

Sneladvies 19-2020

Betreft:

**Zoönotisch potentieel van SARS-CoV-2
(verwekker van Covid-19 bij de mens):
risico van besmetting van mens op dier
en van dier op mens**

(Update op datum van 09/07/2020 van de
epidemiologische situatie voor wat betreft de
dierengezondheid)

(SciCom 2020/11)

Sneladvies elektronisch goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 10 juli
2020

Sleutelwoorden:

Coronavirus, SARS-CoV-2, Covid-19, besmetting, mens, dieren, gezelschapsdieren,
productiedieren, dieren in het wild

Key terms:

Coronavirus, SARS-CoV-2, Covid-19, infection, human, animals, pets, farm animals, wildlife

Inhoud

Samenvatting.....	3
Summary	8
1. Referentietermen.....	12
<i>Vraag</i>	12
<i>Wettelijke bepalingen</i>	12
<i>Methode</i>	12
2. Context	12
3. Advies.....	13
3.1. <i>Gevarenkarakterisatie (aanvullende elementen op de spoedraadgeving 04-2020)</i>	13
3.2. <i>Risicobeoordelingen</i>	19
4. Onzekerheden	27
5. Conclusie	27
6. Aanbevelingen.....	28
Referenties	31
Voorstelling van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV	34
Leden van het Wetenschappelijk Comité	34
Belangenconflict	34
Dankwoord.....	34
Samenstelling van de werkgroep	35
Wettelijk kader	35
Disclaimer	35

Samenvatting

Vraag

Op 24 april 2020 bracht het Wetenschappelijk Comité een spoedraadgeving uit (spoedraadgeving 04-2020) over het zoönotisch risico van gezelschapsdieren voor overdracht van infectie van SARS-CoV-2 (verwekker van Covid-19 bij de mens) van mens naar dier en van dier naar mens. Sindsdien is nieuwe kennis opgedaan en zijn nieuwe gevallen van SARS-CoV-2-infecties bij dieren vastgesteld. Zij maken het noodzakelijk om de risicobeoordeling te actualiseren. De vraag die behandeld wordt in dit advies is de volgende.

In het kader van de pandemische verspreiding van SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome-Corona Virus 2*, het oorzakelijk agens van Covid-19 bij de mens) en rekening houdend met de ontwikkelingen in de kennis, wat is het risico van besmetting van mens op dier en van dier op mens?

Methode

Deze risicobeoordeling is uitgevoerd op basis van expertopinie en de gegevens die reeds beschikbaar zijn in de spoedraadgeving 04-2020 van het Wetenschappelijk Comité. De risicobeoordeling is kwalitatief en gebaseerd op de risicobeoordelingsmethode voor de dierengezondheid van het Wetenschappelijk Comité (SciCom, 2017). Het besmettingsrisico is het resultaat van de combinatie van de beoordeling van de waarschijnlijkheid van besmetting (4 niveaus: zeer laag, laag, hoog, zeer hoog) met het niveau van de klinische gevolgen van deze besmetting voor dier of mens (4 niveaus: marginaal, gering, gemiddeld, groot). Om het besmettingsrisico uit te drukken worden 4 risiconiveaus gebruikt: zeer laag, laag, gemiddeld en hoog. Alle uitgevoerde beoordelingen hebben betrekking op het risico van insleep, d.w.z. het eerste geval van overdracht van SARS-CoV-2-infectie van mens op dier en de gevolgen daarvan voor de dierengezondheid en vice-versa van dier op mens en de gevolgen hiervan voor de menselijke gezondheid. Het geschatte insleeprisico is het brutorisico, d.w.z. in afwezigheid van risicobeperkende maatregelen (zoals het dragen van een masker, desinfectie van handen enz.).

Het risico op de verdere verspreiding van het virus bij dieren werd niet beoordeeld in het kader van dit advies.

Conclusies

Net als in de spoedraadgeving 04-2020, concludeert het Wetenschappelijk Comité dat productieve infecties bij bepaalde diersoorten (met name bij katten, marterachtigen, goudhamsters en bepaalde soorten vleermuizen) mogelijk zijn, maar dat deze momenteel nog vrij zeldzaam zijn. Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat infectie van mensen door met SARS-CoV-2 besmette dieren mogelijk is. Het risico op besmetting van dieren door mensen en van mensen door dieren werd gekwalificeerd aan de hand van drie diergroepen en volgens verschillende scenario's.

1. Voor gezelschapsdieren

1.1. Risico van besmetting van gezelschapsdieren door een besmette mens

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gezelschapsdier door een SARS-CoV-2 besmette mens is

- hoog in het geval van een gevoelig¹ gezelschapsdier (kat, fret, goudenhamster, hond);

¹ Gevoeligheid : het vermogen om de ziekteverwekker te laten ontwikkelen of zich te vermenigvuldigen (dus beperkt tot ziekteverwekkers die zich kunnen ontwikkelen of zich kunnen vermenigvuldigen).

- laag bij niet-gevoelige gezelschapsdieren.

De klinische gevolgen van de besmetting van een gezelschapsdier met SARS-CoV-2 zijn

- gemiddeld bij fretten, en zijn vergelijkbaar met de sterfgevallen bij nertsen in Nederland;
- gering bij katten en goudhamsters;
- marginaal bij honden.

Het **risico van besmetting van een gezelschapsdier door een besmette mens** wordt als

- **laag** ingeschat bij katten, honden en goudhamsters;
- **gemiddeld** ingeschat bij fretten.

Bij gebrek aan gegevens wordt dit risico voor alle andere gezelschapsdieren als "zeer laag" ingeschat.

1.2. Risico van besmetting van de mens door een besmet gezelschapsdier

De waarschijnlijkheid van besmetting van de mens door een gevoelig en met SARS-CoV-2 besmet gezelschapsdier wordt als

- zeer laag ingeschat in het geval van honden (er is tot nu toe geen uitscheiding van besmettelijk virus bij honden aangetoond) en andere gezelschapsdieren;
- laag ingeschat in het geval van katten, goudhamsters en fretten;
- hoog ingeschat wanneer menselijke interacties met een gevoelig gezelschapsdier (kat, fret, goudhamster) intens en langdurig zijn.

De klinische gevolgen van de besmetting van de mens door een gevoelig en met SARS-CoV-2 besmet gezelschapsdier worden als

- gering tot gemiddeld ingeschat voor mensen zonder risicofactoren (risicofactoren zijn b.v. oudere mensen, geslacht, co-morbiditeit, enz.);
- groot ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen met deze risicofactoren.

Het **risico van besmetting van de mens door een besmet gezelschapsdier** wordt als **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de mensen, maar als **hoog** ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

2. Voor productiedieren

2.1. Risico van besmetting van productiedieren door een besmette mens

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig productiedier (nerts) door een met SARS-CoV-2 besmette mens wordt als hoog ingeschat. Voor niet-gevoelige dieren wordt de waarschijnlijkheid van besmetting als laag ingeschat.

De klinische gevolgen van een SARS-CoV-2-besmetting worden als gemiddeld bij nertsen ingeschat, aangezien in sommige besmette Nederlandse bedrijven een verhoogde mortaliteit is waargenomen, en bij sommige gestorven dieren longletsels (longontsteking) zijn vastgesteld, maar in de meeste gevallen ging het om asymptomatische besmettingen.

Het **risico van besmetting van een productiedier door een besmette mens** wordt als

- **zeer laag** ingeschat bij alle productiedieren, behalve bij nertsen,
- **gemiddeld** ingeschat bij nertsen.

2.2. Risico van besmetting van de mens door een besmet productiedier

De waarschijnlijkheid van besmetting van de mens door een productiedier, zelfs door een gevoelig dier (nerts), wordt als

- zeer laag ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- hoog ingeschat voor een bepaalde categorie van de menselijke bevolking (bv. nertsenfokkers, hun gezinnen, bedrijfspersoneel, dierenartsen) aangezien hun frequente en intense interacties met productiedieren die het virus uitscheiden.

De klinische gevolgen van een besmetting met het SARS-CoV-2 worden als

- gering tot gemiddeld ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- groot ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen en die frequente en intense interacties hebben met productiedieren die het virus uitscheiden.

Het **risico op besmetting van een mens door een besmet productiedier** wordt als

- **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- **gemiddeld** ingeschat voor mensen die op nertsenbedrijven werken, waarbij dit risico als **hoog** wordt ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

3. Voor wilde dieren

3.1. Risico van besmetting van wilde dieren door een besmette mens

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig wild dier door een met SARS-CoV-2 besmette mens wordt als

- hoog ingeschat voor gevoelige diersoorten tijdens risicoactiviteiten;
- zeer laag ingeschat voor niet-gevoelige wilde dieren.

De klinische gevolgen van SARS-CoV-2-besmetting worden als

- gemiddeld ingeschat bij marterachtigen naar analogie met nertsen en fretten en voor niet-menselijke primaten naar analogie met de mens en rekening houdend met het experimentele bewijs;
- gering ingeschat bij wilde katten en knaagdieren (naar analogie met de goudhamster);
- marginaal ingeschat bij alle andere wilde dieren bij gebrek aan gegevens.

Het **risico van besmetting van wilde dieren door een besmette mens** wordt als

- **gemiddeld** ingeschat bij niet-menselijke primaten en bij marterachtigen naar analogie van wat is ingeschat bij fretten en nertsen;
- **laag** ingeschat bij wilde katten, katachtigen in gevangenschap, wilde hondachtigen en knaagdieren² (naar analogie met gedomesticeerde katten, honden en goudhamster);
- **zeer laag** ingeschat bij alle andere wilde diersoorten.

² Tot op heden werd alleen goudhamster als een gevoelige diersoort beschouwd binnen de knaagdieren

3.2. Risico van besmetting van een wild dier door een besmet gezelschapsdier of een besmet productiedier

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig wild dier door een besmet gezelschapsdier of productiedier wordt als zeer laag ingeschat, hoewel over de rol van zwervkatten en verwilderde katten nog weinig geweten is.

De klinische gevolgen zijn dezelfde dan aan het punt 3.1.

Het **risico van besmetting van een wild dier door een besmet gezelschapsdier of productiedier** wordt als **zeer laag** (voor de meerderheid van de wilde dieren) tot **laag** (voor marterachtigen, zwervkatten en niet-menselijke primaten) ingeschat.

3.3. Risico van besmetting van de mens door een besmet wild dier

De waarschijnlijkheid van besmetting van de mens door een wild dier, zelfs door een gevoelig wild dier (marterachtigen), wordt als zeer laag ingeschat. Voor bepaalde categorieën van de menselijke bevolking (bv. personeel in dierenverzorgingscentra en dierentuinen, mensen met beroepsactiviteiten die nauw contact met wilde dieren vereisen) wordt de waarschijnlijkheid van besmetting als hoog ingeschat vanwege hun frequente en intense interacties met dieren die het virus uitscheiden.

De klinische gevolgen zijn dezelfde dan aan punten 1.2 en 2.2.

Het **risico van besmetting van de mens door een besmet wild dier** wordt als

- **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de bevolking;
- **laag tot gemiddeld** ingeschat voor mensen die werken in dierenverzorgingscentra, dierentuinen of in professionele omgevingen die nauw contact met wilde dieren vereisen, waarbij dit risico als **hoog** wordt ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

3.4. Risico van besmetting van een gezelschapsdier of productiedier door een besmet wild dier

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gezelschapsdier of productiedier door een wild dier, zelfs door een gevoelig dier (marterachtigen) wordt als zeer laag ingeschat maar hangt af van de fok- en huisvestingsomstandigheden.

De klinische gevolgen zijn dezelfde dan aan punten 1.1. en 2.1.

Het **risico van besmetting van een gezelschapsdier of productiedier door een besmet wild dier** wordt als **zeer laag** ingeschat.

De vestiging van het virus in een dierenpopulatie verhoogt de kans op overdracht op de mens. Op dezelfde manier verhoogt een hoge frequentie van contact tussen mens en dier de kans op overdracht van mens tot een gevoelige diersoort.

