

# ZIEKTESURVEILLANCE BIJ WILDE DIEREN NEDERLAND 2022



DWHC JAARRAPPORT 2022



Citeren: Ziektesurveillance bij wilde dieren Nederland 2022, DWHC Jaarrapport 2022. Maart 2023.

Copyright tekst en tabellen: DWHC

Copyright foto's en figuren: DWHC (no. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 12), Sovon-CBS-Provincies (no. 2, 8), Marrit Hoffman en Esther Viol (no. 9), Fred Schenk (no. 10); Olthuis (no. 11); met dank aan Rafaël Tulen voor de iconen in Figuur 5.

Foto voorkant: Eckard Boot-Natuurmonumenten Texel: *Dode grote stern (Thalasseus sandvicensis) ouder met jong tijdens de hoogpathogeen vogelgriep H5N1 uitbraak op Wagejot, een van de broed colonies, 9 juni 2022.*

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

[www.dwhc.nl](http://www.dwhc.nl)

030-2537925

## CONTENTS

1. Samenvatting .....	5
2. Inleiding ziektesurveillance wilde dieren 2022 .....	6
3. Generieke ziektesurveillance wilde dieren 2022 .....	7
3.1. Aantal onderzochte gevallen in 2022 .....	7
3.2. Speerpunt-diersoort 2022: de merel .....	9
3.3. WOAH ziekten onder aanhoudende aandacht .....	12
3.3.1. Hoogpathogene aviaire influenza virus infectie (WOAH-lijst) .....	12
3.3.2. Afrikaanse varkenspest, Klassieke varkenspest, Ziekte van Aujeszky (WOAH-lijst) .....	14
3.3.3. Tularemie (hazenpest; WOAHLijst) .....	15
3.3.4. Myxomatose (WOAH-LIJST) en Rabbit haemorrhagic disease (WOAH-lijst) .....	16
3.3.5. Trichomonose (WOAH-wildlife disease lijst) .....	17
3.3.6. Ranavirus infecties bij amfibieën (WOAH-wildlife disease lijst) .....	18
3.3.7. Overige WOAHLijst of WOAH-wildlife disease lijst ziekten .....	19
3.4. Specifieke incidenten of gevallen in 2022 uitgelicht .....	21
3.4.1. Zwater ratten sterfte door <i>Streptococcus equi zooepidemicus</i> longontsteking .....	21
3.4.2. Diversen .....	21
4. Gerichte ziektesurveillance en aanverwante projecten .....	22
4.1. Gericht vogelgriep dode vogel surveillance - doorlopend .....	22
4.2. Gericht vogelgriep zoogdier surveillance en onderzoek- Projectmatig .....	26
4.3. Gericht Westnijlvirus en usutuvirus dode wilde vogel/zoogdier surveillance - projectmatig .....	26
4.4. Overig .....	26
5. Publicaties DWHC 2022 en DWHC in de Media 2022 .....	28
5.1. Wetenschappelijke publicaties DWHC 2022 .....	28
5.2. Rapporten en populaire publicaties DWHC 2021 .....	29
6. Referenties .....	30
Bijlage 1. Lijst met afkortingen .....	33
Bijlage 2. Lijst met begrippen .....	34
Bijlage 3. Wildlife disease surveillance en diagnostische programma's in Nederland in 2022 (onvolledig) .....	36
Alle diersoorten .....	36
Wilde herkauwer soorten (ree, edelhert, damhert, wisent) .....	37
Wild zwijn .....	37
Wilde carnivoren en aaseters .....	38
Wilde Haasachtigen (Haas, konijn) .....	39
Wilde Knaagdieren en insecteneters (Micromammalia) .....	39
Vleermuizen .....	39
Wilde Vogels .....	40



## 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. Het DWHC neemt deel aan het Signalerings Overleg Zoönosen (SoZ), en stelt het overzicht van de bij het Wereld Gezondheid Organisatie voor Dieren (WOAH) te melden dierziekten in wildlife samen voor de CVO.

In 2022 is pathologisch onderzoek verricht op in totaal 493 wilde dieren, met name op zoogdieren en vogels. Het speerpuntdier van 2022 was de merel (*Turdus merula*). Bij de 102 onderzochte merels waren trauma, usutuvirus infectie, en vogelmalaria de belangrijkste oorzaken van sterfte, al dan niet tezamen. Usutuvirus infectie veroorzaakt sterfte onder merels sinds 2016, in de nazomer en het najaar. De sterfte treft zowel volwassen als jonge dieren. Een bijdrage van usutuvirus aan de merelpopulatie afname sinds 2016 is aannemelijk.

Jaar 2022 markeert een keerpunt naar het endemisch voorkomen van hoogpathogene aviaire influenza (HPAI, vogelgriep) in de Nederlandse natuur. Gerichte aviaire influenza surveillance in dode wilde vogels werd verricht i.s.m. Sovon en WBVR op 1100 vogels: 1066 vogels direct aangeleverd bij WBVR voor AI surveillance en aanvullend op cloaca en trachea swabs van 34 pathologisch onderzochte vogels. Bij 46,5% van de 1100 vogels was er aanwijzing voor HPAI H5N1 infectie. Voor het eerst was er ook massale sterfte van vogels gedurende het broedseizoen, met name in zeevogels. Bij vogelsoorten die lang leven maar weinig jongen per jaar voortbrengen, zoals de grote stern (*Thalasseus sandvicensis*), zijn lange termijn effecten op vogelpopulatiegrootte te verwachten als gevolg van massale sterfte van volwassenen door AI. Mede daarom, en tevens vanwege het risico op besmetting van wilde zoogdieren, is het relevant onderzoek te doen naar mitigerende beheersmaatregelen bij massale vogelsterfte door vogelgriep in de natuur.

Verder moet er nu rekening gehouden worden met het feit dat met HPAI virus geïnfecteerde wilde vogels en zoogdieren in de generieke surveillance terecht kunnen komen. Zo waren er in 2022 enkele vogels en meerdere zoogdieren die besmet waren met vogelgriep. Surveillance van vogelgriep in zoogdieren staat nog in de kinderschoenen maar is een belangrijk aandachtspunt van betrokken organisaties in Nederland.

De door DWHC verworven kennis over ziekten bij wilde dieren wordt uitgedragen via de website ([www.dwhc.nl](http://www.dwhc.nl)), media en publicaties. De verworven kennis wordt ook ingezet in (inter)nationale projecten over surveillance van dierziekten in wildlife, zoals ENETWILD. In 2022 zijn er 10 wetenschappelijke publicaties over ziekten bij wilde dieren verschenen en tenminste 6 rapporten of populaire publicaties, waaraan DWHC medewerkers hebben bijgedragen.

Het jaarplan voor 2023 is te vinden in deel 6 van dit document.

Het DWHC kan haar taak niet uitvoeren zonder de samenwerking met, en de hulp van, andere organisaties en individuen, en dankt allen voor de vruchtbare samenwerking.

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 2022 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 de wilde diersoort waarvoor extra aandacht was in 2022 (speerpunt-diersoort; 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 2022 (3.4.).

### **Gerichte ziektesurveillance**

Gerichte ziektesurveillance spitst zich toe op specifieke ziekteverwekkers. Monsters worden gericht getest 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 (Maas *et al.*, 2015). Gerichte ziektesurveillance gebeurt vaak projectmatig en verandert over de tijd, voor een overzicht uit 2022, zie Bijlage 3. Ook het DWHC draagt bij aan gerichte ziektesurveillance programma's of projecten, deze zijn beschreven in deel 4 van dit rapport. In 2022 was dit o.a. 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.). Daarnaast zijn er projectmatig monsters van dode vogels en zoogdieren verzameld en getest voor Westnile virus (WNV) en usutu virus (USUV) in het kader van het 'One Health PACT' project uitgevoerd samen met het Erasmus MC (4.3.).

Tijdens generieke en gerichte ziektesurveillance activiteiten worden monsters genomen die bewaard worden in een weefselbank. Deze monsters komen van pas voor retrospectief onderzoek bij allerlei onderzoeksprojecten.

### **Financiering**

De basisfinanciering van het DWHC dekt de generieke ziektesurveillance bij ca. 350-450 wilde dieren per jaar en het binnenhalen van ongeveer 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). In 2022, het LNV aanvullend budget vrijgemaakt voor het extra binnenhalen van vogelgriep vogels.

Voor het uitvoeren van gerichte ziektesurveillance projecten (anders dan vogelgriep monitoring in wilde vogels) en/of onderzoeksprojecten moeten additionele middelen geworven worden.

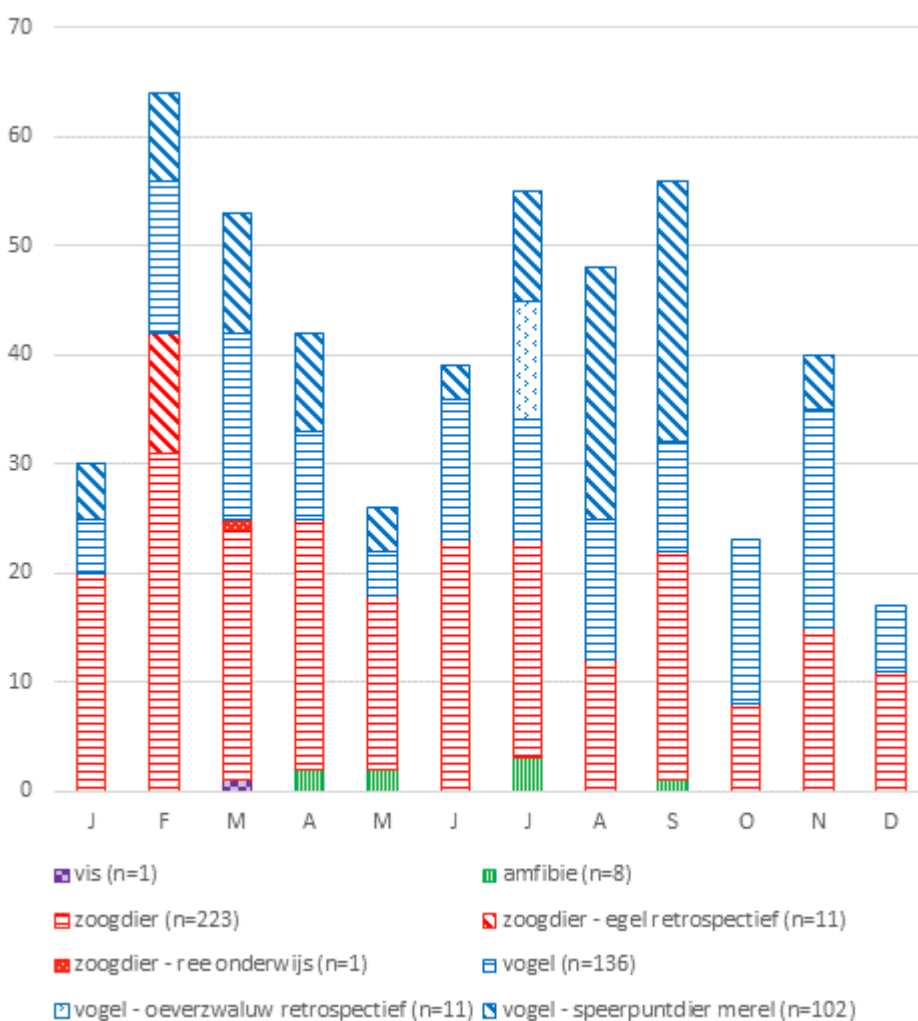
### 3. GENERIEKE ZIEKTESURVEILLANCE WILDE DIEREN 2022

#### 3.1. AANTAL ONDERZOCHE GEVALLEN IN 2022

Pathologisch onderzoek is verricht op 493 wilde dieren in 2022. Dit waren 249 vogels, 235 zoogdieren, 8 amfibieën en 1 vis. Van de 493 dieren waren er 102 speerpunt-diersoort exemplaren (zie 3.2.). De onderzochte gevallen zijn per maand (Figuur 1) en in afnemende aantallen per species (Tabellen 1a-c) weergegeven.

Daarnaast zijn er 1066 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 2022



Tabellen 1a-d. Aantal wilde dieren ingezonden in 2022 voor postmortaal diagnostisch onderzoek, per diersoort

<b>Vogels</b>	<b>Aantal</b>	<b>Zoogdieren</b>	<b>Aantal</b>
Merel	102 (\$,*)	Egel	43 (*)
Zanglijster	27	Vos	32 (*,#)
Houtduif	12	Ree	24 (*)
Oeverzwaluw	11 (*)	Haas	21
Huismus	9	Konijn	21 (*)
Koolmees	7	Rode Eekhoorn	18
Roodborst	6	Bunzing	11 (#)
Spreeuw	6	Das	10
Turkse tortel	6	Steenmarter	9 (#)
Zeekoet	5	Mol	7
Raaf	4	Otter	7 (*)
Bergeend	3	Wezel	6 (#)
Kerkuil	3 (*)	Wolf	5
Pimpelmees	3	Bever	4
Vink	3	Gewone bosmuis	3
Ekster	2	Gewone Zeehond	3
Geelgors	2	Boommarter	2
Groenling	2	Rat	2
Grote Bonte Specht	2	Gewone Dwergvleermuis	1
Houtsnip	2	Grijze Zeehond	1
Kokmeeuw	2	Laatvlieger	1
Kramsvogel	2	Wasbeerhond	1
Mus	2	Watervleermuis	1
Rotsduif (post-, sier-, stadsduif)	2	Wild Zwijn	1
Slechtvalk	2	Wisent	1
Torenavalk	2	<b>Totaal aantal zoogdieren</b>	<b>235</b>
Aalscholver	1		
Appelvink	1		
Bosuil	1 (*)		
Grauwe kiekendief	1		
Havik	1		
Huiszwaluw	1		
Kauw	1		
Keep	1		
Kievit	1 (*)		
Kleine bonte specht	1		
Kleine karekiet	1		
Knobbelzwaan	1		
Koperwiek	1		
ransuil	1		
Ringmus	1		
Sperwer	1 (*)		
Wilde eend	1		
Zilvermeeuw	1		
Zwarte Roodstaart	1		
Zwartkop	1		
<b>Totaal aantal vogels</b>	<b>249</b>		

<b>Amfibieën</b>	<b>Aantal</b>
Bruine kikker	4
Groene kikker complex	4
<b>Totaal aantal amfibieën</b>	<b>8</b>

<b>Vissen</b>	<b>Aantal</b>
Brasem	1
<b>Totaal aantal amfibieën</b>	<b>1</b>

**Legende**  
(\$): Speerpuntdiersoort  
(\*): van 1 of meer geen of alleen beperkt onderzoek mogelijk  
(#): 1 of meer onderzocht volgens beperkt AI/Covid protocol



### 3.2. SPEERPUNT-DIERSOORT 2022: DE MEREL

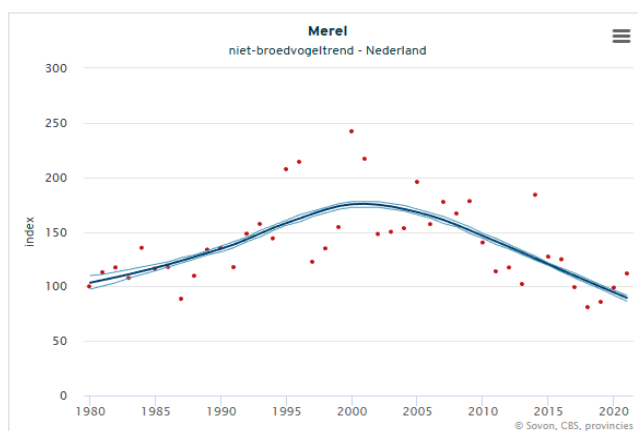
Elk jaar wordt een speerpunt-diersoort uitgekozen (en soms zelfs enkele zoals in 2021) en komt er extra aandacht voor het binnenhalen en onderzoeken van exemplaren van de gekozen diersoort. Het speerpunt dier wordt vaak in overleg met partner organisaties in het veld bepaald. In dit geval hadden Sovon en Vogelbescherming aangegeven 2022 het jaar van de merel (*Turdus merula*) te maken, en DWHC gevraagd of de merel het speerpuntdier kon worden.

