



Vlaams Instituut voor de Zee vzw
Flanders Marine Institute



FACT CHECK

Wetenschappelijke kennis over het coronavirus SARS-CoV-2 in de context van de Vlaamse stranden

Beleidsinformerende nota 12 mei 2020



Vlaanderen
verbeelding werkt



west-vlaanderen
de gedreven provincie



**UNIVERSITEIT
GENT**



Leeswijzer

Het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) kan op vraag van haar doelgroepen, alsook op eigen initiatief kostenvrij en gericht beleidsrelevante informatie verschaffen. Deze informatie wordt ter beschikking gesteld onder de vorm van beleidsinformerende nota's (BIN). De voorliggende nota bundelt de wetenschappelijke inzichten en identificeert kennishiaten met betrekking tot het coronavirus SARS-CoV-2 inzake de volgende drie onderwerpen:

- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zeewater;
- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via plastic en zwerfvuil;
- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zand.

Deze nota levert zelf geen nieuw onderzoek aan. Een feitencheck van de voornoemde thema's aan de hand van bestaande wetenschappelijke kennis wordt evenwel nuttig geacht voor de onderbouwing van toekomstige beleidskeuzes inzake kusttoerisme en strandbeheer. De stand van het wetenschappelijk onderzoek inzake het nieuwe SARS-CoV-2 virus evolueert continu. Bijgevolg dient deze publicatie gezien te worden als een levende nota die kan geactualiseerd worden indien er nieuwe relevante inzichten zijn.

Meer informatie over de kerntaken, uitgangspunten en randvoorwaarden van het VLIZ: <http://www.vliz.be/nl/missie>

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Wandelaarkaai 7, B-8400 Oostende (www.vliz.be)

Auteurs:

ir. Lisa Devriese, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

dr. Hans Pirlet, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

dr. Peter Rubbens, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

dr. Michiel Vandegehuchte, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

dr. Thomas Verleye, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

dr. Ann-Katrien Lescauwaet, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

Prof. dr. Jan Mees, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

Experten

Prof. dr. Hans Nauwynck, Universiteit Gent (UGent)

Prof. dr. Colin Janssen, Universiteit Gent (UGent)

Prof. dr. Nico Boon, Universiteit Gent (UGent)

dr. Jan Arends, [CAPTURE](#)

MSc. Hannelore Maelfait, Gebiedsgerichte werking kust, Provincie West-Vlaanderen

Met de gewaardeerde bijdrage van de collega's van het departement Onderzoek, de afdeling Beleidsinformatie en de Bibliotheek van het VLIZ, dr. Jan Seys, Francisco Hernandez, ir. Tina Mertens en dr. Nancy Fockedeey.

Datum: 12/05/2020

ISBN nummer: 9789492043948

ISSN nummer: 2295-7464

Bron foto cover: Paul van der Heyde – <https://paulvanderheyde.com/>

Te citeren als:

Devriese, L.I., Pirlet, H., Nauwynck, H., Janssen, C., Boon, N., Arends, J.B.A., Maelfait, H., Rubbens, P., Vandegehuchte, M., Verleye, T., Lescauwaet, A.-K., Mees, J. (2020). Beleidsinformerende Nota: Fact Check. Wetenschappelijke kennis over het coronavirus SARS-CoV-2 in de context van de Vlaamse stranden. VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2020_003. Oostende. 25 pp

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	5
Achtergrond informatie	8
Context van de nota	8
Coronavirussen en de uitbraak van COVID-19	8
Hoe overleven coronavirussen?.....	9
I. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zeewater	10
Conclusies:.....	16
II. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via plastic en zwerfvuil.....	17
Conclusies:.....	20
III. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zand	20
Conclusies:.....	24

Samenvatting

Het opnieuw openstellen van het kustgebied en stranden voor recreatief gebruik en strandtoerisme na de (beperkte) COVID-19 lockdown, is geen triviaal vraagstuk. Ter ondersteuning van de huidige afbouwstrategie, worden in de voorliggende nota relevante wetenschappelijke inzichten gebundeld en kennishiaten geïdentificeerd voor drie specifieke thema's (zie hieronder). Er wordt hierbij gericht aandacht gegeven aan risicobeheer en de onderbouwing van mogelijke beleidsmaatregelen gericht op risicobeperking.

- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zeewater;
- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via plastic en zwerfvuil;
- Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zand.

Vooreerst dient vermeld te worden dat er nog heel wat hiaten zijn in de wetenschappelijke kennis om bovenstaande risico's op een sluitende wijze te kunnen inschatten. Nieuwe wetenschappelijke studies en observaties over de aanwezigheid, het overleven, de inactivatie en degradatie, en de verspreiding van het SARS-CoV-2 virus in zeewater (zout water) en zand zijn cruciaal om op korte termijn te komen tot een betere beoordeling van het besmettingsgevaar aan de Vlaamse kust. Hierbij dient voldoende aandacht gegeven te worden aan de invloed van de specifieke condities van de kust (een warm en droog strand, de vorming van zeewater-aerosolen, etc.) op de besmettelijkheid en verspreiding van het SARS-CoV-2 virus. Ook een solide kennisbasis over de trends in menselijk gedrag in de context van zwerfvuil, en over de aanwezigheid en het infectiepotentieel van het SARS-CoV-2 virus op zwerfvuil, zijn noodzakelijk om het gevaar correct in te schatten en gepast te reduceren.

Ondanks het feit dat er weinig of geen gerichte wetenschappelijke publicaties beschikbaar zijn over het besmettingsrisico door SARS-CoV-2 via zeewater, marien zwerfvuil en zand, kunnen bepaalde studies en feiten evenwel waardevolle inzichten verschaffen. Hieronder wordt een samenvatting gegeven van de belangrijkste conclusies. In de verdere nota wordt in detail aangegeven op basis van welke studies de redeneringen worden opgebouwd.

Het potentieel gevaar inzake de mogelijke aanwezigheid van en **besmetting door het SARS-CoV-2 virus in zeewater**, situeert zich voornamelijk rond de instroom van onbehandeld afvalwater in zee. Dit kan onder meer gebeuren tijdens een zogenaamde

(riool)overstorting na een intense regenperiode. Het onbehandelde afvalwater wordt hierbij sterk verdund: in eerste instantie door de regen in het riool, vervolgens door het oppervlaktewater waar de overstort op uit komt, en tot slot in zee door het zoute water. Gezien deze sterke verdunning, en het ontbreken van bewijs dat het SARS-CoV-2 virus besmettelijk is in afvalwater, stellen experts dat het risico op besmetting met SARS-CoV-2 via het zeewater zeer klein is. Op basis van het voorzorgsbeginsel ('precautionary principle') kunnen lokale maatregelen overwogen worden die in werking treden na een hevig (warmte)onweer (bv. een tijdelijk en lokaal verbod op baden in zee), wanneer de kans op overstorting het grootst is. Om te komen tot een betere onderbouwing van de risico's en de maatregelen met betrekking tot waterrecreatie aan de kust, is het aangewezen om wetenschappelijke kennis te vergaren inzake de aanwezigheid en besmettelijkheid van het SARS-CoV-2 virus in zeewater. Als hieruit zou blijken dat het virus in een besmettelijke vorm in zeewater kan voorkomen, is het een valabele piste om de opvolging van de aanwezigheid van het SARS-CoV-2 virus mee te nemen in de monitoring van de zwemwaterkwaliteit van het zeewater (cf. lopende monitoring in context van Europese zwemwaterkwaliteit richtlijn (2006/7/EG)). Er is geen risico op transmissie van het virus door de aanraking van zeedieren of de consumptie ervan. Enkel bij zeezoogdieren kan een besmetting door het SARS-CoV-2 virus op dit moment niet uitgesloten worden gezien hierover zeer weinig kennis beschikbaar is.