Aanbevelingen

Op basis van deze risico inschattingen beveelt het Wetenschappelijk Comité aan om:

- de bewegingsvrijheid te beperken van gezelschapsdieren die besmet zijn of verblijven bij één of meer mensen die besmet zijn of verdacht zijn van besmetting;

- de gevoelige diersoorten te bepalen door experimentele besmetting;
- een actief en passief toezichtsprogramma op te stellen in de Belgische nertsbedrijven;
- de te gebruiken tests bij dieren te valideren voor wat betreft hun gevoeligheid en specificiteit;
- bewakingsmaatregelen in te voeren zoals het opstellen van een stappenplan (richtlijnen) voor het beheer van gewonde of dode dieren en de bewustmaking van het publiek van het risico van SARS-CoV-2-besmetting bij in het wild levende dieren.

Summary

Rapid opinion 19-2020 of the Scientific Committee established at the FASFC on the zoonotic potential of SARS-CoV-2 (etiological agent of Covid-19 in humans): risk of infection from man to animals and from animals to man.

Terms of reference

On 24 April 2020, the Scientific Committee published an urgent opinion (urgent opinion 04-2020) on the zoonotic risk associated with pets for the transmission of SARS-CoV-2 (agent of Covid-19 in humans) infection from man to animals and from animals to man. Since then, new knowledge has been obtained and new cases of SARS-CoV-2 infection have been identified in animals. They make it necessary to update the risk assessment. The question addressed in this opinion is the following.

In the context of the pandemic spread of SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-CoronaVirus-2 (etiological agent of Covid19 in man) and taken into account the developments in knowledge, what is the risk of infection from man to animals and from animals to man?

Method

This risk assessment is carried out on the basis of expert opinion and the data already available in the urgent opinion 04-2020 of the Scientific Committee. The risk assessment is qualitative and based on the Animal Health Risk Assessment Methodology of the Scientific Committee (SciCom, 2017). The risk of infection is the result of the combination of the assessment of the probability of infection (4 levels: very low, low, high, very high), with the level of clinical impact of this infection on animals and men (4 levels: negligible, minor, moderate, major). To express the risk of infection four levels of risk are used: very low, low, moderate and high. All the assessments carried address the risk of introduction, i.e. the first case of transmission of SARS-CoV-2 from man to animals and vice-versa from animals to man and its impact on human health. The estimated risk of introduction is the gross risk, i.e. in the absence of risk mitigation measures (such as wearing a mask, hand disinfection, etc.). The risk of further spread of the virus to animals was assessed for the purpose of this opinion.

Conclusion

As in its urgent opinion 04-2020, the Scientific Committee concludes that productive infections in certain animal species (in particular cats, mustelids, golden hamsters and certain species of bats) are possible but are currently quite rare. The Scientific Committee is of the opinion that infection of humans by SARS-CoV-2-infected animals is possible. The risk of infection of animals by man and of man by animals has been qualified on the basis of three animal groups and according to different scenarios.

1. Concerning pets

1.1. Risk of infection of pets by an infected human being

The likelihood of a pet being infected by a SARS-CoV2 infected human being is

- 'high' in the case of a susceptible pet (cat, ferret, golden hamster, dog);
- 'low' in the case of non-susceptible pets.

The clinical consequences of infection of a pet infection with SARS-CoV-2 are

- 'moderate' in ferrets, and are comparable to the dead of minks in the Netherlands;
- 'minor' in cats and golden hamsters;
- 'negligible' for the dog.

The **risk of infection of a pet by an infected human being** is assessed as

- '**low**' in cats, dogs and golden hamsters;
- '**moderate**' in ferrets

In the absence of data, this risk is estimated to be "very low" for all other pets.

1.2. Risk of infection of men by an infected pet animal

The likelihood of human infection by a susceptible SARS-CoV-2 infected pet becomes as follows:

- 'very low', in dogs (no excretion of infectious virus has so far been demonstrated) and other pets;
- 'low' in cats, golden hamsters and ferrets;
- 'high' when human interactions with a susceptible pet (cat, ferret, golden hamster) are close and prolonged.

The clinical consequences of human infection by a susceptible and SARS-CoV-2 infected pet are

- 'minor to moderate' for people without risk factors (risk factors are e.g. age, gender, co-morbidities, etc.);
- 'major' for vulnerable groups of the population with these risk factors.

The **risk of human infection by an infected animal** is '**very low**' for the majority of people but '**high**' for vulnerable groups with risk factors.

2. Concerning production animals

2.1. Risk of contamination of production animals by an infected human being

The probability of infection of a susceptible production animal (mink) by a human being infected with SARS-CoV-2 is 'high'. For non-susceptible animals, it remains low.

The clinical consequences of a SARS-CoV-2 infection are estimated to be 'moderate' for minks, since increased mortality has been observed in Dutch holdings and lung lesions (pneumonia) were observed in some dead animals, but in most cases asymptomatic infections were observed.

The **risk of infection of a production animal by an infected human being** is assessed as

- '**very low**' for all production animals except minks,
- '**moderate**' for minks.

2.2. Risk of infection of man by an infected production animal

The probability of infection of man by a production animal, even a sensitive animal (mink), is considered to be

- 'very low' for the majority of people;
- 'high' for a certain category of the human population (e.g. mink breeders, their families, farm personnel, veterinarians) because of their frequent and intense interactions with production animals that excrete the virus.

The clinical consequences of a SARS-CoV-2 infection are estimated as

- 'minor' to 'medium' for the majority of people;
- 'major' for vulnerable population groups with frequent and intense interactions with production animals that excrete the virus.

The **risk of infection of man by an infected production animal** is estimated as

- 'very low' for the majority of people;
- 'moderate' for people working in mink farms, with this risk estimated as 'high' for vulnerable population groups.

3. Concerning wild animals

3.1. Risk of infection of wild animals by an infected human being

The likelihood of infection of a susceptible wild animal by a human being infected with SARS-CoV 2 is estimated as

- 'high' for sensitive species during high-risk activities;
- 'very low' for non-sensitive wild animals.

The clinical consequences of SARS-CoV-2 infection are estimated as

- 'moderate' for mustelids by analogy with minks and ferrets and for non-human primates by analogy with humans and taking into account the experimental evidence;
- 'minor' in feral cats and rodents (by analogy with the gold hamster);
- 'negligible' in all other wild animals due to lack of data.

The **risk of infection of wild animals by an infected human being** is estimated as

- '**moderate**' in non-human primates and mustelids by analogy with that estimated in ferrets and mink;
- '**low**' in feral cats, captive felines, wild canids and rodents (by analogy with domestic cats, dogs and gold hamsters);
- '**very low**' for all other wild species.

3.2. Risk of infection of a wild animal by an infected pet or an infected production animal

The likelihood of infection of a sensitive wild animal by an infected pet or production animal is estimated to be very low, although little is known about the role of stray and feral cats.

The clinical consequences are similar to those specified in point 3.1.

The **risk of infection of a wild animal by an infected pet or production animal** is assessed to be **very low** (for the majority of wild animals) to **low** (for mustelids, feral cats and non-human primates).

3.3. Risk of infection of humans by an infected wild animal

The likelihood of infection of humans by a wild animal, even by a susceptible wild animal (mustelids), is assessed to be very low. For certain categories of the human population (e.g. professionals in animal care centers and zoos, people with professional activities requiring close contact with wild animals), the likelihood of infection is estimated to be high due to their frequent and close intense interactions with animals that excrete the virus.

The clinical consequences are similar to those specified in points 1.2 and 2.2.

The **risk of human infection by an infected wild animal** is assessed to be

- **'very low'** for the majority of the population;
- **'low to medium'** for people working in animal care centers, zoos or in professional environments requiring close contact with wild animals, with this risk estimated to be high for vulnerable population groups.

3.4. Risk of infection of a pet or production animal by an infected wild animal

The likelihood of contamination of a pet or production animal by a wild animal, even by a sensitive animal (*mustelidae*) is estimated to be very low but depends on the breeding and housing conditions.

The clinical consequences are similar to those specified in points 1.1. and 2.1.

The **risk of infection of a pet or production animals by an infected wild animal** is assessed to be **very low**.

The establishment of the virus in an animal population increases the risk of transmission to humans. Similarly, a high frequency of contact between humans and animals increases the risk of transmission from humans to a susceptible species.

Recommendations

On the basis of these risk assessments, the Scientific Committee recommends:

- to restrict the freedom of movement of pets that are infected or stay with one or more people who are infected or suspected of being infected;
- to identify susceptible animal species by experimental infection;
- to implement active and passive surveillance programs in the Belgian mink farms;
- to validate the tests to be used on animals with regard to their sensitivity and specificity;
- to introduce surveillance measures such as the establishment of a roadmap (guidelines) for the management of injured or dead animals and the raising of public awareness of the risk of SARS-CoV-2 contamination in wild animals.

1. Referentietermen

Vraag

Op 24 april 2020 bracht het Wetenschappelijk Comité een spoedraadgeving uit (spoedraadgeving 04-2020) over het zoönotisch risico van gezelschapsdieren voor overdracht van infectie van SARS-CoV-2 (verwekker van Covid-19 bij de mens) van mens naar dier en van dier naar mens. Sindsdien is nieuwe kennis opgedaan en zijn nieuwe gevallen van SARS-CoV-2-infecties bij dieren vastgesteld. Zij maken het noodzakelijk om de risicobeoordeling te actualiseren. De vraag die behandeld wordt in dit advies is de volgende.

In het kader van de pandemische verspreiding van SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome-Corona Virus 2*, het oorzakelijk agens van Covid-19 bij de mens) en rekening houdend met de ontwikkelingen in de kennis, wat is het risico op besmetting van dieren met SARS-CoV-2 (besmetting van mens op dier en zoönotische besmetting van dier op mens)?

Wettelijke bepalingen

Dierengezondheidswet van 24 maart 1987.

Methode

Deze risicobeoordeling is uitgevoerd op basis van expertopinie en de gegevens die reeds beschikbaar zijn in de spoedraadgeving 04-2020 van het Wetenschappelijk Comité. De risicobeoordeling is kwalitatief en gebaseerd op de risicobeoordelingsmethode voor de dierengezondheid van het Wetenschappelijk Comité (SciCom, 2017). Het globale besmettingsrisico is het resultaat van de combinatie van de beoordeling van de waarschijnlijkheid van besmetting (4 niveaus: zeer laag, laag, hoog, zeer hoog) met het niveau van de klinische gevolgen van deze besmetting voor dier of mens (4 niveaus: marginaal, gering, gemiddeld, groot). Er worden hierbij 4 risiconiveaus gebruikt: zeer laag, laag, gemiddeld en hoog). Alle uitgevoerde beoordelingen hebben betrekking op het risico van insleep, d.w.z. het eerste geval van overdracht van SARS-CoV-2-infectie van mens op dier en de gevolgen daarvan voor de dierengezondheid en vice-versa van dier op mens. Het geschatte insleeprisico is het brutorisico, d.w.z. in afwezigheid van risicobeperkende maatregelen (zoals het dragen van een masker, handdesinfectie enz.).

Het risico op verdere verspreiding van het virus bij dieren werd niet beoordeeld in het kader van dit advies.

Gezien de vergadering van de werkgroep per teleconferentie op 10/06/2020 en de plenaire zitting van het Wetenschappelijk Comité per teleconferentie op 26/06/2020,

brengt het Wetenschappelijk Comité het volgende sneladvies uit:

2. Context

De historiek van de verspreiding en de eerste gevallen van SARS-CoV-2-infectie bij mensen en huisdieren werd beschreven in de spoedraadgeving 04-2020 van het Wetenschappelijk Comité (SciCom, 2020). Sinds de publicatie van deze spoedraadgeving is nieuwe kennis opgedaan en zijn nieuwe gevallen van SARS-CoV-2-infecties bij dieren onder de aandacht gebracht. Zij maken het noodzakelijk om de risicobeoordeling die daarbij was uitgevoerd te actualiseren. Daarnaast wordt deze beoordeling nu uitgebreid naar de productiedieren (nadat infecties op nertsenfokkerijen in Nederland zijn geconstateerd) en naar de wilde dieren (die in het wild leven of in gevangenschap worden gehouden).

3. Advies

3.1. Gevarenkarakterisatie (aanvullende elementen op de spoedraadgeving 04-2020)

De volgende aanvullende elementen zijn gerapporteerd in de wetenschappelijke literatuur sinds de publicatie van spoedraadgeving 04-2020 (waarin de volledige risicokarakterisatie-elementen zijn terug te vinden).

