (Tabel 2). Hier zitten geen duidelijk verontrustende signalen tussen. Het voorkomen van pseudotuberculosis bij verschillende diersoorten wordt in het SoZ bijgehouden, en hoewel *Yersinia pseudotuberculosis* bij relatief veel van de aangeboden hazen in 2020 vastgesteld, werd er geen algemene verheffing vastgesteld.

Voor het monitoren van ziekten bij reptielen en amfibieën werkt het DWHC samen met RAVON. In 2020 zijn er amfibieën uit 3 incidenten onderzocht, waarbij in geen geval chytridiomycosis door *Batrachochytrium dendrobatidis*, of *Batrachochytrium salamandrivorans* of ranavirus werd vastgesteld.

Tabel 2. OIE-wildlife-disease-lijst ziekte gevallen in 2020

Ziekte en agens	2020
Ziekte: European brown hare syndrome Agens: <i>Lagovirus europaeus</i> GII.1. (Virus)	Vastgesteld in januari bij 1 haas uit Overijssel op basis van pathologie (hyperemie trachea, acute leverontsteking met weefselversterf) en laboratorium test.
Ziekte: Papagaaienziekte Agens: <i>Chlamydia psittaci</i> (Bacterie)	Vastgesteld in darm d.m.v. PCR in 1/24 pimpelmees (<i>Cyanistes caeruleus</i>). Geen aanwijzing voor associatie met laesies of doodsoorzaak.
Ziekte: Pasteurellose Agens: <i>Pasteurella multocida</i> (Bacterie)	<i>P. multocida</i> infecties werd aangetoond bij 3 diersoorten, de ontsteking d.m.v. histologie, de verwekker d.m.v. bacteriologie: <ul style="list-style-type: none"> • 1 merel (<i>Turdus merula</i>), sepsis. • 1 otter (longontsteking; in combinatie met <i>Streptococcus dysgalactiae</i>; longontsteking mogelijk veroorzaakt door verslikken wegens mondontsteking; zie website bericht: https://www.dwhc.nl/otter-sterft-door-ontsteking-bek/) • 3 rode eekhoorns (longontsteking/sepsis, zie 3.2.2.)
Ziekte: Salmonellose Agens: <i>Salmonella</i> spp. (Bacterie)	Salmonella sp. infectie werd aangetoond in 2 diersoorten, de ontsteking d.m.v. histologie, de verwekker d.m.v. bacteriologie: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Salmonella</i> groep B bij 3/12 huismussen (<i>Passer domesticus</i>) met kropontsteking of sepsis • Salmonella groep D bij 4 egels (zie 3.2.1.)
Ziekte: Toxoplasmose Agens: <i>Toxoplasma</i> sp. (Eencellige parasiet)	Toxoplasmose werd behalve bij de 10 egels (zie 3.2.1) en 13 eekhoorns (zie 3.2.2.), aangetoond d.m.v. histologie en immunohistochemie bij 1 das (<i>Meles meles</i>) uit Noord-Brabant. De das is overleden aan trauma. De <i>Toxoplasma</i> parasiet veroorzaakte bij de das een hersenontsteking.
Ziekte: Pseudotuberculosis (Yersiniose) Agens: <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> (Bacterie)	11/34 hazen hadden sepsis/ernstige ontsteking van een of meer van organen (lever, milt, long, lymfknoep, nier, en/of darm) door <i>Y. pseudotuberculosis</i> infectie, aangetoond d.m.v. histologie en bacteriologie. De hazen waren aangeleverd in maart, april, november of december, en kwamen uit Drenthe, Gelderland, Groningen, Limburg, Noord-Brabant, Noord-Holland, Overijssel, Utrecht en Zuid-Holland.
Ziekte: Vogelpokken Agens: Avipoxvirus (Virus)	Vastgesteld d.m.v. histologie vastgesteld op de hele huid en in de longen, of kop, of poten van 3/11 huismussen en op de hele huid van 1/8 koolmezen (<i>Parus major</i>). Zie ook website bericht https://www.dwhc.nl/vogelpokken/ en folder: https://www.dwhc.nl/wp-content/uploads/2020/03/Vogelpokken-30mrt2020.pdf
Ziekte: Vogel malaria Agens: <i>Plasmodium</i> spp. (Eencellige parasiet)	Histologisch vastgesteld in 1/8 koolmezen met een long- en lever ontsteking, 1/4 vinken (<i>Fringilla coelebs</i>) waarbij het onduidelijk is of vogel malaria een klinisch van belang was, 10/39 merels (<i>Turdus merula</i>) met long-, lever- en miltontsteking, waarbij in 2 merels er sprake was een co-infectie met usutu virus)

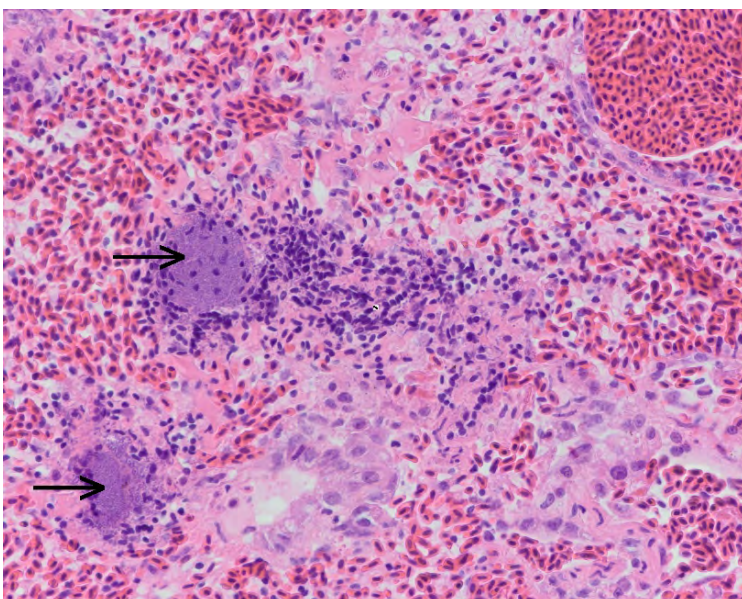
3.4. SPECIFIEKE INCIDENTEN OF GEVALLEN IN 2020 UITGELICHT

3.4.1. *SUTONELLA ORNITHOCOLA* INFECTIE IN PIMPELMEZEN (*CYANISTES CAERULEUS*)

In maart-april 2020 vond er in het westen van Duitsland verhoogde sterfte bij pimpelmezen (*Cyanistes caeruleus*) plaats. Deze sterfte werd in verband gebracht met longontsteking door de bacterie *Sutonella ornithocola*. Op basis van de gemelde aantallen dode pimpelmezen, waren er twee epicentra zichtbaar, een kleine in de buurt van Bremen, en een grotere tussen in het gebied gelegen tussen Köln-Kassel-Frankfurt-Luxemburg. (<https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrdungen/krankheiten/suttonella/entwicklung-meisensterben.html>).

S. ornithocola werd voor het eerst geïdentificeerd en in verband gebracht met acute longontsteking met weefselversterf bij de Pimpelmees, de Zwarte mees (*Parus ater*) en de Staartmees (*Aegithalos caudatus*) in het Verenigd Koninkrijk in 1996 (Kirkwood et al., 2006). De ziekte ging in 1996 gepaard met sterfte van meerdere mezen op een locatie, maar later (2005-2009) werd het ook bij individuele sterftegevallen vastgesteld (Lawson et al., 2011). Het speelde vooral in de maand April, en de slachtoffers waren vaak van het mannelijk geslacht (Kirkwood et al., 2006; Lawson et al., 2011).