Het risico op **besmetting door het SARS-CoV-2 virus via zwerfvuil op het strand**, situeert zich voornamelijk bij recent ('vers') achtergelaten afval zoals sigarettenpeuken, medisch beschermingsmateriaal (bv. mondmaskers) en gebruikersplastic (bv. drinkflessen, plastic bestek). Dit 'risicovol afval' is na direct contact met (mogelijk besmette) personen op het strand terecht gekomen. Het afval dat vanuit de zee op het strand aanspoelt, wordt als laag risico beschouwd. Gezien het toeristisch strand de plaats bij uitstek is waar veel mensen samenkomen en waar grote hoeveelheden zwerfvuil achtergelaten worden in de zomermaanden, is een aangepaste strategie met betrekking tot het afvalbeheer aangewezen om besmettingen via deze weg te voorkomen. In de eerste plaats is het aan te raden om in te zetten op de bewustmaking van de strandgasten over het correct omgaan met hun afval (neem eigen afval terug mee naar huis en laat zeker geen afval en peuken achter op het strand) en de mogelijke besmettingsrisico's van zwerfvuil (geen afval achterlaten maar ook geen afval aanraken). Daarnaast is het aangewezen om een frequente en aangepaste afvalinzameling (zonder dat men rechtstreeks het afval van

derden of een vuilnisbak hoeft aan te raken) te organiseren, alsook de frequentie van reinigen van het strand in de (toeristische) zones goed af te stemmen aan de actuele situatie om de fractie zwerfvuil op het strand te minimaliseren. Hierbij kan een ecologische afweging ten opzichte van embryonale duinvorming en het vloedmerkmateriaal geïntegreerd worden in de keuze van reinigungsstrategie. Tot slot dient er nagedacht te worden over een stringentere handhaving van sluikstorten op het strand.

Op basis van de huidige kennis stellen experts dat het risico op **besmetting door het SARS-CoV-2 virus via het strandzand** zeer klein is. Gezien de gevoeligheid van het virus aan temperaturen boven 60°C, is het aannemelijk te stellen dat het virus niet lang kan overleven in het droog zand tijdens de zomermaanden, wat het risico op besmetting minimaliseert. Hoewel geen enkele indicatie bestaat dat sporen van uitwerpselen infectueuze SARS-CoV-2 viruspartikels bevatten, kan het risico dat sporen van uitwerpselen in het zand de kans op besmetting met SARS-CoV-2 verhogen tot op heden niet uitgesloten worden. Dit risico kan gereduceerd worden door voldoende propere sanitaire gelegenheden te voorzien in de nabijheid van het strand (voorkom wachtrijen, voorzie ontsmettingsmateriaal, en geef richtlijnen inzake ontsmetting van het sanitair) en de basisregels met betrekking tot dieren op het strand te respecteren.

Naast burgerzin en de richtlijnen in het kader van 'social distancing', zal sensibilisering van de strandgebruikers een essentiële stap vormen om te komen tot verantwoord gedrag, ook met betrekking tot het vermijden van uitwerpselen van strandbezoekers en dieren op het strand en in het strandwater. Gezien de SARS-CoV-2 viruspartikels tot wel enkele dagen kunnen overleven op oppervlaktes, benadrukken de experts de noodzaak voor hygiënische maatregelen inzake publieke faciliteiten op en in de nabijheid van het strand, zoals de leuning aan de strandopgangen, sanitaire gelegenheden, zitbanken, speelpleintjes en afvalbakken. Stranden desinfecteren wordt ten stelligste afgeraden, gezien de grote ecologische schade en het onbewezen nut om viruspartikels onschadelijk te maken.

Achtergrond informatie

Context van de nota

Tijdens de Nationale Veiligheidsraad, uitgebreid met de ministers-presidenten, van dinsdag 17 maart 2020 werd besloten om [aanvullende en versterkte maatregelen](#) in te voeren gebaseerd op de evolutie van de verspreiding van COVID-19 in België. Sinds 18 maart 2020 is er een beperkte lock-down strategie van kracht in België waarbij de burgers verplicht zijn zoveel mogelijk thuis te blijven. Het strand en kustgebied is enkel toegankelijk voor lokale bewoners met het oog op lichaamsbeweging in open lucht, mits het respecteren van de 'social distancing' richtlijnen.

Op basis van het advies van de Groep van Experts belast met de Exit Strategie (GEES) is de Nationale Veiligheidsraad op vrijdag 24 april bijeengekomen in het Egmontpaleis om de exitstrategie uit de coronacrisis te bepalen. In de aanloop van de afbouwstrategie die gefaseerd zal verlopen vanaf 4 mei 2020 (meer informatie: [website Nationaal Crisiscentrum](#)), wordt ook nagedacht over het weer openstellen van het kustgebied in de context van recreatief gebruik en strandtoerisme. Deze nota bundelt de beschikbare relevante wetenschappelijke informatie met betrekking tot het risico op besmetting door SARS-CoV-2 tijdens een (recreatief) strandbezoek.

Coronavirussen en de uitbraak van COVID-19

Een virus is een eiwitmantel met daarin genetisch materiaal. Een virus heeft geen eigen metabolisme, heeft de cel van een gastheer nodig om zich voort te planten, en wordt biologisch niet als 'levend' beschouwd. Men spreekt wel over het 'overleven' van virussen, waarmee de status bedoeld wordt waarin virussen actief zijn en een gastheer kunnen infecteren.

Coronavirussen zijn een familie van virussen die een infectie veroorzaken bij mensen en verschillende dieren. Sommige coronavirussen van dieren zijn zoönotisch, wat betekent dat ze kunnen overgedragen worden tussen dieren en mensen. In bepaalde gevallen kunnen dierlijke coronavirussen evolueren en mensen besmetten. Dit is het geval in uitbraken zoals MERS-CoV en SARS ([FOD Volksgezondheid](#)). Daarnaast circuleren er enkele coronavirussen die slechts milde infecties bij mensen veroorzaken.

Het nieuwe coronavirus SARS-CoV-2 verspreidt zich van mens op mens, en daarnaast zijn er enkele uitzonderlijke gevallen bekend waarbij gezelschapsdieren (zoals katten)

besmet raakten via hun eigenaar ([FAVV](#)). Het SARS-CoV-2 virus verspreidt zich van mens op mens via kleine druppeltjes en aerosolen die bij praten, hoesten en niezen vrijkomen. Via die druppeltjes komt het virus terecht in de lucht, op voorwerpen en oppervlakken. Wie die druppeltjes inademt of via de handen in de mond, neus of ogen binnenkrijgt, kan besmet raken met het virus. Het risico op infectie via besmette voorwerpen bestaat, maar is veel kleiner in vergelijking met het risico door rechtstreeks contact met een besmet persoon ([FOD Volksgezondheid](#)).