3.1.1. Infectieuze dosis van het SARS-CoV-2-virus

De minimale infectieuze dosis voor een SARS-CoV-2-infectie is noch bij mensen, noch bij dieren precies bekend. Een studie heeft aangetoond dat lage doses die cumulatief als aërosol worden toegediend een infectie bij een dier kunnen veroorzaken (ACE2 gehumaniseerde muis) als de blootstellingsperiode voldoende lang is (Bao *et al.*, 2020). Alle muizen (4/4), blootgesteld aan een dosis van 36 TCID₅₀/minuut (TCID₅₀ = *tissue culture infectious dose*, infectieuze dosis op celcultuur met cytopathogeen effect in 50% van de putjes) gedurende 25-30 minuten, dus met een totale dosis tussen 900 en 1080 TCID₅₀ (tussen ongeveer 630-756 PFU; PFU = plaque forming unit, plaquevormende eenheid), werden geïnfecteerd, terwijl er geen muizen (0/8) geïnfecteerd werden bij blootstelling aan dezelfde dosis/minuut gedurende 0-20 minuten (tot 720 TCID₅₀, ongeveer 504 PFU). In een studie op fretten raakte 1 op de 6 exemplaren die intranasaal werden blootgesteld aan 10² PFU geïnfecteerd, terwijl 12 van de 12 exemplaren geïnfecteerd raakten toen ze werden blootgesteld aan een dosis van meer dan 10⁴ PFU (Ryan *et al.*, ingediend voor publicatie). Het Wetenschappelijk Comité concludeert dat een infectieuze dosis in het bereik van 10³-10⁴ PFU voldoende is om een vatbaar dier zoals een fret te besmetten. De minimale infectieuze dosis kan worden bereikt met een lagere dosis, waaraan het dier cumulatief zou worden blootgesteld.

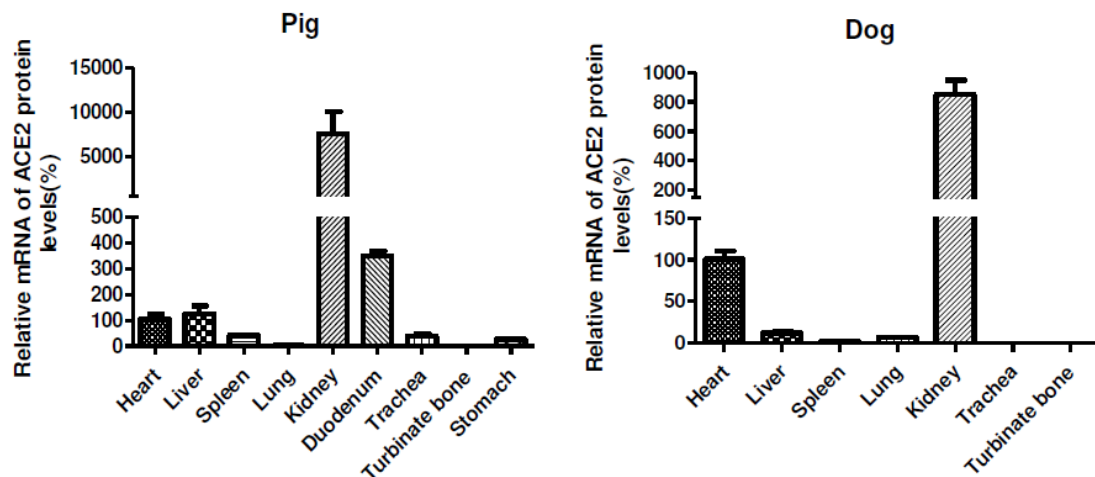
3.1.2. Cellulaire receptor geïdentificeerd voor het SARS-CoV-2-virus (ACE2)

De cellulaire receptor die voor SARS-CoV-2 is geïdentificeerd, is de receptor van het angiotensineconverterende enzym 2 (ACE2) (Wan *et al.*, 2020). Vergelijkende *in silico* studies van de aminozuursequentie bij verschillende diersoorten en van de residuen die essentieel zijn voor de binding van SARS-CoV-2 (Shang *et al.*, 2020) suggereren dat zeer weinig mutaties in het bindingsmotief op de spike S-glycoproteïne van het virus nodig zouden zijn om een soort die niet vatbaar is voor binding aan de ACE2-receptor, vatbaar te maken. De meningen in de literatuur over de mogelijkheden van evolutie en aanpassing aan nieuwe diersoorten lopen uiteen (Bibiana *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, ingediend voor publicatie). Alle *in silico* studies zijn het er echter over eens dat alleen zoogdieren vatbaar zouden zijn voor SARS-CoV-2 op basis van de ACE2-receptor als sleutel voor het binnendringen van het virus in de cel. Echter, receptorbinding is slechts de eerste stap in de infectiecyclus, hoewel Tang *et al.* *in vitro* aantoonde dat expressie van de ACE2-receptor van een gevoelige diersoort voldoende is voor cellen van een niet-gevoelige diersoort om permissief te worden voor infectie met CACOV-2-SARS (Tang *et al.*, ingediend voor publicatie). Het Wetenschappelijk Comité blijft van oordeel dat het vooral de experimentele inoculatiestudies zijn die uitsluitsels kunnen geven over het gastheerspectrum van SARS-CoV-2.

De relatieve expressie van de ACE2-receptor varieert in weefsels, afhankelijk van de diersoort (Zhai *et al.*, 2020; figuur 1). Zo exprimeren varkens veel meer ACE2 in de darmen dan in de longen. Bij de karakterisatie van de vatbaarheid van de soort moet derhalve rekening worden gehouden met de soortspecifieke kenmerken voor de expressie van ACE2 bij de inoculatie van het SARS-CoV-2-virus bij experimentele infectie. Deze gegevens ontbreken helaas voor veel diersoorten.

Figuur 1: Relatieve expressie (uitgedrukt als de relatieve expressie van ACE2 mRNA) in verschillende weefsels en organen bij varkens en honden.

Bron: Zhai *et al.* (2020).



Door middel van de studie van transcriptomen hebben Chen *et al.* (ingediend voor publicatie) de expressiesnelheid van ACE2 en zijn cofactor TRMPSS2 (zie SciCom, 2020) bepaald per celtype en in verschillende weefsels voor een reeks dieren. Deze studie wijst op het belang van de co-expressie van deze twee membraaneiwitten voor de bepaling van soorten die gevoelig zijn voor SARS-CoV-2-besmetting en potentiële infectieroutes. Katten drukken relatief veel meer ACE2 en TRMPSS2 uit in hun weefsels en op een groter aantal celtypes (13,19% in longhaarcellen vergeleken met 3,35% in varkens en 3,87% in hamsters, een soort die bekend staat als een model voor menselijke SARS-CoV-2 besmetting; 40% in de proximale tubulaire cellen van de nier vergeleken met 3% en 2% voor de corresponderende cellen van varkens en schubdier). Ze merkten ook op dat de doelcellen van SARS-CoV-2 wijd verspreid waren in de organen van het spijsverteringskanaal van de kat (slokdarm, rectum), de luchtwegen (long) en het urinewegstelsel (nier), wat betekent dat katten via meerdere wegen geïnfecteerd kunnen worden, en het virus ook via meerdere wegen uitscheiden.

3.1.3. Gevoelige diersoorten: Experimentele dierinfecties met SARS-CoV-2

Volgens de gepubliceerde gegevens zijn er sinds de publicatie van spoedraadgeving 04-2020 geen wijzigingen geweest in het gevoeligheidsspectrum van soorten op basis van experimentele infectie.

Fret, goudhamster, kat, hond

Van deze vier diersoorten is aangetoond dat ze vatbaar zijn voor experimentele infectie. Hun gevoeligheidsgraad varieert echter (Bosco-Lauth *et al.*, ingediend voor publicatie). Zo kan de hond experimenteel geïnfecteerd worden, maar scheidt hij zelden het virus uit en ontwikkelt hij een neutraliserende antilichaamreactie. Katten kunnen worden geïnfecteerd, ontwikkelen

een sterke antilichaamreactie, scheiden het virus uit en kunnen het virus aan andere katten doorgeven door direct contact en worden niet opnieuw geïnfecteerd met het virus bij een tweede challenge.

Andere diersoorten

Varkens (Shi *et al.* 2020, FLI - ProMed, 2020b), kippen (Shi *et al.* 2020, FLI - ProMed, 2020b) en eenden (Shi *et al.* 2020) zijn virusnegatief en seronegatief gebleven na experimentele infecties via intranasale inoculatie. De studie van Suarez *et al.* (ingediend voor publicatie) bevestigt experimenteel een gebrek aan gevoeligheid bij pluimvee (kippen, eenden, kalkoenen, ganzen, kwartels).

In Nederland wordt gesuggereerd dat het konijn een diersoort is die vatbaar is voor besmetting met SARS-CoV-2, hoewel ze geen klinische tekenen vertonen. Het risico van overdracht wordt door de auteurs van de studie als zeer laag beschouwd (B. Haagmans, persoonlijke communicatie). Op dit moment wordt dit door geen enkele wetenschappelijke publicatie ondersteund.

3.1.4. Gevoelige diersoorten: samenvatting van de gevallen van detectie van SARS-CoV-2 in diermonsters

Tabel I: Samenvatting van aan de OIE bevestigde gevallen van SARS-CoV-2-infectie bij dieren op 09/07/2020, type diagnostische bevestiging en aanwezigheid of afwezigheid van klinische symptomen.

Diersoort	Aantal officieel bij de OIE gemelde gevallen	Land van herkomst van de gevallen (n)	Virologische bevestiging (n)	Serologische bevestiging (n)	Serologische reactie (neutraliserende antilichamen)	Aanwezigheid van klinische symptomen (n)
Nerts	Meerdere bij nerstenbedrijven	NL (20), DK (3)	+	+	+	Neen / Ja (meestal drachtige vrouwtjes)
Kat	11 (+1 + een onbekend aantal in Nederland in verband met besmette nerstenbedrijven)	BE (1), DE (1), ES (1), FR (2), HK (1), RU (1), VS (5), NL (?)	+	+	+	Neen / Ja
Tijger	1 (+4 niet gemeld)	VS (5)	+	?	?	Neen (1) / Ja (4)
Leeuw	1 (+1 niet gemeld)	VS (2)	+	?	?	Ja
Hond	8	HK (2), VS (5), DK (1)	+ (4)	+ (7)	+	Neen / Ja*

* Een van de vier honden vertoonde niet eerder gemelde klinische symptomen bij een experimentele infectie met SARS-CoV-2 infectie bij dieren (hemolytische anemie). Daarom is het mogelijk dat de waargenomen klinische verschijnselen samenvallen met en niet veroorzaakt worden door de SARS-CoV-2-infectie. Als de hond een belangrijkere rol zou spelen in de epidemiologie van SARS-CoV-2, dan moet er bijzondere aandacht aan worden besteed (deze soort wordt tot nu toe beschouwd als een epidemiologische dead-end gastheer) evenals andere canidae, in het bijzonder vossen.

Het Wetenschappelijk Comité concludeert dat momenteel het aantal gerapporteerde infecties bij dieren laag blijft, maar dat deze vaststelling mogelijks een vertekend beeld geeft van de werkelijkheid (beschikbaarheid van tests, aantal uitgevoerde tests, asymptomatische infecties, andere).