Massale sterfte van pimpelmezen zoals in Duitsland beschreven is in Nederland uitgebleven, al waren er in Nederland in maart-april 2020 enkele meldingen van gegroepeerde sterfte. Zo werd er eind maart vanuit Liessens (Noord-Brabant) melding gedaan van 6 zieke en 10 dode pimpelmezen op een locatie. Vijf hiervan zijn ingezonden voor pathologisch onderzoek. Deze vogels waren mager tot broodmager, hadden (sub)acute longontsteking met weefselversterf (4/5) en/of ontsteking van de bek met weefselversterf (2/5), en secundair anorexie en hemorrhagische diathese (3/5). Bij één mannelijk dier werd uit de long *Sutonella (S.) ornithicola* en in minder mate *Rothia* sp. gekweekt, bij andere mengculturen met o.a. *Rothia nasimurium* of *Enterococcus* sp. (o.a. *E. faecalis*, *E. faecium*). Uit een van de bek laesies werd o.a. *Staphylococcus* sp. gekweekt. Er was bij alle vijf vogels geen aanwijzing voor *Chlamydia psittaci* infectie of voor 'het Geel'. *S. ornithicola* infectie werd ook aangetoond bij één mannelijke pimpelmees die op 20 maart was doodgevonden in Pieterburen (Groningen), en die een ernstige longontsteking en een slecht gevuld maagdarkanaal had. Maar verder is bij de overige 16 pimpelmezen (15 locaties) die vanaf 19 april zijn ingestuurd geen longontsteking door *S. ornithicola* meer vastgesteld. Over de sterfte bij de pimpelmezen in Duitsland en in Nederland is bericht op de website <https://www.dwhc.nl/pimpelmezensterfte-duitsland/> ; <https://www.dwhc.nl/update-pimpelmezensterfte-nederland/>; <https://www.dwhc.nl/update-pimpelmezensterfte-nederland/> ; <https://www.dwhc.nl/update-pimpelmezensterfte-nederland-2/>



Figuur 6. Longontsteking met weefselversterf en bacteriehaarden (pijlen) in de pimpelmees uit Liessens die besmet was met *Sutonella ornithicola*. Hematoxyline-Eosine kleuring 40x (foto: M. Kik)

3.4.2. STREPTOCOCCUS CANIS INFECTIE BIJ VOS (*VULPES VULPES*)

Streptococcus (S.) canis is een potentieel pathogene bacterie met een breed gastheer spectrum, inclusief de mens. Het asymptomatisch dragen van de besmetting komt voor, bv in de huid, bovenste luchtwegen en voortplantingskanaal van honden en katten (Pinho et al., 2019). Maar de bacterie kan ook respiratoire, huid en weke delen, en urogenitale infecties veroorzaken, en ook sepsis, mastitis, oorontsteking, hartklep en hart binnenwand ontsteking, septische gewrichtsontsteking, en meer (Pinho et al., 2019). *S. canis* infecties bij de mens zijn in vergelijking met andere *Streptococcus* sp. infecties relatief zeldzaam (Galperine et al., 2007).

In November 2020 werd er een volwassen vrouwelijke vos (*Vulpes vulpes*) dood gevonden in Hilversum. De inzender gaf aan dat er veel overlast van vossen was gemeld. Het dier was arm bespied en had geen vetreserves. Het had twee grote gaten (5mm x 5 mm) in het scheenbeen dwars door huid en spier (Figuur 7). Onderliggend bot en beenmerg waren ontstoken, door infectie met *S. canis*. Secundair hieraan had het dier een hartklepontsteking en embolische longontsteking. De vos was dus vermagerd en doodgegaan door een hevige chronische bot ontsteking en deze secundaire laesies. Dit alles is waarschijnlijk het gevolg van een bijtwond in het scheenbeen.

Een fatale infectie door een ernstige ontsteking van spier en weke delen met weefselversterf door infectie met *S. canis* is in de literatuur ook bij een lynx (*Lynx pardinus*) in Spanje beschreven. Ook daar werd uitgegaan van een bijt- of klauwvond als gevolg van intra- of interspecies agressie (Najeri et al, 2019).

Figuur 7. De gaten (pijltjes) door de spier tot aan het bot (huid is al verwijderd op deze foto).



3.4.3. OVERIGE SPECIFIEKE GEVALLEN 2020

Andere noemenswaardige bevindingen:

- Bilateraal te kleine ogen (microphthalmia), met secundair hoornvliesontsteking met zweren bij een mannelijk ree kalf (*Capreolus capreolus*) uit Noord-Brabant. De oorzaak kan genetisch of viraal zijn. Het kalf had ook geringe ophoping van ontstekingscellen rond vaten in de hersenen, waar de oorzaak niet van kon worden aangetoond (een PCR test op herpesvirussen was negatief).
- Kale reeën door diverse oorzaken, uitgebreid toegelicht op in een website bericht: <https://www.dwhc.nl/reeen-met-kaal-ogende-plekken-haarbruchsindrom/>
- Een geelgors (*Emberiza citrinella*) met infestatie van bloedzuigende mijten (*Bakericheyla chanayi*) zichtbaar als witte plekkjes op de borst ().
- Hart- en vetontsteking bij een steenmarter (*Martes foina*) t.g.v. protozoaire infectie.

4. GERICHTE ZIKTESURVEILLANCE EN AANVERWANTE PROJECTEN

4.1. VOGELGRIEP DODE VOGEL SURVEILLANCE - DOORLOPEND

Achtergrond (doelen en opzet surveillance)

Het DWHC is sinds 2014 betrokken bij het dode wilde vogel surveillance programma voor vogelgriep, en werkt hiervoor nauw samen met Sovon. Deze surveillance dient drie doelen:

- 1) Vroegtijdige detectie zodat preventieve maatregelen genomen kunnen worden in de pluimveesector,
- 2) Bijdragen aan de beslissing wanneer deze maatregelen weer opgeheven kunnen worden, en
- 3) De ontwikkelingen van AI in wilde vogels in Nederland bijhouden, b.v. of er een overgang plaatsvindt naar een situatie waarin hoogpathogene vogelgriep (HPAI) endemisch is.

DWHC en Sovon verrichten voorlichting van het veld over AI, vooral ook buiten HPAI uitbraak periodes, om de alertheid voor buitengewone sterfte bij AI gevoelige vogels hoog te houden. Beide organisaties ontvangen meldingen van dode AI-doelsoort exemplaren. Meldingen van 3 of meer dood gevonden eenden, ganzen of zwanen, en meldingen van 20 of meer dode wilde vogels op één plaats en dag, worden standaard doorgegeven aan de NVWA, die een verantwoordelijkheid heeft bij de afhandeling van verdenkingen. Meldingen van één of twee doelsoort exemplaren worden zelf opgevolgd. Buiten de HPAI uitbraak periodes houdt dat in dat karkassen door een koerier worden opgehaald voor pathologisch onderzoek bij het DWHC, waarbij oropharyngeale en cloaca swabs worden genomen voor AI-screening bij het WBVR. Op deze manier kunnen watervogels ook op andere ziekten dan AI onderzocht worden. Daarnaast worden sommige karkassen van AI-gevoelige vogelsoorten direct doorgestuurd naar het WBVR in Lelystad. Tijdens HPAI uitbraken worden alle dode AI-doelsoort exemplaren direct naar het WBVR gestuurd voor AI-onderzoek. De vogelexpertise van Sovon wordt ingezet voor soortbepaling via foto, en voor deelname aan de vogelgriep deskundigen groep. DWHC koppelt de uitslagen van de AI tests in lekentaal terug aan de inzender van de vogel(s). Verder levert DWHC tweemaal per jaar het overzicht van de geteste vogels en de uitslagen aan de NVWA, voor terugkoppeling aan de EU en OIE.

Resultaten 2020

Gedurende het jaar zijn 644 AI-doelsoort vogels via DWHC aangeleverd bij WBVR voor AI onderzoek. Tabel 3 geeft een overzicht van de soorten die getest zijn, en de uitslagen.

Het eerste doel van de dode wilde vogel surveillance voor vogelgriep werd dit jaar bereikt: HPAI werd in dode wilde vogels gedetecteerd voordat pluimveebedrijven besmet waren! Een jager had op 17 oktober bij het DWHC twee dode Knobbelzwanen (*Cygnus olor*) en een levende knobbelzwaan met nerveuze verschijnselen in Kockengen gemeld, met een verhaal van meer sterftegevallen in de tijd ervoor. AI voldeed de melding niet helemaal aan het criterium van 3 of meer dood gevonden zwanen op één plaats en dag, was de beschrijving van nerveuze verschijnselen in de derde zwaan verdacht en heeft het DWHC de melding doorgespeeld aan de NVWA, die het heeft opgepakt. Het WBVR vond in deze wilde vogels genetisch materiaal van hoogpathogene vogelgriep H5N8, waarop vervolgens een deskundigenberaad is gehouden en de ophok-afschermplicht voor commercieel gehouden pluimvee werd ingesteld.