Het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) van de Vlaamse overheid verzorgt het overzicht van onderzoek en innovatie in Vlaanderen in de context van de COVID-19 crisis ([Departement EWI](#)).

SARS-CoV-2: het ‘severe acute respiratory syndrome coronavirus 2’ is de virusstam (m.a.w. de genetische variant van het virus) die de coronavirusziekte 2019 (COVID-19) veroorzaakt.

SARS-CoV-1: het ‘severe acute respiratory syndrome coronavirus 1’ is de virusstam die de SARS uitbraak van 2003 veroorzaakte.

COVID-19: ‘coronavirus disease 2019’ is de (besmettelijke) ziekte die veroorzaakt wordt door het SARS-CoV-2 virus.

Hoe overleven coronavirussen?

Een virus kan niet op lange termijn overleven buiten de gastheercel. De overlevingstijd buiten de gastheer verschilt sterk van virus tot virus. Eens aanwezig op een oppervlakte¹, blijven ze aanvankelijk intact en besmettelijk, maar na verloop van tijd zijn ze niet meer in staat een gastheercel te infecteren, hoewel ze nog steeds identificeerbaar zijn (op basis van hun genetisch materiaal). Zelfs voor beter gekende virussen zoals bv. griep, zijn er robuuste en experimentele gegevens nodig om exact te bepalen hoe lang virussen infectueus blijven op bepaalde oppervlaktes. Het binnendringen van de gastheer door het virus is verre van eenvoudig, en voor meer informatie wordt doorverwezen naar de [website van Sciensano](#).

Virussen blijven doorgaans langer levensvatbaar op niet-poreuze materialen (roestvast staal, glas) in vergelijking met poreuze materialen (karton, papier) ([Vasickova et al., 2010](#)). Op gladde materialen zullen de viruspartikels veel

¹ ‘Een oppervlakte’ wordt in het vervolg van deze nota steeds beschouwd als een oppervlakte van niet-levend materie.

makkelijker loslaten ([Lopez et al., 2013](#)). Dat zorgt voor een betere overdracht wanneer men contact maakt met een besmet glad voorwerp, bv. door het vastnemen van een metalen deurklink of trapleuning.

Sommige besmettelijke virussen, waaronder coronavirussen, kunnen relatief lang overleven buiten de gastheer ([Weber et al., 2016](#)). Een recente wetenschappelijke publicatie vergelijkt de stabiliteit op oppervlaktes van het nieuwe SARS-CoV-2 met het SARS-CoV-1, gekend van de SARS-uitbraak in 2003 ([van Doremalen et al., 2020](#)). Hieruit blijkt dat het SARS-CoV-2 virus enkele uren kan overleven in de lucht, en verschillende dagen op oppervlaktes. Het nieuwe SARS-CoV-2 virus is langer stabiel op gladde oppervlaktes ([Chin et al., 2020](#)). Dit virus kan onder experimentele omstandigheden 3 tot 7 dagen op plastic en roestvast staal, tot 4 dagen op glas, 1 dag op karton, 4 uur op koper en tot 3 uur op papier overleven ([van Doremalen et al., 2020](#); [Chin et al., 2020](#)). Op een mondmasker kan het virus langer dan 7 dagen overleven bij kamertemperatuur ([Chin et al., 2020](#)). Deze onderzoeken hebben ook aangetoond dat de viruspartikels na verloop van tijd steeds minder infectueus worden, waardoor experts de kanttekening maken dat het momenteel niet gekend is hoe lang de viruspartikels effectief in staat zijn een besmetting te veroorzaken.

Volgens de bronnen die gebruikt worden door de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu is het virus zeer gevoelig voor uitdrogen, warmte en zonlicht, en overleeft het virus gemiddeld zo'n 3 uur op gladde oppervlakken en materialen (zoals deurklinken, leuning, tafels) ([FOD Volksgezondheid](#)).

I. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zeewater

Er zijn tot op heden bijna 200.000 verschillende soorten virussen geïdentificeerd in de oceaan ([Gregory et al., 2019](#)). Dit betreft geen menselijke virussen, maar voornamelijk bacteriële fagen die geen mensen infecteren. Maar lang niet alle virussen overleven goed in zeewater. Op datum van 22 april 2020 werden geen wetenschappelijke publicaties over de aanwezigheid en het overleven van het SARS-CoV-2 virus in zeewater teruggevonden via Web of Science (WoS) en [LitCovid](#), een gecureerd literatuurknooppunt voor het opvolgen van actuele wetenschappelijke informatie over het Coronavirus van 2019 (SARS-CoV-2) en de COVID-19 aandoening.

Hoewel er geen gerichte wetenschappelijke publicaties beschikbaar zijn over de aanwezigheid van SARS-CoV-2 virussen in zeewater, kunnen bepaalde studies en

feiten evenwel waardevolle inzichten geven over de aanwezigheid en de overleving van het virus in zeewater:

1. Huishoudelijk afvalwater kan het virus bevatten

Onderzoek met andere coronavirussen heeft aangetoond dat sommige van deze virussen dagen (tot soms weken) besmettelijk kunnen blijven in afvalwaterwater, zoetwater en rioolwater ([Gundy et al., 2008](#); [Casanova et al., 2009](#)). Gezien de viruspartikels lange tijd infectueus kunnen blijven in afvalwater, kan dergelijk verontreinigd water een gevaar vormen voor de menselijke gezondheid. De wetenschappelijke kennisbasis over de degradatie van het SARS-CoV-2 virus in afvalwater ontbreekt nog. Het eerste onderzoek levert geen bewijs dat het SARS-CoV-2 virus besmettelijk zou zijn vanuit fecaal materiaal ([Wölfel et al., 2020](#)), en dus via afvalwater of rioolwater zou kunnen overgedragen worden ([WHO, 2020](#)). Op dit moment wordt het risico van overdracht van het SARS-CoV-2 virus via goed ontworpen en onderhouden rioleringsystemen als laag beschouwd ([website CDC](#)).

Dit betekent echter niet dat er geen sporen van het virus in afvalwater gevonden worden. Het is zelfs een mogelijke piste om de verspreiding (maar niet de besmettelijkheid!) van de COVID-19 infectie in de populatie na te gaan via de opvolging van genetisch materiaal van het virus in (humaan) afvalwater ([Mao et al., 2020](#); [Medema et al., 2020](#); [LaRosa et al., 2020](#)). Zo werd genetisch materiaal van het virus reeds gedetecteerd in stalen van het afvalwater van de luchthaven van Schiphol en vijf steden in Nederland, ([Lodder et al., 2020](#); [Medema et al., 2020](#)) en daarnaast ook al in andere landen zoals Frankrijk, Australië en de VS. Experts benadrukken hierbij dat detectie op basis van genetisch materiaal geen idee kan geven over het al dan niet infectueus zijn van de viruspartikels (het toont enkel dat het virus aanwezig is of was, [WHO, 2020](#)). Gezien het huidige kennisniveau zijn (laboratorium-) testen die informatie opleveren over de activiteit en levensvatbaarheid van het virus in (afval)water cruciaal om het risico in te schatten.