De merel leeft waar grasvelden bomen en struiken zijn en komt dus in bijna heel Nederland voor, de meesten in groene buitenwijken en in vochtige bossen met veel ondergroei. Voedsel bestaat uit (regen)wormen, insecten (o.a. rupsen, kevers, vliegen...), bodemdiertjes, bessen en fruit. De broedvogel populatie wordt geschat op 500.000 – 900.000 vogels in 2018-2020. Meeste in Nederland broedende merels zijn standvogels, maar sommigen overwinteren in Engeland, Spanje en Portugal. Doortrekkers (> 1.000.000) en overwinteraars uit Fennoscandiavië passeren of komen aan tussen september en november en keren in maart en april terug. De merel broedt vanaf eind maart tot in augustus, de vogel legt dan ca 4-5 eieren per legsel en heeft meestal 2, soms 3, legsels per jaar. Na 11-15 dagen broeden komen jongen uit, die binnen 12-15 dagen vliegvlug zijn, en dan nog 15-21 dagen worden verzorgd door het mannetje. Het vrouwtje is dan al weer aan de leg. Gemiddeld zijn slechts 27% van de merelnesten succesvol, i.e., levert minimaal 1 jong (meestal 3-4), de laatste jaren is ligt dat meer rond de 20%. Predatie op eieren zou hier een belangrijke oorzaak voor zijn (Vogelbescherming, Sovon, Bremer en van Turnhout, 2021).

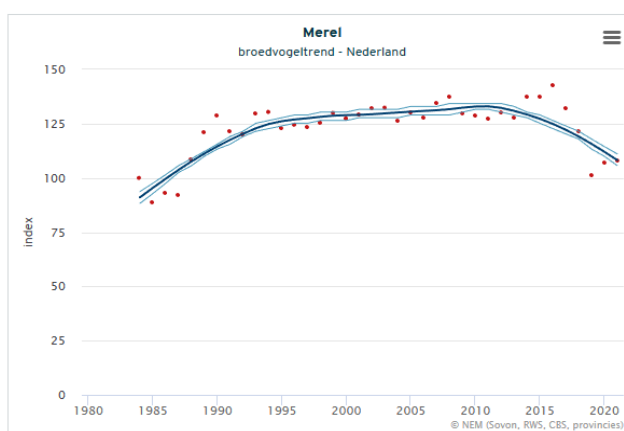
Hoewel de merel een zeer talrijke vogelsoort is, neemt het aantal niet-broedvogels al jaren af. Ook het aantal broedvogels neemt af sinds 2016, het jaar vanaf welke Usutuvirus infecties bij merels in Nederland vastgesteld worden (Figuur 2).

Figuur 2. Merel niet-broedvogel trend en broedvogel trend (Bron;Sovon).

#### niet-broedvogeltrend

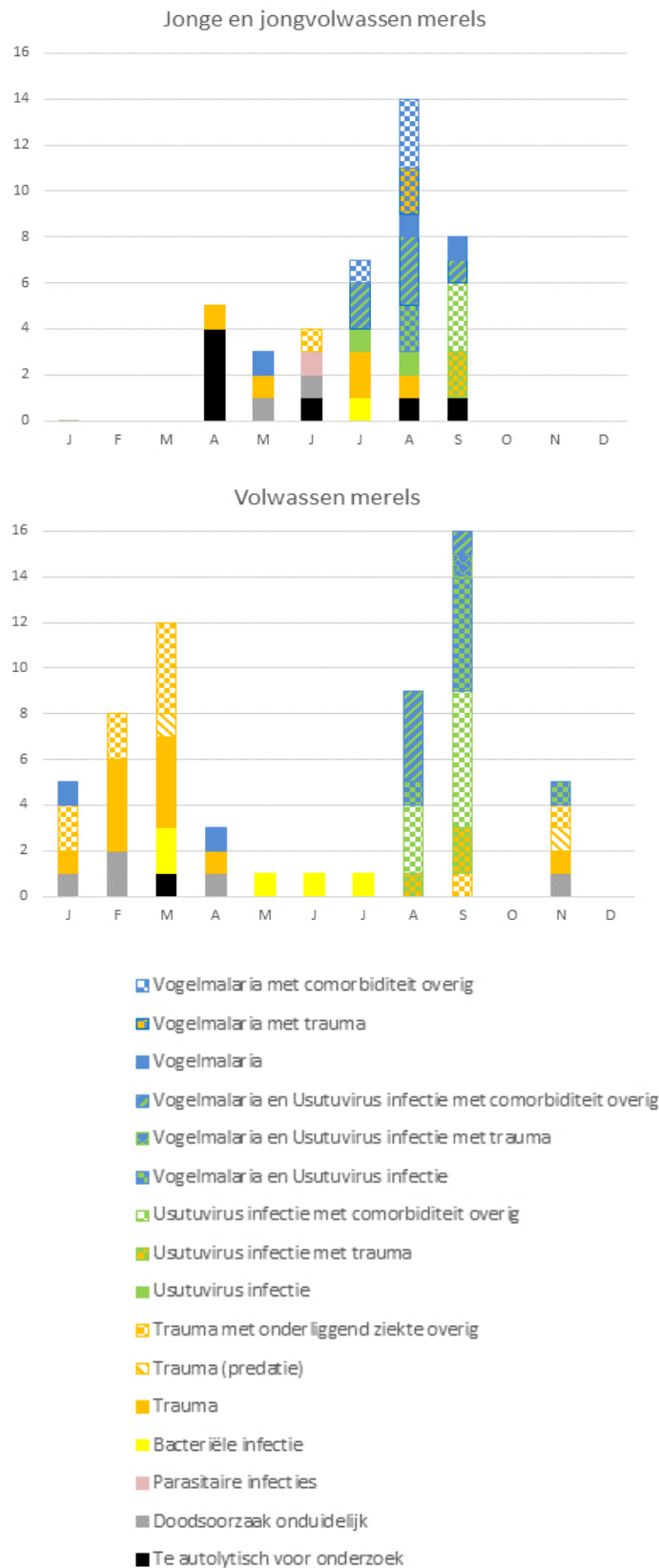


#### broedvogeltrend

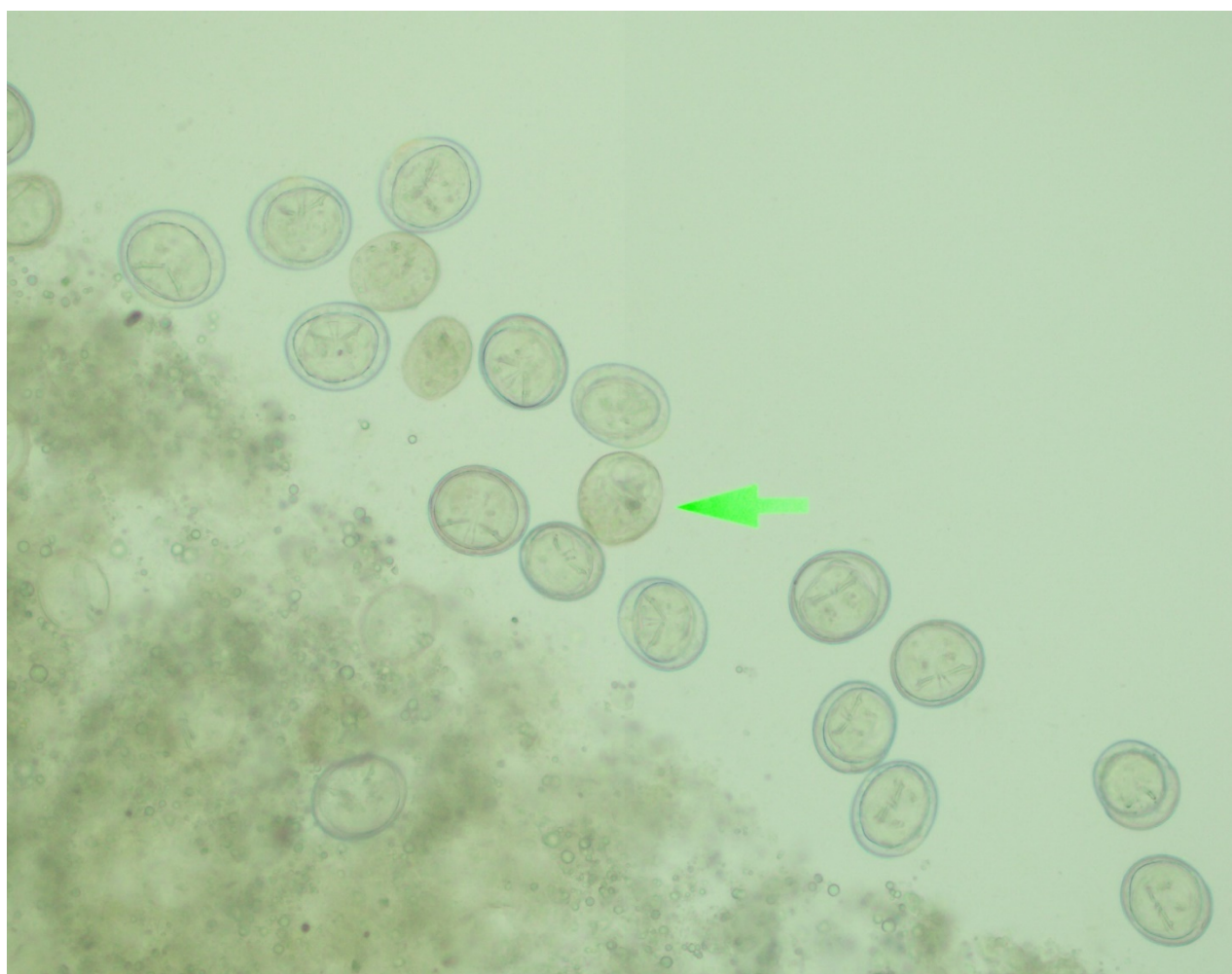


In totaal zijn 102 merels onderzocht, 61 volwassen vogels en 41 jonge of jongvolwassen vogels (bursa aanwezig). De merels waren van mannelijk (n=48), vrouwelijk (n=35) of onbekend geslacht (n=19). Usutuvirus en vogelmalaria (*Plasmodium* spp.) co-infecties ± trauma en/of ander onderliggend lijden (n=20) en Usutuvirus infecties ± trauma en/of ander onderliggend lijden anders dan vogelmalaria (n=19) waren belangrijke sterfteoorzaken bij zowel volwassen als jonge merels in de maanden augustus en september. Vogelmalaria zonder Usutuvirus infectie (n=11) speelde vooral bij de jonge vogels. Trauma, al dan niet met onderliggend lijden anders dan Usutuvirus infectie of vogelmalaria (n=29) werd bij volwassen merels vooral in en rondom de winter vastgesteld. Daarbij was nauwelijks aanwijzing voor predatie. Dodelijke bacteriële sepsis, (n=5) o.a. ten gevolge van *Pasteurella multocida* infectie of enteritis (n=1) werd in de periode tussen maart en juli waargenomen (Figuur 3). Worm infestatie was relatief een veel voorkomende aandoening bij comorbiditeit in de onderzochte merels (Figuur 4).

Figuur 3. Doodsoorzaken en onderliggend lijden per maand bij 41 jong en jongvolwassen en 61 volwassen merels



Figuur 4. Lintworm (Cestode) eieren in darm inhoud van een merel.



Het postmortaal onderzoek duidt dus aan dat trauma, usutuvirus infectie en vogelmalaria veel voorkomende oorzaken van merelsterfte waren in 2022. Zowel usutuvirus infectie als vogelmalaria worden door muggen overgebracht, beiden hebben een vogel-mug cyclus. Usutuvirus infectie is een zoönose, vogelmalaria niet. Voor meer algemene informatie over beiden ziekten, zie ook <https://dwhc.nl/vragen-en-antwoorden-usutuvirus/> en <https://dwhc.nl/ziekten/vogelmalaria/>

Vogelmalaria is geen nieuwe aandoening bij merels en werd al in een eerder DWHC jaarrapport beschreven ([https://www.dwhc.nl/wp-content/uploads/sites/393/2015/08/DWHC\\_jaarrapport\\_2011.pdf](https://www.dwhc.nl/wp-content/uploads/sites/393/2015/08/DWHC_jaarrapport_2011.pdf)). Usutuvirus is daarentegen een relatief nieuwe aandoening onder vogels in Nederland, voor het eerst aangetoond in 2016 (Rijks *et al.*, 2016). Het doodt nog steeds vogels en met name merels in Nederland, en de lange termijn effecten op de merel broedpopulatie en niet-broedpopulatie zijn nog niet duidelijk. Waarschijnlijk is wel dat deze nieuwe ziekte zal blijven voorkomen in Nederland, mede gezien de met klimaatverandering te verwachten gunstige temperaturen en andere omstandigheden voor muggen aantallen en besmettelijkheid (Cadar *et al.*, 2017). De mate van de merel sterfte zal o.a. afhangen van de aantallen eerder besmette vogels met immuniteit (Meister *et al.*, 2008). Het is onduidelijk hoe vogelmalaria en usutuvirus elkaar beïnvloeden (Rijks *et al.*, 2016; Giglia *et al.*, 2021).

### 3.3. WOAAH ZIEKTEN ONDER AANHOUDENDE AANDACHT

De ziekten bij wilde dieren die veel impact kunnen hebben op wildlife populaties, op gehouden diersoorten en voor de volksgezondheid omvatten ziekten op de algemene lijst van dierziekten van de WOAAH staan (WOAH-LIJST) en op een specifieke wildlife-ziekten lijst (WOAH-WILDLIFE DISEASE LIJST). Via generieke ziektesurveillance wordt (of kan) ook een vinger aan de pols gehouden worden. De resultaten van gerichte screening van dode wilde diersoorten voor de OIE ziekten vogelgriep virus, westnijlvirus, usutuvirus en SARS-CoV-2 infectie wordt in deel 4 behandeld.