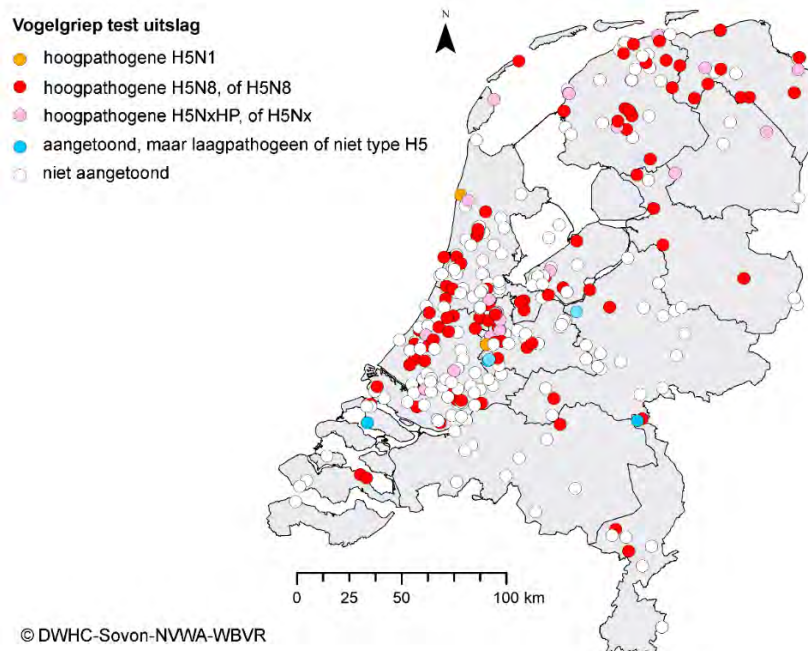
Het tweede doel van de dode wilde vogel surveillance voor vogelgriep kon in 2020 niet bereikt worden, want eind december was er nog geen zicht op het einde van deze HPAI uitbraak. Tussen het vaststellen van HPAI bij de zwanen uit Kockengen en het einde van het jaar, werd HPAI bij 36% (122/335) van de via DWHC-Sovon ingestuurde vogels bevestigd (test uitslag type H5N8HP, H5NxHP, H5N1HP) of sterk verdacht (H5N8, H5Nx). Dit waren 50% (100/201) van de ingestuurde *Anatidae* (Eenden, Ganzen, Zwanen), 33% (16/49) van de roofvogels en uilen, 9% (6/67) van de andere watervogelsoorten, en 0% (0/18) van de landvogels. Figuur 8 geeft een overzicht van de geografische verspreiding van de gevallen.

Tabel 3. Overzicht per vogelsoort van de aantallen ingestuurd via DWHC-Sovon voor vogelgriep dode vogel surveillance, met de uitkomsten. EGZ: Eenden Ganzen Zwanen; R: Roofvogels en Uilen; AW: Andere Watervogels; AL: Andere Landvogels.

Groep	Nederlandse naam	Latijnse naam	Aantal getest	Aantal AI positief	AI type
EGZ	Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	1	1	H5NxLP
EGZ	Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	19	13	2xH5N8HP, 8xH5N8, 3xH5NxHP, 1xH5Nx
EGZ	Eend	<i>Anas/Mareca/Aythya</i> sp.	3	1	1xH5N8
EGZ	Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	4	0	
EGZ	Gans	<i>Anser/Branta</i> sp.	31	21	8xH5N8HP, 9xH5N8, 1xH5NxHP, 3xH5Nx
EGZ	Grauwe gans	<i>Anser anser</i>	26	14	7xH5N8HP, 2xH5N8, 2xH5NxHP, 2xH5Nx, 1xH5N1HP
EGZ	Grote Canadese gans	<i>Branta canadensis</i>	9	3	1xH5N8HP, 2xH5N8
EGZ	Kleine rietgans*	<i>Anser brachyrhynchus</i>	2	2	1xH5N8HP, 1xH5N8
EGZ	Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>	61	23	7xH5N8HP, 6xH5N8, 6xH5NxHP, 2xH5Nx; 1xH3N2, 1x nietH5nietN8
EGZ	Kolgans	<i>Anser albifrons</i>	7	3	2xH5N8; 1 x H6N2
EGZ	Krakeend	<i>Mareca strepera</i>	2	2	2xH5N8HP
EGZ	Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	5	0	
EGZ	Muskuseend	<i>Cairina moschata</i>	6	4	1xH5N8HP, 2xH5N8; 1 x nietH5welN8
EGZ	Nijlgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	19	1	1xH5N8HP
EGZ	Rietgans*	<i>Anser serrirostris</i>	2	2	1xH5N8HP, 1xH5N8
EGZ	Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	5	1	1xH5N8HP
EGZ	Smient	<i>Mareca penelope</i>	6	4	3xH5N8HP, 1xH5NxHP
EGZ	Soepeend	<i>Anas</i> sp.	1	1	1 x H3N8
EGZ	Soepgans	<i>Anser anser forma domesticus</i>	5	1	
EGZ	Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	46	2	1xH5N8HP, 1xH5NxHP
EGZ	Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	2	0	
EGZ	Wilde zwaan	<i>Cygnus cygnus</i>	1	1	1xH5N8
EGZ	Zwaan	<i>Cygnus</i> sp.	10	5	2xH5N8, 1xH5NxHP, 1xH5Nx, 1xH5N1HP
EGZ	Zwarte zwaan	<i>Cygnus atratus</i>	1	1	1xH5N8
R	Accipitridae	<i>Accipitridae</i>	1	1	1xH5N8HP
R	Buizerd	<i>Buteo buteo</i>	23	6	1xH5N8HP, 5xH5N8
R	Havik	<i>Accipiter gentilis</i>	5	1	1xH5N8
R	Kerkuil	<i>Tyto alba</i>	6	0	
R	Oehoe	<i>Bubo bubo</i>	1	0	
R	Ransuil	<i>Asio otus</i>	2	0	
R	Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	6	4	4xH5N8
R	Smelleken	<i>Falco columbarius</i>	1	0	
R	Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	2	0	
R	Steenuil	<i>Athene noctua</i>	2	0	
R	Torenavalk	<i>Falco tinnunculus</i>	10	3	1xH5N8HP, 2xH5N8
R	Valk	<i>Falconidae</i>	1	1	1xH5N8HP
AW	Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	6	0	
AW	Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	20	0	
AW	Grote zilverreiger	<i>Ardea alba</i>	1	1	1xH5N8HP
AW	Jan van Gent	<i>Morus bassanus</i>	2	0	
AW	Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	4	3	2xH5N8HP, 1xH5N8
AW	Kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	40	1	1 x nietH5nietH7
AW	Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	18	1	1xH5N8
AW	Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	1	0	
AW	Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	20	0	
AW	Meeuw	<i>Laridae</i>	12	0	
AW	Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>	1	0	
AW	Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	1	0	
AW	Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	2	0	
AW	Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>	10	0	
AW	Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	10	0	
AW	Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	93	1	1xH5N8
AL	Bosuil	<i>Strix aluco</i>	1	0	
AL	Ekster	<i>Pica pica</i>	12	0	
AL	Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	16	0	
AL	Kauw	<i>Corvus monedula</i>	20	0	
AL	Kraaiachtige	<i>Corvidae</i>	1	0	
AL	Kramsvogel	<i>Turdus pilaris</i>	2	0	
AL	Merel	<i>Turdus merula</i>	1	0	
AL	Monniksparkiet	<i>Myiopsitta monachus</i>	1	0	
AL	Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	2	0	
AL	Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	1	0	
AL	Vlaamse gaai	<i>Garrulus glandarius</i>	2	0	
AL	Zwarte kraai / kraai	<i>Corvus corone</i>	10	0	
			644	129	

*: Soortnaam zoals door inzender doorgegeven, zonder fotoidentificatie; zou ook een juveniele kolgans kunnen zijn geweest.