De mogelijkheid bestaat dat het SARS-CoV-2 virus in het zeewater terechtkomt via onbehandeld afvalwater, bijvoorbeeld tijdens (riool)overstorting. Een dergelijke overstorting vindt in de zomer vooral plaats tijdens een intens warmteonweer waarbij overvloedige neerslag waargenomen wordt op zeer korte tijd, die de capaciteit van het lokale rioolstelsel overschrijdt. Via

overstorten (maar ook via foutaansluitingen) kan zo ongezuiverd afvalwater in het oppervlaktewater terecht komen, waarbij evenwel onmiddellijk een aanzienlijke verdunning optreedt (ongeveer 100 keer, [Stichting RioNed](#), afhankelijk van de overstort en rivierdebieten in elke gemeente). Om een overstort te kwantificeren op basis van de debieten ongezuiverd afvalwater en oppervlaktewater (en vervolgens zeewater), wordt doorverwezen naar de bevoegde overheden (beheer van [onbevaarbare](#) en [bevaarbare waterlopen](#)) en [AQUAFIN](#).

In Vlaanderen komen de overstorten doorgaans via de havengeulen (Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge, Zeebrugge) in zee. Eenmaal uit de havengeul verspreidt de pluim van de overstort zich met de getijdenstroming parallel langs de kust. Vooral de zones rond Oostende en Blankenberge, en in beperktere mate rond Nieuwpoort blijken gevoelig aan de (tijdelijke) effecten van de overstort (persoonlijke communicatie dhr. Joachim Pelicaen, VMM).

2. Afvalwaterzuivering vermindert het risico op besmetting

Het (huishoudelijk) [afvalwater in Vlaanderen](#) komt in rioleringen terecht die in collectoren uitmonden, en van daaruit gaan grote hoeveelheden afvalwater naar het rioolwaterzuiveringsstation. In de zuiveringsstations wordt het afvalwater in verschillende stappen biologisch gezuiverd totdat de kwaliteit voldoende is om het te lozen in een waterloop. Het '[Centers for Disease Control and Prevention](#)' (CDC) suggereert dat de standaard septische waterzuiveringspraktijken het SARS-CoV-2 virus moeten inactiveren. Volgens experts kan evenwel geen uitsluitsel gegeven worden over de mogelijke overleving van SARS-CoV-2 in gezuiverd afvalwater, gezien nog geen systematische testen uitgevoerd werden. De afvalwaterbehandeling zorgt door de (soms zeer) lange verblijfstijden in de bekkens en de verdunning wel voor afname van het risico op besmetting ([WHO, 2020](#)). Bovendien kon tot op heden geen bewijs geleverd worden voor de besmettelijkheid van SARS-CoV-2 viruspartikels in afvalwater ([WHO, 2020](#)).

In het geval van (riool)overstorting kan onbehandeld afvalwater in waterlopen en/of zee terecht komen. Onbehandeld afvalwater en fecale verontreiniging kan daarnaast ook in zee terecht komen via jachthavens, door het lozen van 'chemische toiletten' van de pleziervaart ([Seurinck et al., 2006](#); [Provincie West-Vlaanderen, 2019](#)). Hierbij dient vermeld te worden dat het lozen van

chemische toiletten in jachthavens wettelijk niet is toegelaten (art. 3.2.1. van het [Waterwetboek](#); [ontwerprichtlijn](#) inzake de havenontvangstvoorziening voor de afgifte van scheepsafval (PRF-richtlijn); [MARPOL](#) Annex IV). Via de instroom van onbehandeld afvalwater naar zee zou een potentieel besmettingsgevaar met het SARS-CoV-2 virus kunnen ontstaan tijdens waterrecreatie (naast de andere gezondheidsrisico's die ontstaan bij waterrecreatie in onbehandeld afvalwater zoals bacteriële pathogenen, meer informatie: [website VMM](#)). Tot op heden bestaat geen bewijs dat het SARS-CoV-2 virus besmettelijk is in afvalwater en via afvalwater of rioolwater overgedragen wordt naar mensen ([WHO, 2020](#)).

Het is belangrijk om mee te geven dat de zuivering van afvalwater verschilt van deze voor drinkwater. Op basis van de huidige informatie wordt gesteld dat de standaard drinkwaterbehandelingen (filtratie, desinfectie) voldoende zijn om de SARS-CoV-virussen te inactiveren ([WHO, 2020](#); [Aquaflanders](#)). Drinkwater wordt gemaakt van grondwater en oppervlaktewater dat afkomstig is van grote rivieren. Het virus is momenteel nog niet gedetecteerd in drinkwatersystemen. In de duingebieden tussen Oostduinkerke en Koksijde en in de Westhoek (De Panne) wordt via winputten grondwater gewonnen voor de productie van drinkwater ([website IWVA](#)). Het gewonnen grondwater ondergaat hierbij zuiverende (filtratie) en desinfecterende (UV-licht) drinkwaterbehandelingen, waarvan gesteld wordt dat deze SARS-CoV-2 partikels inactiveren ([WHO, 2020](#)).

3. Fecaal-orale transmissie van het virus niet aangetoond in aquatisch milieu

Er is weinig gekend over de gastro-intestinale (maag-darm) kenmerken van COVID-19 patiënten ([Gao et al., 2020](#)). De ontlasting van COVID-19 patiënten zou potentieel besmettelijk kunnen zijn door de hoge concentratie van SARS-CoV-2 genetisch materiaal, zoals aangetroffen in fecale monsters van COVID-19 patiënten ([Tian et al., 2020](#); [Lin et al., 2020](#); [Li et al., 2020](#)). Een recente studie toont aan dat ondanks de hoge concentratie virus-RNA (genetisch materiaal), geen infectueus virus geïsoleerd kon worden uit fecale monsters van respiratoire COVID-19 patiënten ([Wölfel et al., 2020](#)). Deze studie suggereert dat de ontlasting van respiratoire COVID-19 patiënten niet besmettelijk is. Volgens experts kan het momenteel nog niet uitgesloten worden dat bij COVID-19 patiënten met andere symptomen (bv. diarree) wel

infectieus virus aanwezig kan zijn in de ontlasting. Volgens de berichtgeving van de 'World Health Organisation' (WHO) zijn er tot nu toe geen meldingen van fecaal-orale overdracht van COVID-19 geweest ([website WHO](#)).

Een ander element in deze context is dat het momenteel nog niet duidelijk is of SARS-CoV-2 levensvatbaar is onder aquatische milieuomstandigheden die fecaal-orale transmissie zouden kunnen vergemakkelijken of mogelijk maken. Het is dus niet mogelijk om een onderbouwde inschatting te geven van het risico op de fecale overdracht bij mensen in zee. Wetenschappers verwachten enkel implicaties met deze wijze van overdracht in gebieden met slechte hygiëne en waar direct contact zou optreden met ongezuiverd afvalwater ([Lodder et al., 2020](#); [Qu et al., 2020](#)), maar het risico van overdracht van het SARS-CoV-2 virus via goed ontworpen en onderhouden rioleringsystemen wordt als laag beschouwd ([website CDC](#)). Dit sluit eveneens aan bij het bovenstaand potentieel risico tijdens (riool)overstorting.