#### 3.3.1. HOOGPATHOGENE AVIAIRE INFLUENZA VIRUS INFECTIE (WOAH-LIJST)

Vogelgriep wordt veroorzaakt door aviaire influenza (AI) virussen die aangepast zijn aan vogels. Deze AI virussen worden in naam onderscheiden van elkaar op basis van hun type hemagglutinine eiwit (H1 t/m H16) en hun type neuraminidase eiwit (N1 t/m N9). De vogelgriepvirussen worden verder ingedeeld, op basis van het ziekmakend vermogen in kippen, in laagpathogene (LP) of hoogpathogene (HP) AI virussen.

Watervogels vormen het natuurlijk reservoir van vogelgriep virussen, waarbij tot rond de millenniumwisseling bij wilde vogels voornamelijk LPAI varianten werden vastgesteld. HPAI varianten ontwikkelden zich vooral in de intensieve pluimveehouderij, in koppels waarin LPAI virus was geïntroduceerd (Gonzales *et al.*, 2010). In veel landen is de pluimveehouderij geen gesloten systeem, en zo kwamen HPAI varianten bij wilde vogels in de natuur. Sommige wilde vogelsoorten die besmet worden met HPAI virussen vertonen hoge sterfte, terwijl andere soorten niet of nauwelijks ziek worden.

Migrerende soorten kunnen HPAI virussen tussen werelddelen verplaatsen, al dan niet via de broedplaatsen waar populaties met verschillende migratie routes bij elkaar komen (Verhagen *et al.*, 2015). De Nederlandse wetlands zijn een belangrijke trekpleister voor watervogels. De migrerende vogels komen om te overwinteren in het najaar uit broedplaatsen in o.a. Rusland, en kunnen daarbij HPAI virussen uit Azië kunnen meebrengen; in het voorjaar vindt er een trek vanuit zuidelijk Europa en Afrika plaats. In 2021-2022 werd duidelijk dat HPAI ook Trans-Atlantisch via IJsland met migrerende vogels verspreid kan worden (Caliendo *et al.*, 2022; Gunther *et al.*, 2022).

Verder, hoewel aangepast aan vogels, kunnen vogelgriepvirussen óók zoogdieren infecteren, en hebben ze zoönotisch potentieel (Mostafa *et al.*, 2018). Bekend is dat HPAI virussen wilde carnivoren en aasetende zoogdieren kunnen infecteren, waarbij de besmetting het meest waarschijnlijk plaatsvindt bij inname van besmette vogelkarkassen (Keawcharoen *et al.*, 2004; Marschall *et al.*, 2008; Reperant *et al.*, 2008) (Figuur 5). In 2021 werd HPAI infectie bij enkele vossen uit de Nederlandse natuur vastgesteld (Rijks *et al.*, 2021).

Het voorkomen van HPAI in wilde vogels is de afgelopen jaren in een soort stroomversnelling terecht gekomen, en de vogelgriep situatie in de natuur is binnen een paar jaar sterk veranderd. Zo vond in 2022 een keerpunt plaats in de epidemiologie van vogelgriep in Nederland. De HPAI H5N1 clade 2.3.4.4b virussen bleven jaarrond wijdverspreid aanwezig en veroorzaakten massale sterfte bij broedvogels in het late voorjaar-vroege zomer (Rijks *et al.*, 2022b). Dit is niet eerder waargenomen, en er is nu sprake **endemisch** voorkomen van de ziekte in de Nederlandse natuur. Er moet nu rekening gehouden worden met twee dynamieken in Nederland: de inlands circulerende HPAI virussen, en HPAI virussen geïntroduceerd worden door migrerende vogels.

Deze massale vogelsterfte in 2022 zorgde ook voor veel kans op besmetting van wilde carnivoren en aasetende zoogdieren. Surveillance van vogelgriep in zoogdieren is van belang voor inzicht in mogelijke verspreiding tussen zoogdieren en voor analyse van zoogdiervirussen om mutaties in kaart te brengen i.v.m. van pandemische paraatheid.

De nieuwe situatie waarin HPAI virussen endemisch in de natuur voorkomen heeft **gevolgen voor de generieke surveillance**. Er moet nu rekening gehouden worden met het feit dat HPAI geïnfecteerde wilde vogels en zoogdieren in de generieke surveillance terecht kunnen komen. Voorheen werd triage van de gemelde dode wilde vogels tussen vogels bestemd voor onderzoek in de generieke surveillance versus de gerichte vogelgriep surveillance gedaan d.m.v. vogelsoort, periode van het jaar en uitbraak context of niet. Nu HPAI jaarrond onder zoveel vogelsoorten kan voorkomen, komt die aanpak in het gedrang. Wel kunnen vogels in de generieke surveillance geswabd worden en vervolgens nog in de gerichte AI surveillance op AI getest worden. Zo werd in 2022 H5N1 aangetoond bij 1 dode juveniele raaf gevallen uit nestboom

(*Corvus corax*; Gelderland, april), 1 torenvalk (*Falco tinnunculus*, Overijssel, mei), en 1 havik (Limburg, november). De havik was doodgevonden en had tevens een perforatie van de krop met vorming van een fistelkanaal, intestinale coccidiose, en verbloeding naar het maagdarmkanaal (hemorragische diathese).

De voor AI vatbare carnivoren en aasetende zoogdieren zitten ook tussen de diersoorten onderzocht in de generieke surveillance. Uitzonderingen zijn: 1) carnivoren en aasetende zoogdieren die levend zijn waargenomen en toen duidelijk afwijkend neurologisch gedrag vertoonden, 2) volwassen zeehonden met respiratoire klachten. Deze meldingen worden doorgegeven aan de NVWA, die ze dan meestal overneemt voor onderzoek bij WBVR in Lelystad op HPAI ± rabiës. Ook clusters dode carnivoren of aasetende zoogdieren moeten onder de aandacht van de NVWA gebracht worden.

Als tijdens het post-mortem onderzoek in histologie aanwijzing is voor virale infectie, met name virale infectie van de hersenen, dan wordt wel direct contact opgenomen met de NVWA, zodat monsters van het dier bij WBVR op vogelgriep getest kunnen worden. Op deze wijze zijn monsters ingestuurd voor AI diagnostiek bij het WBVR van 3 gewone zeehonden (*Phoca vitulina*; tesamen gevonden op Texel, december), 1 bever (*Castor fiber*, Noord-Brabant), 1 das (*Meles meles*, Gelderland, februari), 1 ree (*Capreolus capreolus*, Limburg, mei), 1 wezel (*Mustela nivalis*, Noord-Brabant, september) en 10 dode vossen (*Vulpes vulpes*) uit de generieke surveillance getest bij het WBVR. Hiervan bleken 7/10 aan het WBVR opgestuurd vossen positief voor AI (Tabel 2).

Tabel 2. Achtergrondgegevens van de 7 vossen verdacht op basis van ontsteking in de hersenen, waarbij HPAI H5N1 werd bevestigd door WBVR.

N	Verhaal	Geslacht en leeftijd	Maand	Locatie	Bevindingen
1	Lag dood op erf	M, Volwassen	Januari	't Goy (UT)	Matige bespiering en matige vetreserves. Ernstige pneumonie. Icterus, wat kan passen bij een hepatitis. Interstitiële nefritis. Ulceraties in de maag en bloedingen in de blaas. Meningitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1.
2	Doodgevonden langs fietspad	F, Jong-Volwassen	Januari	Almere (FL)	Slechte bespiering en geringe vetreserves. Ernstige pneumonie. Ulceraties in de maag en bloedingen in de blaas. Bilaterale purulente otitis externa en bilateraal <i>Otodectes cynotis</i> . Lokale encephalitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1
3	Dood, geen verwondingen, ligt bij poel waar ganzen komen	-	Januari	Oosterbeek (GD)	Geringe meningitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1..
4	Vos leek dood, maar ademde nog en ogen open. Sloom en zwak, geethiniseerd	F, Volwassen	Februari	Bergen (LI)	Meningo-encephalitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1.
5	Lag apatisch in de heide, geethaniseerd	M, Volwassen	Februari	Bennekom (GD)	Geringe meningo-encephalitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1.
6	Dood aangetroffen naast wandelpad waar paar weken teurg ook dode vos door HPAI	M, Volwassen	Februari	Leusden (UT)	Zeer uitgebreide encephalitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1
7	Ligt gestrekt, reageert niet op beweging en geluid, wel op aanraking. In tuin in buitengebied gevonden. Dood door afschot.	F, Juveniel	September	Borger (DR)	Encephalitis, etiologie: aviaire influenza virus H5N1.

Van de 3 vossen die negatief testten voor AI, hadden 2 een aanwijzing voor virale infectie van de longen maar niet van de hersenen, en bij de derde was het beeld twijfelachtig. Omdat er nog veel onduidelijkheid is over de vatbaarheid en het ziekteverloop en dus de te verwachten laesies bij wilde carnivoren en aasetende zoogdieren, is het voorlopig nuttig monsters van deze diersoorten ook buiten de gebruikte verdenkingscriteria systematisch te screenen voor AI. Meer over deze gerichte screening van zoogdieren, en de gerichte AI surveillance in dode wilde vogels in deel 4 van dit document.

*Figuur 5. Restanten van een dode wilde vogel in de maag van een met HPAI H5N1 besmette vos .*



---

### 3.3.2. AFRIKAANSE VARKENSPEST, KLASSIEKE VARKENSPEST, ZIEKTE VAN AUJESZKY (WOAH-LIJST)

Het monitoringsprogramma voor Afrikaanse varkenspest (AVP), klassieke varkenspest (KVP) en ziekte van Aujeszky in wilde zwijnen (*Sus scrofa*) wordt in Nederland gecoördineerd door het WBVR. Er zijn in 2022, net als in vorige jaren, **geen** AVP (0/298), KVP (0/298) en Aujeszky (0/298) gevallen vastgesteld.

Doodgevonden wilde zwijnen maken ook onderdeel van het AVP-KVP monitoringsprogramma, en daarom vindt er nauwelijks generieke surveillance bij wilde zwijnen plaats. Zo werd er in 2022 slechts één wild zwijn pathologisch onderzocht. Het was een big van februari 2022 uit Limburg. Het dier kwam uit een groep van drie magere biggen die uitgeput, zwak ademend of zich nog langzaam voortslepend in het terrein waren gevonden. Nadat Afrikaanse varkenspest (AVP) en klassieke varkenspest (KVP) bij het WBVR waren uitgesloten is het dier onderzocht. Helaas was de autolyse toen al vergevorderd en kon naast verminderde spiermassa en afwezige vetreserves alleen een granulomateuze pneumonie van parasitaire aard worden vastgesteld.

AVP werd in 2022 gemeld uit Bulgarije, Estland, Duitsland, Hongarije, Italië, Letland, Litوانيë, Moldavië, Polen, Noord-Macedonië, Romenië, Rusland, Servië, Slowakije, Tsjechië en Oekraïne. In buurland Duitsland, waar het op 10 september 2020 voor het eerst werd vastgesteld in wilde zwijnen nabij de grens met Polen (Sauter-Louis et al., 2021), zijn in 2022 besmette wilde zwijnen gevonden in Brandenburg, Saksen en in mindere mate in Mecklenburg-Vorpommern. Duitsland probeert de natuurlijke verplaatsing van AVP (ca. 1,5 km/maand, Podgórski and Śmietanka, 2018) naar het westen via wilde zwijnen tegen te houden (zie ook <https://dwhc.nl/opnieuw-avp-tsjechie-en-duitsland-verplaatsing-richting-westen/> en <https://dwhc.nl/afrikaanse-varkenspest-wild-zwijn-lazio-rome/>).

Opvallend waren daarom in 2022 twee uitbraken in Duitsland onder gehouden varkens aan de west grens van Duitsland, één in mei bij Forchheim in Baden-Württemberg niet ver van de Franse grens, en een ander in juli in Emsbüren in Nedersaksen, ca 15 km van de Nederlandse grens. Waarschijnlijk speelde menselijk handelen in beiden gevallen een rol ([https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-06/reg-com\\_ahw\\_20220609\\_asf\\_deu.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-06/reg-com_ahw_20220609_asf_deu.pdf)). Er was geen aanwijzing voor besmette wilde zwijnen in de omgeving van de besmette bedrijven (zie ook <https://dwhc.nl/avp-duitsland-baden-wurtemberg/> en <https://dwhc.nl/avp-duitsland-niedersachsen/>).

De pathologie van natuurlijke AVP infectie in wilde zwijnen is in 2022 voor het eerst beschreven, op basis van gevallen uit Duitsland (Sehl-Ewert et al., 2022).

### 3.3.3. TULAREMIE (HAZENPEST; WOAHLIJST)

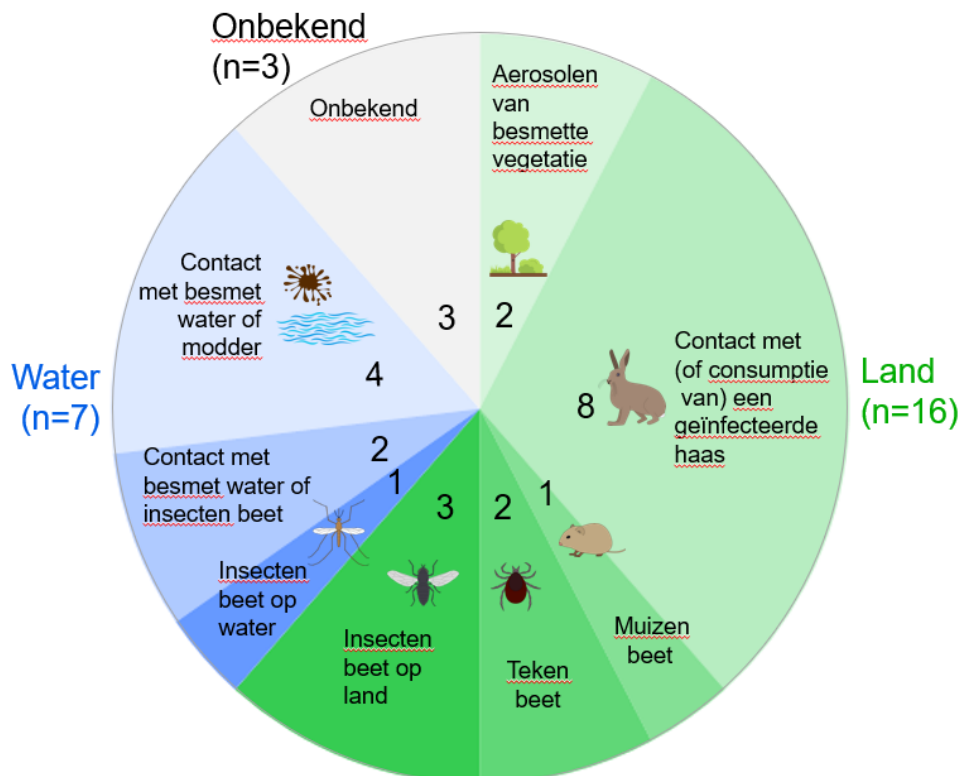
*Francisella tularensis* infectie is in 2022 aangetoond bij 5/21 hazen (*Lepus europaeus*) uit 5 verschillende gemeenten, waarvan 2 nieuw:

- 1 haas in februari in gemeente West Betuwe (Gelderland); eerder in juli 2019 en oktober 2020 al positieve hazen in die gemeente, en in 2021 een positieve bever.
- 1 haas in juni in de gemeente Bunnik (Utrecht); eerder in mei 2017, in augustus en september 2018 en in maart 2021 al positieve hazen in die gemeente
- 1 haas in november in de gemeente Vijfherenlanden (Zuid-Holland)
- 1 haas in december in de gemeente Dinkelland (Overijssel); eerder in oktober 2018 (2x), april 2019, en oktober 2020 al positieve hazen in die gemeente
- 1 haas in december in de gemeente Waadhoeke (Friesland).