Figuur 8. Geografische verdeling per vogelgriep testuitslag van de 335 wilde vogels ingezonden via DWHC/Sovon in de 2020 HPAI uitbraak periode (17/10/2020 – 31/12/2020).



Het derde en laatste doel van de surveillance is de ontwikkelingen van AI in wilde vogels volgen. Opvallend was de verschuiving in de soorten die ziek en dood gevonden zijn t.o.v. de 2016-2017 HPAI H5N8 uitbraak. In de eerdere HPAI H5N8 uitbraak vond de hoge *Anatidae* sterfte aanvankelijk vooral onder de eenden (kuifeend *Aythya fuligula* en smient *Mareca penelope*) op de grotere open wateren plaats (Kleyheeg *et al.* 2017). In tegenstelling vond er in 2020 juist relatief hoge sterfte onder ganzen en zwanen plaats, en deze zieke vogels kwamen soms terecht in bewoond/stedelijk gebied (Figuur 9). Hierdoor kregen burgers direct met verdachte gevallen te maken, en werden ook dierenambulances en vogelopvangcentra meer dan in de vorige uitbraak geconfronteerd met de afhandeling van dode en stervende vogels. De eerder door waterbeheerders genoemde aandachtspunten (zie DWHC jaarrapport 2019) waren ook voor deze betrokken organisaties actueel: de omgang met zieke levende vogels tijdens vogelgriep uitbraken, het beperken van infectierisico's voor de personen fysiek betrokken bij de afhandeling van gevallen, en de kostenverdeling. Er zijn op deze punten vorderingen geboekt door de verschillende partijen met de overheid, en van de gecoördineerde respons in Friesland van de veiligheidsregio, waterschap, gemeenten, provincie, grote terreinbeheerders en anderen, kan waarschijnlijk veel geleerd worden (Regionaal overleg vogelgriep/Team crisisbeheersing VRF- Wetterskip Fryslân). Maar er blijven ook nog onduidelijkheden, en het is de vraag of alle organisaties die betrokken zijn geweest bij de afhandeling voldoende voorbereid zijn op een uitbraak met een HPAI virus met meer zoönotische potentieel. Dierenambulances en vogelopvangcentra werken i.t.t. waterschappen en gemeenten veel met vrijwilligers.

Om de impact van de 2020-2021 uitbraak op wilde vogelpopulaties te evalueren en documenteren, heeft het DWHC deelgenomen aan de werkgroep Almpact2021, geleid door het ErasmusMC. De werkgroep heeft o.a. wekelijkse verspreidingskaartjes gemaakt van de dode wilde vogels die gemeld waren bij DWHC, Sovon en Waarneming.nl voor plaatsing op de NVWA-website naast de kaart met bevestigde HPAI gevallen. Op de DWHC-website is hier aandacht aan besteed (<https://www.dwhc.nl/monitoring-dode-vogels/>), alsmede aan het eerste geval (<https://www.dwhc.nl/hoog-pathogene-vogelgriep-h5n8-bij-wilde-knobbelzwanen-oktober-2020/>), het belang van hygiëne bij de omgang met verdachte gevallen (<https://www.dwhc.nl/vogelgriep-aandacht-voor-hygiene/>), vogelsoorten die aangetoond met HPAI virus besmet waren (<https://www.dwhc.nl/wilde-vogelsoorten-aangetoond-besmet-met-hoog-pathogene-vogelgriepvirussen-in-2020-versie-17-november-2020/>). Daarnaast is DWHC begonnen met het verzamelen van foto en filmmateriaal van HPAI besmette wilde vogelsoorten om dat hier nog onvoldoende informatie over voor handen is (EFSA, 2021).

Figuur 9. Burgers in bewoond/stedelijk gebied hadden te maken met vogels stervende als gevolg van HPAI in 2020. A. Kolgans (*Anser albifrons*) uit de lucht gevallen en via het dak op de grond (uitslag WBVR: H5N8). B. Stervende kolgans in tuin (uitslag WBVR: H5N8). C. Stervende brandgans (*Branta leucopsis*) op straat (uitslag WBVR:H5N8). D. Zieke brandgans die een dag lang in de voortuin bleef en niet wegvloog, al liep de kat om het dier heen en zat er een groep brandganzen op een veld op 500 m verderop (uitslag WBVR:H5N8).



4.2. RODENTICIDEN IN NIET-DOELWIT SOORTEN – PROJECTMATIG

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) heeft het onderzoeksbureau CLM Onderzoek en Advies (CLM), samen met een consortium waaronder DWHC, onderzoek gedaan naar de blootstelling aan rodenticiden van niet-doelwit soorten in Nederland. De conclusie was dat doorvergiftiging van anticoagulante rodenticiden naar niet-doelsoorten op een aanzienlijke schaal plaatsvindt, en de aanbeveling de toepassing en de effectiviteit van het 'Integraal Plaagdier Management' (IPM) beleid goed te blijven volgen. Het project is uitgevoerd in 2018-2019, en voor inhoudelijke details over doel, methodes, resultaten en deelconclusies, zie details in het jaarrapport 2019 van DWHC.

In 2020 is vooral gewerkt aan de terugkoppeling van de resultaten. Het openbaar eindrapport is in februari uitgekomen (Guldmond et al., 2020a). Daarnaast zijn de resultaten naar iedereen die professioneel met dierplaagbeheersing te maken heeft, teruggekoppeld via een artikel in het vakblad 'Dierplagen Informatie', een onafhankelijk vaktijdschrift vanuit Stichting Kennis- en Adviescentrum Dierplagen (KAD) over het management van dierplagen (Guldmond et al., 2020b). De terugkoppeling naar het brede publiek vond o.a. via de website van het DWHC plaats (<https://www.dwhc.nl/resultaten-clm-rodenticidenonderzoek-niet-doelsoorten/>).

4.3. SARS-COV-2 INFECTIE SURVEILLANCE - PROJECTMATIG

In 2020 heeft de wetenschappelijk coördinator samen met een consortium binnen de NCOH het LNV project 'Fighting COVID in animals and humans: a one health approach' binnengebracht waarbij de rol van huisdieren en wildlife in de verspreiding van COVID-19 onderzocht wordt. Ook de rol van wildlife in de verspreiding van COVID-19 rondom nertsbedrijven wordt hierbij bekeken.

Daarvoor zijn 36 wilde dieren vanaf half september pathologisch onderzocht en getest voor SARS-Cov-2. Dit waren voornamelijk dieren uit de *Mustelidae* familie (Tabel 4). Hiervan testen 32 negatief, en 4 moeten nog geanalyseerd worden. Retrospectief zijn ook nog 8 *Mustelidae* getest en 6 hazen getest voor SARS-Cov-2 (Tabel 5), de uitslagen hiervan waren allen negatief. De hazen zijn getest omdat het *Lagomorpha* zijn en van het konijn inmiddels bekend is dat het vatbaar is voor SARS-Cov-2 infectie (Mykytyn *et al.*, 2021).