4. Hoeveelheid virus in zoetwater wordt verdund door zoutwater

In de Noordzee wordt water van de Noord-Atlantische Oceaan gemengd met zoetwater uit rivieren van de omringende landen ([Degraer et al., 2018](#)). De rivierpluimen van de Schelde, Rijn, Seine en Maas beïnvloeden de samenstelling van het zeewater aan de Vlaamse kust. Eenmaal in zee wordt het zoetwater dat mogelijks het virus met zich meedraagt aanzienlijk verdund met het zoute zeewater, wat het risico op besmetting verder verkleint. Om een besmetting te veroorzaken is een bepaalde 'infectueuze druk' nodig, d.w.z. een bepaalde hoeveelheid infectueuze partikels per tijdseenheid per persoon. Experts benadrukken dat verdunning door het zeewater de infectiedruk zal laten afnemen. De minimale dosis (hoeveelheid) viruspartikels en de infectiedruk nodig voor besmetting zijn echter nog ongekend en verschillen afhankelijk van de individuele gezondheidstoestand. Gezien tot op heden geen infectieus virus geïsoleerd kon worden uit fecale monsters van respiratoire COVID-19 patiënten, en rekening houdend met de grote verdunning in zee, stellen experts dat het risico op besmetting met SARS-CoV-2 via het zeewater beperkt is.

Het is op heden niet geweten hoe de SARS-CoV-2 viruspartikels reageren op het contact met zeewater, wat een cruciaal kennisiaat vormt voor de inschatting van het gevaar van besmetting via deze weg. Het is wel geweten

dat tijdsduur en temperatuur kritische parameters zijn bij het inschatten van het besmettingsrisico door het SARS-CoV-2 virus via het milieu (zeewater). De viruspartikels zijn zeer gevoelig aan warmte, en worden bij temperaturen van 60°C – 70°C zeer snel geïnactiveerd ([Chan et al., 2011](#); [Chin et al., 2020](#)). Coronavirussen worden evenwel sneller geïnactiveerd in (zoet) water bij 23°C dan bij 4°C ([Gundy et al., 2008](#)). Het zeewater aan de kust heeft in de zomermaanden een temperatuur tussen de 15°C en 20°C. Verder is de tijdsduur die een viruspartikel in of op weg naar zee doorbrengt cruciaal. Maar op dit ogenblik is geen wetenschappelijke informatie beschikbaar om de degradatie en inactivatie van het SARS-CoV-2 virus in te schatten in zeewater.

5. Geen wetenschappelijke kennis over de aanwezigheid van het virus in zeewater-aerosolen

Viruspartikels in kleine aerosolen (mengsel van zeer kleine vloeistofdruppeltjes in lucht) kunnen langer in de lucht blijven dan druppels. In gebieden met een lage luchtvochtigheid kunnen aerosolen krimpen (door uitdroging) waardoor ze lichter worden en zo langer in de lucht kunnen blijven ([Orr et al., 1958](#); [Kasten, 1968](#)). Recent werd aangetoond dat SARS-CoV-2 viruspartikels minstens 3 uur besmettelijk blijven in aerosolen ([van Doremalen et al., 2020](#)). Zeewater dat door de golfslag in de lucht verneveld wordt, zorgt voor de vorming van aerosolen (zeespray). Het is bekend dat deze aerosolen van nature in het zeewater voorkomende bacteriën en virussen bevatten ([Michaud et al., 2018](#)). Zoals hogervermeld, ontbreekt echter de nodige wetenschappelijke kennis om de aanwezigheid en transmissie van het SARS-CoV-2 virus in zeewater te doorgronden. Door de verdunning in zee benadrukken de experts dat dit over lage concentraties aan viruspartikels gaat, waardoor het risico op besmetting via zeewater en zeewater-aerosolen beperkt is. Onderzoek naar de snelheid waarmee viruspartikels degraderen in zee, en dus onschadelijk worden, is cruciaal in deze context.

6. Geen risico op transmissie van het virus via vissen en garnalen

Mariene en aquatische organismen zoals vissen, krabben en garnalen hebben een eigen type van virussen. Hierdoor vormt deze groep dieren geen risico bij de verspreiding van het SARS-CoV-2 virus (persoonlijke communicatie Prof. Hans Nauwynck).

Voor zeezoogdieren (zoals zeehonden, bruinvissen en walvissen) kan een mogelijke besmetting met SARS-CoV-2 op basis van de huidige kennis nog niet uitgesloten worden. Voor marterachtigen zoals de otter is aangetoond dat deze wel gevoelig zijn aan coronavirussen (persoonlijke communicatie Prof. Hans Nauwynck).

Conclusies:

Het potentieel gevaar inzake de mogelijke aanwezigheid van en besmetting door het SARS-CoV-2 virus in zeewater, situeert zich voornamelijk rond de instroom van onbehandeld afvalwater in zee. Dit kan onder meer gebeuren tijdens een zogenaamde (riool)overstorting na een intense regenperiode. Het onbehandelde afvalwater wordt hierbij sterk verdund: in eerste instantie door de regen in het riool, vervolgens door het oppervlaktewater waar de overstort op uit komt, en tot slot in zee door het zoute water. Gezien deze sterke verdunning, en het ontbreken van bewijs dat het SARS-CoV-2 virus besmettelijk is in afvalwater, stellen experts dat het risico op besmetting met SARS-CoV-2 via het zeewater zeer klein is. Op basis van het voorzorgsbeginsel ('precautionary principle') kunnen lokale maatregelen overwogen worden die in werking treden na een hevig (warmte)onweer (bv. een tijdelijk en lokaal verbod op baden in zee), wanneer de kans op overstorting het grootst is. Om te komen tot een betere onderbouwing van de risico's en de maatregelen met betrekking tot waterrecreatie aan de kust, is het aangewezen om wetenschappelijke kennis te vergaren inzake de aanwezigheid en besmettelijkheid van het SARS-CoV-2 virus in zeewater.

Experten benadrukken dat het screenen naar genetisch materiaal van het SARS-CoV-2 virus in zeewater geen informatie oplevert over de besmettelijkheid van de viruspartikels. Experimenteel onderzoek om de mogelijke besmettelijkheid van het virus in zeewater na te gaan, inclusief hoe lang het virus infectueus kan blijven in zeewater, is prioriteit. Als hieruit zou blijken dat het virus in een besmettelijke vorm in zeewater kan voorkomen, is het een valabele piste om de opvolging van de aanwezigheid van het SARS-CoV-2 virus mee te nemen in de monitoring van de zwemwaterkwaliteit van het zeewater (cf. lopende monitoring in context van Europese zwemwaterkwaliteit richtlijn (2006/7/EG)). Op basis van nieuwe wetenschappelijke inzichten over de verspreiding in, en de potentiële humane transmissie via zeewater, kunnen zowel de monitoringsstrategie als genomen maatregelen verder bijgesteld worden.

Er is geen risico op transmissie van het virus door de aanraking van zeedieren of de consumptie ervan. Enkel bij zeezoogdieren kan een besmetting door het SARS-CoV-2 virus op dit moment niet uitgesloten worden gezien hierover zeer weinig kennis beschikbaar is.

II. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via plastic en zwerfvuil

De totale hoeveelheid afval en zwerfvuil op de Vlaamse stranden fluctueert aanzienlijk door grote schommelingen in zowel het aanspoelen als het achterlaten van afval ([Belgische Staat, 2018](#); [Devriese en Janssen, 2020](#)). Uit wetenschappelijke observaties van de stranden kan afgeleid worden dat ongeveer 80% tot 90% van het strandafval uit plastic bestaat ([Belgische Staat, 2018](#); [Devriese en Janssen, 2020](#)). De hoeveelheid zwerfvuil en het sluikstorten op de Vlaamse stranden hangt nauw samen met het toeristische hoogseizoen, en verschilt sterk per kustgemeente ([Devriese en Janssen, 2020](#)). Hieronder worden relevante wetenschappelijke kennis en feiten opgesomd met betrekking tot de overleving van SARS-CoV-2 op (marien) plastic zwerfvuil.