Tularemie lijkt een opkomende infectieziekte in Nederland. De ziekte was 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). 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).

Het RIVM, WBVR, NVWA en DWHC houden samen zowel de humane als de tularemie casussen in wilde dieren bij. Er zijn sinds 2011 t/m 2022 27 autochtone humane casussen vastgesteld, en 59 hazen en 2 bevers zijn gediagnosticeerd met tularemie. Een overzicht van de meest waarschijnlijke besmettingsroutes bij de 26 eerste autochtone humane casussen is in 2022 gepubliceerd (Rijks *et al.*, 2022a). Daaruit blijkt de haas een relatief belangrijke bron van besmetting is (Figuur 5). Voorlichting bij jagers en anderen die in de natuur komen blijft van belang.

Figuur 6. Meest waarschijnlijke besmettingsroutes bij de 26 autochtone humane casussen 2011-2021. Figuur gemaakt op basis van Rijks *et al.* 2022a (<https://doi.org/10.3201/eid2804.211913>)



### 3.3.4. MYXOMATOSE (WOAH-LIJST) EN RABBIT HAEMORRHAGIC DISEASE (WOAH-LIJST)

In totaal zijn 21 wilde Europese konijnen (*Oryctolagus cuniculi*) uit 13 sterfte incidenten onderzocht in 2022. Bij één konijn (1/13 incidenten) uit gemeente Oirschot (Noord Brabant) werden zowel macroscopisch and histologisch leasies duidend op myxomatose vastgesteld. Er waren in het gebied veel dode konijnen gezien. De uitbraak vond plaats in de nazomer. 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 vanuit Zuid Amerika geïntroduceerd (Kerr, 2012). Uitbraken van myxomatose worden vaak niet gemeld omdat de ziekte bekend en herkenbaar is voor terreinbeheerders (Figuur 5).

Rabbit hemorhagic disease (RHD) bleek ook in 2022 een belangrijke oorzaak van sterfte bij konijnen. RHD werd vastgesteld in 7/13 sterfte incidenten, waarvoor 14/21 konijnen werden onderzocht. Van ieder incident werd materiaal opgestuurd voor laboratorium diagnostiek en in alle gevallen ging het in 2021 om *Lagovirus europaeus* GI.2 (RHDV-2). De incidenten vonden plaats tussen juni en november in Drenthe (1x), Friesland (1x), Gelderland (3x) en Overijssel (2x). Zie ook <https://dwhc.nl/konijnensterfte-2022-rhdv-2-myx-coccidiose/>. RHD wordt veroorzaakt door infectie met *Lagovirus europaeus* GI.1 (RHDV-1) of *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* GI.1. In 2022 is geen RHDV-2 of EBHS in hazen aangetoond (0/21 hazen).

De achteruitgang van het konijn in Nederland wordt in direct verband gebracht met deze beiden ziekten, myxomatose en RHD (Norren en Dekker, 2021).

Figuur 7. Konijn met verdikte oogleden t.g.v. myxomatose.





### 3.3.5. TRICHOMONOSE (WOAH-WILDLIFE DISEASE LIJST)

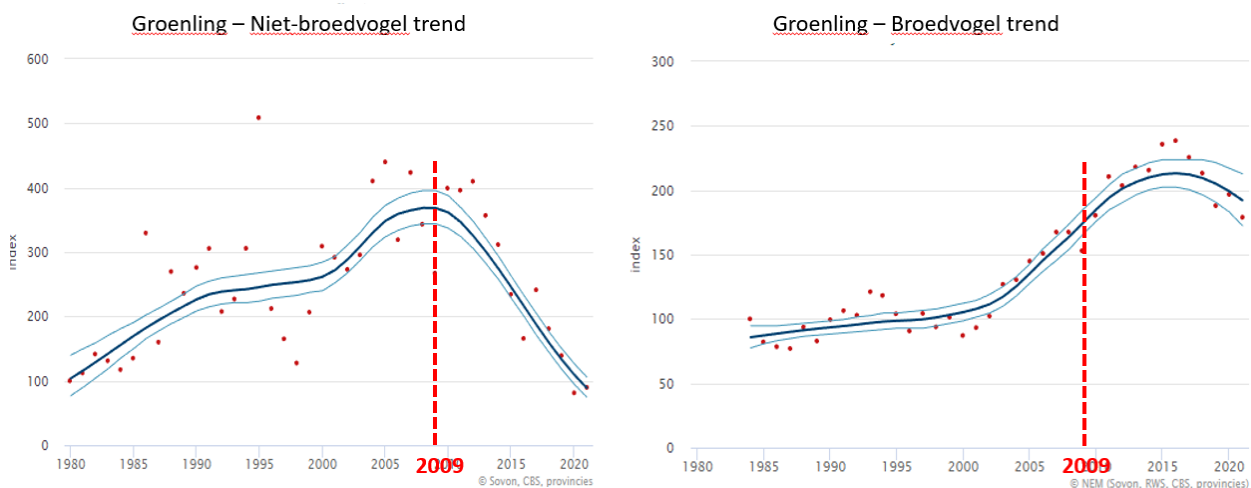
Het Geel (Trichomonose) wordt veroorzaakt door een eencellige parasiet die behoort tot het geslacht *Trichomonas*. In 2022 werd ontsteking van bekholte, keelgat, slokdarm en/of krop door *Trichomonas* sp. vastgesteld (n=3) of verdacht (n=4) bij 7 van 249 vogels, als de doodsoorzaak, of een onderliggend probleem dat bijdroeg aan de dood:

- 1/2 groenling (*Chloris chloris*) – bevestigd
- 2/12 houtduif (*Columba palumbus*) – beiden bevestigd
- 1/1 appelvink (*Coccothraustes coccothraustes*) - verdacht
- 1/2 ekster (*Pica pica*) - verdacht
- 2/6 Turkse tortelduif (*Streptopelia decaocto*) – beiden verdacht

De achteruitgang van de groenling in Nederland en andere landen in Europa wordt in verband gebracht met Trichomonose. Trichomonose in groenlingen en andere vinkachtigen wordt veroorzaakt door een clonale stam van *Trichomonas gallinae* subsp. A1. Het werd voor het eerst vastgesteld in groenlingen in 2005 in het Verenigd Koninkrijk (U.K.), waar vanuit het met vogelmigratie naar het Europese continent is verspreid. In de U.K. wordt de ziekte geassocieerd met een 69% afname van groenlingen in 2020 t.o.v. 1967 (<https://www.bto.org/understanding-birds/birdfacts/greenfinch>). In Oostenrijk, waar Trichomonose in 2012 voor het eerst werd gediagnosticeerd in groenlingen, wordt het geassocieerd met een 60% afname van groenlingen in 2020 t.o.v. 1998 (Brunthaler *et al.*, 2022). In Nederland, waar de parasiet voor het eerst werd vastgesteld in de groenling in 2009, was aanvankelijk alleen sprake van afname in de niet-broedvogel populatie en niet in de broedvogel populatie ondanks dat infectie met *Trichomonas gallinae* subsp. A1 de belangrijkste oorzaak van sterfte was bij >100 onderzochte groenlingen (Rijks *et al.*, 2019). Maar inmiddels daalt ook in Nederland de broedvogel populatie (Figuur 6). De tuinvogel telling in Januari 2023 geeft een beeld van de situatie: de telresultaten laten zien dat slechts in 5% van de tuinen nog een groenling werd gezien t.o.v. 25% in 2008, en dat het aantal per tuin ook was afgenomen van 4,5 tot 3 (<https://nos.nl/artikel/2461762-huismus-weer-het-meest-gezien-door-vogeltellers-zorgen-over-groenling> ).

Het bijvoeren van vogels heeft het ontstaan en de verspreiding van deze ziekte bij vinkachtigen waarschijnlijk in de hand gewerkt. *Trichomonas gallinae* is een multiple host parasiet, dat bij zangvogels met speeksel, cropinhoud, of besmette zaden opgerispt wordt, en overgedragen wordt tijdens bekken, voeren, eten of drinken. Werk uit Groot Brittannië gepubliceerd in 2022 onderschrijft de hypothese dat het bijvoeren van vogels de kans op overdracht van de parasiet tussen en binnen vogelsoorten verhoogd (Hammer *et al.*, 2022). Voor meer informatie over het geel, zie ook <https://dwhc.nl/ziekten/trichomonas/>.

Figuur 8. Groenling niet-broedvogel en broedvogel populatie trends in Nederland (Bron: Sovon, RWS, CBS, provincies), met indicatie van het jaar 2009, jaar waarin Trichomonose in groenlingen voor het eerst is aangetoond.



### 3.3.6. RANAVIRUS INFECTIES BIJ AMFIBIEËN (WOAH-WILDLIFE DISEASE LIJST)

Er zijn in totaal 8 amfibieën uit 4 incidenten onderzocht. Ranavirus infectie werd bevestigd in de twee incidenten met groene kikker sterfte. De twee ranavirus incidenten vonden plaats in de provincie Drenthe (nieuwe locaties). In één dier uit incident 3 kon ranavirus infectie als doodsoorzaak bevestigd worden op basis van histologie, de overige dieren waren te vergaan voor goed histologisch onderzoek. Er was bij deze dieren geen aanwijzing voor chytridiomycosis door *Batrachochytrium dendrobatidis*.

Tabel 3. Overzicht van de in 2022 onderzochte amfibie sterfte incidenten met de ranavirus diagnostiek resultaten.

Incident No.	Verhaal	Onderzocht	Sterfte maand	Plaats	Bevindingen (ranavirus diagnostiek en histologie)
1	15 zieke en >20 dode kikkers in park	2 bruine kikkers ( <i>Rana temporaria</i> )	April	Apeldoorn (GLD)	Ranavirus PCR-test: negatief (0/1). Chytridiomycose PCR test: negatief (0/1) Een dier had alleen bloedingen op de huid, de andere petechien in de huid.
2	2 dieren liggen apatisch op de rug.	2 bruine kikkers ( <i>Rana temporaria</i> )	Mei	Epe (GLD)	Ranavirus PCR-test: negatief (0/1). Chytridiomycosis PCR test: negatief (0/1) Een dier had hepatitis en nefritis agens niet aangetoond, teven histiocytair sarcoom. Het andere dier leed aan ei peritonitis en longontsteking door longwormen.
3	>15 kikkers dood in vijver	2 bastaardkikkers ( <i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> )	Juli	Frederiksoord (DR)	Ranavirus PCR-test: positief (1/1, lever) Histologisch aanwijzing voor ranavirus infectie in lever (intracytoplasmatische insluitlichamen). 2e dier te autolytisch voor onderzoek
4	10 kikkers dood bij vijver, nooit eerder meegemaakt	1 bastaardkikker ( <i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> )	Aug	Roderwolde (DR)	Ranavirus PCR-test: positief (1/1). Histologie: erg autolytisch, lever niet te beoordelen. Maag basofiele intracytoplasmatische insluitlichamen in het epitheel.

Figuur 9. Dode bastaard kikkers, ranavirus uitbraak Frederiksoord, juli 2022



### 3.3.7. OVERIGE WOAHLIJST OF WOAHLIJST WILDLIFE DISEASE LIJST ZIEKTEN

Er zijn ook gevallen van andere 'OIE-wildlife disease lijst' ziekten vastgesteld in 2022. Hier zitten geen duidelijk verontrustende signalen tussen, wel werd er voor het eerst ook *Pasteruella canis* vastgesteld (Tabel 4). Opvallend is verder dat in één van de onderzocht diersoorten in 2022 *Toxoplasma gondii* werd aangetoond.

Tabel 4. OIE-wildlife-disease-lijst ziekte gevallen in 2022

Ziekte en agens	2022
Ziekte: Circovirusinfectie Agens: Circovirus sp. (Virus)	Insluitlichamen in de Bursa van Fabricius passend bij Circovirus infectie vastgesteld bij 1 postduif ( <i>Columba livia domestica</i> ) uit Limburg (october 2022). Er is geen PCR-test beschikbaar voor bevestiging.
Ziekte: Pasteurellose Agens: <i>Pasteurella multocida</i> (Bacterie; zoönose)	<i>P. multocida</i> infecties werd aangetoond bij 4 diersoorten, de ontsteking d.m.v. histologie, de verwekker d.m.v. bacteriologie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1/18 rode eekhoorn (<i>Sciurus vulgaris</i>), long- en longvliesontsteking, sepsis</li> <li>• 1/2 grote bonte specht (<i>Dendrocopos major</i>), sepsis</li> <li>• 2/11 huismus (<i>Parus major</i>), sepsis</li> <li>• 2/102 merels (<i>Turdus merula</i>), sepsis</li> </ul>
Ziekte: Pasteurellose Agens: <i>Pasteurella canis</i> (Bacterie; zoönose)	<i>P. canis</i> infectie werd aangetoond bij 2/32 egels. De ontsteking werd vastgesteld d.m.v. histologie, de verwekker d.m.v. bacteriologie. Een van de egels (Apeldoorn GLD, september) had een groot abces rechts in de thoraxholte, de andere (Sint-Oedenrode NB, oktober) een hevige unilaterale pyothorax en een hevige chronische long- en longvliesontsteking.
Ziekte: Pseudotuberculose (Yersiniose) Agens: <i>Yersinia pseudotuberculosis</i> (Bacterie; zoönose)	3/21 hazen hadden ernstige ontsteking van meerdere organen (lever, milt, long, buikvlies, dunne en/of dikke darm) door <i>Y. pseudotuberculosis</i> infectie, aangetoond d.m.v. histologie en bacteriologie. De hazen waren aangeleverd in de periode januari-maart, en kwamen uit Friesland, Noord-Brabant, en Gelderland. Zie ook <a href="https://dwhc.nl/ziekten/yersinia-pseudotuberculosis/">https://dwhc.nl/ziekten/yersinia-pseudotuberculosis/</a>
Ziekte: Salmonellose Agens: <i>Salmonella</i> spp. (Bacterie; zoönose)	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"> <li>• Salmonella groep D bij 2/32 egels (<i>Erinaceus europaeus</i>) met sepsis (Noord-Holland, november; Overijssel, augustus).</li> <li>• Salmonella groep D bij 1/24 reeën (<i>Capreolus capreolus</i>) met zware diaree en tevens hemonchosis en andere parasitaire infecties (Noord-Brabant, mei).</li> </ul> Zie ook: <a href="https://dwhc.nl/ziekten/salmonella/">https://dwhc.nl/ziekten/salmonella/</a>
Ziekte: Vogelpokken Agens: Avipoxvirus (Virus)	Vastgesteld d.m.v. histologie vastgesteld inde huid bij 2/12 houtduiven ( <i>Columbus palumbus</i> ) – kop/hals & poten, 1/7 Koolmezen ( <i>Parus major</i> ), en 1/6 Turkse tortels ( <i>Streptopelia decaocto</i> ) – kop, en 1/1 zilvermeeuw ( <i>Larus argentatus</i> ) - poot. Zie ook: <a href="https://dwhc.nl/vogelpokken/">https://dwhc.nl/vogelpokken/</a>
Ziekte: Vogel malaria Agens: <i>Plasmodium</i> spp. (Eencellige parasiet)	Histologisch vastgesteld bij 26/102 Merels ( <i>Turdus merula</i> ) en bij 3/27 Zanglijsters ( <i>Turdus philomelos</i> ) met long-, lever- en/of miltontsteking, en 1 ekster ( <i>Pica pica</i> ) in mei, Boekel (NB).

