



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport

RIVM LCI

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl

T 5.1.2e  
rivm@rivm.nl

## Risico-inventarisatie van SARS-CoV-2-transmissie tussen mensen en dieren (en v.v.) in Nederland

10 april 2020

### Aanleiding

In december 2019 startte in de regio Wuhan in China een uitbraak van een nieuw coronavirus, SARS-CoV-2. De uitbraak leidde tot een pandemie van COVID-19, het ziektebeeld veroorzaakt door het virus. De wereldwijde verspreiding van COVID-19 is het gevolg van transmissie van mens op mens. Deze transmissie vindt vooral plaats via druppelinfectie, en voor een kleiner deel via besmette oppervlaktes.

Recent zijn er ook aanwijzingen gekomen dat dieren besmet kunnen raken met SARS-CoV-2. Dit betrof (huis)dieren van eigenaren met COVID-19. Er zijn 2 asymptomatische infecties bij honden in Hongkong aangetoond. Ook is SARS-CoV-2 aangetoond in een zieke kat in België en een ogenschijnlijk gezonde kat in Hongkong. Deze week werd bij een zieke tijger in een dierentuin in New York het virus aangetoond. (Promed berichten [19 maart](#), [27 maart](#), [4 april](#), [6 april](#))

Recent is een publicatie aangeboden ([Jianzhong Shi et al. 2020](#)) waarin fretten, katten, honden, varkens, kippen en eenden experimenteel zijn besmet. In varkens, kippen en eenden werd geen infectie aangetoond. Honden werden deels geïnfecteerd, maar lijken niet erg gevoelig. Fretten en katten werden wel effectief geïnfecteerd, waarbij jonge katten ook ziek werden. Ook een deel van de katten die indirect contact hadden met een besmette kat raakten besmet. Een andere zeer [recente prepublicatie](#) van een serosurvey onder katten in Wuhan wijst in de richting van infectie met SARS-CoV-2 bij katten onder natuurlijke omstandigheden. De richting van transmissie werd niet duidelijk in deze studie.

Er zijn dus aanwijzingen dat dieren, met name katten, geïnfecteerd kunnen worden met SARS-CoV-2 door mensen. Dieren kunnen ziek worden van het virus, waarbij dieren elkaar mogelijk kunnen infecteren. Er zijn nog geen voorbeelden van transmissie van dier naar mens, het lijkt biologisch plausibel dat dit mogelijk is.

In deze risico-inventarisatie wordt het risico van mens-dier- en dier-mens-transmissie beoordeeld met de gegevens die tot nu toe bekend zijn. Vooropgesteld moet worden dat nog veel onbekend is over deze transmissieroutes.

### Beoordeling van het gezondheidsrisico voor mensen van zoönotische transmissie van SARS-CoV-2 in Nederland.

**Stap 1a: Risicobeoordeling van de impact van SARS-CoV-2 op humane gezondheid**

Vraag	Antwoord	Kwaliteit bewijs
<b>1a) Veroorzaakt het virus ziekte bij mensen?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
<p>Het nieuwe humane coronavirus, severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV-2), behoort tot het species of Severe Acute Respiratory Syndrome related Coronavirus, genus beta-coronavirus, subgenus Sarbecovirussen, lineage B. Coronavirussen (behorend bij het genus alpha en beta-coronavirussen) veroorzaken bij mensen respiratoire infecties, soms met een enterale component. Tot deze groep behoort ook SARS-CoV dat in 2003 wereldwijd in verschillende regio's voor uitbraken zorgde.</p> <p>Het nieuwe coronavirus (SARS-CoV-2) is genetisch het meest verwant aan het SARS-coronavirus. Het maakt net als SARS-CoV gebruik van de ACE2-receptor. Deze receptor komt onder andere op het alveolair epitheel voor, wat gezien wordt als de verklaring voor de predilectie voor virusreproductie in de lage luchtwegen.</p> <p>Symptomen zijn wisselend, van milde niet-specifieke luchtwegklachten: neusverkoudheid; keelpijn (14%); (droge) hoest (68%); moeheid (38%); sputumproductie (33%); spier- en gewrichtspijnen (15%); hoofdpijn (14%) en verhoging, tot meer ernstige ziektebeelden met koorts (&gt; 38 graden Celsius, 88%); kortademigheid (19%) en pneumonie, tot acute respiratoire stress syndroom en septische shock. Ook gerapporteerd (bij een kleiner deel van de patiënten): diarree (4%); misselijkheid en braken (5%). (LCI-richtlijn 2020).</p>		
<b>1b) Veroorzaakt het virus ernstige ziekte bij mensen?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
<p>Hoewel ongeveer 80% van de gemelde gevallen milde tot matig ernstige klachten heeft, treden bij 13,8% ernstige klachten en bij 6,1% zeer ernstige klachten op. De patiënten met complicaties worden onderverdeeld in 'ernstige pneumonie' als zij zuurstofbehoefstig zijn (circa 65% van de gevallen), 'kritiek' als ze beademing nodig hebben (circa 20%), of 'fataal' (circa 15% van de patiënten met pneumonie).</p>		
<b>1c) Veroorzaakt het virus sterfte bij mensen?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
<p>China meldt in maart 2020 een case fatality rate van 2,3%. Zowel de ernst, verloop en case fatality rate is afhankelijk van onderliggende aandoeningen en neemt toe bij ouderen boven de 70 jaar.</p> <p>Aantal geregistreerde sterfgevallen in Nederland (dd 7-4-2020) onder mensen met COVID-19: 1.867.</p>		
<b>2) Kunnen mensen geïnfecteerd raken door een</b>	<b>Niet bekend</b>	