1. Voornamelijk plastic zwerfvuil op het strand

Kunststofverpakkingen en drankkartons komen veelvuldig voor op het strand en kunnen gekoppeld worden aan de consumptie van etenswaren door strandgasten. Tijdens de zomermaanden worden ook opvallend meer sigarettenpeuken, plastic rietjes, plastic bestek en plastic versheidszakjes gevonden in vergelijking met de observaties tijdens de lentemaanden ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Al deze voorwerpen kunnen eveneens geassocieerd worden met strandtoerisme ([Devriese en Janssen, 2020](#)), en werden (kort) na persoonlijk gebruik door een (al dan niet besmet) persoon achtergelaten op het strand. Door het direct contact met de gebruiker (bestek, waterfles, ijsstokje, sigarettenpeuk) bestaat de kans dat het virus op het oppervlak van dit gebruikersafval terecht komt. Hoewel hierover geen directe wetenschappelijke studies beschikbaar zijn, kan aangenomen worden dat het uit zee aangespoeld (plastic) afval in dit opzicht een veel kleiner tot verwaarloosbaar risico vormt. Dit afval werd na gebruik immers al onderworpen aan een verblijfsperiode in zee, golfslag en schuren over het strand waardoor de kans op aanwezigheid van SARS-CoV-2 viruspartikels aanzienlijk verminderd wordt.

2. Hoe lang blijft het virus infectueus op plastic?

Uit onderzoek met verschillende menselijke coronavirussen (zoals SARS, MERS en HCoV) bleek dat deze virussen tot 9 dagen kunnen overleven op plastic onder experimentele omstandigheden bij kamertemperatuur ([Rabenau et al., 2005](#); [Kampf et al., 2020](#)). Het nieuwe SARS-CoV-2 virus werd niet bestudeerd in bovengenoemde studies. Recent zijn wel 2 nieuwe studies verschenen waarbij wetenschappers onder experimentele condities (met behulp van aerosol of virustransportmedium) bij kamertemperatuur (tussen 20 en 23 °C) konden aantonen dat het nieuwe SARS-CoV-2 virus 3 tot 7 dagen kan overleven op plastic ([van Doremalen et al., 2020](#); [Chin et al., 2020](#)). De verschillen in gerapporteerde 'absolute tijden' tussen studies zijn afhankelijk van de initiële hoeveelheid viruspartikels. Als de testen uitgevoerd worden met een lagere hoeveelheid virus, zal het virus sneller niet meer detecteerbaar zijn ([van Doremalen et al., 2020](#)). Omdat de absolute tijden van overleving misleidend kunnen zijn, werd een schatting gemaakt van de halfwaardetijd van het virus (i.e. de tijd nodig om de helft van de aanwezige viruspartikels te doen afsterven) ([van Doremalen et al., 2020](#)). Hieruit blijkt dat het virus in de eerste fase na afzetting op een voorwerp exponentieel verdwijnt waarbij de grootste afname dus plaatsvindt in de eerste uren. Na ongeveer zeven uur was de helft van de viruspartikels reeds verdwenen en na twee dagen was er minder dan een honderdste over van de oorspronkelijke hoeveelheid ([van Doremalen et al., 2020](#)). Deze testen werden uitgevoerd onder experimentele omstandigheden, waarbij de viruspartikels tegen uitdrogen beschermd zijn door een aerosol of transportmedium ([van Doremalen et al., 2020](#); [Chin et al., 2020](#)). Hierdoor zijn deze onderzoeken geen directe reflectie voor mogelijke besmetting via direct contact onder realistische omstandigheden (zoals bijvoorbeeld op het strand). Volgens de bronnen van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu is het virus zeer gevoelig voor uitdrogen, warmte en zonlicht ([FOD Volksgezondheid](#)), wat erop kan wijzen dat het virus tijdens de zomermaanden veel sneller zal degraderen op zwerfvuil, zeker op het droog of 'zacht' zand. Het SARS-CoV-2 virus zal bij 70°C al geïnactiveerd worden na 5 minuten ([Chin et al., 2020](#)). Er is momenteel nog geen direct bewijs dat de UV-straling op het strand de overleving van de SARS-CoV-2 viruspartikels beïnvloedt ([LitCovid](#)). Echter, aangezien reeds aangetoond werd dat UV-

straling (UVC) andere coronavirussen kan vernietigen, bestaat de mogelijkheid dat ook het SARS-CoV-2 virus gevoelig is aan UV-straling. Het UV-licht op het strand bestaat voornamelijk uit UVA en in mindere mate UVB. Virussen worden veel minder snel aangetast door UVA en UVB in vergelijking met UVC ([Lytle en Saripanti, 2005](#)), waardoor aangenomen kan worden dat de invloed van UV-licht op het strand een traag en weinig krachtig proces is om de viruspartikels onschadelijk te maken.

Zoals hierboven vermeld, kan het virus 3 tot 7 dagen overleven op plastic, maar niet onder de omstandigheden in de zomermaanden op het droog strand, en zeker niet in de oorspronkelijke concentratie, omdat al een deel van de viruspartikels op het plastic degraderen. De vraag of we geïnfecteerd kunnen raken via de viruspartikels op plastic is bijgevolg complexer. Hoeveel viruspartikels zijn er in eerste instantie op het plastic geraakt, hoe gevoelig is de persoon die hiermee in aanraking gekomen is, etc.? Momenteel ontbreekt de kennis om de minimale dosis (hoeveelheid) SARS-CoV-2 viruspartikels, nodig om mensen te besmetten, te bepalen. Voor verdere medische vragen, wordt doorverwezen naar de [website van FOD Volksgezondheid](#).

3. Het nieuwe zwerfvuil: mondklappers en plastic handschoenen

Wereldwijd worden er momenteel in toenemende mate observaties gemaakt van plastic handschoenen en mondklappers in het milieu, inclusief op het strand. De [Proper Strand Lopers](#) (organisatie die opruimacties stimuleert aan de Vlaamse kust) maken hier ook melding van via hun sociale mediakanalen (facebook, twitter, instagram). Gezien mondklappers gedragen kunnen zijn door COVID-19 patiënten, moet hier extra voorzichtig mee omgegaan worden. Bij kamertemperatuur en onder experimentele omstandigheden kan het SARS-CoV-2 virus langer dan 7 dagen overleven op een mondklapper ([Chin et al., 2020](#)). Experts suggereren dat de verspreiding van het coronavirus kan worden vergroot door inadequaat afvalbeheer, waarbij specifieke aandacht wordt gevestigd op persoonlijke beschermingsmiddelen ([Mol en Caldas, 2020](#)). In dit perspectief moeten ook de sigarettenpeuken, sanitair afval (maandverbanden, gebruikt toiletpapier, wegwerpluipers) en het gebruikersafval opgenomen worden als 'risicovol afval' in aangepaste maatregelen inzake afvalbeheer.