Tabel 4: Herkomst van de 38 wilde dieren die zijn binnengehaald voor SARS-Cov-2 screening in het kader van het project

Soort	Aantal getest	Periode	Herkomst (Provincie: Locatie)
Boommarter	1	Nov	<i>Gelderland</i> : Heumen
Bunzing	1	Nov	<i>Gelderland</i> : Beuningen
Das	17	Sep-Dec	<i>Gelderland</i> : Hoenzadriel, Overasselt <i>Limburg</i> : Margraten, Smakt <i>Noord-Brabant</i> : De-Mortel, Deurne, Liempde, Linden (3x en 1x#), Loon-op-Zand#, Odiliapeel, Smakt#, Uden, Vianen, Volkel, Zeeland#
Hermelijn	1	Sep	<i>Zuid-Holland</i> : Nieuwerbrug aan de Rijn
Nerts	1	Okt	<i>Friesland</i> : Drogeham
Steenmarter	6	Sep-Dec	<i>Gelderland</i> : Geesteren <i>Limburg</i> : Siebengewald <i>Noord-Brabant</i> : Duizel, Haps, Luyksgestel, Zeeland#
Vos	1	Nov	<i>Noord-Holland</i> : Hilversum
Wasbeer	2	Okt-Nov	<i>Limburg</i> : Noorbeek, Wittem
Wezel	6	Jul-Okt	<i>Drenthe</i> : Klijndijk <i>Gelderland</i> : Barneveld, Geldermalsen, Nijmegen <i>Groningen</i> : Ezinge <i>Overijssel</i> : Zwolle <i>Utrecht</i> : Hagestein

#: Monster moet nog geanalyseerd worden

Tabel 5: Herkomst van de 12 wilde dieren die retrospectief zijn getest voor SARS-Cov-2, allen negatief

Soort	Aantal getest	Periode	Herkomst
Das	2	Jul, Sep	<i>Noord-Brabant</i> : Oeffelt <i>Overijssel</i> : Ommen
Haas	6	Okt-Dec	<i>Drenthe</i> : Emmen <i>Gelderland</i> : Erichem <i>Groningen</i> : Pieterburen; <i>Limburg</i> : Simpleveld <i>Noord-Holland</i> : Zuidoostbeemster <i>Overijssel</i> : Vriezenveen
Wezel	6	Jul	<i>Friesland</i> : Drachten <i>Limburg</i> : Horst aan de Maas <i>Noord-Brabant</i> : Uden <i>Utrecht</i> : Hagestein, Schalwijk (2x)

Een noemenswaardige, en voor wildlife health en One Health positieve, bijkomstigheid van de COVID-19 uitbraak, is dat de OIE in 2020 heeft besloten richtlijnen en standaarden aan het ontwikkelen voor de handel in wilde dieren. Deze richtlijnen zullen gebaseerd op goed bestuur, en algemene uitgangspunten die gezondheidsrisico's beperken en dierenwelzijn en biodiversiteit ondersteunen. De OIE onderneemt deze stappen omdat zij zien dat door de manier waarop de handel in wilde dieren nu soms verloopt, dit grote negatieve impact heeft op dierenwelzijn, biodiversiteit en zoönosen met grote sociaal-economische gevolgen. Bij het ontwikkelen van de richtlijnen houdt de OIE rekening met het feit dat de handel in wilde dieren voor menige lokale gemeenschappen of plattelandsgebieden een belangrijke bron van eiwit, inkomen en levensonderhoud vormt. Zie ook DWHC website (<https://www.dwhc.nl/oie-richtlijnen-opstellen-handel-wilde-dieren/>)

4.4. WESTNIJL VIRUS EN USUTUVIRUS SURVEILLANCE - PROJECTMATIG

Westnijl virus en usutuvirus komen vooral voor bij vogels, maar hebben zoönotisch potentieel. Het zijn allebei arbovirussen, ze worden overgebracht door muggen.

Achtergrond project

In 2019 heeft de wetenschappelijk coördinator met een consortium een subsidie van NWO binnengehaald, waarmee een PhD student aangesteld is die sinds april 2020 onderzoek doet naar usutuvirus en westnile virus pathogenese (NWA-ORC 2018 aanvraag getiteld '*Preparing for vector-borne virus outbreaks in a changing world: a One Health Approach*' (dossiernummer NWA.1160.1S.210); ook wel '*One Health PACT*' genoemd). Dit onderzoek loopt naast het onderzoek van een andere PhD student die sinds 2019 bij het DWHC werkt aan onderzoek naar de pathogenese en epidemiologische factoren van usutuvirus en van usutuvirus-co-infecties met aviaire malaria.

Materiaal en methode

De hersenen van de dode wilde vogels onderzocht in het kader van generieke surveillance worden in het kader van dit project sinds midden 2019 systematisch (gericht) gescreend voor usutuvirus en westnijl virus d.m.v. PCR-tests. Dit gebeurt onafhankelijk van een verdenking op basis van pathologie, waarmee beoogd wordt ook vogels die besmet zijn maar geen duidelijke laesies vertonen in beeld te krijgen. Daarnaast zijn er 20 dode wilde vogels gericht verzameld uit Haarzuilens in de periode september-november 2020, naar aanleiding van de levende met westnijl virus besmette grasmus die daar gevangen was in augustus (Sikkema et al., 2020). In totaal zijn zo in 2020 216 wilde vogels gescreend (Tabel 6). Verder zijn er ook 37 wilde of verwilderde zoogdieren gescreend voor beiden virussen: 1 boomarter *Martes martes*, 1 bunzing *Mustela putorius*, 1 dassen *Meles meles*, 1 hermelijn *Mustela erminea*, 1 nerts *Mustela vison*, 1 muskusrat *Ondatra zibethicus*, 6 steenmarters *Mustela foina* en 13 wezels *Mustela nivalis*).

Resultaten westnijl virus 2020

Hoewel westnijl virus infectie voor het eerst in 2020 zowel bij mensen en levende vogels vastgesteld werd, was er in de geteste dode vogels en zoogdieren geen aanwijzing voor dit pathogeen. Over het westnijl virus is in 2020 op de website van DWHC bericht, eerst over de aanwezigheid van gevallen in het buurland (<https://www.dwhc.nl/duitsland-westnijlvirus-vogels-juli-2020/>), daarna over de eerste vaststelling in Nederland (<https://www.dwhc.nl/ncoh-vogel-westnijlvirus/>).

Resultaten usutuvirus 2020

Wel hadden 14/216 dode wilde vogels usutuvirus infectie tegen het einde van de zomer-begin herfst. Dit is het vijfde jaar op een rij dat vogelsterfte door usutuvirus plaatsvindt in die periode. Het waren 2 houtduiven (*Columba palumbus*), 9 merels (*Turdus merula*) en 3 pimpelmezen (*Cyanistes coeruleus*). Usutuvirus is dus in Nederland nog altijd aanwezig.

Tabel 6. Per vogelsoort en per maand, aantal positief in usutuvirus PCR-test per aantal getest. Het beleid voor inzenden voor diagnostiek was ongeacht pathologie. In blauw als er vogels uit Haarzuilens tussen zaten.

Vogelsoort	Totaal	Maand												
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Blauwe reiger (<i>Ardea cinerea</i>)	0/1			0/1										
Buizerd (<i>Buteo buteo</i>)	0/2		0/1	0/1										
Ekster (<i>Pica pica</i>)	0/2					0/1					0/1			
Fazant (<i>Phasianus colchicus</i>)	0/1			0/1										
Geelgors (<i>Emberiza colchicus</i>)	0/1							0/1						
Goudhaan (<i>Regulus regulus</i>)	0/3										0/3			
Grauwe gans (<i>Anser anser</i>)	0/2										0/1	0/1		
Groenling (<i>Carduelis carduelis</i>)	0/9	0/1		0/1	0/2					0/2	0/1		0/2	
Grote bonte specht (<i>Dendrocopos major</i>)	0/2						0/2							
Halsbandparkiet (<i>Psittacula krameri</i>)	0/1											0/1		
Havik (<i>Accipiter gentilis</i>)	0/1					0/1								
Hop (<i>Upupa epops</i>)	0/1										0/1			
Houtduif (<i>Columba palumbus</i>)	2/12										2/2	0/5	0/3	0/2
Houtsnip (<i>Scolopax rusticola</i>)	0/3										0/3			
Huismus (<i>Passer domesticus</i>)	0/11				0/1			0/1		0/2	0/1	0/3	0/3	
Kanarie (<i>Serinus canaria</i>)	0/1											0/1		
Kauw (<i>Corvus monedula</i>)	0/1									0/1				
Keep (<i>Fringilla montifringilla</i>)	0/1	0/1												
Kerkuil (<i>Tyto alba</i>)	0/2													
Kleine bonte specht (<i>Dryobates minor</i>)	0/3						0/1				0/2			
Knobbelzwaan (<i>Cygnus olor</i>)	0/3		0/1								0/2			
Kokmeeuw (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	0/3	0/3												
Koolmees (<i>Parus major</i>)	0/8					0/3	0/3		0/1	0/1				
Koperwiek (<i>Turdus iliacus</i>)	0/5		0/1								0/1	0/2	0/1	
Lepelaar (<i>Platalea leucorodia</i>)	0/1						0/1							
Lijster (<i>Turdus</i> sp.)	0/4										0/3	0/1		
Merel (<i>Turdus merula</i>)	9/38		0/3		0/2	0/1	0/1	0/4	4/5	4/6	1/6	0/7	0/3	
Nijlgans (<i>Alopochon aegyptiacus</i>)	0/3										0/3			
Oehoe (<i>Bubo bubo</i>)	0/1		0/1											
Ooievaar (<i>Ciconia ciconia</i>)	0/1					0/1								
Pimpelmees (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	3/21			0/1	0/7	0/6	0/2		1/1	2/2	0/1		0/1	
Ransuil (<i>Asio otus</i>)	0/1	0/1												
Rietgors (<i>Emberiza schoenicus</i>)	0/1											0/1		
Ringmus (<i>Passer montanus</i>)	0/2											0/2		
Roodborst (<i>Erithacus rubecula</i>)	0/11								0/1			0/8	0/2	
Rotsduif (<i>Columba livia</i>)	0/5									0/1		0/2	0/2	