Zie ook: <https://dwhc.nl/ziekten/vogelmalaria/>

Ziekte: Botulisme  
Agens: Toxine geproduceerd door  
*Clostridium botulinum*  
(Bacterie)

In Augustus 2022 (week 32) werd botulisme type C vastgesteld in bergeenden (*Tadorna tadorna*) in Zeeland, op dezelfde locatie als de uitbraak vorig jaar om dezelfde tijd. Postmortem onderzoek op 3 exemplaren duidde niet op andere oorzaken, en er was ook geen aanwijzing voor vogelgriep infectie (AI tests negatief).

---

Figuur 10. Bergeend - kan niet meer staan, met hangende vleugels - botulisme uitbraak Zeeland 2022.



### 3.4. SPECIFIEKE INCIDENTEN OF GEVALLEN IN 2022 UITGELICHT

#### 3.4.1. ZWARTE RATTEN STERFTE DOOR *STREPTOCOCCUS EQUI ZOOEPIDEMICUS* LONGONTSTEKING

Half februari kreeg DWHC een melding uit Noord-brabant van sterfte onder zwarte ratten (*Rattus rattus*;  $\geq 9$  exemplaren), her en der op een zolder en in paardenstallen. De inzender meldde dat nergens in de omgeving rattengif gebruikt werd en maakte zich zorgen omtrent de aard van de ziekte die de ratten doodde, of dit ook een gevaar kon vormen voor mens en huisdieren.

Twee volwassen vrouwelijke zwarte ratten werden ingestuurd voor onderzoek. Beiden bleken beiden vermagerd en overleden aan ernstige necropurulente bronchopneumonie t.g.v. *Streptococcus equi zooepidemicus*.

*Streptococcus equi zooepidemicus* is een commensaal en facultatief pathogene bacterie van verschillende diersoorten en de mens (Gruszynski *et al.*, 2015). De bacterie kan veel zoogdieren besmetten, waaronder paard, hond, varken, herkauwers, kat, knaagdieren, nertsen, apen en zeehonden (Fulde en Valentin-Weigand, 2013). Zoönotische overdracht is mogelijk maar zeldzaam en vaak is er een verband met contact met paarden of andere gehouden dieren, of de consumptie van melkproducten (Gruszynski *et al.*, 2015; Kim *et al.*, 2021). Infectie komt bij paarden meestal voor als individuele gevallen, bij honden vaker als uitbraken, waarbij het ziekte verloop bij honden met longontstekingsverschijnselen erg snel kan verlopen en binnen 24-48 uur dodelijk (Fulde en Valentin-Weigand, 2013). Knaagdieren zijn vatbaar maar massale uitbraken zijn zelden beschreven (Davis en Ordman, 1957).

Figuur 11. Ratten geveld door long- en luchtwegontsteking door *Streptococcus equi zooepidemicus*



#### 3.4.2. DIVERSEN

Een aantal specifieke casussen zijn toegelicht op de website van DWHC:

- Een bever dood door een gedraaide darm - <https://dwhc.nl/bever-dood-door-gedraaide-darm/>
- Een bunzing met mollengaas ingegroeid in het lichaam - <https://dwhc.nl/bunzing-mollengaas-ingegroeid-lichaam/>

## 4. GERICHTE ZIEKTESURVEILLANCE EN AANVERWANTE PROJECTEN

### 4.1. GERICHT VOGELGRIEP DODE VOGEL SURVEILLANCE - DOORLOPEND

#### Gericht AI surveillance doelen en opzet

De doorlopende vogelgriep surveillance in dode wilde vogels dient om zicht te houden op de AI virussen die voorkomen in de natuur in Nederland en hoe deze zich ontwikkelen. Voor de pluimveesector was vroegtijdige detectie van HPAI virussen in wilde vogels in het najaar (vogelmigratie vanuit het noord-oosten) van belang om het moment van aanvang van specifieke preventieve maatregelen te bepalen, en de doorlopende surveillance relevant om te kunnen beslissen wanneer deze weer opgeheven kunnen worden. Dit verandert nu mogelijk naar inzicht in locaties waar pieken in sterfte plaatsvinden, en zicht houden op de soorten die daarbij betrokken zijn. Vanuit volksgezondheid is een vinger aan de pols houden van het zoönotisch potentieel van de circulerende AI virussen van belang. De doorlopende vogelgriep surveillance in dode wilde vogels draagt ook bij aan zicht op de impact op biodiversiteit van vogelgriep virussen die sterfte veroorzaken onder wilde vogels; hiermee wordt verdenkingen bevestigd, hetgeen van belang kan zijn voor de lokaal te nemen beheersmaatregelen.

Het DWHC is sinds 2014 betrokken bij het dode wilde vogel surveillance programma voor vogelgriep virussen, en werkt hiervoor nauw samen met Sovon, NVWA en WBVR. DWHC en Sovon ontvangen meldingen over dode vogels. Tot november 2022 werden 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, doorgeven en opgepakt door de NVWA. Inmiddels worden alle meldingen voor onderzoek afgehandeld door het DWHC. Karkassen van AI-gevoelige vogelsoorten worden door een koerier opgehaald en naar het WBVR in Lelystad gebracht 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 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 WOA. H.

#### Resultaten AI tests in dode wilde vogels in 2022

Gedurende het jaar zijn monsters van 1100 vogels via de DWHC-Sovon route aangeleverd bij WBVR voor AI onderzoek: de kadavers van 1064 vogels, veren van 2 zeearenden, en cloaca/trachea swabs of weefsel van 34 pathologisch onderzochte vogels (Figuur 12, , Tabel 5).

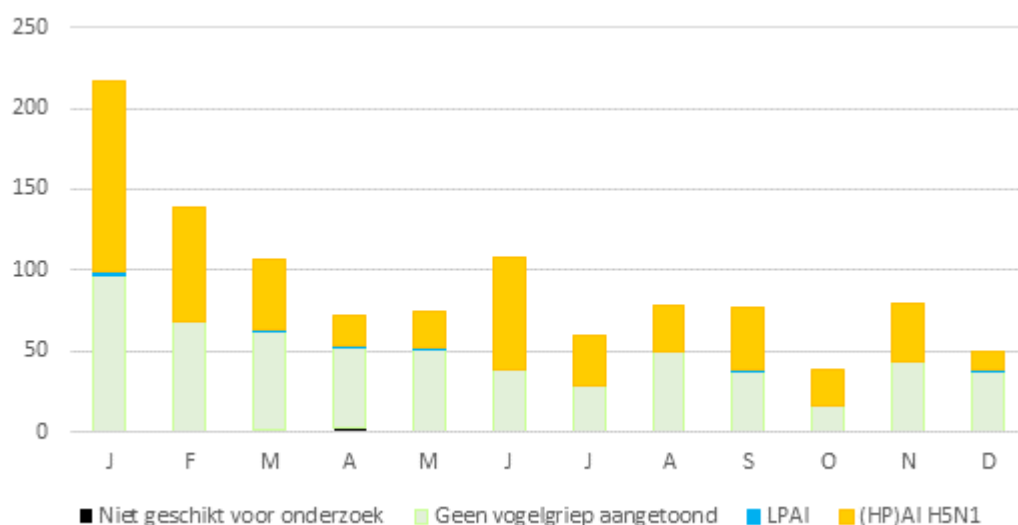
De meeste vogels werden in de maand januari ingestuurd. Meer dan de helft van de aangeleverde monsters was positief in de maanden januari-februari, juni-juli (zeevogels en ooievaars), en september-oktober (Figuur 12).

Er kan er vanuit gegaan worden dat het in alle positieve gevallen om HPAI H5N1 ging (Tabellen 5-8). Bij de eendachtigen waren het wederom vooral ganzen (o.a., Brantgans *Branta leucopsis* en grauwe gans *Anser anser*) en zwanen (*Cygnus olor*) (Tabel 5). Bij de andere watervogels vielen vooral zeevogels op (o.a., Grote stern *Thalasseus sanvicensis*, Jan van Gent *Morus bassanus*, Visdief *Sterna hirundo*,...) maar ook de ooievaars (*Ciconia ciconia*) (Tabel 6). Bij de roofvogels de Buizerd (*Buteo buteo*) en de Slechtvalk (*Falco peregrinus*) (Tabel 7). De andere landvogels deden nauwelijks mee (Tabel 8).

Het jaar 2022 licht een tipje van de sluier op over de mogelijke impact van AI op vogelpopulaties in de natuur. Vogelgriep doodde volwassen grote sterns massaal in 9/10 broedkolonies in 2022 (Rijks *et al*, 2022b). Deze massale sterfte trof zowel volwassen vogels als kuikens. Omdat veel volwassen vogels gestorven zijn en deze soort gemiddeld slechts 1 vliegvlug jong per broedpaar per 2 jaar voort brengt, kan een impact van lange duur op de populatiegrootte verwacht worden (Rijks *et al*, 2022b). Dit staat nog los van de mogelijke genetische verschuiving dat ontstaat bij dergelijke massale sterfte door infectieziekten. Een ander voorbeeld is de slechtvalk. Slechtvalken zijn zeldzaam in Nederland (ca. 200 broed paar, ca 600 exemplaren in de winter; (<https://stats.sovon.nl/stats/soort/3200>) ) en dode exemplaren testen ook vaak positief.

Zowel vanwege het risico op besmetting van wilde zoogdieren door AI als voor wilde vogel populaties zelf is het nodig onderzoek te doen naar mitigerende beheersmaatregelen bij massale vogelsterfte in de natuur.

Figuur 12. Verdeling per inzendmaand van de vogelgriep testuitslagen van de 1100 dode wilde vogels ingezonden via DWHC-Sovon in 2022



Tabel 5. Overzicht van het aantal eenden, ganzen en zwanen getest voor AI in 2022 met test uitslag.

Vogelsoort (NL)	Vogelsoort (Latijn)	HPAI	LPAI	MOB	Niet aangetoond	Totaal	Typering HPAI
<b>Eenden, ganzen, zwanen</b>							
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	3	0	0	6	9	1xH5, 2xH5N1
Boerengans	<i>Anser anser domesticus</i>	7	0	0	0	7	7xH5N1
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	59	1	0	20	80	5xH5N1HP, 54xH5N1
Eend/krombekeend	<i>Anas/Mareca/Aythya sp.</i>	3	1	0	15	19	2xH5N1, 1 x H5
Eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	0	0	0	1	1	
Gans	<i>Anser/Branta sp.</i>	38	0	1	19	58	38xH5N1
Grauwe gans	<i>Anser anser</i>	86	1	0	19	106	5xH5N1HP, 80xH5N1, 1xH5
Grote Canadese gans	<i>Branta canadensis</i>	15	0	0	10	25	1xH5N1HP, 14xH5N1
Kleine Rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>	0	0	0	1	1	
Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>	40	2	0	45	87	39xH5N1, 1xH5NxHP
Kolgans	<i>Anser albifrons</i>	5	0	0	6	11	1xH5N1HP, 4xH5N1
Krakeend	<i>Mareca strepera</i>	3	0	0	1	4	3xH5N1
Krooneend	<i>Netta rufina</i>	0	0	0	1	1	
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	0	0	0	3	3	
Mandarijneend	<i>Aix galericulata</i>	0	0	0	1	1	
Muskuseend	<i>Cairina moschata</i>	0	0	0	3	3	
Nijlgans	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	0	0	0	9	9	
Pijlstaarteend	<i>Anas acuta</i>	0	0	0	1	1	
Rietgans	<i>Anser serrirostris</i>	1	0	0	0	1	1xH5N1
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	4	0	0	1	5	1xH5N1HP, 3xH5N1
Smient	<i>Mareca penelope</i>	0	0	0	2	2	
Toppereend	<i>Aythya marila</i>	0	0	0	1	1	
Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	5	0	0	36	41	5xH5N1
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	1	1	0	2	4	1xH5N1
Witgat	<i>Tringa ochropus</i>	1	0	0	0	1	1xH5N1
Zwaan	<i>Cygnus sp.</i>	15	0	0	22	37	15xH5N1
Zwarthalszwaan	<i>Cygnus melanocoryphus</i>	0	0	0	1	1	
<b>TOTAAL</b>		<b>286</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>226</b>	<b>519</b>	

Tabel 6. Overzicht van het aantal van 'andere watervogel' soorten getest voor AI in 2022 met test uitslag.

Vogelsoort (NL)	Vogelsoort (Latijn)	HPAI	LP AI	MOB	Niet aangetoond	Totaal	Typering HPAI
<b>Andere watervogels</b>							
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	2	0	0	29	31	1xH5N1HP, 1xH5N1
Alk	<i>Alca torda</i>	0	0	0	3	3	
Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	2	0	0	11	13	2xH5N1HP
Bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	0	0	0	1	1	
Bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	0	0	0	1	1	
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	0	0	0	2	2	
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	3	0	0	0	3	1xH5N1HP, 3xH5N1
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	7	0	0	6	13	3xH5N1HP, 4xH5N1
Grote jager	<i>Stercorarius skua</i>	1	0	0	0	1	1xH5N1
Grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	3	0	0	1	4	3xH5N1
Grote stern	<i>Thalasseus sanvicensis</i>	24	0	0	1	25	3xH5N1HP, 21xH5N1
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	0	0	0	1	1	
Jan van Gent	<i>Morus bassanus</i>	14	1	0	11	26	2xH5N1HP, 11xH5N1, 1xH5
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	2	0	0	0	2	2xH5N1
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	0	0	0	2	2	
Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	1	0	0	2	3	1xH5N1
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	1	0	0	1	2	1xH5N1
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	18	1	0	20	39	3xH5N1HP, 15xH5N1,
Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	0	0	0	5	5	
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	1	0	0	16	17	1xH5N1HP
Meeuw/mantelmeeuw	<i>Laridae</i>	8	0	0	19	27	1xH5N1HP, 7xH5N1
Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>	28	0	0	6	34	6xH5N1HP, 22xH5N1
Reiger	<i>Ardea sp.</i>	0	0	0	3	3	
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	0	0	0	1	1	
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	1	0	0	1	2	1xH5N1
Stern spp.	<i>Sterninae</i>	2	0	0	0	2	2xH5N1
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	2	0	0	0	2	1xH5N1HP, 1xH5N1
Strandloper	<i>Scolopacidae</i>	0	0	0	1	1	
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	11	0	0	1	12	1xH5N1HP, 10xH5N1
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>	0	0	0	5	5	
Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>	0	0	0	2	2	
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	5	0	0	1	6	1xH5N1HP, 4xH5N1
Zeearend	<i>Heliaeetus albicilla</i>	0	0	0	2	2	2 feather samples only
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	0	0	0	4	4	
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	4	0	0	10	14	4xH5N1
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	0	0	1	2	1xH5N1
Zilverreiger	<i>Egretta alba</i>	0	0	0	2	2	
<b>TOTAAL</b>		<b>141</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>172</b>	<b>315</b>	



Tabel 7. Overzicht van het aantal 'roofvogels en uilen' getest voor AI in 2022 met test uitslag.