3.1.5. Gevallen bij nertsbedrijven in Nederland

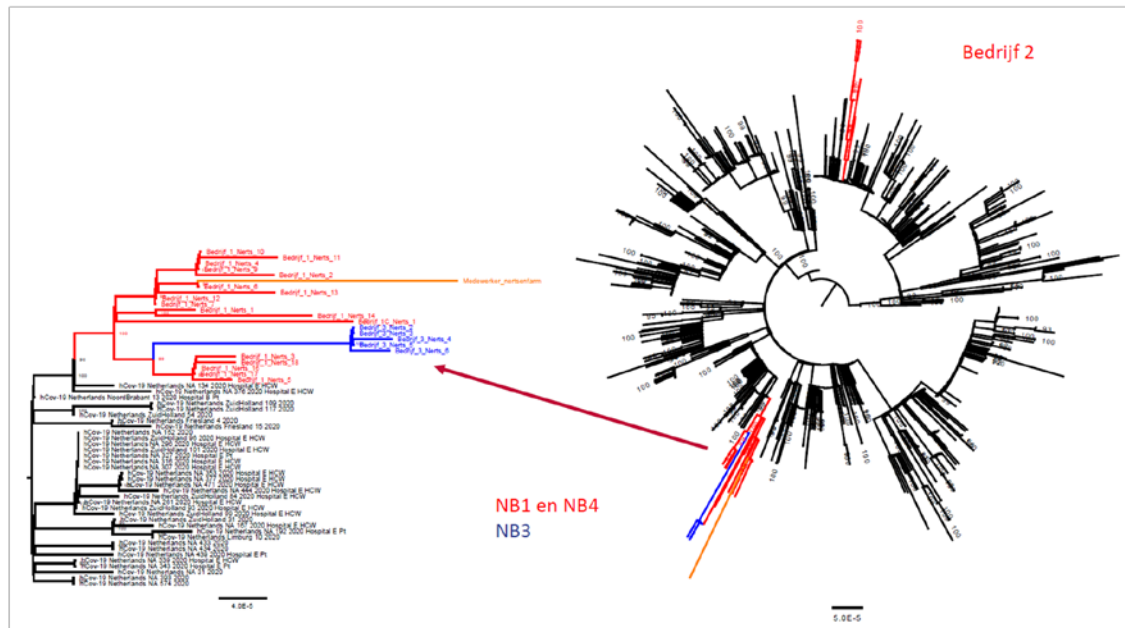
In Nederland zijn verschillende gevallen van SARS-CoV-2-infecties gedetecteerd in nertsbedrijven (marterachtigen net als fretten, waarvan al bekend was dat ze experimenteel vatbaar zijn) (Oreshkova et al., 2020). In twee bedrijven werd een sterftcijfer van 1,2% en 2,4% geregistreerd, terwijl het sterftcijfer 0,6% was gedurende de voorgaande jaren. Symptomatische (vooral bij wijfjes in de laatste fase van de dracht) en asymptomatische infecties zijn virologisch en serologisch bevestigd. Aan de hand van omgevingsstalen kon binnen het bedrijf infectieus virus worden gedetecteerd, maar niet daarbuiten. Katten die op de boerderij aanwezig waren en in contact kwamen met de nertsen waren ook besmet, zonder dat het mogelijk was vast te stellen welke soort eerst was besmet (3 van de 20 bemonsterde katten waren seropositief en sommige dieren vertoonden klinische symptomen na bevestigde gevallen bij mensen die de nertsen verzorgden).

Fylogenetische aanwijzingen doen vermoeden dat bij deze gelegenheid ook gevallen van overdracht van dier op mens hebben kunnen plaatsvinden (A. Stegeman, mondelinge mededeling aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal van Nederland van 25/05/2020, beschikbaar op <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2020D20012&did=2020D20012>). Dit zouden de eerste bewezen gevallen van overdracht van SARS-CoV-2 van dier op mens zijn. Wanneer deze fylogenetische relaties worden bestudeerd, kan worden geconcludeerd dat verschillende introducties van SARS-CoV-2 hebben plaatsgevonden op boerderijen in Nederland (Figuur 2A; twee verschillende oorsprongen voor nertsstamclusters), waarschijnlijk door geïnfecteerde personen die nertsen verzorgen, en dat deze gebeurtenissen waarschijnlijk (afhankelijk van de bemonsteringstijdstippen) volgen op introducties in de menselijke populatie (Figuur 2A en 2B, stamvertakkingen in virussen van menselijke stamclusters). Hieruit kan worden geconcludeerd dat er menselijke reïnfecties zijn opgetreden met stammen van het virus die bij nertsen circuleren (Figuur 2B; vertakking van een menselijke stam uit een cluster van nertsstammen).

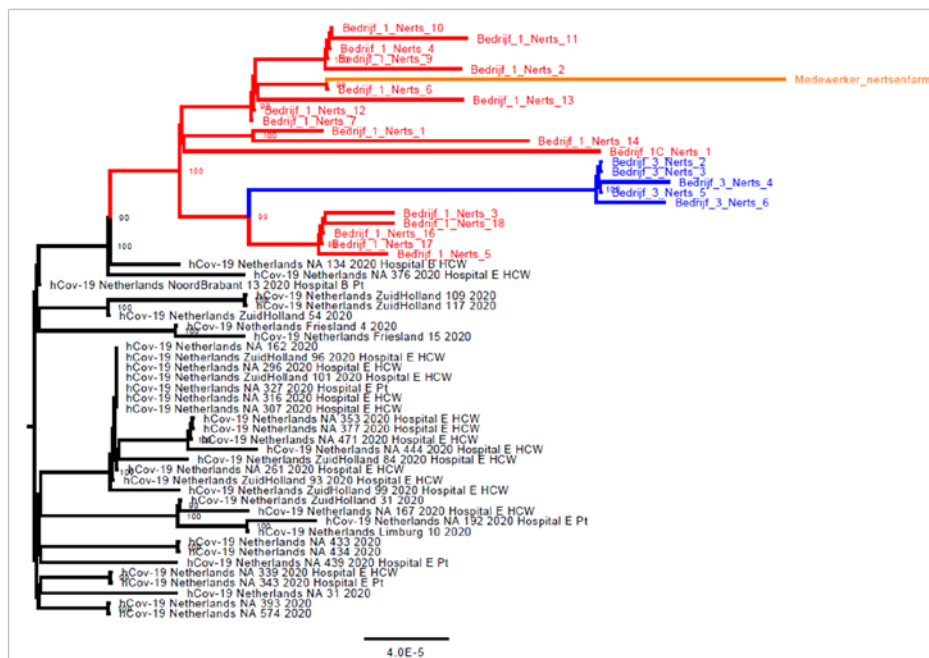
Figuur 2: Fylogenetische relaties tussen de (volledige) sequenties van de menselijke SARS-CoV-2-stammen die in Nederland circuleren (zwart), die van de stammen die op twee van de negen besmette Nederlandse nertsbedrijven circuleren (rood en blauw) en die van een menselijke stam die afkomstig is van een cluster van nertsstammen (oranje).

Bron: Aangepaste versie van de presentatie van A. Stegeman aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal (Nederlands Parlement) op 25/05/2020 (beschikbaar op <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2020D20012&did=2020D20012>).

A



B



Op 18/06/2020 meldde Denemarken ook een eerste besmet nertsenbedrijf en een daarmee gepaard gaande menselijke besmetting, hoewel uit het verslag niet duidelijk blijkt of deze menselijke besmetting al dan niet voortvloeit uit de gevallen bij nertsen (ProMed, 2020c). Denemarken heeft de Europese Commissie vervolgens meegedeeld dat in het nertsenbedrijf actieve surveillance is opgestart naar aanleiding van bevestigde SARS-CoV-2-besmettingen van de exploitant en zijn familie. Negenentwintig van de dertig geteste nertsen op het betreffende bedrijf waren serologisch positief.

3.1.6. Gevoelige wilde diersoorten

Tot op heden zijn er geen aanwijzingen voor een natuurlijke infectie bij in vrijheid levende wilde dieren. Alleen natuurlijke infecties van in gevangenschap (dierentuinen) levende katachtigen zijn beschreven (Promed 2020a). Met betrekking tot de bovenstaande gegevens voor huisdieren zijn Mustelidae (marterachtigen) de familie die het meeste risico loopt. De wilde

soorten marterachtigen die in België voorkomen zijn de boomarter (*Martes martes*), de steenarter (*Martes foina*), de hermelijn (*Mustela erminea*), de das (*Meles meles*), de wezel (*Mustela nivalis*), de bunzing (*Mustela putorius putorius*) en de otter (*Lutra lutra*). Bepaalde invasieve soorten en wilde soorten die uit gevangenschap zijn kunnen ontsnappen, moeten ook in aanmerking worden genomen (gekweekte fretten (*Mustela putorius furo*), Amerikaanse nertsen (*Neovison vison*) enz.). Wat Felidae (katachtigen) betreft, leeft er in België een kleine populatie wilde katten (*Felis silvestris*) in het wild. Zwerfkatten en verwilderde katten (katten zonder eigenaren, maar die contact met mensen hebben) dienen overwogen te worden in het specifieke geval waar ze in contact zouden zijn geweest met een huiskat die besmet is door de eigenaar en waarbij ze de infectie zouden kunnen overdragen, hetzij aan soortgenoten, hetzij aan hun prooi (met inbegrip van vleermuizen (Ancillotto *et al.*, 2013, De Bruyn *et al.* 2020), hoewel de overlevingskans van deze laatste niettemin beperkt is na een aanval).

Andere wilde diersoorten die speciale aandacht behoeven zijn:

- Canidae: vossen (*Vulpes* genera) vanwege het frequente contact met de mens (afval, effluënten, enz.) en de wolf (*Canis lupus*) vanwege zijn recente herintroductie in België;
- de Chiroptera (vleermuizen), hoewel de soorten die kunnen worden geïnfecteerd in laboratorium omstandigheden niet in België zijn (behalve in dierentuinen, maar deze soorten krijgen al speciale aandacht wegens het risico op hondsdoelheid);
- Niet-menselijke primaten in dierentuinen;
- Knaagdieren, omdat de goudhamster (*Mesocricetus auratus*), samen met de niet-menselijke primaten en fretten, het dier is dat de pathologie vertoont die het meest lijkt op die bij de mens (Chan *et al.* 2020; Sin Fun Sia *et al.*, 2020; Yuan *et al.*, 2020; Osterrieder *et al.*, ingediend voor publicatie). Aangezien ook is aangetoond dat de BALB/c-muis (HongJing *et al.*, 2020) erg vatbaar is voor het virus na aanpassing, d.w.z. meerdere opeenvolgende inoculaties van het virus in muizen vóór effectieve replicatie, moeten de families van de Cricetidae (woelmuizen, muskusratten en grote hamsters), de Muridae (veldmuizen, ratten en muizen) en van Gliridae met inbegrip van de eikelmuis (*Eliomys quercinus*) in het kader van dit advies worden behouden. Nog bij de knaagdieren moet de eekhoorn (Sciuridae) zeker in aanmerking worden genomen vanwege zijn frequente aanwezigheid in revalidatiecentra voor dieren. Sommige van deze diersoorten hebben seizoensgebonden of niet-seizoensgebonden synanthropische gewoontes; zo kunnen bijvoorbeeld de eikelmuis op zolders overwinteren;
- anderzijds werd in het laboratorium vastgesteld dat het Nieuw-Zeelandse konijn vatbaar zou zijn voor infectie (nog niet gepubliceerde gegevens). Als deze vaststelling bevestigd wordt, zouden de Europese haas en het wilde konijn, de enige vertegenwoordigers van het familie Leporidae (orde van de Lagomorfen) in België, in overweging dienen te worden genomen;
- tot slot moet worden opgemerkt dat de egel (*Erinaceus europaeus*, familie van de Erinaceidae), een soort die ook vaak aanwezig is in revalidatiecentra, besmet kan zijn met een ander bèta-coronavirus, EriCov, en daarom speciale aandacht verdient (Monchatre-Leroy *et al.* 2017; Corman *et al.* 2014). Tot op heden zijn er echter geen aanwijzingen voor een natuurlijke of experimentele besmetting bij Bovidae, Cervidae, Suidae, vogels, reptielen of vissen.