Vogelsoort (vervolg)	Totaal	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sijs (<i>Carduelis spinus</i>)	0/1											0/1	
Slechtvalk (<i>Falco peregrinus</i>)	0/1	0/1											
Smiet (<i>Anas penelope</i>)	0/1		0/1										
Spreeuw (<i>Sturnus vulgaris</i>)	0/4					0/1				0/1	0/1	0/1	
Strommeeuw (<i>Larus canus</i>)	0/1										0/1		
Tjiftjaf (<i>Phylloscopus collybita</i>)	0/1											0/1	
Turkse tortel (<i>Streptopelia decaocto</i>)	0/4		0/1									0/1	0/2
Vink (<i>Fringilla coelebs</i>)	0/4									0/3		0/1	
Vlaamse gaai (<i>Garrulus glandarius</i>)	0/1							0/1					
Waterhoen (<i>Gallinula chloropus</i>)	0/2	0/1		0/1									
Wilde eend (<i>Anas platyrhynchos</i>)	0/4						0/1	0/1			0/2		
Winterkoninkje (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	0/2										0/1	0/1	
Wiontertaling (<i>Anas crecca</i>)	0/1										0/1		
Zanglijster (<i>Turdus philomenos</i>)	0/9							0/1		0/2	0/5		0/1
Zilvermeeuw (<i>Larus argentatus</i>)	0/3								0/3				
Zilverreiger (<i>Ardea alba</i>)	0/1									0/1			
Zomertortel (<i>Streptopelia turtur</i>)	0/1							0/1					
Zwarte kraai (<i>Corvus corone</i>)	0/4					0/1	0/1			0/4			
Zwarte stern (<i>Chlidonias niger</i>)	0/1							0/1					
Zwartkop (<i>Sylvia atricapilla</i>)	0/2									0/1	0/1		

5. PUBLICATIES DWHC 2020

5.1. WETENSCHAPPELIJKE PUBLICATIES DWHC 2020

Vrijlevende wilde dieren:

- Ash L, Marschang R, **Rijks J**, Duffus A. (2020). The Fourth International Symposium on Ranaviruses: Summary of North American Herpetological Content and Points of Interest. *Journal of North American Herpetology*, 1, p. 29-31. doi: 10.17161/jnah.vi.13539
- Jori F, Chenais E, Boinas F, Busauskas P, Dhollander S, Fleischmann L, Olsevskis E, **Rijks JM**, Schulz K, Thulke HH, Viltrop A, Stahl K (2020). Application of the World Café method to discuss the efficiency of African swine fever control strategies in European wild boar (*Sus scrofa*) populations. *Preventive Veterinary Medicine*, 185, [105178]. doi: 10.1016/j.prevetmed.2020.105178
- **Montizaan M**, Hoornstra D, Kremer K, van den Wijngaard K, Hovius J, Sprong H. (2020). Door teken overgedragen infectieziekten in Nederland: meer dan de ziekte van Lyme alleen. *Tijdschr Infect*, 15(2):61-6
- Oude Munnink BB, Münger E, Nieuwenhuijse DF, Kohl R, van der Linden A, Schapendonk CME, van der Jeugd H, **Kik M**, **Rijks JM**, Reusken CBEM, Koopmans M. (2020). Genomic monitoring to understand the emergence and spread of Usutu virus in the Netherlands, 2016-2018. *Scientific Reports*, 10(1), 2798. doi:10.1038/s41598-020-59692-y
- Sikkema RS, Schrama M, van den Berg T, Morren J, Munger E, Krol L, van der Beek JG, Blom R, Chestakova I, van der Linden A, Boter M, van Mastrigt T, Molenkamp R, Koenraadt CJM, **van den Brand JMA**, Oude Munnink BB, Koopmans MPG, van der Jeugd H (2020). Detection of West Nile virus in a common whitethroat (*Curruca communis*) and Culex mosquitoes in the Netherlands, 2020. *Eurosurveillance*, 25 (40):2001704. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.40.2001704.
- [Abstract publicatie]: Giglia, G, Reusken, CBEM, Schaafsma, F, Mandara, MT, **Rijks J**, Sikkema R, **Gröne A**, Koopmans M, Verheije MH, **van den Brand JMA** (2020). Usutu Virus Infection and Plasmodium Co-Infection in Blackbirds (*Turdus Merula*) in the Netherlands from 2016 to 2018. *Journal of Comparative Pathology*, 174, p. 155. doi:10.1016/j.jcpa.2019.10.044
- [Epub in 2019]: Begeman L, Kooi EA, van Weezep E, van de Bildt MWG, Reusken CBEM, Lina PHC, Koopmans MPG, **van den Brand JMA**, Kuiken T. (2020). Faeces as a novel material to estimate lyssavirus prevalence in bat populations. *Zoonoses and Public Health*, 67 (2), p. 198-202. doi:10.1111/zph.12672
- [Epub in 2019]: Loewenich FD von, Seckert C, Dauber E, **Kik MJL**, de Vries A, Sprong H, Buschmann K, Aardema ML, Brandstetter M. (2020). Prosthetic valve endocarditis with Bartonella washoensis in a human European patient and its detection in Red Squirrels (*Sciurus vulgaris*). *Journal of Clinical Microbiology*, 58(1): e01404-19. doi: 10.1128/JCM.01404-19.
- [Epub in 2019]: Tió-Coma M, Sprong H, **Kik M**, van Dissel JT, Han X-Y, Pieters T, Geluk A. (2020). Lack of evidence for the presence of leprosy bacilli in red squirrels from north-west Europe. *Transboundary and Emerging Diseases*, 67, p. 1032-1034. doi: 10.1111/tbed.13423 .

Gehouden exotische dieren

- **Kik M**, Heijne M, **IJzer J**, Grinwis G, Pannekoek Yvonne, **Gröne A** (2020). Fatal *Chlamydia avium* infection in captive Pouter pigeons, the Netherlands. *Emerging Infectious Diseases*, 26 (10), p. 2520-2522. doi: 10.3201/eid2610.191412
- Oonincx DGAB, Diehl JJE, **Kik M**, Baines FM, Heijboer AC, Hendriks WH, Bosch G (2020). The nocturnal leopard gecko (*Eublepharis macularius*) uses UVb radiation for vitamin D3 synthesis. (2020) *Comparative biochemistry and physiology. B, Comparative biochemistry*, 250;110506. doi:10.1016/j.cbpb.2020.110506.