Vogelsoort (NL)	Vogelsoort (Latijn)	HPAI	LP AI	MOB	Niet aangetoond	Totaal	Typering HPAI
<b>Roofvogels en uilen</b>							
Blauwe kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>	1	0	0	2	3	1xH5N1HP
Boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>	0	0	0	1	1	
Bosuil	<i>Strix aluco</i>	0	0	0	2	2	
Bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	0	0	0	2	2	
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>	50	0	1	25	76	2xH5N1HP, 48xH5N1
Grauwe kiekendief	<i>Circus pygargus</i>	0	0	0	2	2	
Havik	<i>Accipiter gentilis</i>	8	0	0	4	12	1xH5N1HP, 7xH5N1
Kerkuil	<i>Tyto alba</i>	0	0	0	12	12	
Raaf	<i>Corvus corax</i>	1	0	0	4	5	1xH5N1
Ransuil	<i>Asio otus</i>	0	0	0	4	4	
Ruigpootbuizerd	<i>Buteo lagopus</i>	1	0	0	0	1	1xH5N1HP
Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	10	0	0	4	14	2xH5N1HP, 8xH5N1
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	2	0	0	12	14	2xH5N1
Steenuil	<i>Athene noctua</i>	0	0	0	3	3	
Torenavalk	<i>Falco tinnunculus</i>	7	0	0	7	14	2xH5N1HP, 5xH5N1
Uil	<i>Asio/Tyto sp.</i>	0	0	0	1	1	
Valk	<i>Falconidae</i>	0	0	0	2	2	
<b>TOTAAL</b>		<b>80</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>87</b>	<b>168</b>	

Tabel 8. Overzicht van het aantal van 'andere landvogel' soorten getest voor AI in 2022 met test uitslag.

Vogelsoort (NL)	Vogelsoort (Latijn)	HPAI	LP AI	MOB	Niet aangetoond	Totaal	Typering HPAI
<b>Andere landvogels</b>							
Appelvink	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0	0	0	1	1	
Ekster	<i>Pica pica</i>	2	0	0	18	20	1xH5N1HP, 1xH5N1
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>	0	0	0	1	1	
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>	0	0	0	4	4	
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	0	0	0	6	6	
Huismus	<i>Passer domesticus</i>	0	0	0	3	3	
Huiszwaluw	<i>Delichon urbicum</i>	0	0	0	1	1	
Ijsvogel	<i>Alcedo atthis</i>	0	0	0	1	1	
Kauw	<i>Corvus monedula</i>	1	0	0	24	25	1xH5N1
Keep	<i>Fringilla montifringilla</i>	0	0	0	1	1	
Kip (verwilderd)	<i>Gallus gallus</i>	0	0	0	1	1	
Kraaiachtige	<i>Corvidae</i>	0	0	0	3	3	
Merel	<i>Turdus merula</i>	0	0	0	1	1	
Middelste Bonte specht	<i>Dendrocoptes medius</i>	0	0	0	1	1	
Roodborst	<i>Erithacus rubecula</i>	0	0	0	1	1	
(Sport)duif	<i>Columba sp.</i>	1	0	0	2	3	1xH5N1
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	0	0	0	12	12	
Stadsduif	<i>Columba livia domestica</i>	0	0	0	1	1	
Turkse Tortelduif	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	0	1	1	
Vlaamse gaai	<i>Garrulus glandarius</i>	0	0	1	3	4	
Zwarte kraai / kraai	<i>Corvus corone</i>	0	0	0	7	7	
<b>TOTAAL</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>93</b>	<b>98</b>	

#### 4.2. GERICHT VOGELGRIEP ZOOGDIER SURVEILLANCE EN ONDERZOEK- PROJECTMATIG

In deze nieuwe situatie waarin HPAI virussen endemisch in de natuur voorkomen, is het van belang om inzicht te krijgen in hoe verschillende wilde diersoorten bijdragen aan en geraakt worden door HPAI. Er is namelijk nog weinig bekend is over het verloop van de natuurlijke infecties bij zoogdieren (peracut, acuut, chronisch?) en de waarneembare laesies, of de invloed van co-infecties.

Hiervoor werkt het DWHC o.a. samen met WBVR, NVWA en Erasmus MC. Monsters van wilde carnivoren en andere aasetende zoogdieren bij het DWHC worden standaard gescreend voor AI door het Erasmus MC. Verder is er verhoogde samenwerking m.b.t. de pathologie tussen WBVR en DWHC. In de via NVWA ingestuurde gevallen, verricht WBVR niet alleen AI diagnostiek op monsters van de ingezonden dieren, maar tevens sectie, en kan DWHC bijdragen in het histologisch onderzoek.

#### 4.3. GERICHT WESTNIJLVIRUS EN USUTUVIRUS DODE WILDE VOGEL/ZOOGDIER SURVEILLANCE - PROJECTMATIG

Westnijlvirus en usutuvirus komen vooral voor bij vogels, maar kunnen ook zoogdieren besmetten en hebben zoönotisch potentieel. Het zijn allebei arbovirussen, ze worden overgebracht door muggen.

De wetenschappelijk coördinator neemt deel aan een NWO project waarmee een PhD student is aangesteld die sinds april 2020 onderzoek doet naar usutuvirus en westnijlvirus 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.

De bemonstering en screening gebeurt onafhankelijk van een verdenking op basis van pathologie, waarmee beoogd wordt ook dieren die besmet zijn maar geen duidelijke laesies vertonen in beeld te krijgen. Er is aangetoond dat usutuvirus infectie kan worden aangetoond niet alleen in verschillende organen maar ook in veren (Giglia *et al.*, 2021; Atama *et al.*, 2022).

De uitslagen voor 152 vogels en 68 zoogdieren zijn bekend. Usutuvirus genetisch materiaal werd aangetoond bij 46 vogels, vnl merels, en 1 zoogdier (Tabel 9). Alle 220 dieren zijn ook getest voor westnijlvirus. Westnijlvirus is niet aangetoond.

Opmerking: Screening van vogel monsters voor sindbisvirus is nu ook begonnen, en sinds 1 Juli 2021 worden er ook monsters verzameld van wilde vogels, carnivoren en aasetende zoogdieren om in de toekomst de aanwezigheid van aviaire coronavirussen te beoordelen.

#### 4.4. OVERIG

Eind 2021 is een AIO begeleid door RIVM en DWHC begonnen aan een PhD studie '*Verbeteren monitoring wildlife en vector-gebonden zoonosen: preparedness en response*' (project nummer: V/190002.1/01/WI o.l.v. Hein Sprong).

Verder heeft DWHC in 2022 deelgenomen aan de uitvoering door het ENETWILD consortium van EFSA opdrachten (zie ook EFSA Supporting publications, doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7792 en . doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7795).

Tabel 9. Usutuvirus PCR-test uitslagen per order en diersoort

Klasse	Diersoort	Usutuvirus (aantal positief/ aantal getest)
Vogels ( <i>Aves</i> )	Bergeend ( <i>Tadorna tadorna</i> )	0/3
	Ekster ( <i>Pica pica</i> )	0/1
	Grauwe kiekendief ( <i>Circus pygargus</i> )	0/1
	Grote bonte specht ( <i>Dendrocopos major</i> )	0/2
	Havik ( <i>Accipiter gentilis</i> )	0/1
	<b>Houtduif (<i>Columba palumbus</i>)</b>	<b>2/10</b>
	Houtsnip ( <i>Scolopax rusticola</i> )	0/2
	<b>Huismus (<i>Passer domesticus</i>)</b>	<b>1/4</b>
	Huiswaluw ( <i>Delichon urbica</i> )	0/1
	Kauw ( <i>Corvus monedula</i> )	0/1
	Kerkuil ( <i>Tyto alba</i> )	0/2
	Kleine bonte specht ( <i>Dryobates minor</i> )	0/1
	Kleine karekiet ( <i>Acrocephalus scirpaceus</i> )	0/1
	Koolmees ( <i>Parus major</i> )	0/3
	Koperwiek ( <i>Turdus iliacus</i> )	0/1
	<b>Merel (<i>Turdus merula</i>)</b>	<b>39/80</b>
	<b>Pimpelmees (<i>Cyanistes caeruleus</i>)</b>	<b>1/2</b>
	Postduif ( <i>Columba livia domestica</i> )	0/1
	Raaf ( <i>Corvus corax</i> )	0/1
	Ransuil ( <i>Asio otus</i> )	0/1
	Ringmus ( <i>Passer montanus</i> )	0/1
	Roodborst ( <i>Erithacus rubecula</i> )	0/4
	<b>Spreeuw (<i>Sturnus vulgaris</i>)</b>	<b>1/6</b>
	Torenvalk ( <i>Falco tinnunculus</i> )	0/1
	<b>Turkse tortel (<i>Streptopelia decaocto</i>)</b>	<b>1/2</b>
	Vink ( <i>Fringilla coelebs</i> )	0/1
	Wilde eend ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	0/1
	<b>Zanglijster (<i>Turdus philomenos</i>)</b>	<b>2/11</b>
	Zeekoet ( <i>Uria aalge</i> )	0/1
	Zilvermeeuw ( <i>Larus argentatus</i> )	0/1
	Zwarte roodstaart ( <i>Phoenicurus ochruros</i> )	0/1
	Zoogdier ( <i>Mammalia</i> )	Bever ( <i>Castor fiber</i> )
Boommarter ( <i>Martes martes</i> )		0/2
Bunzing ( <i>Mustela putorius</i> )		0/9
Das ( <i>Meles meles</i> )		0/7
Grijze zeehond ( <i>Halichoerus grypus</i> )		0/1
Mol ( <i>Talpa europaea</i> )		0/1
Otter ( <i>Lutra lutra</i> )		0/6
Steenmarter ( <i>Martes foina</i> )		0/6
<b>Vos (<i>Vulpes vulpes</i>)</b>		<b>1/25</b>
Wezel ( <i>Mustela nivalis</i> )		0/4
Wolf ( <i>Canis lupus</i> )	0/2	

## 5. PUBLICATIES DWHC 2022 EN DWHC IN DE MEDIA 2022

### 5.1. WETENSCHAPPELIJKE PUBLICATIES DWHC 2022

Atama, N. C., Chestakova, I. V., de Bruin, E., van den Berg, T. J., Munger, E., Reusken, C., Oude Munnink, B. B., van der Jeugd, H., **van den Brand, J. M. A.**, Koopmans, M. P. G., & Sikkema, R. S. (2022). Evaluation of the use of alternative sample types for mosquito-borne flavivirus surveillance: Using Usutu virus as a model. *One Health*, 15, 1-9. [100456]. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100456>

Caliendo, V., Leijten, L., van de Bildt, M. W. G., Fouchier, R. A. M., Rijks, J. M., & Kuiken, T. (2022). Pathology and virology of natural highly pathogenic avian influenza H5N8 infection in wild Common buzzards (*Buteo buteo*). *Scientific Reports*, 12(1), 1-6. [920]. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-04896-7>

Giglia, G., Agliani, G., Oude Munnink, B. B., Sikkema, R. S., **Rijks, J.**, Koopmans, M. P. G., Reusken, C. B. E. M., Gröne, A., Mandara, M. T., & **van den Brand, JM.** (2022). Characterization of the immunopathology of Usutu virus-associated encephalitis: A pilot study in naturally infected Eurasian blackbirds (*Turdus merula*). *Journal of Comparative Pathology*, 191, 2-2. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2021.11.004>

Sikkema, R. S., Begeman, L., Janssen, R., Wolters, W. J., Geurtsvankessel, C., de Bruin, E., Hakze-van der Honing, R. W., Eblé, P., van der Poel, W. H. M., **van den Brand, J. M. A.**, Slaterus, R., La Haye, M., Koopmans, M. P. G., Velkers, F., & Kuiken, T. (2022). Risks of SARS-CoV-2 transmission between free-ranging animals and captive mink in the Netherlands. *Transboundary and Emerging Diseases*. <https://doi.org/10.1111/tbed.14686>

Nemanichvili, N., Spruit, C. M., Berends, A. J., **Gröne, A.**, **Rijks, J. M.**, Verheije, M. H., & de Vries, R. P. (2022). Wild and domestic animals variably display Neu5Ac and Neu5Gc sialic acids. *Glycobiology*, 32(9), 791-802. [cwac033]. <https://doi.org/10.1093/glycob/cwac033>

Nemanichvili, N., Berends, A. J., Tomris, I., Barnard, K. N., Parrish, C. R., **Gröne, A.**, **Rijks, J. M.**, Verheije, M. H., & de Vries, R. P. (2022). Influenza D binding properties vary amongst the two major virus clades and wildlife species. *Veterinary Microbiology*, 264, 1-8. [109298]. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2021.109298>

**Rijks, J. M.**, Tulen, A. D., Notermans, D. W., Reusbaet, F. A. G., de Vries, M. C., Koene, M. G. J., Swaan, C. M., & Maas, M. (2022). Tularemia transmission to humans, the Netherlands, 2011-2021. *Emerging Infectious Diseases*, 28(4), 883-885. <https://doi.org/10.3201/eid2804.211913>

Wijburg, S. R., Fonville, M., de Bruin, A., van Rijn, P. A., **Montizaan, M. G. E.**, van den Broek, J., Sprong, H., & **Rijks, J. M.** (2022). Prevalence and predictors of vector-borne pathogens in Dutch roe deer. *Parasites & Vectors*, 15(1), 1-14. [76]. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05195-w>

**Rijks, J. M.**, Leopold, M. F., Kühn, S., In 't Veld, R., Schenk, F., Brenninkmeijer, A., Lilipaly, S. J., Ballmann, M. Z., Kelder, L., de Jong, J. W., Courtens, W., Slaterus, R., Kleyheeg, E., Vreman, S., **Kik, M. J. L.**, **Gröne, A.**, Fouchier, R. A. M., Engelsma, M., de Jong, M. C. M., ... Beerens, N. (2022). Mass mortality caused by highly pathogenic influenza A(H5N1) virus in sandwich terns, the Netherlands, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, 28(12), 2538-2542. <https://doi.org/10.3201/eid2812.221292>

van der Giessen, J., Vlaanderen, F., Kortbeek, T., Swaan, C., van den Kerkhof, H., Broens, E., **Rijks, J.**, Koene, M., De Rosa, M., Uiterwijk, M., Augustijn-Schretlen, M., & Maassen, C. (2022). Signalling and responding to zoonotic threats using a One Health approach: a decade of the Zoonoses Structure in the Netherlands, 2011 to 2021. *Euro Surveillance : bulletin Européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*, 27(31), 1-6. [2200039]. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.31.2200039>

## 5.2. RAPPORTEN EN POPULAIRE PUBLICATIES DWHC 2021

ENETWILD-consortium, Alves P.C., Gavier-Widen, D., Ferroglio, E., Queirós, J., Rafael, M., Santos, N., ... **Rijks, J.M.**, ... Joaquín Vicente. Literature review on the main existing structures and systematic/academic initiatives for surveillance in the EU for zoonoses in the environment and the methods for surveillance of pathogens in the environment. (2022). EFSA supporting publication 2022: EN-7792. 114 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7792

ENETWILD-consortium, Ferroglio, E., Gavier-Widen, D., Vada, C.G.R., Zanet, S., Smith, G., Gethöffer, F, ... **Rijks, J.M.**, ... Joaquín Vicente. Describing and mapping of the main existing structures and systematic initiatives and academic activities for surveillance in the EU for zoonoses (transboundary, emerging and re-emerging) in domestic animals and wildlife. (2022). EFSA supporting publication 2022.EN-7795. 116 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7795

**Montizaan, M.**, Slaterus, R., **Rijks, J.** (2022). Vogelgriepsterfte onder wilde vogels, massaler en desastreuzer dan ooit. Vakblad Natuur Bos Landschap. 187, p.12-15.