<b>lage dosis pathogeen?</b>		
Het is nog niet bekend wat de dose-respons is bij SARS-CoV-2		
<b>3) Worden mensen blootgesteld aan het pathogeen? Zijn er potentieel subklinische of milde infecties? Wat is de seroprevalentie van antistoffen?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
Het SARS-CoV-2 virus is een nieuw virus, wat voor eind 2019 niet voorkwam onder mensen. Waarschijnlijk komt het virus sinds februari 2020 voor in Nederland, waarbij een deel van de inwoners geïnfecteerd is (geweest). Een aanzienlijk deel van de infecties verloopt subklinisch of met milde klachten. Het is onduidelijk welk deel van de populatie antistoffen tegen SARS-CoV-2 heeft opgebouwd. Serologische studies zijn gaande (PIENTER corona, Sanquin).		
<b>4) Is er mens op mens verspreiding?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
De ziekte is van mens op mens overdraagbaar via druppelinfectie. Besmetting kan ook optreden via besmette oppervlaktes, maar het is nog onbekend wat daar de bijdrage van is. De $R_0$ wordt geschat tussen de 1 en 2,5 waarbij maatregelen zoals hygiëne en social distancing de $R_0$ kunnen verlagen.		
<b>5) Zijn dieren een reservoir en kan er transmissie optreden van dier naar mens?</b>	<b>Onbekend</b>	<b>Overall evidence: -</b>
Initieel is het SARS-CoV-2 afkomstig van dieren. Genetisch is er grote overeenkomst met coronavirussen in horse shoe vleermuizen, waarbij mogelijk een tussengastheer dier het naar de mens heeft overgebracht. Na initiële transmissie van dier op mens, is nu verspreiding van mens-op-mens de belangrijkste transmissieroute. Het is onbekend of dier-menstransmissie momenteel plaatsvindt, maar gezien het beloop van de epidemie is de verwachting dat dit een verwaarloosbare bijdrage is. Er is geen informatie van mensen die door dieren besmet zijn. Deze route is ook moeilijk vast te stellen in de situatie waarbij veel mens-op-mens transmissie is.		
<b>6) Is behandeling beschikbaar voor mensen?</b>	<b>Nee, maar wel ondersteunende therapie</b>	<b>Overall evidence: Goed</b>
Behandeling van patiënten met COVID-19 is vooral symptomatisch en ondersteunend. Er bestaan nog geen geregistreerde medicijnen voor de behandeling van COVID-19, omdat er slechts zeer beperkt behandelresultaten van therapeutisch onderzoek zijn gepubliceerd. Een therapieadvies voor COVID-19 kan (nog) niet goed wetenschappelijk		

onderbouwd worden.		
<b>7) Zijn preventiemaatregelen beschikbaar</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: Goed</b>
<p>Omdat SARS-CoV-2 met name via druppels maar ook via handen wordt verspreid, zullen algemene hygiënemaatregelen zoals handen wassen, nies-/hoesthygiëne etc., bijdragen in het verminderen van de transmissie en daarmee verspreiding beperken. Persoonlijke beschermingsmaatregelen zoals het gebruik van een mond-neus-masker zijn aangewezen in de zorg voor (mogelijk) besmette patiënten.</p> <p>Er is geen vaccin beschikbaar. Dit is in ontwikkeling, maar zal naar verwachting niet binnen een jaar beschikbaar komen.</p>		

#### Stap 1b: Risicobeoordeling van de impact van SARS-CoV-2 op diergezondheid

Vraag	Antwoord	Kwaliteit bewijs
<b>1a) Veroorzaakt het virus ziekte bij dieren</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: redelijk</b>
<p><b>Katten:</b> Uit de <a href="#">tot nu toe beschikbare experimentele infectieproeven</a> blijken name kat(achtigen) gevoelig te zijn voor SARS-CoV-2 infectie. Het gaat echter om kleine aantallen. Bij jonge katten werden ernstige pathologische afwijkingen gevonden in voorste luchtwegen en longen. Een jong dier is overleden en een dier is geëuthanaseerd. Welke symptomen de jonge katten vertoonden is niet duidelijk. Jonge volwassen dieren vertoonden geen verschijnselen of pathologische afwijkingen, maar bleken wel het virus te repliceren en het te kunnen overdragen aan katten in de nabijheid. Een kat in België vertoonde luchtwegklachten en gastro-intestinale klachten, waarbij in het braaksel en in de feces het SARS-CoV-2 virus kon worden aangetoond in hoge concentraties. Of het dier ziek is geworden van SARS-CoV is niet met zekerheid te zeggen. De kat is niet onderzocht door een dierenarts. In een New Yorkse dierentuin hebben tijgers en leeuwen luchtwegklachten gekregen. Een tijger is getest op SARS-CoV-2 en positief gebleken.</p> <p><b>Honden:</b> Honden lijken minder gevoelig voor infectie (slechts twee van de vijf experimenteel besmette honden lieten seroconversie zien), en zij ontwikkelden in de experimentele studie geen symptomen. Ook zijn er twee (asymptomatische) honden beschreven in Hong Kong.</p> <p><b>Hamsters:</b> uit experimenteel onderzoek blijkt dat hamsters gevoelig zijn voor het virus en symptomen ontwikkelen (mondelijke mededeling <a href="#">5.1.2e</a> <a href="#">5.1.2e</a>).</p> <p><b>Fretten:</b> Fretten zijn in hetzelfde experimentele onderzoek meegenomen en blijken, net als katten, gevoelig te zijn voor SARS-CoV-2. Het lijkt erop dat de fretten klachten kunnen ontwikkelen zoals koorts. Ook bij fretten zijn</p>		