Conclusies:

Het risico op **besmetting door het SARS-CoV-2 virus via zwerfvuil op het strand**, situeert zich voornamelijk bij recent ('vers') achtergelaten afval zoals sigarettenpeuken, medisch beschermingsmateriaal (bv. maskers) en gebruikersplastic (bv. drinkflessen, plastic bestek). Dit 'risicovol afval' is na direct contact met (mogelijk besmette) personen op het strand terecht gekomen. Het afval dat vanuit zee op het strand aanspoelt, wordt als laag risico beschouwd. Gezien het toeristisch strand de plaats bij uitstek is waar veel mensen samenkomen en waar grote hoeveelheden zwerfvuil achtergelaten worden in de zomermaanden, is een aangepaste strategie met betrekking tot het afvalbeheer aangewezen om besmettingen via deze weg te voorkomen. In de eerste plaats is het aan te raden om in te zetten op de bewustmaking van de strandgasten over het correct omgaan met hun afval (neem eigen afval terug mee naar huis en laat zeker geen afval en peuken achter op het strand) en de mogelijke besmettingsrisico's van zwerfvuil (raak geen afval aan). Daarnaast is het aangewezen om een frequente en aangepaste afvalinzameling (zonder dat men rechtstreeks het afval van derden of een vuilnisbak hoeft aan te raken) te organiseren, alsook de frequentie van reinigen van het strand in de (toeristische) zones goed af te stemmen aan de actuele situatie om de fractie zwerfvuil op het strand te minimaliseren. Hierbij kan een ecologische afweging ten opzichte van embryonale duinvorming en het vloedmerkmateriaal geïntegreerd worden in de keuze van reinigungsstrategie (zie bv. [Belpaeme 2003](#)). Tot slot dient er nagedacht te worden over een stringenter handhaving van sluikestorten op het strand.

Wetenschappelijke kennis over de trends in menselijk gedrag in de context van zwerfvuil, en over de aanwezigheid en het infectiepotentieel van het SARS-CoV-2 virus op zwerfvuil, zijn noodzakelijk om het voornoemde risico correct in te schatten en te reduceren.

III. Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zand

Het strand van de Vlaamse kust bestaat uit een middelmatig fijn kwartszand (silica) met veel schelpgruis ([Degraer et al., 2018](#)). Daarnaast bevat zand ook sporen van andere mineralen of organisch materiaal, maar ook zeer kleine plastic partikels (microplastic deeltjes). Een deel van het strand komt ten gevolge van de getijden afwisselend boven of onder water te liggen.

In het algemeen is niet veel informatie te vinden over de aanwezigheid en het overleven van virussen op zand ([WHO, 2003](#)). Op datum van 22 april 2020 werden geen wetenschappelijke publicaties over het SARS-CoV-2 virus in de context van het strand en/of zand teruggevonden via Web of Science (WoS) en [LitCovid](#). Dit is een kennishiaat dat op korte termijn moet weggewerkt worden om tot beter onderbouwde beleidskeuzes te komen inzake strandtoerisme.

Hoewel er **geen gerichte studies beschikbaar zijn over de aanwezigheid van SARS-CoV-2 virussen op of in zand**, kunnen enkele indirecte studies en feiten wel waardevolle inzichten verschaffen inzake de overleving van SARS-Cov-2 op het zandstrand.

1. Kan een virus zich hechten aan kwartzand?

Voor coronavirussen, inclusief het SARS-CoV-2 virus is de interactie met (kwarts)zand onbekend. De elektrostatische interacties tussen een virus en het kwartzand bepalen hoe effectief een virus zich kan hechten op zand (en andere media), en die interacties zijn verschillend voor verschillende soorten virussen ([Redman et al., 1997](#); [Chrysiopoulos and Aravantinou, 2014](#)).

Een experimentele studie over de aanhechting van modelvirussen (geen coronavirussen) op kwartzand toonde aan dat hoe groter de zandkorrels (getest van 150 µm tot 1.7 mm) hoe minder succesvol de aanhechting. Dit is te verklaren omdat eenzelfde volume grotere zandpartikels voor een kleiner contactoppervlak zorgt dat beschikbaar is voor aanhechting ([Chrysiopoulos and Aravantinou, 2014](#)). Het natuurlijk zand strand aan de Vlaamse kust bestaat uit fijne korrels met een gemiddelde korrelgrootte van 200–220 µm ([Speybroeck et al., 2008](#)), waarbij schelpengruis lokaal de korrelgrootte veel grover kan maken. De opgespoten stranden vertonen een grovere zandkorrel dan de stranden met zand dat van nature door de golven wordt afgezet ([De Moor, 2002](#); [Copejans et al., 2014](#)).

Voor coronavirussen is het dus onbekend of ze zich kunnen hechten op zandpartikels. Maar viruspartikels hoeven zich niet noodzakelijk te hechten aan het zand om te kunnen infecteren. Zo zouden viruspartikels die op of tussen het zand terecht gekomen zijn door direct contact met een besmet persoon, toch overgedragen kunnen worden. Op dit moment ontbreekt de wetenschappelijke kennis om de mogelijke overdracht en besmettelijkheid van COVID-19 via zand te verduidelijken.

2. Virussen op strandzand

Gezien virussen zich kunnen hechten aan kwartszand, suggereren wetenschappelijke studies dat strandzand een bijdrage kan leveren aan de blootstelling van strandgasten aan virussen ([Solo-Gabriele et al., 2016](#)). Verschillende intestinale virussen zoals het enterovirus werden al aangetroffen in zandstalen ([Shah et al., 2011](#); [Whitman et al., 2014](#); [Solo-Gabriele et al., 2016](#)). Enterovirussen zijn zeer resistente virussen, die in staat zijn in extreme omstandigheden te overleven. Volgens de experts is dit niet het geval bij coronavirussen, aangezien deze virussen veel gevoeliger zijn aan omgevingsomstandigheden (bijvoorbeeld temperatuur).

De aanwezigheid van virussen (zoals enterovirussen) wordt gelinkt aan sporen van uitwerpselen (al dan niet via ongezuiverd rioolwater) en bij sommige virussen ook van braaksel. De aanwezigheid van het SARS-CoV-2 virus op zandstranden werd tot op heden niet aangetoond, maar kan momenteel niet uitgesloten worden. Gezien het huidige kennishiaat over de mogelijke aanwezigheid en overleving van dit virus op zand, kan de mogelijkheid dat strandgasten via contact met het zand (via de handen of het gezicht) besmet raken (bv. spelende kinderen), niet uitgesloten worden.

3. Aanwezigheid van virussen in sporen van uitwerpselen in het zand

Er is weinig gekend over de gastro-intestinale (maag-darm) kenmerken van COVID-19 patiënten ([Gao et al., 2020](#)). De ontlasting van COVID-19 patiënten is potentieel besmettelijk door de hoge concentratie van SARS-CoV-2 genetisch materiaal, zoals aangetroffen in fecale monsters van COVID-19 patiënten ([Tian et al., 2020](#); [Lin et al., 2020](#); [Li et al., 2020](#)). Recent werd aangetoond dat geen infectueus virus geïsoleerd kon worden uit fecale monsters van respiratoire COVID-19 patiënten ([Wölfel et al., 2020](#)). Volgens experts kan het momenteel nog niet uitgesloten worden dat bij COVID-19 patiënten met andere symptomen (bv. diarree), wel infectieus virus aanwezig kan zijn in de ontlasting. Hoewel er geen enkele indicatie bestaat dat sporen van uitwerpselen (van mens en dier) in het zand het risico op besmetting met SARS-CoV-2 via zand kunnen verhogen, kan dit risico op heden nog niet uitgesloten worden. Volgens experts zijn honden niet gevoelig aan besmetting door SARS-CoV-2.