**van den Brand, JM.** (2022). Pathologie. In Proefdieren: zorg, kwaliteit en biotechniek (1 ed., Vol. 1, pp. 637-666).

**van den Brand, JM.** (2022). Secties. In Proefdieren: zorg, kwaliteit en biotechniek (1 ed., Vol. 1, pp. 619-636).

**van den Brand, JM.** (2022). Wilde vogels als informatiebron voor ziektebestrijding. In De Mug: Over steekmuggen en de verspreiding van ziekten (pp. 113-117)

## 6. REFERENTIES

- Atama, N. C., Chestakova, I. V., de Bruin, E., van den Berg, T. J., Munger, E., Reusken, C., Oude Munnink, B. B., van der Jeugd, H., **van den Brand, J. M. A.**, Koopmans, M. P. G., & Sikkema, R. S. (2022). Evaluation of the use of alternative sample types for mosquito-borne flavivirus surveillance: Using Usutu virus as a model. *One Health*, 15, 1-9. [100456]. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100456>
- Brunthaler, R., Teufelbauer, N, Seaman, B., Nedorost, N., Bittermann, K., Matt, J., Weissenbacher-Lang, C., Weissenböck, H. Trichomonosis in Austrian Songbirds—Geographic Distribution, Pathological Lesions and Genetic Characterization over Nine Years. *Animals* 2022, 12, 1306. doi:10.3390/ani12101306
- Cadar, D., Lühken, R., van der Jeugd, H., Garigliany, M., Ziegler, U., Keller, M., Lahoreau, J., Lachmann, L., Becker, N., Kik, M., Oude Munnink, B. B., Bosch, S., Tannich, E., Linden, A., Schmidt, V., Koopmans, M. P., Rijks, J., Desmecht, D., Groschup, M. H., ... Schmidt-Chanasit, J. (2017). Widespread activity of multiple lineages of Usutu virus, western Europe, 2016. *Eurosurveillance*, 22(4). doi:10.2807/1560-7917.ES.2017.22.4.30452
- Caliendo V, Lewis NS, Pohlmann A, Baillie SR, Banyard AC, Beer M, Brown IH, Fouchier RAM, Hansen RDE, Lameris TK, Lang AS, Laurendeau S, Lung O, Robertson G, van der Jeugd H, Alkie TN, Thorup K, van Toor ML, Waldenström J, Yason C, Kuiken T, Berhane Y. (2022) Transatlantic spread of highly pathogenic avian influenza H5N1 by wild birds from Europe to North America in 2021. *Sci Rep.* 12(1):11729. doi: 10.1038/s41598-022-13447-z.
- Davis, D.H.S., Ordman, D. (1957). Fatal *Streptococcus zooepidemicus* infection in a gerbil (*Tatera brantsi*) in South Africa. *Nature*. 4565, p. 869.
- Fulde M, Valentin-Weigand P. (2013). Epidemiology and pathogenicity of zoonotic streptococci. (2013). *Curr Top Microbiol Immunol.* 2013; 368:49-81. doi: 10.1007/82\_2012\_277.
- Giglia G, Agliani G, Munnink BBO, Sikkema RS, Mandara MT, Lepri E., Kik M, Ijzer J, Rijks JM, Fast C, Koopmans MPG, Verheije MH, Gröne A, Reusken CBEM, van den Brand JMA. (2021). Pathology and pathogenesis of Eurasian blackbirds (*Turdus merula*) naturally infected with Usutu virus. *Viruses*, 13(8), 1-16. [1481]. doi:10.3390/v13081481
- Gonzales, J.L., Elbers, A.R.W., Bouma, A., Koch, G., de Wit, J.J., Stegeman, J.A. (2010). Low-pathogenic notifiable avian influenza serosurveillance and the risk of infection in poultry – a critical review of the European Union active surveillance programme (2005-2007). *Influenza and other Respiratory Diseases*, 4, 91-99. doi: 10.1111/j.1750-2659.2009.00126.x
- Gruszynski, K., Young, A., Levine, S. J., Garvin, J. P., Brown, S., Turner, L....Beall, B. (2015). *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* Infections Associated with Guinea Pigs. *Emerging Infectious Diseases*, 21(1), 156-158. <https://doi.org/10.3201/eid2101.140640>.
- Günther A, Krone O, Svansson V, Pohlmann A, King J, Hallgrímsson GT, Skarphéðinsson KH, Sigurðardóttir H, Jónsson SR, Beer M, Brugger B, Harder T.(2022) Iceland as Stepping Stone for Spread of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus between Europe and North America. *Emerg Infect Dis.* 2022 Dec;28(12):2383-2388. doi: 10.3201/eid2812.221086. Epub 2022 Oct 19.
- Hammer, H.J., Cunningham, A.A., John, S.K., Magregor, S.K., Robinson, R.A., Seilern-Moy, K., Siriwardens, G.M., Lawson, B. (2022) Habitat-use influences severe disease-mediated population declines in two of the most common garden bird species in Great Britain. *Scientific reports.* 12:15055. doi:10.1038/s41598-022-18880-8
- 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

- Keawcharoen J, Oraveerakul K, Kuiken T, Fouchier RA, Amonsin A, Payungporn S, Noppornpanth S, Wattanodorn S, Theambooniers A, Tantilertcharoen R, Pattanarangsarn R, Arya N, Ratanakorn P, Osterhaus DM, Poovorawan Y. (2004). Avian influenza H5N1 in tigers and leopards. *Emerg Infect Dis.*, 10(12):2189-91. doi: 10.3201/eid1012.040759.
- 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
- Kim M, Heo ST, Oh H, Kim M, Jo J, Kim YR, Lee KH, Yoo JR. (2022). Human zoonotic infectious disease caused by *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*. *Zoonoses Public Health*. 69(2):136-142. doi: 10.1111/zph.12895. Epub 2021 Sep 28.
- 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
- Lapointe DA, Atkinson CT, Samuel MD. Ecology and conservation biology of avian malaria. *Ann N Y Acad Sci*. 2012 Feb;1249:211-26. doi: 10.1111/j.1749-6632.2011.06431.x.
- 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.
- Marschall J, Hartmann K. (2008). Avian influenza A H5N1 infections in cats. *J Feline Med Surg.*, 10(4):359-65. doi: 10.1016/j.jfms.2008.03.005
- Meister, T.; Lussy, H.; Bakonyi, T.; Sikutová, S.; Rudolf, I.; Vogl, W.; Winkler, H.; Frey, H.; Hubálek, Z.; Nowotny, N.; et al. Serological evidence of continuing high Usutu virus (Flaviviridae) activity and establishment of herd immunity in wild birds in Austria. 2008, 127, 237–248.
- Mostafa, A., Abdelwhab, E.M., Mettenleiter, T.C., Pleschka, S. (2018). Zoonotic Potential of Influenza A Viruses: A Comprehensive Overview. *Viruses*, 10 (9), pii E497. doi:10.3390/v10090497
- Neimanis AS, Ahola H, Larsson Pettersson U, Lopes AM, Abrantes J, Zohari S, Esteves PJ, Gavier-Widén D. (2018) Overcoming species barriers: an outbreak of *Lagovirus europaeus* GI.2/RHDV2 in an isolated population of mountain hares (*Lepus timidus*). *BMC Vet Res*. 14(1), p. 367. doi: 10.1186/s12917-018-1694-7.
- Podgórski T, Śmietanka K. Do wild boar movements drive the spread of African Swine Fever? *Transbound Emerg Dis*. 2018 Dec;65(6):1588-1596. doi: 10.1111/tbed.12910. Epub 2018 May 25. PMID: 29799177
- Reperant LA, van Amerongen G, van de Bildt MW, Rimmelzwaan GF, Dobson AP, Osterhaus AD, Kuiken T. (2008). Highly pathogenic avian influenza virus (H5N1) infection in red foxes fed infected bird carcasses. *Emerg Infect Dis.*,14(12):1835-41. doi: 10.3201/eid1412.080470.
- 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.
- Rijks JM, Kik ML, Slaterus R, Foppen R, Stroo A, IJzer J, Stahl J, Gröne A, Koopmans M, van der Jeugd HP, Reusken C (2016). Widespread Usutu virus outbreak in birds in the Netherlands, 2016. *Euro Surveill.*, 21(45), pii: 30391. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.45.30391.

- Rijks JM, Laumen AAG, Slaterus R, Stahl J, Gröne A, Kik ML. (2019). Trichomonosis in greenfinches (*Chloris chloris*) in the Netherlands 2009-2017: a concealed threat. *Front Vet Sc.*, 6. doi: 10.3389/fvets.2019.00425
- Rijks, J. M., Tulen, A. D., Notermans, D. W., Reubsaet, F. A. G., de Vries, M. C., Koene, M. G. J., Swaan, C. M., & Maas, M. (2022a). Tularemia transmission to humans, the Netherlands, 2011-2021. *Emerging Infectious Diseases*, 28(4), 883-885. <https://doi.org/10.3201/eid2804.211913>
- Rijks, J. M., Leopold, M. F., Kühn, S., In 't Veld, R., Schenk, F., Brenninkmeijer, A., Lilipaly, S. J., Ballmann, M. Z., Kelder, L., de Jong, J. W., Courtens, W., Slaterus, R., Kleyheeg, E., Vreman, S., Kik, M. J. L., Gröne, A., Fouchier, R. A. M., Engelsma, M., de Jong, M. C. M., ... Beerens, N. (2022b). Mass Mortality Caused by Highly Pathogenic Influenza A(H5N1) Virus in Sandwich Terns, the Netherlands, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, 28(12), 2538-2542. <https://doi.org/10.3201/eid2812.221292>
- Sehl-Ewert J, Deutschmann P, Breithaupt A, Blome S. Pathology of African Swine Fever in Wild Boar Carcasses Naturally Infected with German Virus Variants. *Pathogens*. 2022 Nov 20;11(11):1386. doi: 10.3390/pathogens11111386.
- Sauter-Louis C, Schulz K, Richter M, Staubach C, Mettenleiter TC, Conraths FJ (2021). African swine fever: Why the situation in Germany is not comparable to that in the Czech Republic or Belgium. *Transbound Emerg Dis*. doi: 10.1111/tbed.14231.
- Van Norren E, Dekker J. (2021). Achteruitgang van haas en konijn sinds 1950, oorzaken en beschermingsmogelijkheden. Rapport 2020.4. Zoogdiervereniging, Nijmegen.
- Verhagen, J.H., Herfst, S., & Fouchier, R.A.M. (2015). How a virus travels the world. *Science*, 347, 616-617. doi: 10.1126/science.1259924



## BIJLAGE 1. LIJST MET AFKORTINGEN

AI	Aviaire influenza
AIO	Assistent in opleiding (promotie traject)
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
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	Tekenencefalitis 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
WOAH	World Organisation for Animal Health (Wereld Gezondheid Organisatie voor Dieren)

## 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
Amyloïdose	abnormale extracellulaire neerslag van eiwitten in organen, meestal een bijverschijnsel van een langdurig ontstekingsproces
Anamnese	ziektegeschiedenis
Aplasia	ontbreken van aanleg (leidt tot afwezigheid)
Arbovirus	virus overgebracht door geleedpotigen, zoals muggen
Aspiratie	inademing
Atrofie	het verkleinen of verschrompelen van een orgaan, als gevolg van te weinig voeding
Autochtone casus	ziektegeval waarbij de ziekte op eigen bodem is opgelopen
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
Chronisch	langdurig
Colitis	ontsteking van de dikke darm
Commensaal	micro-organisme dat op of in een ander organisme leeft zonder dit te schaden
Co-morbiditeit	Een tegelijk voorkomen van meerdere aandoeningen
Dermatitis	huidontsteking
Dilatatie	verwijding
Dysplasie	ongewone ontwikkeling, misvorming, abnormale vorming en groei van weefsel
Encephalitis	hersentontsteking
Encephalomalacie	hersenverweking
Endemisch	inheems, inlands, plaatselijk voorkomend
Enteritis	ontsteking van de darm
Epitheel	dekweefsel, bovenste laag van de huid en slijmvliezen
Fibrineus	dat voornamelijk bestaat uit fibrine
Gastritis	ontsteking van de maag
Genus	in de naamgeving van organismen, de categorie van indeling die direct boven de soort staat
Genotype	de verzameling eigenschappen van het individu die is geërfd van ouder of ouders
Granuloom	een type ontstekingsreactie dat ontstaat als een opruimactie
Granulomateus	kenmerken van korrelige weefselvorming, vaak t.g.v. (aanhoudende) ontsteking
Groepsimmunitet	betekent dat de meeste individuen in een groep immuun zijn voor een ziekte en de ziekte niet door kunnen geven aan een ander.
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')
Hydropericard	ophoping van vocht in het hartzakje
Hyperemie	bloedrijkdom
Hyperkeratose pens	verdikking van het epitheel van de pens-vlokken
Hyperplasie	vergroting van orgaan of van weefsel als gevolg van abnormaal hoge celdeling
Immunohistochemie	de techniek van lokaliseren van componenten (antigenen) in biologische weefsels met behulp van specifieke antilichamen
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)
Lymfadenitis	ontsteking van de lymfeknopen
Meerkernige reuscellen	grote cellen met meerdere kernen, ontstaan door vervloeiing van cellen.
Meront	Stadium van levenscyclus van een intracellulaire parasiet (vergelijkbaar met schizont)
Mesenterium	darmscheil
Myocarditis	ontsteking van de hartspier
Myositis	ontsteking van spier(en)
Necrose	weefselversterf
Neonaat	pasgeborenen
Neurotroop	affiniteit tot het zenuwstelsel vertonend
Oedeem	vochtophoping
Pancreatitis	ontsteking van de aalvlesklier
Panniculitis	ontsteking in het onderhuidse vetweefsel
Parabronchiaal	om de bronchiën heen, of m.b.t. tot de parabronchiën in een vogel
Pathogeen	ziekmakend; organisme dat ziekte veroorzaakt
Pathogenese	het ontstaan, ontwikkelen en verloop van een aandoening of ziekte
Pericarditis	ontsteking van het hartzakje
Peritonitis	ontsteking van het buikvlies
Pleuritis	ontsteking van het borstvlies
Pododermatitis	ontsteking van de huid van de voet
Polyserositis	ontsteking van de vliezen in de lichaamsholten
Protozo	eencellig dier
Protozoair	door een protozo veroorzaakt
Reservoir	besmettingsbron, de bron waaruit ziektekiemen zich kunnen verspreiden
Rode pulpa	weefseltype in milt, dient o.a. als opslagruimte voor verschillende bloedcomponenten
Schizont	stadium van de levenscyclus van de malariaparasiet
Sentinel	indicator van de aanwezigheid van een ziekte
Sepsis	bloedvergiftiging
Sporozoot	Stadium van levenscyclus van een intracellulaire parasiet (infectieus)
Squamae	huidschilferingen
Systemisch	over het hele lichaam verspreid
Trauma	Verwonding
Vacuolisatie	het ontstaan van vacuolen (vochtblaasjes) bij degeneratie van cellen
Ventrikel (hart)	hartkamer
Vreemd lichaam	een voorwerp dat zich in het lichaam bevindt en er niet hoort te zijn (corpus alienum)