<p>pathologische afwijkingen gevonden.</p> <p><b>Nertsen:</b> Gezien de nauwe verwantschap tussen fretten en nertsen (marterachtigen), is het niet uit te sluiten dat nertsen gevoelig kunnen zijn voor SARS-CoV-2 besmetting.</p> <p><b>Vleermuizen:</b> In een <a href="#">experimentele studie in Duitsland</a> bleek het mogelijk om fruitbats te infecteren met SARS-CoV-2. Infectieus virus werd aangetoond in neus en trachea van één vleermuis. Fruitbats komen in Nederland niet voor. Van de in Nederlandse voorkomende vleermuizen is niet bekend of zij met het virus geïnfecteerd kunnen worden. De vleermuissoort <i>Rhinolophus affinis</i> (<i>hoefijzerneuzen</i>) wordt in China genoemd als mogelijk reservoir voor SARS-CoV-2.</p> <p><b>Ratten:</b> Er zijn nog geen aanwijzingen dat ratten geïnfecteerd kunnen worden met SARS-CoV-2.</p> <p>Er zijn geen andere diersoorten bekend die ziek zijn geworden van het SARS-CoV-2 virus. Er zijn <a href="#">experimentele infecties</a> gedaan in kippen, varkens en eenden, deze dieren bleken ongevoelig voor het virus.</p>		
<b>1b) Veroorzaakt het virus ernstige ziekte bij dieren</b>	<b>Ja (mogelijk)</b>	<b>Overall evidence: Redelijk</b>
<p>Experimenteel geïnfecteerde jonge katten (70-100dgn oud) vertoonden ernstige pathologie in voorste luchtwegen en longen.</p>		
<b>1c) Veroorzaakt het virus sterfte bij dieren</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: Beperkt</b>
<p>In het paper van <a href="#">Jianzhong</a> wordt gemeld dat 1 juveniele kat 13 dagen p.i. is overleden</p>		
<b>2) Kunnen dieren geïnfecteerd raken door een lage dosis pathogeen?</b>	<b>Onbekend</b>	
<p>Experimentele infecties zijn uitgevoerd met <math>10^5</math> pfu. Het is onbekend of lage dosis ook infectie kan geven.</p>		
<b>3) Worden dieren blootgesteld aan het pathogeen? Zijn er potentieel subklinische of milde infecties? Wat is de seroprevalentie van antistoffen?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: Redelijk of goed?</b>
<p>Er zijn een twee honden en twee katten positief bevonden (PCR oro-nasaal) en seroconversie bij een hond, die bij COVID patiënten woonden. Uit een serologische studie onder katten in China bleek dat 15/102 serologisch positief (ELISA) en 11/102 positief waren met VNT. Drie van deze serologisch positieve dieren afkomstig van COVID patiënten hadden hogere</p>		

titers (360-1080). Deze serologische studie toont aan dat katten blootgesteld zijn aan het virus, waarbij mogelijk subklinische infecties hebben plaatsgevonden.		
<b>4) Is er dier op dier verspreiding in een natuurlijke situatie?</b>	<b>Ja (mogelijk)</b>	<b>Overall evidence: Beperkt</b>
Transmissie experimenten met 6 koppels (geïnfecteerd - niet geïnfecteerd) lieten zien dat 2 niet geïnfecteerde katten positief zijn geworden door in de nabijheid te zijn van een geïnfecteerde kat. Bij de serologische studie bleken katten met lage titers zwervkatten en katten afkomstig uit dierenziekenhuizen; de katten met hoge titers woonden bij COVID patiënten. Echter, onduidelijk is hoe de katten die niet bij COVID-19 patiënten woonde het virus hebben opgepikt.		
<b>5) Is er mens op dier overdracht?</b>	<b>Aannemelijk</b>	<b>Overall evidence: Redelijk</b>
Positieve katten en honden afkomstig van COVID-19 patiënten wijst op mens dier transmissie. Evenals het verschil in serologische titers bij katten afkomstig van COVID-19 patiënten versus zwervkatten zonder (bewezen) contact met COVID-19 patiënten.		
<b>6) Is behandeling beschikbaar voor dieren?</b>	<b>Ja, ondersteunend</b>	<b>Overall evidence: Geen</b>
Geen bewijs, maar waarschijnlijk is ondersteunende behandeling mogelijk indien kliniek optreedt, vergelijkbaar met humaan.		
<b>7) Zijn preventiemaatregelen beschikbaar t.a.v. de mens-dier en dier-dier transmissie</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: Beperkt</b>
Omdat SARS-CoV-2 met name via druppels wordt verspreid, zullen algemene hygiënemaatregelen zoals handen wassen, nies-/hoesthygiëne etc., en geen intensief contact met dieren (niet likken, kussen, knuffelen) nuttig zijn om de transmissie te voorkomen. Voor dier-dier transmissie lijkt ook via druppels en mogelijk via mest te gaan waarbij algemene hygiënemaatregelen en afstand houden effectief kunnen zijn.		