3.1.7. Conclusies met betrekking tot de gevarenkarakterisatie

Op basis van de gegevens die reeds zijn besproken in de spoedraadgeving 04-2020 en van nieuwe gegevens concludeert het Wetenschappelijk Comité, net als in de spoedraadgeving 04-2020, dat productieve SARS-Cov-2³ infecties in bepaalde diersoorten (met name katten, marterachtigen, goudhamsters en bepaalde soorten vleermuizen) mogelijk zijn, maar dat deze

³ Een productieve virale besmetting is een besmetting met een virus die leidt tot het afscheiden van nieuwe virussen.

momenteel nog vrij zeldzaam zijn. Dit ondanks de potentiële blootstelling van de dierenpopulatie als gevolg van de SARS-CoV-2-pandemie bij de mens (hoog aantal gemelde en wereldwijd verspreide menselijke gevallen). De dichtheid van een gevoelige diersoort op een bepaalde locatie, de modus en de frequentie van de interacties met de soortgenoten zullen zeer waarschijnlijk van invloed zijn op het risico op verdere verspreiding binnen dezelfde soort. Aangezien het virus besmettelijk is via de lucht en gemakkelijk via de lucht kan worden overgedragen, kunnen zeer snel een groot aantal dieren besmet worden, waarbij deze zich in verschillende stadia van de besmetting bevinden. Dit kan leiden tot een hoge en langdurige besmetting van hun directe omgeving wordt veroorzaakt en het risico van besmetting toeneemt voor de mensen die voor hen zorgen (grotere kans op blootstelling). Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat infectie van mensen door met SARS-CoV-2 besmette dieren mogelijk is.

3.2. Risicobeoordelingen

Het Wetenschappelijk Comité is van oordeel dat de algemene elementen die voor de emissie- en blootstellingsbeoordelingen in de spoedraadgeving 04-2020 in aanmerking zijn genomen, nog steeds geldig zijn voor deze beoordeling. Voor het risico op besmetting van mens op dier zijn het de gedetailleerde elementen van de blootstelling aan het virus die voornamelijk zullen variëren naargelang de bestudeerde soort, zijn status (gezelschapsdier, productiedier, in vrijheid levend wild dier, wild dier in gevangenschap) en zijn habitat. Wat het risico op zoönotische besmetting betreft, zullen de relevante emissie-elementen vooral betrekking hebben op de dierdichtheid en de prevalentie van de besmetting in de dierenpopulatie, terwijl de relevante elementen van de blootstelling van de mens te maken zullen hebben met de status van het dier.

In de kwalitatief beoordeelde scenario's is de waarschijnlijkheid van het optreden van het gevaar (d.w.z. besmetting met SARS-CoV-2) gebaseerd op de veronderstelling dat ofwel mensen ofwel dieren werden blootgesteld aan een geïnfecteerd individu. Het is dus de 'soortgevoeligheid' die doorslaggevend is.

Het globale risico van besmetting werd ingeschat door de waarschijnlijkheid van besmetting te combineren met de beoordeling van de gevolgen (zie bijlage 1 voor dieren). De beoordeling van de gevolgen van het optreden van het gevaar (waarschijnlijkheid van besmetting) voor de diergezondheid werd uitgevoerd op klinisch vlak (dwz. ernst van de klinische teken bij het besmet dier of bij een besmette mens). Met gevolgen op economisch, sociaal of ecologisch vlak, die aan te veel onzekerheden onderhevig zijn, werd geen rekening gehouden.

Alle uitgevoerde beoordelingen hebben betrekking op het **risico op insleep**. Hiermee wordt het eerste geval van overdracht van SARS-CoV-2-infectie van dier op mens of van mens op dier bedoeld.

Het risico op insleep werd beoordeeld bij afwezigheid van risicobeperkende maatregelen (zoals het dragen van een masker, handdesinfectie, quarantaine, sanering enz.). Het gaat dus om een inschatting van het 'brutorisico'. De uitvoering van de bovengenoemde maatregelen vermindert het ingeschatte risico.

De kwalitatieve risicobeoordelingen voor de verschillende soorten volgens de door het Wetenschappelijk Comité gevolgde methode zijn te vinden in bijlage 1.

[3.2.1. Risicobeoordelingen betreffende gezelschapsdieren](#)

Besmetting van gezelschapsdieren door mensen

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gezelschapsdier door een SARS-CoV-2 besmette mens is

- **hoog** in het geval van een gevoelig⁴ gezelschapsdier (kat, fret, goudenhamster, hond);
- **laag** bij niet-gevoelige dieren.

De klinische gevolgen van de besmetting van een gezelschapsdier met SARS-CoV-2 zijn

- **gemiddeld** bij fretten, en zijn vergelijkbaar met de sterfgevallen bij nertsen in Nederland;
- **gering** bij katten en goudhamsters;
- **marginiaal** bij honden.

Het globale **risico geassocieerd met de besmetting van een gezelschapsdier door een besmette mens** wordt als

- **laag** ingeschat bij katten, honden en goudhamsters;
- **gemiddeld** ingeschat bij fretten (naar analogie met nertsen; zie punt 3.2.2. en bijlage 1).

Bij gebrek aan gegevens wordt dit risico voor alle andere gezelschapsdieren als "zeer laag" ingeschat.

Katten, fretten en goudhamsters moeten worden beschouwd als incidentele gastheren⁵ voor SARS-CoV-2. De hond moet worden beschouwd als een epidemiologische eindgastheer⁶. De gevoeligheid van het konijn voor SARS-CoV-2 infectie moet verder onderzocht worden. Alle andere gezelschapsdieren worden momenteel beschouwd als niet vatbaar voor SARS-CoV-2-besmetting. Deze vaststelling zal opnieuw moeten worden beoordeeld in het licht van nieuwe beschikbare en gedeelde gegevens.

Infectie van mensen door gezelschapsdieren

Op basis van het bewijs dat bepaalde dieren (met name katten, fretten en goudhamsters) besmettelijk virus uitscheiden en het fylogenetische bewijs van menselijke infecties na blootstelling aan besmette nertsen⁷, concludeert het Wetenschappelijk Comité dat menselijke besmetting door met SARS-CoV-2 besmette dieren mogelijk is. De densiteit van een besmette gevoelige dierpopulatie, maar ook de frequentie en de nabijheid van de interacties met de mens (in het bijzonder afhankelijk van het type activiteit met het besmette dier) zijn belangrijke risicofactoren zijn.

Dit risico van besmetting neemt toe tot hoog op een individueel niveau in geval van aanwezigheid van menselijke risicofactoren (leeftijd, geslacht, co-morbiditeit, enz.) of wanneer menselijke interacties met een gevoelig gezelschapsdier (kat, fret, goudhamster) in de loop van de tijd dicht en langdurig zijn.

⁴ Gevoeligheid : het vermogen om de ziekteverwekker te laten ontwikkelen of zich te vermenigvuldigen (dus beperkt tot ziekteverwekkers die zich kunnen ontwikkelen of zich kunnen vermenigvuldigen).

⁵ Volgens de Association d'Epidémiologie et des Maladies Animales in Frankrijk is een incidentele gastheer (a) op individueel niveau, een individu van een soort die vatbaar is voor een bepaalde biologische ziekteverwekker, maar zelden door deze ziekteverwekker wordt aangetast; (b) op collectief niveau, een soort die vatbaar is voor een bepaalde ziekteverwekker, maar zelden door deze ziekteverwekker wordt aangetast.

⁶ Volgens de Association d'Epidémiologie et des Maladies Animales in Frankrijk is een epidemiologische dead-end gastheer een soort die of individu dat een ziekteverwekker herbergt, maar de overdracht ervan onder normale omstandigheden niet toelaat.

⁷ Hoewel mensen in dit geval waarschijnlijk werden blootgesteld aan hoge virale doses als gevolg van de omstandigheden van het intensieve kweken van deze dieren.

De waarschijnlijkheid van besmetting van de mens door een gevoelig en met SARS-CoV-2 besmet gezelschapsdier wordt als

- **zeer laag** ingeschat in het geval van honden (er is tot nu toe geen uitscheiding van besmettelijk virus bij honden aangetoond) en andere gezelschapsdieren;
- **laag** ingeschat in het geval van katten, goudhamsters en fretten;
- **hoog** ingeschat wanneer menselijke interacties met een gevoelig gezelschapsdier (kat, fret, goudhamster) nauw en langdurig zijn.

De klinische gevolgen van de besmetting van de mens door een gevoelig en met SARS-CoV-2 besmet gezelschapsdier worden als

- **gering tot gemiddeld** ingeschat voor mensen zonder risicofactoren;
- **groot** ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen met deze risicofactoren.

Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat het globale **risico van infectie van de mens door een gevoelig en met SARS-CoV-2 besmet gezelschapsdier**

- **zeer laag** is voor de meerderheid van de mensen;
- **hoog is** voor kwetsbare bevolkingsgroepen en met risicofactoren.

De mechanische overdracht van het virus door een dier, met een infectie van een soortgenoot of een mens tot gevolg, kan niet worden uitgesloten, maar is beperkt in de tijd in het geval van een dier dat zich buitenshuis begeeft vanwege de beperkte persistentie van het virus in de omgeving.

3.2.2. Risicobeoordelingen betreffende productiedieren

Besmetting van een productiedier door de mens

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig productiedier (nerts) door een met SARS-CoV-2 besmette mens wordt als **hoog** ingeschat. Voor niet-gevoelige dieren is de waarschijnlijkheid van besmetting als laag ingeschat.

De klinische gevolgen van een SARS-CoV-2-besmetting worden als **gemiddeld bij nertsen** ingeschat, aangezien in sommige besmette Nederlandse bedrijven een verhoogde mortaliteit is waargenomen, en bij sommige gestorven dieren longletsels (longontsteking) zijn waargenomen, maar in de meeste gevallen ging het om asymptomatische besmettingen. Deze oversterfte werd in verband gebracht met werpperiode, maar werd enkel bij volwassen dieren vastgesteld. De gevolgen worden bij gebrek aan gegevens als marginaal ingeschat bij alle andere productiedieren.

Het globale **risico op besmetting van een productiedier door de een besmette mens** wordt als

- **zeer laag** ingeschat bij alle productiedieren, behalve de nertsen,
- **gemiddeld** ingeschat bij nertsen.

Bij de huidige stand van kennis kunnen daarom andere productiedieren dan nertsen als niet gevoelig voor SARS-CoV-2 infectie worden beschouwd, terwijl nertsen moeten worden beschouwd als vectoren van SARS-CoV-2-besmetting.

Infectie van de mens door het productiedier

De waarschijnlijkheid van menselijke besmetting door een productiedier, zelfs een gevoelig dier (nerts), wordt als

- **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- **gemiddeld** ingeschat voor mensen die op nertsbedrijven werken, waarbij dit risico als **hoog** wordt ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen.

De klinische gevolgen van een besmetting met het SARS-CoV-2 worden als

- **gering tot gemiddeld** ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- **groot** ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (oudere mensen, co-morbiditeiten, etc.) en die frequente en nauwe interacties hebben met productiedieren die het virus uitscheiden.

Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat het risico van infectie van een mens door een besmet productiedier

- **zeer laag** is voor de meerderheid van de mensen;
- **laag tot gemiddeld** is voor mensen die op nertsboerderijen werken, waarbij dit risico hoog is voor kwetsbare bevolkingsgroepen.

3.2.3. Risicobeoordelingen betreffende wilde dieren

Voor wilde dieren onderscheidde het Wetenschappelijk Comité vijf hierna volgende scenario's die verband houden met het risico van besmetting met SARS-CoV-2. Daarbij werd uitgegaan van een scenario dat rekening houdt met de verspreiding van de infectie in een wilde dierenpopulatie, rekening houdend met de gevolgen van de vestiging van SARS-CoV-2 in een wild reservoir (gevolgen die veel verder gaan dan de klinische gevolgen voor de diergezondheid).

Wat de wilde dieren betreft, stelt het Wetenschappelijk Comité vast dat er veel onzekerheden en lacunes zijn in de kennis betreffende de elementen die van invloed zijn op het verspreidingsrisico (hoofdstuk 3.2) Risicovolle activiteiten zijn activiteiten waarbij sprake is van nabijheid van en direct of indirect contact met wilde dieren (bijvoorbeeld met uitwerpselen): het vangen, houden, behandelen en uiteindelijk vrijlaten van wilde dieren. De grootste kans op overdracht werd toegeschreven aan personeel dat in revalidatiecentra en dierentuinen werkt (regulier en vrijwillig personeel, waaronder dierenartsen), burgers die gewonde dieren vinden en naar revalidatiecentra brengen, en ten slotte mensen die betrokken zijn bij wetenschappelijke onderzoeksactiviteiten of toezicht. De jacht met fretten is weliswaar voornamelijk beperkt tot de jacht op konijnen langs de spoorwegen, maar verdient ook voorzorgsmaatregelen. Andere activiteiten dan de jacht, zoals die van natuurprofessionals (jachtopziensers enz.), het verzamelen van dierenkadavers (bijvoorbeeld door de firma Rendac), zijn beoordeeld als activiteiten met een lage waarschijnlijkheid dat het gevaar zich voordoet, op voorwaarde dat ze de regel om geen kadavers te verzamelen naleven.