5.2. RAPPORTEN EN POPULAIRE PUBLICATIES DWHC 2020

- Guldemond A, Lommers J, **Rijks JM**, Boudewijn T, van Silfhout M, Gommer R, Boeke S, Stout B, Lageschaar L, Leendertse P. (2020). Kans op vergiftiging met rodenticiden van niet-doelsoorten in Nederland. CLM Onderzoek en Advies. https://www.clm.nl/uploads/pdf/1012-CLMrapport-Doorvergiftiging_rodenticiden.pdf
- Guldemond A, Lommers J, **Rijks JM**, Boudewijn T, Meering L, Jeeninga J, van Silfhout M, Gommer R, Boeke S, Stout B, Lageschaar L, Leendertse P. (2020). Risico's van gebruik anticoagulante rodenticiden: doorvergiftiging is aanzienlijk. Dierplagen Informatie, 2 - 2020.
- **Montizaan M.** (2020) Vogelpokken bij vogels. <https://www.dwhc.nl/wp-content/uploads/2020/03/Vogelpokken-30mrt2020.pdf>

6. REFERENTIES

Bertagnoli S, Marchandeu S. (2015). Myxomatosis. *Rev Sci Tech.*, 34(2):549-56, 539-47

EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), EURL (European Reference Laboratory for Avian Influenza), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, Staubach C, Terregino C, Lima E, Muñoz Guajardo I and Baldinelli F (2021). Scientific report: Avian influenza overview December 2020 - February 2021. *EFSA Journal* 2021;19(3):6497, p. 1-74. doi:10.2903/j.efsa.2021.6497 (<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6497>)

Galpérine T, Cazorla C, Blanchard E, Boineau F, Ragnaud J-M, Neau D. (2007). *Streptococcus canis* infections in humans : retrospective study of 54 patients. *J Infect.* 55(1), 23-26. doi: 10.1016/j.jinf.2006.12.013

Guldmond A, Lommers J, Rijks JM, Boudewijn T, van Silfhout M, Gommer R, Boeke S, Stout B, Lageschaar L, Leendertse P. (2020a). Kans op vergiftiging met rodenticiden van niet-doelsoorten in Nederland. *Rapport CLM Onderzoek en Advies*. https://www.clm.nl/uploads/pdf/1012-CLMrapport-Doorvergiftiging_rodenticiden.pdf

Guldmond A, Lommers J, Rijks JM, Boudewijn T, Meering L, Jeeninga J, van Silfhout M, Gommer R, Boeke S, Stout B, Lageschaar L, Leendertse P. (2020b). Risico's van gebruik anticoagulante rodenticiden: doorvergiftiging is aanzienlijk. *Dierplagen Informatie*, 2.

Janse I, van der Plaats RQJ, de Roda Husman AM, van Passel MWJ. (2018). Environmental Surveillance of Zoonotic *Francisella tularensis* in the Netherlands. *Front Cell Infect Microbiol.*, 8, 140. doi:10.3389/fcimb.2018.00140

Iacolina L, Penrith M-L, Bellini S, Chenais E, Jori F, Montoya J, Ståhl K, Gavier-Widén D (editors) (2021). Understanding and combatting African Swine Fever – a European perspective'. doi:10.3920/978-90-8686-910-7

IPBES (2019). The global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net/global-assessment>.

Jokelainen P, Nylund M. (2012). Acute fatal toxoplasmosis in three Eurasian red squirrels (*Sciurus vulgaris*) caused by genotype II of *Toxoplasma gondii*. *J Wildl Dis.*, 48(2):454-7. doi:10.7589/0090-3558-48.2.454.

Jori F, Chenais E, Boinas F, Busauskas P, Dholllander S, Fleischmann L, Olsevskis E, Rijks JM, Schulz K, Thulke HH, Viltrop A, Stahl K (2020). Application of the World Café method to discuss the efficiency of African swine fever control strategies in European wild boar (*Sus scrofa*) populations. *Preventive Veterinary Medicine*, 185, [105178]. doi 10.1016/j.prevetmed.2020.105178

Kerr PJ. (2012). Myxomatosis in Australia and Europe: a model for emerging infectious diseases. *Antiviral Res.* 93, p. 387-415. doi:10.1016/j.antiviral.2012.01.009

Kik M, Ijzer J, Opsteegh M, Montizaan M, Dijkstra V, Rijks JM, Gröne A. (2015). *Toxoplasma gondii* in Wild Red Squirrels, the Netherlands, 2014. *Emerg Infect Dis.*, 21 (12), p. 2248-2249. Doi:0.3201/eid2112.141711

Kirkwood JK, Macgregor SK, Malnick H, Foster G. (2006). Unusual mortality incidents in tit species (family *Paridae*) associated with the novel bacterium *Suttonella ornithocola*. *Vet Rec.*, 158(6):203-5. doi: 10.1136/vr.158.6.203.

Kleyheeg E, Slaterus R, Bodewes R, Rijks JM, Spierenburg MAH, Beerens N, Kelder L, Peon MJ, Stegeman JA, Fouchier RAM, Kuiken T, van der Jeugd HP (2017). Deaths among wild birds during highly pathogenic avian Influenza A (H5N8) virus outbreak, the Netherlands. *Emerg Infect Dis.*, 23 (12), 2050-2054. doi:10.3201/eid2312.171086

Koene M, Rijks J, Maas M, Ruuls R, Engelsma M, van Tulden P, Kik M, Ijzer J, Notermans D, de Vries M, Fanoy E, Pijnacker R, Spierenburg M, Bavelaar, H, Berkhout H, Sankatsing S, Diepersloot R, Myrtennas K, Granberg M,

- Forsman M, Roest HJ, Gröne A. (2019). Phylogeographic distribution of human and hare *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* strains in the Netherlands and its pathology in European brown hares (*Lepus europaeus*). *Front Cell Infect Microbiol.*, 9, p. 1-11. doi:10.3389/fcimb.2019.00011
- Koning, W (2021). De bever van troeteldier tot lastpak. In: *Gewilde dieren – herintroducties van dieren in Nederland*. Eds: Zekhuis M, van Oort L, Hoogenstein L., KNNV uitgeverij, p. 197-206. ISBN 9789050117685.
- Lawson B, Malnick H, Pennycott TW, Macgregor SK, John SK, Duncan G, Hughes LA, Chantrey J, Cunningham AA. (2011). Acute necrotising pneumonitis associated with *Suttonella ornithocola* infection in tits (*Paridae*). *Vet J.*, 188(1):96-100. doi: 10.1016/j.tvjl.2010.03.010.
- Maas M, Gröne A, Kuiken T, Van Schaik G, Roest HI, Van Der Giessen JW. (2016). Implementing wildlife disease surveillance in the Netherlands, a One Health approach. *Rev Sci Tech.* 35(3), p. 863-874. doi:10.20506/rst.35.3.2575.
- Manzocchi S, Venco L, Di Cesare A. (2016). What is your diagnosis? Squash preparation from the lung of a hedgehog. *Vet Clin Pathol.* 45(4), p. 715-716. doi:10.1111/vcp.12409.
- Morner T, Sandsted K (1983). A serological survey of antibodies against *Francisella tularensis* in some Swedish mammals. *Nord Vet Med.* 35(2):82-5
- Mykytyn AZ, Lamers MM, Okba NMA, Breugem TI, Schipper D, van den Doel PB, van Run P, van Amerongen G, de Waal L, Koopmans MPG, Stittelaar KJ, van den Brand JMA, Haagmans BL (epub2020; 2021). Susceptibility of rabbits to SARS-CoV-2. *Emerg Microbes Infect.*, 10 (1), p. 1-17. Doi:10.1080/22221751.2020.1868951
- Nájera F, Sánchez-Cuerda S, Gil-Molino M, Varela E, Serra R, Soler F, Vallverdú-Coll N, Panadero J, Zorrilla I, García A, Palacios MJ. (2019). Fatal *Streptococcus canis* necrotizing fasciitis and myositis in a free-ranging Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *J Wildl Dis.*;55(3):717-720. doi: 10.7589/2018-05-135.
- Neimanis AS, Ahola H, Larsson Pettersson U, Lopes AM, Abrantes J, Zohari S, Esteves PJ, Gavier-Widén D. Overcoming species barriers: an outbreak of *Lagovirus europaeus* GI.2/RHDV2 in an isolated population of mountain hares (*Lepus timidus*) (2018). *BMC Vet Res.* 14(1), p. 367. doi: 10.1186/s12917-018-1694-7.
- Peters A, Das S, Raidal SR. (2020). Diverse *Trichomonas* lineages in Australasian pigeons and doves support a columbid origin for the genus *Trichomonas*. *Mol Phylogenet Evol.* 143, 106674. doi:/10.1016/j.ympev.2019.106674
- Pinho MD, Foster G, Pomba C, Machado MP, Baily JL, Kuiken T, Melo-Cristino J, Ramirez M; Portuguese Group for the Study of Streptococcal Infections (2019). *Streptococcus canis* are a single population infecting multiple animal hosts despite the diversity of the universally present M-like protein SCM. *Front Microbiol.* 29;10:631. doi: 10.3389/fmicb.2019.00631.
- Provost S, Jones MLM, Edmonson SE. (2011). Changes in landscape and vegetation of coastal dunes in northwest Europe: a review. *J Coast Conserv.*, 15 (1), p.207-226. doi: 10.1007/s11852-009-0068-5
- Rijks JM, Kik M, Koene MG, Engelsma MY, van Tulden P, Montizaan MG, Oomen T, Spierenburg MA, Ijzer J, van der Giessen JW, Gröne A, Roest HJ. (2013). Tularemia in a brown hare (*Lepus europaeus*) in 2013: first case in the Netherlands in 60 years. *Euro Surveill.* 18(49), pii: 20655.
- Schulze C, Heuner K, Myrtennas K, Karlsoon E, Jacob D, Kutzer P, Grosse K, Forsman M, Grunow R. (2016). High and novel genetic diversity of *Francisella tularensis* in Germany and indication of environmental persistence. *Epidemiol Infect.* 144, p. 3025-3036. doi:10.1017/S0950268816001175