### Stap 2: Beoordeling van bijdrage van zoönotische transmissie aan humane ziektelast COVID-19 in Nederland

Vraag	Antwoord	Kwaliteit bewijs
<b>1) Is de potentiële gastheer in Nederland aanwezig?</b>	<b>Ja</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
Er zijn in Nederland naar schatting 2,6 miljoen katten (cijfers Divebo),		

<p>waarvan het overgrote deel als huisdier wordt gehouden. Ongeveer 25% van de huishoudens heeft gemiddeld 1,7 kat. Daarnaast zijn er zwerfkatten, en katten die in dierenasiels verblijven.</p> <p>Daarnaast zijn er ook katachtigen zoals leeuwen, tijgers in dierentuinen.</p> <p>Er zijn in Nederland naar schatting 1,5 miljoen honden in Nederland.</p> <p>De fret is de gedomesticeerde ondersoort van de bunzing. Het aantal fretten in Nederland is niet bekend. Fretten worden in Nederland als huisdier gehouden. De bunzing komt in het wild voor. Een andere marterachtige, de nerts wordt bedrijfsmatig gehouden, m.n. in het oostelijk deel van Noord-Brabant en Noord-Limburg.</p>		
<b>2) Is het virus endemisch in Nederland?</b>	<b>Ja, bij mensen</b>	<b>Overall evidence: goed</b>
<p>Sars-CoV-2 komt op dit moment epidemisch voor in Nederland bij mensen. Het is onduidelijk hoe vaak infectie bij (huis)dieren voorkomt.</p>		
<b>3) Is het mogelijk dat er zoönotische blootstelling is in Nederland?</b>	<b>verwaarloosbaar t.o.v mens-mens transmissie</b>	<b>Overall evidence: weinig</b>
<p>Het is onduidelijk hoe vaak symptomatisch en asymptomatisch infectie voorkomen bij dieren.</p> <p>Katten: Katten zijn gevoelig voor het SARS-CoV-2 virus en ook in staat het dusdanig te repliceren dat zij andere katten kunnen besmetten. Theoretisch zouden dan ook mensen besmet kunnen worden. Hiervoor lijkt intensief contact, m.n. aangezicht-aangezicht, noodzakelijk. Ook zal het risico toenemen als de kat klachten heeft zoals niezen. Sars-CoV-2 is aangetoond in feces van katten (PCR), en uitwerpselen kunnen mogelijk besmettelijk zijn.</p> <p>Honden: Hoewel honden matig gevoelig zijn voor SARS-CoV-2, zijn geen aanwijzingen dat honden mensen of andere dieren kunnen besmetten.</p> <p>Grotere katachtigen in dierentuinen: er is contact tussen de dieren en hun verzorgers. Veelal zal er geen sprake zijn van direct contact tussen mens en dier, maar treedt er wel contact op met voer en uitwerpselen.</p> <p>Bij huisdieren is het contact tussen dier en eigenaar vaak intensief. Bij professionele opvang is de afstand veelal groter.</p> <p>Vleermuizen: Het virus is niet aangetoond bij <a href="#">vleermuizen</a> in Nederland. Experimenteel is aangetoond dat fruitbats en horsshoe bats geïnfecteerd kunnen worden. Deze soorten komen in Nederland niet voor (in het wild, wel in dierentuinen), en de gevoeligheid van vleermuizen in Nederland voor SARS-CoV-2 is onbekend. Het is niet uit te sluiten dat vleermuizen in Nederland geïnfecteerd kunnen raken met SARS-CoV-2.</p> <p>Nertsen: worden in Nederland bedrijfsmatig worden gehouden in open draadhokken, waarbij transmissie vanuit de omgeving mogelijk is.</p>		

<b>4) Heeft zoönotische transmissie impact op veel mensen?</b>	<b>Verwaarloosbaar, in deze fase van de epidemie in NL</b>	<b>Overall evidence: laag/gemiddeld</b>
<p>Hoewel zoönotische transmissie niet uitgesloten is, is de impact op de humane gezondheid als zeer gering in te schatten, omdat het virus goed van mens op mens overdraagbaar is. Deze mens-mens transmissieroute is op dit moment de drijver van de epidemie.</p> <p>Het is nog onduidelijk of aan het eind van de epidemie, wanneer het virus minder circuleert bij mensen, herintroductie vanuit een diereservoir zoals katten kan plaatsvinden.</p>		