Besmetting van een wild dier door de mens

Infectie van wilde dieren door de mens is momenteel de meest waarschijnlijke gebeurtenis van de vijf verschillende scenario's die voor wilde dieren in acht worden genomen. Het Wetenschappelijk Comité stelt vast dat er nog steeds onzekerheid bestaat over de mogelijkheid van besmetting door indirect contact via de omgeving van het dier (gecontamineerd water (vastgesteld door RT-PCR), op voorwaarde van de persistentie van de virusbesmettelijkheid; Anses, 2020; Bivins et al., 2020) of gecontamineerd materiaal (bv. afval).

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig wild dier door een met SARS-CoV-2 besmette mens wordt als

- **hoog** ingeschat voor gevoelige diersoorten (zie ook tabel II voor bewijs en onzekerheidsniveau) tijdens risicoactiviteiten (zie vorige paragraaf en ook tabel II voor bewijs en onzekerheidsniveau) ;
- **zeer laag** ingeschat voor niet-gevoelige wilde dieren.

De klinische gevolgen van SARS-CoV-2-besmetting worden als

- **gemiddeld** ingeschat bij marterachtigen naar analogie met nertsen en fretten en voor niet-menselijke primaten naar analogie met de mens en rekening houdend met het experimentele bewijs;
- **gering** ingeschat bij wilde katten en knaagdieren naar analogie met de goudhamster;
- **marginaal** ingeschat bij alle andere wilde dieren bij gebrek aan gegevens.

Het globale **risico op besmetting van wilde dieren door een besmette mens** wordt als

- **gemiddeld** ingeschat bij niet-menselijke primaten en bij marterachtigen naar analogie met wat is ingeschat bij fretten en nertsen;
- **laag** ingeschat bij wilde katten, katachtigen in gevangenschap, wilde hondachtigen en knaagdieren⁸ (naar analogie met gedomesticeerde katten, honden en goudhamster) ;
- **zeer laag** ingeschat bij alle andere wilde diersoorten.

Besmetting van een wild dier door een gedomesticeerd dier (gezelschapsdieren of productiedieren)

De waarschijnlijkheid van besmetting van een gevoelig wild dier door een besmet gezelschapsdier of productiedier wordt als **zeer laag** ingeschat, hoewel over de rol van zwervkatten en verwilderde katten nog weinig geweten is.

De **klinische gevolgen** zijn dezelfde dan de bepaalde klinische gevolgen aan paragraaf 3.2.3. voor de besmetting van een wild dier door een besmette mens.

Het **risico van besmetting van een wild dier door een besmet gezelschapsdier of productiedier** wordt daarom als **zeer laag** tot **laag** (voor marterachtigen en niet-menselijke primaten) ingeschat.

Het wordt niettemin aanbevolen om uit voorzorg elk huisdier (kat, fret, hamster) van een eigenaar die besmet is met SARS-CoV-2 opgesloten te houden en te voorkomen dat hij ontsnapt of op enigerlei wijze in contact komt met wilde dieren (nerts). De rol van **zwervkatten en verwilderde katten** moet verder onderzocht worden en hun populatie moet numeriek geëvalueerd worden in België. Er moet ook aandacht worden besteed aan nieuwe huisdiersoorten (zoals fretten, ratten enz.), jachthonden, vossen (die met katten concurreren om het territorium), fretten die soms worden gebruikt voor de jacht, contacten tussen zwervkatten en huiskatten, en aan vleermuizen.

Infectie van mensen door wilde dieren

Zoals bij het gezelschapsdier en het productiedier kan dit risico ook worden verhoogd op het niveau van de individuele mens, afhankelijk van specifieke risicofactoren (leeftijd,

⁸ Tot op heden werd alleen goudhamster zoals een gevoelig diersoort binnen knaagdieren

geslacht, co-morbiditeit enz.) en van de verhoogde blootstelling (met name door de risicofactoren 'activiteit' (zoals revalidatiecentra voor dieren en dierentuinen), 'dierdichtheid' en 'frequentie en nabijheid van de interacties met het dier'). Veterinaire bewaking in dierentuinen moet het mogelijk maken zieke dieren sneller te identificeren en zo te isoleren van de mens.

De waarschijnlijkheid van menselijke besmetting door een wild dier, zelfs door een gevoelig wild dier (marterachtigen), wordt als **zeer laag** ingeschat. Voor bepaalde categorieën van de menselijke bevolking (bv. personeel in dierenverzorgingscentra en dierentuinen, mensen met beroepsactiviteiten die nauw contact met wilde dieren vereisen) wordt de waarschijnlijkheid van besmetting als **hoog** ingeschat vanwege hun frequente en nauwe interacties met dieren die het virus uitscheiden.

De klinische gevolgen zijn dezelfde dan de bepaalde klinische gevolgen aan paragraaf 3.2.1 voor besmetting van een mens door een gezelschapsdieren en paragraaf 3.2.2. voor besmetting van een mens door een productiedier.

Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat het globale **risico van infectie van de mens door een besmet wild dier**

- **zeer laag** is voor de meerderheid van de menselijke bevolking;
- **laag** tot **gemiddeld** is voor mensen die werken in dierenverzorgingscentra, dierentuinen of professionele activiteiten uitvoeren die nauw contact met de dieren in het wild vereisen, waarbij dit risico hoog is voor kwetsbare bevolkingsgroepen.

Besmetting van een gedomesticeerd dier (gezelschapsdieren en productiedieren) door een wild dier

Verschillende risicofactoren zullen van invloed zijn op de waarschijnlijkheid van blootstelling van het gedomesticeerd dier aan een wild dier, zoals de habitat, de toegang tot buitenbeloop en het jachtgedrag van het huisdier, het niveau van de bioveiligheid van het bedrijf (bijvoorbeeld open of gesloten bedrijf) voor productiedieren enz.

De waarschijnlijkheid van besmetting van een huisdier door een wild dier, zelfs door een gevoelig dier (marterachtigen) wordt als **zeer laag** ingeschat maar hangt af van de fok- en huisvestingsomstandigheden.

De **klinische gevolgen** zijn dezelfde dan de bepaalde klinische gevolgen aan paragraaf 3.2.1 voor besmetting van gezelschapsdieren en paragraaf 3.2.2. voor besmetting van productiedieren.

Het **risico van besmetting van een huisdier door een besmet wild dier** wordt als **zeer laag** ingeschat.

Tabel II: Synthese van de elementen voor de beoordeling van het risico van SARS-CoV-2-besmetting van dieren door de mens.

Risico op besmetting van dieren door SARS-CoV-2-besmette mensen						
Categorie van dier	Diersoort	Waarschijnlijkheid van besmetting	Klinische gevolgen van de besmetting	Bewijsniveau	Onzekerheid	Ingeschat risico
		Gezelschapsdieren	Kat	hoog	gering	experimenteel en veldonderzoek
	Fret	hoog	gemiddeld	experimenteel onderzoek	laag	gemiddeld
	Gouden hamster	hoog	gering	experimenteel onderzoek	laag	laag
	Hond	hoog	marginaal	experimentele en op gebied	laag	laag
Productiedieren	Nerts	hoog	gemiddeld	veldonderzoek	laag	gemiddeld
	productiedieren (andere zoogdieren dan nertsen)	laag	marginaal	experimenteel onderzoek	laag tot gemiddeld (gezien het bewijs van bio-informatica-modellering)	zeer laag
	Productiedieren (pluimvee)	zeer laag	marginaal	experimenteel onderzoek	laag	zeer laag
Wilde dieren	Wilde kat	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk gering naar analogie*	afwezig	hoog	laag
	Wilde marterachtigen	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk gering naar analogie*	afwezig	hoog	gemiddeld
	Wilde knaagdieren	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk gering naar analogie*	afwezig	hoog	laag
	Vleermuizen	laag tot hoog (soortafhankelijk)	marginaal	experimenteel onderzoek	gemiddeld	zeer laag tot laag
	Wilde konijnen	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk gering naar analogie*	afwezig	hoog	zeer laag tot laag

Eekhoorn	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk gering naar analogie*	afwezig	hoog	zeer laag tot laag
Vos	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk incidenteel naar analogie*	afwezig	hoog	laag
Wolf	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk incidenteel naar analogie*	afwezig	hoog	laag
Egel	vermoedelijk hoog naar analogie*	vermoedelijk incidenteel naar analogie*	afwezig	hoog	zeer laag tot laag
Andere wilde zoogdieren (wilde zoogdieren, herten, wilde everzwijnen)	vermoedelijk zeer laag naar analogie*	vermoedelijk incidenteel naar analogie*	afwezig	hoog	zeer laag
Niet-menselijke primaten in gevangenschap	hoog	gemiddeld	experimenteel onderzoek	laag	gemiddeld
Katachtigen in gevangenschap	hoog	gering	veldonderzoek	laag	laag

*naar analogie: naar analogie met een andere gerelateerde diersoort waarbij experimenteel bewijs bestaat.

4. Onzekerheden

Dit advies is gebaseerd op een beperkt aantal diergevallen en experimentele infectiestudies.

Het zoönotische risico voor nertsen is voornamelijk gebaseerd op fylogenetische gegevens die nog niet volledig worden ondersteund door epidemiologische bewijzen. Voor alle andere diersoorten is er momenteel vooral een gebrek aan data.

De inoculatie routes bij proefdierinfecties zijn tot nu toe beperkt gebleven tot de nasale/tracheale route.

Veel positieve diagnoses bij dieren zijn gebaseerd op de identificatie van het genetische materiaal van SARS-CoV-2 en niet op de isolatie van besmettelijke virussen uit de monsters (gebrek aan bewijs betreffende de resterende infectiviteit van het virus in de monsters).

Mogelijke klinische gevoeligheid van drachtige dieren, die een geassocieerde of oorzakelijke factor is in sterftegevallen bij nertsen, moet nog steeds experimenteel worden bevestigd. Een dergelijke gevoeligheid is bij de mens niet aangetoond en is bij geen enkele andere soort bekend.

Er zijn aanzienlijke onzekerheden of hiaten in de gegevens voor in het wild levende dieren, met name wat betreft de exacte omvang van de populaties en de gedragsgegevens.

5. Conclusie

Net als in de spoedraadgeving 04-2020, concludeert het Wetenschappelijk Comité dat productieve infecties bij bepaalde diersoorten (met name bij katten, marterachtigen, goudhamsters en bepaalde soorten vleermuizen) mogelijk zijn, maar dat deze momenteel nog vrij zeldzaam zijn. Het Wetenschappelijk Comité is van mening dat infectie van mensen door met SARS-CoV-2 besmette dieren mogelijk is. Het risico op besmetting van dieren door mensen en van mensen door dieren werd gekwalificeerd aan de hand van drie diergroepen en volgens verschillende scenario's.

Voor gezelschapsdieren

Het **risico van besmetting van een gezelschapsdier door een besmette mens** wordt als

- **laag** ingeschat bij katten, honden en goudhamsters;
- **gemiddeld** ingeschat bij fretten.

Bij gebrek aan gegevens wordt dit risico voor alle andere gezelschapsdieren als "zeer laag" ingeschat.

Het **risico van besmetting van de mens door een besmet gezelschapsdier** wordt als **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de mensen, maar als **hoog** ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

Voor productiedieren

Het **risico van besmetting van een productiedier door een besmette mens** wordt als

- **zeer laag** ingeschat bij alle productiedieren, behalve bij nertsen,
- **gemiddeld** ingeschat bij nertsen.