## BIJLAGE 3. WILDLIFE DISEASE SURVEILLANCE EN DIAGNOSTISCHE PROGRAMMA'S IN NEDERLAND IN 2022 (ONVOLLEDIG)

### ALLE DIERSOORTEN

#### **Generieke surveillance (doodsoorzaak en andere significante ziekten/ziekteverwekkers)**

Alle vrij-levende wilde diersoorten in Nederland, inheems of exoot  
Post-mortaal histo-pathologisch onderzoek en vervolgdagnostiek  
± 450 wilde dieren/jaar  
Melding dode wilde dieren door publiek, vrijwilligers en beroepsgroepen; extra focus op buitengewone sterfte  
Uitvoering door DWHC (contactpersoon: A. Gröne)  
Opdracht gegeven door LNV/VWS/UU  
Doorlopend (sinds 2008)

#### **Botulisme**

Alle diersoorten, maar vnl. wilde vogels en vissen  
PCR en Mouse bioassay (serum bij voorkeur, anders levermonster)  
± 20-30/jaar  
Inzending via Waterschap, Gemeente, Rijkswaterstaat  
Uitvoering door WBVR, Project '*Onderzoek naar de doodsoorzaken van inheemse wilde fauna*', diagnostiek van vergiftigingen door natuurlijke toxinen (projectleider: P. van Tulden)  
Opdracht gegeven door LNV/DAD  
Doorlopend (sinds 1975)

#### **Toxinen van blauwalgen**

Alle diersoorten  
Post-mortaal macroscopisch onderzoek, microscopie (maaginhoud) & chromatografie (lever, hersenen)  
± ?/jaar  
Inzending via Waterschap, Gemeente, Rijkswaterstaat  
Uitvoering door Aquatic Ecology & Water Quality Management Group, Dept. of Environmental Sciences, WageningenUR (contactpersoon: M. Lürling)  
Opdracht gegeven door LNV/DAD  
Doorlopend (sinds jaren 90)

#### **Chemische vergiftigingen**

Alle diersoorten, maar vnl. roofdieren  
Postmortaal macroscopisch onderzoek en chromatografie  
± 40-50/jaar  
Inzending via politie  
Inzending via Opsporingsdiensten (BOA's en politie)  
Uitvoering door WBVR, Project '*Onderzoek naar de doodsoorzaken van inheemse wilde fauna*', diagnostiek van chemische vergiftigingen, als wetsovertreding of als neveneffect van legale toepassingen (projectleider: P. van Tulden), i.s.m. Wageningen Food Safety Resrach (WFSR – WUR; contactpersoon: T. de Rijk)  
Opdracht gegeven door LNV/DAD  
Doorlopend (sinds 1975)

**Door teken overdraagbare pathogenen (*Borrelia* spp., *Coxiella* sp., *Anaplasma* spp., *Babesia* spp., *Rickettsia* sp., Tekenencephalitis virus)**

Teken en weefselmonsters afkomstig van allerlei diersoorten, inclusief wild (ree, egel,...)

PCR ± serologie

Inzendingen via meerdere kanalen (incl. via DWHC)

Uitvoering door RIVM (contactpersoon: H. Sprong).

Projectmatig of bij [vermoedelijke] uitbraak situaties

NB. Op Erasmus MC worden alle teken afkomstig van levende wilde vogels gescreend op aanwezigheid van arboviruses (funding: onderzoek), sinds 2016

**WILDE HERKAUWER SOORTEN (REE, EDELHERT, DAMHERT, WISENT)**

**Oostvaardersplassen**

Edelherten

Post-mortaal onderzoek met speciale aandacht voor actinobacillose, blauwtongvirus infectie, boosaardige catarrhaal koorts (BCK), bovine viral diarrhoea/mucosal disease (BVD/MD), brucellose, chronic wasting disease, *Clostridium* sp., *Coxiella burnetii*, ectoparasieten, enzootische axatie, infectious bovine rhinotracheitis (IBR), leverbot, maagdarmwormen, longwormen, coccidieën, osteochondrosis, paratuberculose, salmonellose, tuberculose, *Yersinia pseudotuberculosis* infectie.

Uitvoering door GD

Opdracht gegeven door SBB

**WILD ZWIJN**

**Afrikaanse Varkenspest (AVP)**

Meldplichtige dierziekte

Wilde zwijnen

Serologie (ELISA; bloedmonsters)

± 400 wilde zwijnen/jaar

Inzending via provincie coördinatoren en/of GP, vnl. afschot

WBVR, Project 'Serologisch onderzoek bij wilde zwijnen in Nederland' (Projectleider: J. van der Goot)

Opdracht gegeven door LNV/DAD

Doorlopend (sinds juli 2017)

**Aujeszky's disease (Pseudorabiës)**

Meldplichtige dierziekte

Wilde zwijnen

Serologie (ELISA; bloedmonsters)

± 400 wilde zwijnen/jaar

Inzending via provincie coördinatoren en/of GP, vnl. afschot

WBVR, Project 'Serologisch onderzoek bij wilde zwijnen in Nederland' (Projectleider: J. van der Goot)

Opdracht gegeven door LNV/DAD

Doorlopend (sinds juli 2017)

**Klassieke Varkenspest (CSF)**

Meldplichtige dierziekte

Wilde zwijnen

Serologie (ELISA; bloedmonsters) ± PCR (lymfoïde organen)

± 400 wilde zwijnen/jaar

Inzending via provincie coördinatoren en/of GP, vnl. afschot.

WBVR, Project 'Serologisch onderzoek bij wilde zwijnen in Nederland' (Projectleider: J. van der Goot)

Opdracht gegeven door LNV/DAD

## WILDE CARNIVOREN EN AASETERS

### Aviaire influenza

Dierziekte, zoönose  
Carnivoren en aaseters, met neurologische symptomen voor de dood, en volwassen zeehonden met respiratoire klachten.  
PCR ± isolatie/sequencing (op neus-keel en rectum swabs en orgaanmonsters, m.n. hersenen).  
Inzending kadavers via NVWA  
Uitvoering door WBVR (projectleider: N. Beerens).  
Opdracht door NVWA  
Gezien HPAI uitbraak (vanaf eind 2021)

Doodgevonden carnivoren en aaseters + wilde carnivoren gedood in kader van weidevogelbeheer  
PCR, kweek, sequencing (op neus-keel en rectum swabs en diverse orgaanmonsters) ±150/jaar  
Inzending monsters via DWHC  
Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Fouchier/R. Sikkema) i.s.m. DWHC (J. van den Brand), Project VEO (<https://www.veo-europe.eu/>), 2019-2024  
Projectmatig (vanaf 2020)

### WNV, USUV

Doodgevonden carnivoren en aaseters + wilde carnivoren gedood in kader van weidevogelbeheer  
PCR, kweek, sequencing (op neus-keel en rectum swabs en diverse orgaanmonsters) ±150/jaar  
Inzending monsters via DWHC  
Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Sikkema) i.s.m. DWHC (J. van den Brand), Project *One Health PACT (Predicting Arboviruses Climate Tipping Points)*, 2019-2024  
Projectmatig (vanaf 2020)

### *Baylisascaris procyonis*

Dierziekte, zoönose  
Wasberen  
Post-mortaal macroscopisch onderzoek, en bevestiging met PCR  
± xx/jaar  
Inzending via DWHC (maagdarmpakketten naar RIVM).  
Uitvoering door RIVM (Contactpersoon: M. Maas)  
Projectmatig

### *Echinococcus multilocularis*

Zoönose, dierziekte vooral bij tussengastheren  
Vossen/Wasbeerhonden (gastheer)  
Post-mortaal microscopisch onderzoek (mucosal smears van dunne darm wand) ± PCR (colon inhoud)  
Incidenteel, ± wasbeerhonden/jaar, ± vossen/jaar  
Inzending via DWHC (maagdarmpakketten naar RIVM) of Bureau Mulder Natuurlijk (Consultant: J. Mulder)  
Uitvoering door RIVM (Contactpersoon: M. Maas)  
Doorlopend sinds ...

## Rabies en EBLV -1/2

Meldplichtige dierziekte, zoönose  
Carnivoren (en andere diersoorten)  
Postmortaal onderzoek (hersenen) d.m.v. PCR  
Bij wilde carnivoren met neurologische symptomen voor de dood ( $\pm$  xx /jaar)  
Inzending via NVWA.  
Uitvoering door WBVR (projectleider: Phaedra Elbe)  
Opdracht gegeven door NVWA.  
Doorlopend.

## WILDE HAASACHTINGEN (HAAS, KONIJN)

### Tularemie

Meldplichtige dierziekte bij wildlife, zoönose  
Hazen (en andere diersoorten)  
Postmortaal onderzoek d.m.v. PCR  
a) alle hazen waarvoor in de generieke surveillance bacteriologisch onderzoek wordt aangevraagd (ter uitsluiting, ivm lab veiligheid)  
Inzending via DWHC naar VMDC (Projectleider Els Broens).  
b) Ter confirmatie van a) of bij verdenking op basis van histologie  
Inzending via NVWA.  
Uitvoering door WBVR (reference lab; projectleider: Miriam Koene)  
Opdracht gegeven door NVWA.  
c) incidenteel: retrospectieve screening ivm tularemie onderzoek:  
RIVM (projectleider: Miriam Maas)  
Doorlopend.

## WILDE KNAAGDIEREN EN INSECTENETERS (MICROMAMMALIA)

### Tularemie (zie hasachtigen)

### Toxoplasmosis

Dierziekte, zoönose  
Rode eekhoorn  
Projectmatig

### Hantavirussen

Dierziekte, zoönose  
Muizen en ratten  
Aanlevering muizen via Zoogdiervereniging en ratten via Plaagdierbestrijding  
Uitvoering door RIVM (contactpersoon M. Maas)  
Projectmatig.

### *Leptospira spp*

Dierziekte, zoönose  
Ratten  
Aanlevering muizen via Zoogdiervereniging en ratten via Plaagdierbestrijding  
Uitvoering door RIVM (contactpersoon M. Maas)  
Projectmatig

## VLEERMUIZEN

### Rabies en EBLV -1/2

Meldplichtige dierziekte, zoönose  
Vleermuizen (en andere diersoorten)  
Postmortaal onderzoek (hersenen) d.m.v. PCR  
1) Bij bijt (ook contact?) incidenten met levende vleermuizen ( $\pm$  xx /jaar)

2) Vleermuizen onderzocht bij DWHC ( $\pm$  xx /jaar)  
Uitvoering door WBVR (projectleider: Phaedra Elbe)  
Opdracht gegeven door NVWA bij 1). In het verleden een monitoringsprogramma, nu vooral een diagnostisch programma.  
Doorlopend voor 1.

Dode vleermuizen  
Postmortaal onderzoek en diagnostiek  
Uitvoering door Erasmus MC (contactpersoon Lineke Begeman)  
Projectmatig (Zoönoses in the night - ZonMw, 2017-2022)

## WILDE VOGELS

### Aviaire influenza

Meldplichtige dierziekte, zoönose  
Dode wilde (water)vogels  
PCR  $\pm$  isolatie (op cloaca en trachea swabs; orgaanmonsters bij uitzondering).  
 $\pm$  1100 vogels in 2022  
Inzending karkassen via DWHC (contactpersoon: V. Caliendo) i.s.m. SOVON (contactpersoon: Roy Slaterus)  
Uitvoering door WBVR (projectleider: Nancy Beerens).  
Opdracht voor screening gegeven door LNV/DAD, ivm EU wetgeving.  
Doorlopend

Levende wilde (water)vogels  
PCR  $\pm$  isolatie/sequencing (cloaca en trachea swabs) & serologie (bloed-monsters)  
 $\pm$  7000 vogels in 2022  
Inzending monsters via bevoegde getrainde ringers en eendekooikers  
Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Fouchier) ism NIOO (contactpersoon: H. Van der Jeugd)  
Deels in opdracht van LNV/DAD, deels via projecten  
Doorlopend (al 25 jaar)

Dode overige soorten wilde vogels  
PCR  $\pm$  kweek (cloaca en trachea swabs, en diverse orgaanmonsters).  
 $\pm$  xx vogels in 2022  
Inzending monsters via DWHC  
Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Fouchier/R. Sikkema) i.s.m. DWHC (J. van den Brand), Project *One Health PACT (Predicting Arboviruses Climate Tipping Points, 2019-2024)*

### Usutuvirus

Dierziekte, zoönose  
Dode wilde vogels (vnl niet-watervogels)  
PCR  $\pm$  kweek (cloaca en trachea swabs, en diverse orgaanmonsters), sequencing  
 $\pm$  350 vogels in 2022  
Inzending monsters via DWHC  
Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Sikkema) i.s.m. DWHC (J. van den Brand), Project *One Health PACT (Predicting Arboviruses Climate Tipping Points, 2019-2024)*

### West Nile virus

Dierziekte, zoönose  
Dode wilde vogels (vnl niet-watervogels)  
PCR  $\pm$  kweek (cloaca en trachea swabs, en diverse orgaanmonsters).  
 $\pm$  350 vogels in 2022  
Inzending monsters via DWHC



Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Fouchier/R. Sikkema) i.s.m. DWHC (J. van den Brand), Project *One Health PACT (Predicting Arboviruses Climate Tipping Points, 2019-2024)* klein deel via VWS – WNV programma

#### **WNV, USUV en SINV**

Levende wilde (water)vogels

PCR ± isolatie/sequencing (cloaca en trachea swabs) & serologie (bloed-monsters)

± 7000 vogels in 2022

Inzending monsters via bevoegde getrainde ringers

Uitvoering door Erasmus MC (projectleider: R. Sikkema) ism NIOO (contactpersoon: H. Van der Jeugd)

*One Health PACT (Predicting Arboviruses Climate Tipping Points, 2019-2024)*