### Stap 3: Kernvragen

Vraag	Antwoord	Kwaliteit bewijs
<b>1) Hoe beoordelen we het risico van besmetting van (huis)dier naar de mens?</b>	<b>gering</b>	<b>Overall evidence: Nog geen voorbeelden</b>
<p>Er zijn nog geen voorbeelden bekend van dier op mens transmissie van SARS-CoV-2.</p> <p>Het risico hierop wordt bepaald door de besmettelijkheid van dieren (symptomatisch of asymptomatisch) en de mate van contact tussen dier en mens.</p> <p>Voor katten is bekend dat zij een symptomatische infectie kunnen doormaken. Bij fretten is dit in een experimentele studie ook aangetoond.</p> <p>Voor andere dieren is hier geen bewijs voor, hoewel wel duidelijk is dat honden geïnfecteerd kunnen worden.</p> <p>Bij katten en honden die als huisdier worden gehouden is er vaak sprake van intensief contact tussen eigenaar en dier.</p> <p>Het risico van besmetting van dier naar mens is waarschijnlijk klein, maar kan niet uitgesloten worden bij katten die als huisdier worden gehouden.</p> <p>Gezien de grote rol van de mens-op-mens transmissie in deze epidemie, speelt zoönotische transmissie waarschijnlijk een zeer kleine rol.</p> <p>Potentieel kunnen huisgenoten of anderen die veel contact hebben met een geïnfecteerd dier, besmet raken. Voor deze personen is dit mogelijk een additioneel risico naast het risico van mens-mens overdracht (bv via de zieke diereneigenaar). Ook kunnen tijdelijke oppassers van een dier (buren, vrienden) bij afwezigheid van de eigenaar (e.g. ziekenhuisopname) blootgesteld worden.</p> <p>Ook mensen die beroepsmatig met dieren (o.a. katten) werken, geldt dat zij blootgesteld kunnen worden aan het virus, indien het dier het virus uitscheidt.</p>		

<b>2) Welke mensen lopen risico op besmetting, benoem groepen?</b>		<b>Overall evidence: Geen casuïstiek</b>
<p><b>Intensief contact met eigen huisdier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eigenaren van huisdieren en huisgenoten</li> <li>• <b>Korter en/of minder intensief contact met huisdieren en wilde dieren</b></li> <li>• Pensionhouders, kattenopvang, medewerkers dierenasiel</li> <li>• Medewerkers dierenambulance, brandweer</li> <li>• Vleermuismedewerkers</li> <li>• Medewerkers plaagdierbestrijding (incl. muskusrattenbestrijding)</li> <li>•</li> <li>• <b>Geen/incidenteel direct contact, wel contact met excreta</b> van andere katachtigen, vleermuizen en marterachtigen:</li> <li>• Medewerkers dierentuin, dierenopvang</li> <li>• Nertsenhouders en medewerkers van nertsenhouderijen</li> <li>•</li> <li>• <b>Intensief contact met zieke huisdieren</b></li> <li>• Dierenartsen, medewerkers praktijk (paraveterinair)</li> <li>•</li> <li>• <b>Contact met landbouwhuisdieren</b></li> <li>• Veehouders en medewerkers veehouderij</li> <li>• Dierverzorgers kinder- en zorgboerderijen.</li> <li>•</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>3) Hoe beoordelen we het risico dat katten/huisdieren geïnfecteerd kunnen raken met SARS-CoV-2 door contact met COVID-19 patiënten</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ja, omvang waarschijnlijk gering</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Overall evidence: beperkt</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er lijkt voldoende bewijs om te stellen dat (huis)dieren, met name katten en katachtigen, besmet kunnen raken met SARS-CoV-2 als zij nauw contact hebben met mensen met COVID-19. Hoe vaak dit voorkomt is onduidelijk.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>4) Voor welke huisdieren kan een infectie leiden tot virusuitscheiding en op welke manier? (respiratoir, feces, speeksel)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Overall evidence: Beperkt</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met name voor jonge katten kan infectie leiden tot symptomatische infectie waarbij zij virus kunnen uitscheiden via de luchtwegen en feces. Het is niet uitgesloten dat asymptomatische katten het virus kunnen verspreiden. Ook fretten, die als huisdier gehouden worden, zijn gevoelig voor infectie en kunnen in analogie met katten mogelijk ook het virus uitscheiden.</li> </ul>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>5) Voorbeelden van <u>mogelijke</u> algemene maatregelen bij mensen/dieren met klachten passend bij COVID-19 ?</b></li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanvullende hygiëne-maatregelen voor eigenaren en/of beroepsmatig contact naast al geldende maatregelen vanuit de overheid: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gezelschapsdieren niet laten likken en handen wassen met water en zeep na contact met gezelschapsdieren, hun voedsel of uitwerpselen.</li> <li>• Als zeep en water niet direct beschikbaar zijn, gebruik dan een handdesinfecterend middel op alcoholbasis met 60 tot 75 procent alcohol.</li> <li>• Plaats handdesinfecterend middel, reinigingsdoekjes en tissues in alle onderzoeksruidten, vergaderruimten, toiletten, pauzekamers en andere gemeenschappelijke ruimtes.</li> <li>• Was handen na contact met het dier en na contact met ontlasting.</li> <li>•</li> <li>• Contact met dieren voor eigenaren met klachten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als je ziek bent met klachten passend bij COVID-19, vermijd dan intensief contact met dieren.</li> <li>• Laat bij voorkeur iemand anders (een huisgenoot) voor je dierzorgen, het liefst iemand zonder klachten.</li> <li>• Laat een dier met klachten buiten niet vrij rondlopen als een huisgenoot klachten heeft passend bij een COVID-19</li> </ul> </li> <li>•</li> <li>• Landbouwhuisdieren en andere dieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laat bij voorkeur iemand anders voor de dieren zorgen als je ziek bent, vermijd zoveel mogelijk contact met dieren, niet in de stal.</li> <li>• Veehouders en dierenartsen in voedselindustrie, mogen dieren verzorgen indien milde klachten, maar geen koorts.</li> <li>• Cohortering</li> <li>• Zet zieke dieren apart in de opvang indien mogelijk (cohortering).</li> <li>•</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>6) welke adviezen zijn internationaal gegeven i.v.m. zoönotisch risico SARS-CoV-2?</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Zie ook bijlage 2</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>België:</b> rapport SciCom: risico op besmetting van het dier door de mens is gering, het risico van besmetting van mensen door dieren is verwaarloosbaar in vergelijking met het risico voor de mens van besmetting door overdracht van mens op mens.</li> <li>• Advies: Algemene hygiëneregels worden benadrukt (vermijd nauw contact, handen wassen na contact met het huisdier en na het opruimen van uitwerpselen of voerbak. Huisdieren van bevestigde COVID-19 patiënten zoveel mogelijk binnen houden, contact tussen dier en patiënt zoveel mogelijk vermijden. Deze dieren zoveel mogelijk in de eigen woning laten, en door een gezinsgenoot te laten verzorgen.</li> </ul>		