Het **risico op besmetting van een mens door een besmet productiedier** wordt als

- **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de mensen;
- **gemiddeld** ingeschat voor mensen die op nertsenbedrijven werken, waarbij dit risico als **hoog** wordt ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

Voor wilde dieren

Het **risico van besmetting van wilde dieren door een besmette mens** wordt als

- **gemiddeld** ingeschat bij niet-menselijke primaten en bij marterachtigen naar analogie van wat is ingeschat bij fretten en nertsen;
- **laag** ingeschat bij wilde katten, katachtigen in gevangenschap, wilde hondachtigen en knaagdieren⁹ (naar analogie met gedomesticeerde katten, honden en goudhamster);
- **zeer laag** ingeschat bij alle andere wilde diersoorten.

Het **risico van besmetting van een wild dier door een besmet gezelschapsdier of productiedier** wordt als **zeer laag** (voor de meerderheid van de wilde dieren) tot **laag** (voor marterachtigen en niet-menselijke primaten) ingeschat.

Het **risico van besmetting van de mens door een besmet wild dier** wordt als

- **zeer laag** ingeschat voor de meerderheid van de bevolking;
- **laag** tot **gemiddeld** ingeschat voor mensen die werken in dierenverzorgingscentra, dierentuinen of in professionele omgevingen die nauw contact met wilde dieren vereisen, waarbij dit risico als hoog wordt ingeschat voor kwetsbare bevolkingsgroepen (ouderen, met co-morbiditeiten, enz.).

Het **risico van besmetting van een gezelschapsdier of nutsdier door een besmet wild dier** wordt als **zeer laag** ingeschat.

De vestiging van het virus in een dierenpopulatie verhoogt de kans op overdracht op de mens. Op dezelfde manier verhoogt een hoge frequentie van contact tussen mens en dier de kans op overdracht van mens tot een gevoelige diersoort.

6. Aanbevelingen

Met betrekking tot gezelschapsdieren blijven de aanbevelingen die in de spoedraadgeving 04-2020 worden genoemd, geldig. Ze bestaan uit het maximaal vermijden van contact met het gezelschapsdier wanneer mensen besmet zijn met SARS-CoV-2 en het opsluiten (indien de omstandigheden dit toelaten) van dieren waarvan de besmetting bevestigd is, of die ervan verdacht worden besmet te zijn of die afkomstig zijn uit een woning waar tenminste een besmette of vermoedelijk besmette persoon woont. Evenzo is de werkgroep van oordeel dat

⁹ Tot op heden werd alleen goudhamster zoals een gevoelig diersoort binnen knaagdieren

er minder risico bestaat op overdracht tussen mens en wild dier dan tussen mens en gedomesticeerd dier.

Met betrekking tot de identificatie van soorten die vatbaar zijn voor besmetting met SARS-CoV-2 beveelt het Wetenschappelijk Comité aan om rekening te houden met de orale inoculatie route, met name in verband met het risico van bijzondere blootstelling van bepaalde diersoorten of een hogere relatieve expressie van ACE2-receptoren in de darm en om een potentiële hogere klinische gevoeligheid bij drachtige dieren vast te stellen.

Voor de nertsenfokkerijen in België beveelt het Wetenschappelijk Comité de grootst mogelijke waakzaamheid aan met betrekking tot het personeel dat de dieren verzorgt (elke besmette persoon of persoon die ervan verdacht wordt besmet te zijn, moet onmiddellijk worden verwijderd van het bedrijf) en de naleving van de bioveiligheidsregels die zijn voorgesteld door de Risk Assessment Group-Covid Animals (RAGCA; <http://www.afsca.be/professionelen/publicaties/mededelingen/covid19/dieren.asp>). Het Wetenschappelijk Comité beveelt aan om zo snel mogelijk passieve surveillance toe te passen (op basis van de melding van een abnormaal periodisch sterftecijfer en virologische tests die regelmatig op enkele dode dieren zouden worden uitgevoerd), evenals actieve surveillance (seroprevalentieonderzoek). Het Wetenschappelijk Comité beveelt aan om stalen die positief zouden zijn voor SARS-Cov-2 bij dieren te vergelijken op het niveau van virale gensequenties met die van virussen die bij de mens circuleren vooral bij degenen die in contact zijn geweest of kunnen zijn geweest met de besmette dieren (via tracement). Dit zou het leggen van een epidemiologisch verband tussen de besmetting van dieren door mensen en van mensen door dieren moeten vergemakkelijken.

Wat de diagnostische tests betreft, beveelt het Wetenschappelijk Comité aan dat directe en indirecte tests die in de handel zijn gebracht of die in laboratoria worden/zullen worden gebruikt, snel worden gevalideerd voor wat betreft hun gevoeligheid en vooral voor wat betreft hun specificiteit.

Het Comité is van oordeel dat het in de huidige situatie te vroeg is om een surveillanceprogramma voor SARS-CoV-2-infectie bij in het wild levende dieren op te starten. Er wordt echter voorgesteld:

- om alle vleermuizen en marterachtigen in revalidatiecentra (ongeacht de aanwezigheid of afwezigheid van klinische verschijnselen) te testen voordat ze in het wild worden losgelaten, bij voorkeur door orofaryngeale swabs of indien nodig door rectale swabs. De voorkeur gaat uit naar PCR-methode. Ook wordt aanbevolen om te anticiperen op de maatregelen die moeten worden genomen in het geval van een positief PCR-resultaat, met name om te beslissen of dit resultaat moet worden bevestigd, met welke methode en in welk type laboratorium;
- een stappenplan en richtlijnen (bioveiligheidsmaatregelen) op te stellen voor het binnenkomen en buitengaan van wilde dieren in en uit revalidatiecentra;
- het grote publiek bewust te maken van de manier waarop moet worden omgegaan met dode of gewonde in het wild levende dieren en, het belangrijkste, met wie contact moet worden opgenomen.

Het Wetenschappelijk Comité beveelt de verspreiding aan van informatie en aanbevelingen met betrekking tot het risico op SARS-CoV-2-infectie van dieren door mensen in dierentuinen en revalidatiecentra.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De voorzitter,

Prof. Dr. E. Thiry (Get.)

Brussel, 14/07/2020

Referenties

- Akdesir E., Origgi F. C., Wimmershoff J., Frey J., Frey C. F., Ryser-Degiorgis M.-P. (2018).** Causes of mortality and morbidity in freeranging mustelids in Switzerland: necropsy data from over 50 years of general health surveillance. *BMC Veterinary Research, BMC Vet Res.*, 19;14:195.
- Anses. (2020).** NOTE d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relative à l'état des connaissances disponibles sur la présence, l'infectiosité et la persistance du virus SARS-CoV-2 dans le milieu aquatique. Saisine n° 2020-SA-0059.
- Ancillotto, L., Serangeli M., Russo D. (2013).** Curiosity killed the bat: Domestic cats as bat predators. *Mammalian biology*, 78, 369–373.
- Bao, L., Gao, H., Deng, W., Lv, Q., Yu, H., Liu, M., Yu, P., Liu, J., Qu, Y., Gong, S., Lin, K., Qi, F., Xu, Y., Li, F., Xiao, C., Xue, J., Song, Z., Xiang, Z., Wang, G., Wang, S., Liu, X., Zhao, W., Han, Y., Wei, Q., Qin, C. (2020).** Transmission of SARS-CoV-2 via close contact and respiratory droplets among hACE2 mice. *The Journal of Infectious Diseases*, jiaa281. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa281>.
- Bibiana, F.S.O., Vargas-Pinilla, P., Amorim, C.E.G., Sortica, V.A., Bortolini, M.C. (2020).** ACE2 Diversity in Placental Mammals Reveals the Evolutionary Strategy of SARS-CoV-2 *Genet Mol Biol*, 8;43(2):e20200104.
- Bivins, A., North, D., Ahmad, A., Ahmed, W. Alm, E., Been, F., Bhattacharya, P, Bijlsma, L., B. Boehm, A. B., Brown, J., Buttiglieri, G., Calabro, V., Carducci, A., Castiglioni, S., Cetecioglu Gurol, Z., Chakraborty, S., Costa, F., Curcio, S., de los Reyes, F. L., Delgado Vela, J., Farkas, K., Fernandez-Casi, X., Gerba, C., Gerrity, D., Girones, R., Gonzalez, R., Haramoto, E., Harris, A., Holden, P. A., Islam, T., L. Jones, D. L., Kasprzyk-Hordern, B., Kitajima, MKotlarz, N., Kumar, M., Kuroda, K., La Rosa, G., Malpei, F., Mautus, M., McLellan, S. L., Gertjan Medema, G., Meschke, J.S., Mueller, J., Newton, R. J., Nilsson, D., Noble, R. T., van Nuijs, A., Peccia, J., T. Perkins, A., Pickering, A. J., Rose, J., Sanchez, G., Smith, A., Stadler, L., Stauber, C., Thomas, K., van der Voorn, T., Wigginton, K., Zhu K., Bibby, K. (2020).** Wastewater-Based Epidemiology: Global Collaborative to Maximize Contributions in the Fight Against COVID-19. *Environ Sci Technol*. Sous presse, doi: 10.1021/acs.est.0c02388
- Bosco-Lauth, A.M., Hartwig, A. E., Porter, S. M., Gordy, P. W., Nehring, M., Byas, A. D., Su VandeWoude, S., Ragan, I. K., Maison, R. M., Bowen, R. A.** Pathogenesis, transmission and response to re-exposure of SARS-CoV-2 in domestic cats. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.28.120998>.
- Chan, J.F., Zhang, A.J., Yuan, S., Poon, V.K., Chan, C.C., Lee, A.C., Chan, W.M., Fan, Z., Tsoi, H.W., Wen, L., Liang, R., Cao, J., Chen, Y., Tang, K., Luo, C., Cai, J.P., Kok, K.H., Chu, H., Chan, K.H., Sridhar, S., Chen, Z., Chen, H., To, K.K., Yuen, K.Y. (2020).** Simulation of the clinical and pathological manifestations of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in golden Syrian hamster model: implications for disease pathogenesis and transmissibility. *Clin Infect Dis.*, sous presse. doi: 10.1093/cid/ciaa325.
- Chen, D., Sun, J., Zhu, J., Ding, X., Lan, T., Zhu, L., Xiang, R., Ding, P., Wang, H., Wang, X., Wu, W., Qiu, J., Wang, S., Li, H., An, F., Bao, H., Zhang, L., Han, L., Zhu, Y., Wang, X., Wang, F., Yuan, Y., Wu, W., Sun, C., Lu, H., Wu, J., Sun, X., Zhang, S., Kumar Sahu, S., Chen, H., Fang, D., Luo, L., Zeng, Y., Wu, Y., Cui, Z., He, Q., Jiang, S., Ma, X., Feng, W., Xu, Y., Li, F., Liu, Z., Chen, L., Chen, F., Jin, X.,**