Wetenschappers hebben wel vastgesteld dat strandzand veel meer (tot 100 keer meer) fecale (indicator) bacteriën bevat in vergelijking met het nabijgelegen zeewater ([Yamahara et al., 2007](#); [Zhang et al., 2015](#); [Whiley et al., 2018](#)). Deze fecale indicator-bacteriën zijn bacteriën die gebruikt worden voor het inschatten van de mate van fecale verontreiniging. Fecaal materiaal kan op strand terecht komen via verschillende bronnen, waaronder wilde dieren zoals zeevogels, huisdieren (honden, paarden) en de strandbezoeker, maar ook via sanitair afval (zoals luiers) en riolering.

Daarnaast kan het fecaal materiaal ook via het zeewater op het nat deel van het strand terecht komen. Vooral na felle regenbuien, wanneer de riolerings- en zuiveringsinfrastructuur de grote hoeveelheden regenwater niet aankan, komt ongezuiverd afvalwater in de waterlopen en havens terecht, en zo kan fecaal materiaal uiteindelijk op het strand belanden ([website VMM](#)) (zie ook sectie I. **Risico op besmetting door SARS-CoV-2 via zeewater**). In Vlaanderen komen de overstorten doorgaans via de havengeulen in zee. Eenmaal uit de havengeul verspreidt de pluim van de overstort zich met de getijdenstroming parallel langs de kust. Hierdoor kunnen ook strandzones die wat verder van de havengeul gelegen zijn mogelijks een impact ondervinden van de overstort. Experts stellen dat het risico op besmetting met SARS-CoV-2 via het zeewater zeer klein is.

4. Warmte inactieveert het virus

Volgens de bronnen van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu is het virus zeer gevoelig voor uitdrogen, warmte en zonlicht ([FOD Volksgezondheid; WHO, 2020](#)). SARS coronavirussen, waartoe ook het SARS-CoV-2 virus behoort, zijn stabiel bij lage temperatuur ([Chan et al., 2011](#)). Thermische inactivering bij 56°C blijkt zeer efficiënt voor menselijke coronavirussen ([Rabenau et al., 2005](#)). Ook het SARS-CoV-2 virus is zeer gevoelig aan warmte. Onder experimentele omstandigheden kon aangetoond worden dat het SARS-CoV-2 virus zeer stabiel is bij 4°C, maar bij 70°C werden de viruspartikels al geïnactiveerd na 5 minuten ([Chin et al., 2020](#)). De temperatuur van het zand tijdens de zomermaanden kan sterk oplopen. Op warme zomerdagen werden temperaturen van 60–70°C opgemeten op het zand van de binnenduinrand (persoonlijke communicatie Prof. Dries Bonte, UGent). Hierdoor is het aannemelijk te stellen dat het virus snel zal degraderen door

uitdroging, en dus niet lang kan overleven in droog zand tijdens de warme zomermaanden, wat het gevaar op besmetting aanzienlijk zou verlagen.

In het licht van epidemiologische modelstudies, die het vóórkomen en de verspreiding van ziekten in kaart brengen, rijzen vragen over de mogelijke implicaties van weersomstandigheden (zoals temperatuur) in de context van de besmettelijkheid en transmissiesnelheid van het SARS-CoV-2 virus ([Poirier et al., 2020](#); [Wang et al., 2020](#)). De rol van de warme en droge omstandigheden aan de kustlijn op de besmettelijkheid en verspreiding van het SARS-CoV-2 virus vormt in deze context een cruciaal kennishiaat.

5. Overdracht van viruspartikels via de lucht

Recent werd ook experimenteel aangetoond dat het SARS-CoV-2 virus via de lucht overdraagbaar (en besmettelijk) is ([Richard et al., 2020](#)). Deze bevinding onderstreept nogmaals het belang van ‘social distancing’, ook op het strand en in zee. Viruspartikels in kleine aerosolen kunnen veel langer in de lucht blijven dan druppels en kunnen zelfs uren later nog ingeademd worden. Er werd tevens aangetoond dat SARS-CoV-2 viruspartikels minstens 3 uur besmettelijk blijven in aerosolen ([van Doremalen et al., 2020](#)). Experts kunnen momenteel nog niet met zekerheid zeggen welke aerosolen genoeg viruspartikels bevatten om besmettelijk te zijn, en waarschuwen momenteel vooral voor binnenruimtes ([Morawska en Cao, 2020](#)).

Een flinke zeebries kan waterdruppeltjes en aerosolen logischerwijs aanzienlijk verder vervoeren waardoor enerzijds het verspreidingsgebied op het strand groter zal zijn, maar anderzijds zal deze zeebries ventilerend werken en is het aannemelijk te zeggen dat op die manier de aerosolen in de lucht verdund zullen worden.

Conclusies:

Op basis van de huidige kennis stellen experts dat het risico op besmetting door het SARS-CoV-2 virus via het strandzand zeer klein is. Gezien de gevoeligheid van het virus aan temperaturen boven 60°C, is het aannemelijk te stellen dat het virus niet lang kan overleven in het droog zand tijdens de zomermaanden, wat het gevaar op besmetting nagenoeg wegneemt. Hoewel geen enkele indicatie bestaat dat sporen van uitwerpselen infectueuze SARS-CoV-2 viruspartikels bevatten, kan het risico dat sporen van uitwerpselen in het zand de kans op besmetting met SARS-CoV-2 verhogen tot op heden niet uitgesloten worden. Dit risico kan gereduceerd worden

door voldoende propere sanitaire gelegenheden te voorzien in de nabijheid van het strand (voorkom wachtrijen, voorzie ontsmettingsmateriaal, en geef richtlijnen inzake ontsmetting van het sanitair) en de basisregels met betrekking tot dieren op het strand te respecteren.

Naast burgerzin en de richtlijnen in het kader van 'social distancing', zal sensibilisering van de strandgebruikers een essentiële stap vormen om te komen tot verantwoord gedrag, ook met betrekking tot het vermijden van uitwerpselen van strandbezoekers en dieren op het strand en in het strandwater. Gezien de SARS-CoV-2 viruspartikels tot wel enkele dagen kunnen overleven op oppervlaktes, benadrukken de experts de noodzaak voor hygiënische maatregelen inzake publieke faciliteiten op en in de nabijheid van het strand, zoals de leuning aan de strandopgangen, sanitaire gelegenheden, zitbanken, speelpleintjes en afvalbakken. Stranden desinfecteren wordt ten stelligste afgeraden, gezien de grote ecologische schade en het onbewezen nut om viruspartikels onschadelijk te maken.

Nieuwe wetenschappelijke studies en observaties over de aanwezigheid, het overleven en de verspreiding van het SARS-CoV-2 virus op zand zijn cruciaal om op korte termijn te komen tot een betere inschatting van het besmettingsgevaar aan de Vlaamse kust. Hierbij dient voldoende aandacht gegeven te worden aan de invloed van specifieke condities aan de kust (een warm en droog strand, de vorming van zeewater-aerosolen, etc.) op de besmettelijkheid en verspreiding van het SARS-CoV-2 virus.