- **CDC:** [If you have animals](#)
- Gericht op voorkomen van transmissie van mens naar dier. Mensen met klachten passend bij COVID-19: vermijd contact met dieren zoveel mogelijk. Laat iemand anders uit het huishouden voor het dier zorgen. Handen wassen voor en na het contact met dieren.
- Algemene adviezen om transmissie dier-mens te voorkomen: handen wassen, goede hygiëne en overleg met dierenarts als dier ziek is.
- **UK:** <https://www.gov.uk/guidance/coronavirus-covid-19-advice-for-people-with-animals>
- Honden: advies over uitlaten hond is vooral gericht op social distancing (voorkomen mens-mens transmissie)
- Katten: handen wassen voor en na contact met kat
- Paarden, landbouwhuisdieren en andere dieren: laat iemand anders voor de dieren zorgen als je ziek bent. Handen wassen voor en na contact.
- **Canada:** <https://www.inspection.gc.ca/covid-19/questions-and-answers/eng/1584648921808/1584648922156#q2>
- Mensen met klachten passend bij COVID-19 wordt geadviseerd om nauw contact met dieren te vermijden, goed handen te wassen (voor en na aanraken dieren, voer) niet hoesten/niezen op dieren. Indien mogelijk, iemand anders uit het huishouden voor het dier laten zorgen. En dieren niet in contact laten komen met andere dieren buiten het huishouden.

-

## Samenvatting

- Wereldwijd zijn er incidentele gevallen bekend van antropozoönotisch (mens-dier) transmissie van SARS-CoV-2. Hoewel veel onbekend is, is het is waarschijnlijk dat infectie van sommige diersoorten kan plaatsvinden. Zoönotische transmissie van dier naar mens is na de start van de pandemie niet beschreven, en lijkt verwaarloosbaar in vergelijking met rol van mens-mens transmissie in de huidige pandemie.

## Katten

- In een experimentele studie is aangetoond dat katten, met name jonge katten, na blootstelling aan hoge dosis virus ziek kunnen worden en dat katten virus uitscheiden via de voorste luchtwegen en mogelijk via de feces.
- Veel is nog onbekend over de infectie bij katten, mogelijk kan de infectie van subklinisch tot ernstig verlopen. Luchtwegsymptomen kunnen optreden, en deze kunnen leiden tot sterfte. Mogelijk kunnen zich ook maagdarmproblemen voordoen. Hoewel ook katten zonder duidelijke symptomen virus kunnen verspreiden, is in analogie met mensen de inschatting dat potentiële overdracht naar andere katten of mensen groter is bij duidelijke (luchtweg)klachten
- Hoewel transmissie van kat naar kat mogelijk lijkt in een experimentele setting, is er geen bewijs dat deze transmissie onder natuurlijke omstandigheden efficiënt kan plaatsvinden. Hiervoor is meer onderzoek nodig. Het risico voor de kattenpopulatie wordt vooralsnog als gering ingeschat.
- Het is niet duidelijk of transmissie van katten naar mensen kan optreden. Als katten het virus onderling niet efficiënt kunnen overdragen, kunnen zij dat mogelijk ook niet naar mensen.
- De relevantie van de transmissieroute kat-mens lijkt verwaarloosbaar in vergelijking met de efficiënte mens-mens transmissie.
- Er zijn op dit moment onvoldoende gegevens om te beoordelen of katten (of ander dieren), eventueel samen met mensen, een reservoir kunnen blijven voor SAR-CoV-2.
- Het is niet uit te sluiten dat in individuele gevallen symptomatische katten met SARS-CoV-2 mensen kunnen besmetten. Als een kat asymptomatisch is, wordt de kans op overdracht verwaarloosbaar geacht. Overdracht naar de mens is waarschijnlijk alleen mogelijk bij intensief contact (face-to-face, gezicht likken), of via contact met uitwerpselen.
- We beschouwen de bijdrage van diereneigenaren zonder klachten (passend bij COVID-19) aan de transmissie naar katten als verwaarloosbaar. Vice versa is het risico van transmissie van katten zonder klachten naar mensen ook verwaarloosbaar.