Sikkema RS, Schrama M, van den Berg T, Morren J, Munger E, Krol L, van der Beek JG, Blom R, Chestakova I, van der Linden A, Boter M, van Mastrikt T, Molenkamp R, Koenraadt CJM, van den Brand JMA, Oude Munnink BB, Koopmans MPG, van der Jeugd H (2020). Detection of West Nile virus in a common whitethroat (*Curruca communis*) and *Culex* mosquitoes in the Netherlands, 2020. *Euro Surveill.*, 25 (40):2001704. doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.40.2001704.

Simpson VR, Hargreaves J, Butler HM, Davison NJ, Everest DJ. (2013). Causes of mortality and pathological lesions observed post-mortem in red squirrels (*Sciurus vulgaris*) in Great Britain. *BMC Vet Res.* 9:229. doi:10.1186/1746-6148-9-229.

Stockdale JE, Dunn JC, Goodman SJ, Morris AJ, Sheehan DK, Grice PV, Hamer KC. (2015). The protozoan parasite *Trichomonas gallinae* causes adult and nestling mortality in a declining population of European Turtle Doves, *Streptopelia turtur*. *Parasitol.* 142(3): 490–498. Doi:10.1017/S0031182014001474

BIJLAGE 1. LIJST MET AFKORTINGEN

AI	Aviaire influenza
AVP/ASF	Afrikaanse varkenspest/African swine fever
BuWa	Bureau Waardenburg
CLM	CLM Onderzoek en Advies
COST	Cooperation in Science and Technology (EU programma)
CVO	Chief Veterinary Officer
DWHC	Dutch Wildlife Health Centre
EFSA	European Food Safety Authority
EHBS	European Brown Hare Syndrome
ELISA	Enzyme-linked immunosorbent assay
Erasmus MC	Erasmus Medisch centrum
EU	Europese Unie
EuFMD	Europese commissie voor controle van Mond-en-Klauwzeer
FAO	Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties
FBE	Faunabeheereenheid
FD	Faculteit Diergeneeskunde
GD	Gezondheidsdienst voor Dieren
HPAI	Hoog pathogeen aviaire influenza
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
KAD	Kennis- en Adviescentrum Dierplagen (KAD)
KJV	Koninklijke Jagers Vereniging (voorheen KNJV)
KNVvN	Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Natuurtoezicht
KVP	Klassieke varkenspest
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid
LPAI	Laag pathogeen aviaire influenza
LTO	Land en Tuinbouw Organisatie
NCOH	Netherlands Centre for One Health
NOJG	Nederlandse Organisatie voor Jacht en Grondbeheer
NVWA	Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit
OIE	Office Internationale des Epizooties (Wereld Gezondheid Organisatie voor Dieren)
PCR	Polymerase chain reaction
PRRS-virus	Porcine reproductive and respiratory syndrome-virus
PSS	Porcine Stress Syndrome
RAVON	Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland
RHD	Rabbit hemorrhagic disease
RHDV	Rabbit hemorrhagic disease virus
RIVM	Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu
Sovon	Sovon Vogelonderzoek Nederland
SoZ	Signalerings Overleg Zoonosen
TBEV	Tekencefalitis virus
UU	Universiteit Utrecht
VBNL	Vakblad Bos, Natuur en Landschap
VMDC	Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum
VPDC	Veterinair Microbiologisch Pathologisch Centrum
VWS	Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport
WBVR	Wageningen Bioveterinary Research
WENR	Wageningen Environmental Research
WFSR	Wageningen Food Safety Research
WMR	Wageningen Marine Research

BIJLAGE 2. LIJST MET BEGRIPPEN

Abces	een hoeveelheid pus in een niet eerder bestaande holte
Aerosacculitis	ontsteking van de luchtzak bij vogels
Alopecia	verlies van haren
Anamnese	ziektegeschiedenis
Aplasie	ontbreken van aanleg (leidt tot afwezigheid)
Arbovirus	virus overgebracht door geledpotigen, zoals muggen
Atrofie	het verkleinen of verschrompelen van een orgaan, als gevolg van te weinig voeding
Autolytisch	vergaan
Basofiel	beschrijft het microscopisch beeld van cellen en weefsels die gekleurd zijn met een basische kleurstof.
Botuline	een toxine afkomstig van de bacterie <i>Clostridium botulinum</i> .
(Broncho-)pneumonie	(luchtwegen- en) longontsteking
Cachexie	uitputting, extreme magerheid
Carcinoom	kwaadaardige woekering van epitheelcellen
Colitis	ontsteking van de dikke darm
Dermatitis	huidontsteking
Dysplasie	ongewone ontwikkeling, misvorming, abnormale vorming en groei van weefsel
Encephalitis	hersenontsteking
Encephalomalacie	hersenverweking
Epitheel	dekweefsel, bovenste laag van de huid en slijmvliezen
Fibrineus	dat voornamelijk bestaat uit fibrine
Granulomateus	kenmerken van korrelige weefselvorming, vaak t.g.v. (aanhoudende) ontsteking
Hemorrhagische diathese	verbloeding naar het maag-darmkanaal
Hemothorax	bloedophoping in de borstholte
Hepatitis	leverontsteking
Histologie	weefselleer
Hydronefrose	verwijding van de nierkelken en het nierbekken door ophoping van urine ('waternier')
Hyperemie	bloedrijkdom
Hyperkeratose pens	verdikking van het epitheel van de pensvlokken
Hyperplasie	vergroting van orgaan of van weefsel als gevolg van abnormaal hoge celdeling
Infestatie	besmetting door parasieten
Infiltraten	cellen uit het immuun- en afweersysteem die zich tussen de normale weefselcellen hebben genesteld
Insluitlichaam	insluitel in een cel (in cytoplasma of kern)
Interstitieel	ruimte tussen cellen/weefsel tussen andere weefsels.
Karyoplasma	kernplasma
Keratitis	hoornvliesontsteking (oog)
Meerkernige reuscellen	grote cellen met meerdere kernen, ontstaan door vervloeiing van cellen.
Myocarditis	ontsteking van de hartspier
Necrose	weefselversterf
Neonaat	pasgeborenen
Oedeem	vochtophoping
Pancreatitis	aalvleesklierontsteking
Panniculitis	ontsteking in het onderhuidse vetweefsel
Parabronchiaal	om de bronchiën heen, of m.b.t. tot de parabronchiën in een vogel
Pathogeen	ziekmakend
Pericarditis	ontsteking van het hartzakje
Peritonitis	ontsteking van het buikvlies
Pleuritis	ontsteking van het borstvlies
Polyserositis	ontsteking van de vliezen in de lichaamsholten

Rode pulpa	weefseltype in milt, dient o.a. als opslagruimte voor verschillende bloedcomponenten
Schizont	stadium van de levenscyclus van de malariaparasiet
Squamae	huidschilferingen
Systemisch	over het hele lichaam verspreid
Vacuolisatie	het ontstaan van vacuolen (vochtblaasjes) bij degeneratie van cellen.