- Qiu, W., Yang, H., Wang, J., Hua, Y., Liu, Y., Liu, H., Xu, X. (2020).** Single-cell screening of SARS-CoV-2 target cells in pets, livestock, poultry and wildlife. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.13.149690>
- Corman V.M., Kallies R, Philipps H., Göpner G., Müller M.A., Eckerle I., Brünink S., Drosten C., Drexler J.F. (2014).** Characterization of a Novel Betacoronavirus Related to Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus in European Hedgehogs. *J. Virol.*, 88, 717–724.
- De Bruyn L., Gyselings R., Baert K (2020).** INBO Advies betreffende het risico op besmetting van vleermuizen met Covid-19 via vleermuisonderzoekers. *Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek*.
- Knuutila A., Aaltonen K., Virtala A.-M. K., Henttonen H., Isomursu M., Leimann A., Maran T., Saarma U., Timonen P., Vapalahti O., Sironen T. (2015).** Aleutian mink disease virus in free-ranging mustelids in Finland – a cross-sectional epidemiological and phylogenetic study. *J. Gen. Virol.*, 96, 1423-1435.
- Monchatre-Leroy E., Boué F., Boucher J.-M., Renault C., Moutou F., Ar Guilh M., Umhang G. (2017).** Identification of Alpha and Beta Coronavirus in Wildlife Species in France: Bats, Rodents, Rabbits, and Hedgehogs. *Viruses*, 9, 364.
- Oreshkova, N., Molenaar, R.-J., Vreman, S., Harders, F., Oude Munnink, B. B., Hakze, R., Gerhards, N., Tolsma, P., Bouwstra, R., Sikkema, R., Tacken, M., de Rooij, M. M. T., Weesendorp, E., Engelsma, M., Brusckke, C., Smit, L. A. M., Koopmans, M., van der Poel, W. H. M., Stegeman, A. (2020).** SARS-CoV2 infection in farmed mink, Netherlands, April 2020. Soumis pour publication. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.18.101493>
- Osterrieder, N., Bertzbach, L. D., Dietert, K., Abdelgawad, A., Vladimirova, D., Kunec, D., Hoffmann, D., Beer, M., Gruber, A. D., Trimpert, J. (2020).** Age-dependent progression of SARS-CoV-2 infection in Syrian hamsters. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.10.144188>
- ProMed. (2020a).** PRO/AH/EDR> COVID-19 update (84): USA, animal, tiger. Accessible à l'adresse : <https://promedmail.org/promed-post/?id=20200406.7191352>
- ProMed. (2020b).** PRO/AH/EDR> COVID-19 update (88): Germany, animals, research, pig, chicken, bat, ferret. Accessible à l'adresse : <https://promedmail.org/promed-post/?id=7196506>.
- ProMed. (2020c).** PRO/AH/EDR> COVID-19 update (266): Denmark (ND) animal, farmed mink, 1st rep. Accessible à l'adresse : <https://promedmail.org/promed-post/?id=7479510>
- Rodrigues, J. P.G.L.M., Barrera-Vilarmau, S., Teixeira, J.M.C., Seckel, E., Kastritis, P., Levitt, M.** Insights on cross-species transmission of SARS-CoV-2 from structural modeling. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.05.136861>.
- Ryan, K. A., Bewley, K. R., Fotheringham, S. A., Brown, P., Hall, Y., Marriott, A. C., Tree, J. A., Allen, L., Aram, M. J., Brunt, E., Buttigieg, K. R., Cavell, B. E., Carter, D. P., Cobb, R., Coombes, N. S., Godwin, K. J., Gooch, K. E., Gouriet, J., Halkerston, R., Harris, D. J., Humphries, H. E., Hunter, L., Ho, C. M. K., Kennard, C. L., Leung, Ngabo, D., Osman, K. L., Paterson, J., Penn, E. J., Pullan, S. T., Rayner, E., Slack, G. S., Steeds, K., Taylor, I., Tipton, T., Stephen Thomas, S., Nadina I. Wand, N. I., Watson, R. J., Wiblin, N. R., Charlton, S., Hallis, B., Hiscox, J. A., Funnell, S., Dennis, M. J., Whittaker, C. J., Catton, M. G., Druce, J., Salguero, F. J., Carroll, M. W. (2020).**

Dose-dependent response to infection with SARS-CoV-2 in the ferret model: evidence of protection to re-challenge. Soumis pour publication. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.29.123810>

SciCom. (2017). Lignes directrices pour les avis du Comité scientifique, p.14-16 (34 pages).

SciCom. (2020). Conseil urgent 04-2020 du SciCom du 30/04/2020. Risque zoonotique du SARS-CoV2 (Covid-19) associé aux animaux de compagnie : infection de l'homme vers l'animal et de l'animal vers l'homme (dossier SciCom 2020/07). Disponible à l'adresse : http://www.afsca.be/comitescientifique/avis/2020/_documents/Conseilurgent04-2020_SciCom2020-07_Covid-19petitsanimauxdomestiques_DEF.pdf

Shang, J., Wan, Y., Luo, C., Ye, G., Geng, Q., Auerbach, A., Li, F. (2020). Cell entry mechanisms of SARS-CoV-2. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 117(21):11727-11734.

Sia, S.F., Yan, L.M., Chin, A.W.H., Fung, K., Choy, K.T., Wong, A.YL., Kaewpreedee, P., Perera, R.A.P.M, Poon, L.L.M., Nicholls, J.M., Peiris, M., Yen, H.L. (2020). Pathogenesis and transmission of SARS-CoV-2 in golden hamsters. *Nature*, sous presse.

Shi, J., Wen, Z., Zhong, G., Yang, H., Wang, C., Liu, R., He, X., Shuai, L., Sun, Z., Zhao, Y., Liang, L., Cui, P., Wang, J., Zhang, X., Guan, Y., Chen, H., Bu, Z. (2020). Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and different domestic animals to SARS-coronavirus-2. *Science*, sous presse. doi : 10.1126/science.abb7015

Song, W., Gui, M., Wang, X., Xiang, Y. (2018). Cryo-EM structure of the SARS coronavirus spike glycoprotein in complex with its host cell receptor ACE2. *PLoS Pathog.* 14:e1007236.

Suarez, D. L., Pantin-Jackwood, M. J., Swayne, D. E., Lee, S. A., Deblois, S. M., Spackman, E. Lack of susceptibility of poultry to SARS-CoV-2 and MERS-CoV. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.16.154658>

Tang, Y.-D., Li, Y., Sun, J., Zhang, H., Wang, T.-Y., Sun, M.-X., Yang, Y.-L., Hu, X., Zhao, J., Cai, X. (2020). Cell entry of SARS-CoV-2 conferred by angiotensin-converting enzyme 2 (ACE2) of different species. Soumis pour publication, doi: <https://doi.org/10.1101/2020.06.15.153916>

Yuan, L., Tang, Q., Cheng, T., Xia, N. (2020). Animal Models for Emerging Coronavirus: Progress and New Insights *Emerg Microbes Infect.*, 9, 949-961.

Zhai, X., Sun, J., Yan, Z., Jie Zhang 1, Zhao, J., Zhao, Z., Gao, Q., He, W.-T., Michael Veit, M., Su, S. (2020). Comparison of SARS-CoV-2 Spike Protein Binding to ACE2 Receptors From Human, Pets, Farm Animals, and Putative Intermediate Hosts. *J. Virol.*, sous presse.

Voorstelling van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV

Het Wetenschappelijk Comité is een adviesorgaan ingesteld bij het Belgisch Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) dat onafhankelijke wetenschappelijke adviezen verstrekt met betrekking tot risicobeoordeling en risicobeheer in de voedselketen en dit op vraag van de Gedelegeerd Bestuurder van het FAVV, de Minister die bevoegd is voor de voedselveiligheid of op eigen initiatief. Het Wetenschappelijk Comité wordt administratief en wetenschappelijk ondersteund door de Stafdirectie voor risicobeoordeling van het Agentschap.

Het Wetenschappelijk Comité bestaat uit 22 leden die benoemd zijn bij koninklijk besluit op basis van hun wetenschappelijke expertise in domeinen die te maken hebben met de veiligheid van de voedselketen. Het Wetenschappelijk Comité kan bij de voorbereiding van een advies een beroep doen op externe deskundigen die geen lid zijn van het Wetenschappelijk Comité. Net zoals de leden van het Wetenschappelijk Comité dienen de externe experts in staat te zijn om onafhankelijk en onpartijdig te kunnen werken. Om de onafhankelijkheid van de adviezen te waarborgen, worden potentiële belangenconflicten transparant beheerd.

De adviezen zijn gebaseerd op een wetenschappelijke beoordeling van de vraagstelling. Zij vertolken het standpunt van het Wetenschappelijk Comité dat in consensus is genomen op basis van de risicobeoordeling en de bestaande kennis over het onderwerp.

De adviezen van het Wetenschappelijk Comité kunnen aanbevelingen bevatten voor het controlebeleid van de voedselketen of voor de belanghebbende partijen. De opvolging van de aanbevelingen voor het beleid behoort tot de verantwoordelijkheid van de risicomangers.

Vragen over een advies kunnen worden gericht aan het secretariaat van het Wetenschappelijk Comité: Secretariaat.SciCom@favv.be

Leden van het Wetenschappelijk Comité

Het Wetenschappelijk Comité is samengesteld uit de volgende leden:

S. Bertrand*, M. Buntinx, A. Clinquart, P. Delahaut, B. De Meulenaer, N. De Regge, S. De Saeger, J. Dewulf, L. De Zutter, M. Eeckhout, A. Geeraerd, L. Herman, P. Hoet, J. Mahillon, C. Saegerman, M.-L. Scippo, P. Spanoghe, N. Speybroeck, E. Thiry, T. van den Berg, F. Verheggen, P. Wattiau**

* tot 31/03/2018

** tot 17/06/2018

Belangenconflict

Er werden geen belangenconflicten vastgesteld.

Dankwoord

Het Wetenschappelijk Comité dankt de Stafdirectie voor risicobeoordeling en de leden van de werkgroep voor de voorbereiding van het ontwerpadvies.

Samenstelling van de werkgroep

De werkgroep was samengesteld uit:

Leden van het Wetenschappelijk Comité:	E. Thiry (rapporteur), N. De Regge, J. Dewulf, C. Saegerman, N. Speybroeck, T. van den Berg
Externe experts:	O. Beck (Brussel Leefsmilieu), D. Desmecht (ULiège), V. De Waele (DEMNA), H. Nauwynck (UGent), F. Vercammen (Zoo Anvers), M. Vervaeke (ANB)
Dossierbeheerders:	P. Depoorter, A. Mauroy, X. Van Huffel
Waarnemers:	H. Claeys (SPF), V. Clavier (AFSCA), M. Dispas (Sciensano), J.-F. Heymans (AFSCA), J. Hooyberghs (AFSCA), P. Houdart (AFSCA), M. Logeot (AFSCA), J.-S. Walhin (AFSCA)

Wettelijk kader

Wet van 4 februari 2000 houdende oprichting van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, inzonderheid artikel 8;

Koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen;

Huishoudelijk reglement, bedoeld in artikel 3 van het Koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de Minister op 8 juni 2017.

Disclaimer

Het Wetenschappelijk Comité behoudt zich, te allen tijde, het recht voor dit advies te wijzigen indien nieuwe informatie en gegevens ter beschikking komen na de publicatie van deze versie.

Bijlage 1: Soort specifieke risicobeoordelingen voor het scenario 'SARS-CoV-2-infectie van geïnfecteerde mensen naar dieren', met beoordeling van de gevolgen voor de dierengezondheid.

Kat, zwervkat, wilde katachtigen

		Beoordeling van de gevolgen			
		Marginaal	Gering	Gemiddeld	Groot
Waarschijnlijkheid van het optreden van het gevaar	Zeer hoog	Laag	Gemiddeld	Hoog	Hoog
	Hoog	Laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld

Hond

		Risicobeoordeling			
		Marginaal	Gering	Gemiddeld	Groot
Waarschijnlijkheid van het optreden van het gevaar	Zeer hoog	Laag	Gemiddeld	Hoog	Hoog
	Hoog	Laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld

Andere productiedieren dan nertsen, andere huisdieren dan katten, honden, fretten en goudhamsters, andere wilde dieren dan marterachtigen, met inbegrip van vleermuizen (in België voorkomende soorten)

		Beoordeling van de gevolgen			
		Marginaal	Gering	Gemiddeld	Groot
Waarschijnlijkheid van het optreden van het gevaar	Zeer hoog	Laag	Gemiddeld	Hoog	Hoog
	Hoog	Laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld

Nerts, fret*, wilde marterachtigen**

		Beoordeling van de gevolgen			
		Marginaal	Gering	Gemiddeld***	Groot
Waarschijnlijkheid van het optreden van het gevaar	Zeer hoog	Laag	Gemiddeld	Hoog	Hoog
	Hoog	Laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld	Hoog
	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag	Gemiddeld

* De genetische verwantschap van fretten en nertsen (ze behoren tot dezelfde marterachtigenfamilie) doet vrezen voor een gelijkaardige kliniek voor fretten, hoewel

experimentele gegevens gebaseerd op een beperkt aantal fretten geen mortaliteit hebben aangetoond (Shi *et al.*, 2020).

** De genetische verwantschap van wilde marterachtigen en nertsen (ze behoren tot dezelfde marterachtigenfamilie) doet vrezen voor een soortgelijke kliniek voor marterachtigen, hoewel gegevens ontbreken. De omgevingsomstandigheden zouden deze soorten ook gevoeliger kunnen maken.

*** De gevolgen worden als groot beoordeeld voor nertsen in bepaalde perioden van de productiecycclus (sterfte bij volwassen dieren tijdens de kraamperiode, terwijl besmettingen buiten deze periode op bedrijven in Nederland asymptomatisch bleken te zijn).