- De volgende adviezen worden voorgesteld voor contact met katten:
  1. Als in het huishouden van het dier geen mensen met klachten (passend bij COVID-19) zijn, dan zijn er geen maatregelen nodig tav contact met katten en andere dieren, anders dan de regulier hygiëne adviezen
  2. Als in het huishouden van het dier geen mensen met klachten zijn die passen bij COVID-19, en het dier is ziek, dan gaan we ervan uit dat het niet gaat om een SARS-CoV-2 infectie bij de kat.
  3. Als er mensen in het huishouden klachten hebben passend bij COVID-19 en het huisdier is niet ziek, laat dan de zieke persoon uit voorzorg intensief contact met het dier vermijden. Laat zo mogelijk een niet zieke huisgenoot voor het huisdier zorgen, met in acht neming van de reguliere hygiëne adviezen.
  4. Als er mensen in het huishouden zijn met klachten passend bij COVID-19, en het dier wordt ziek, dan bestaat de kans dat het om een SARS-CoV-2 infectie gaat. Laat alle huisgenoten dan intensief contact met het dier vermijden en let extra op hygiëne. Neem bij ernstige benauwdheids- en /of diarreeklachten telefonisch contact op met de dierenarts. Die beoordeelt of de klachten passen bij COVID-19. De dierenarts kan bij verdenking COVID-19 contact opnemen met de NVWA, zo nodig wordt het dier getest. (NVWA protocol voor).
  5. Als de kat ziek is (geweest) en de huisgenoten krijgen klachten die passen bij COVID-19, dan is er mogelijk sprake geweest van een SARS-CoV-2 infectie bij het dier. De kans dat dit inderdaad zo is, wordt als zeer laag ingeschat. Het is in deze gevallen niet nodig om onderzoek te doen bij de kat.

#### **Honden en andere huisdieren met knuffelcontact**

6. Voor honden geldt dat zij mogelijk wel geïnfecteerd kunnen worden, maar zij lijken niet ziek te worden van SARS-CoV-2 infectie, en transmissie van hond naar hond treedt waarschijnlijk niet op. Er zijn geen aanwijzingen dat honden mensen kunnen infecteren.
7. Ook voor andere huisdieren, zoals hamsters, zijn er aanwijzingen dat zij geïnfecteerd kunnen worden met SARS-CoV-2 en hier ook ziek van kunnen worden. Studies zijn gaande onder konijnen.
8. Uit voorzorg worden dezelfde maatregelen geadviseerd voor andere huisdieren waarmee intensief knuffelcontact is, zoals honden, hamsters en konijnen.
9. Mensen met klachten passend bij COVID-19 blijven zoveel mogelijk thuis. Als hun huisdier ook klachten krijgt die kunnen passen bij COVID-19 (luchtweg of darmklachten), is het advies om het dier (zoveel mogelijk) binnen te houden. Laat deze dieren niet vrij buiten rondlopen. Deze dieren niet naar een locatie laten gaan waar veel dieren bij elkaar komen (opvang, pension, asiel).

10. In alle ander gevallen mogen honden, katten en andere huisdieren gewoon naar buiten.

11. Transport van en naar de dierenkliniek levert geen aanvullend risico op, en is toegestaan met in acht nemen van:

- goede hygiëne,
- zoveel mogelijk afstand dier-mens
- een niet zieke persoon vervoert het dier naar de dierenarts.
- 

#### Advies beroepsgroepen t.a.v katten, honden en andere (huis)dieren

- Uitgangspunten:
  - Voor mensen die werken met dieren, zijn de reguliere hygiëne adviezen sowieso van belang.
  - Personen met klachten blijven thuis.
- Bij **zieke** (huis)dieren:
  - Zoveel mogelijk afstand houden, adviseer ook vrijwilligers niet met zieke dieren te knuffelen
  - Het contact zo kort mogelijk gehouden
  - Bij onderzoek en de behandeling van zieke dieren door dierenartsen en dierenartspraktijkmedewerkers wordt geadviseerd om naast de reguliere hygiëne adviezen een chirurgisch mondneusmasker te dragen.
  - Bij de zorg voor dieren in dierenopvang, kinder- en zorgboerderijen, dierenasiel, dierentuin en dierenambulance is het contact met dieren kort en minder intensief. Aanvullende maatregelen zoals een mondneusmasker is niet nodig.

#### Landbouwhuisdieren

- Uit voorzorg kan geadviseerd worden dat mensen met klachten die kunnen passen bij COVID-19 het contact met landbouwhuisdieren vermijden, dus ook niet in de stal. Indien geen andere mensen voor de dieren kunnen zorgen, mogen mensen die in de voedselproducerende sector met milde klachten zelf hun dieren verzorgen. Houd het contact kort, houdt afstand (>1,5 m) en pas goede hoest, nies en handhygiëne toe.

#### Risico's rondom andere dieren

- **Varkens en kippen** blijken in 2 experimentele studies niet gevoelig voor SARS-CoV-2. Hiervoor zijn geen aanvullende maatregelen nodig.
- Commerciële **nerts**houderijen: gezien de nauwe verwantschap tussen fretten en nertsen, is het mogelijk dat ook nertsen geïnfecteerd kunnen raken met SARS-CoV-2. Op dit moment zijn er geen meldingen van dierziekte in deze sector bekend (bij de NVWA). Het algemene advies dat mensen met klachten passend bij COVID-19 thuisblijven en niet werken geldt ook voor medewerkers van nertsenhouderijen. Dit geldt ook als het om milde klachten gaat.
- **Ratten**: Er zijn nog geen aanwijzingen dat ratten geïnfecteerd kunnen worden met SARS-CoV-2. Hoewel bekend is dat het virus

in het rioolwater kan voorkomen, en ratten mogelijk blootgesteld kunnen worden aan het virus, wordt het risico voor mensen op blootstelling via geïnfecteerde ratten als zeer gering ingeschat. Het advies aan rattenbestrijders is om dezelfde beschermingsmaatregelen te nemen als voor andere ziekteverwekkers.

- **Vleermuizen:** De gevoeligheid van vleermuizen in Nederland voor SARS-CoV-2 is onbekend, maar kan niet worden uitgesloten. Het algemene advies in Nederland is dat alle mensen met klachten passend bij COVID-19, thuis moeten blijven. Dit geldt ook voor vleermuiswerkers. Direct contact met vleermuizen wordt afgeraden bij klachten, ook als dit milde klachten zijn (zoals neusverkoudheid). Het risico van vleermuis-mens transmissie wordt als verwaarloosbaar ingeschat, en vleermuiskasten hoeven derhalve niet verwijderd te worden.

- 

#### Advies onderzoeksagenda

- Onderzoek bij katten die wonen in een huishouden met bevestigde humane COVID-19 om inzicht te krijgen in rol van huisdieren bij de transmissie in huishoudens met COVID-19 patiënten. Onderzoek kan mogelijk gedaan worden op feces: dit is makkelijk en veilig verkrijgbaar. Hoewel er mogelijk minder virusuitscheiding is via feces dan in de neus/keelholte, geeft dit mogelijk een goede indicatie van besmettingen bij dieren.
- Bij humane studie (Pienter, Ffx studie) kan de aanwezigheid van huisdieren meegenomen worden in de vragenlijst.
- Om de efficiëntie van kat-kat transmissie te onderzoeken zou onderzoek moeten plaatsvinden na introductie van het virus in een groep katten (opvang locatie).
- Experimentele infecties (ratten, nertsen, ander?) en transmissieonderzoeken (katten) bij diverse diersoorten.
- Aansluiten bij Europese initiatieven

## Referenties

- Website Divebo <https://dibevo.nl/kenniscentrum/huisdieren-in-nederland>, geraadpleegd op 7 april 2020
- Website CDC, <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/animals.html>, geraadpleegd op 7 april 2020
- Website Government of UK, <https://www.gov.uk/guidance/coronavirus-covid-19-advice-for-people-with-animals>, geraadpleegd op 7 april 2020
- Website Government of Canada <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/prevention-risks.html>, geraadpleegd op 7 april 2020
- Website WHO, <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-coronaviruses>, geraadpleegd op 7 april 2020
- Wetenschappelijk comité belast met het beheer van de SARS-CoV-2 pandemie in België, [\*Zoönotisch risico van het SARS-CoV2 virus \(Covid-19\) bij gezelschapsdieren: infectie van dier naar mens en van mens naar dier\*](#), voorlopige spoedraadgeving 22 maart 2020
- [Website Zoogdierverseniging](#), geraadpleegd op 8 april 2020
- Jianzhong Shi et al., Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and different domestic animals to SARS-coronavirus-2, 31 maart 2020, Preprint bioRxiv.
- RIVM, LCI-richtlijn COVID-19.
- Promed Coronavirus disease 2019 update (45): *China (Hong Kong) Animal, dog, second case PCR positive*, 19 maart 2020.
- Promed Coronavirus disease 2019 update (58): *Belgium, cat, clinical case, RFI*, 27 maart 2020.
- Promed: *Coronavirus disease 2019 update (70): China (Hong Kong) cat, pets and stock*, 4 april 2020.
- Promed: *Coronavirus disease 2019 update (85): USA (New York) Tiger OIE*, 6 april 2020.
- Promed: *Coronavirus disease 2019 update (88): Germany, animals, pig, chicken, bat, ferret*, 7 april 2020.
- Vetinf@ct nr 35 en 36, 2020
- Qiang Zhang et al. SARS-CoV-2 neutralizing serum antibodies in cats: a serological investigation. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.04.01.021196>
-