**Beoordeling en beheer van het gezondheidsrisico verbonden aan de consumptie van primaire plantaardige producten die potentieel besmet zijn met SARS-CoV-2 (Covid-19) naar aanleiding van het gebruik van oppervlaktewater in het kader van de productie ervan**

O. Wilmart voor de risicobeoordeling (30/04/2020)

D. Michelante voor het risicobeheer (07/05/2020)

1. **Context**

Recent kon op basis van analyses van monsters van huishoudelijk afvalwater genetisch materiaal (RNA-fragmenten) afkomstig van het SARS-CoV-2-virus (verantwoordelijke agens voor de Covid-19-ziekte) worden gedetecteerd, met name in België (Vlaanderen), Nederland, de VS en Australië (Ahmed et al., 2020; Aquafin, 2020; Lodder & de Roda Husman, 2020; Mallapaty, 2020; Medema et al.,2020).

1. **Vraagstelling**

De vraag gesteld door mevrouw K. Coene, Directeur VVPW vzw (17-04-2020) heeft betrekking op de eventuele aanwezigheid van het virus in oppervlaktewater, en bijgevolg op de besmettelijkheid van dat water, en op het eventuele gezondheidsrisico voor de consumenten ingevolge het gebruik van dat water in het kader van de primaire plantaardige productie.

1. **Besmetting van het oppervlaktewater door SARS-CoV-2**

In principe wordt het huishoudelijk afvalwater verzameld en verwerkt in zuiveringsstations vooraleer het wordt geloosd in het netwerk van oppervlaktewater (rivieren, kanalen, stromen,...). In Vlaanderen werd gemiddeld 87,5% van dat afvalwater gezuiverd in 2019 (<https://www.standaard.be/cnt/dmf20190402_04297333>), maar in sommige gemeenten is dat minder dan 50% (voor de details kan u contact opnemen met Vlario - [www.vlario.be](http://www.vlario.be) - of de VMM). Zo kan op sommige plaatsen niet worden uitgesloten dat huishoudelijk afvalwater rechtstreeks in het oppervlaktewater terechtkomt en zo het oppervlaktewater verontreinigt.

Op dit moment is alleen de aanwezigheid van genetisch materiaal van het coronavirus SARS-CoV-2 gedetecteerd, maar niet het virus zelf, en alleen in het afvalwater (zie ook La Rosa et al. (2020): <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32361598> ).

Bovendien kunnen aan de hand van de detectie van fragmenten van het virusgenoom geen conclusies worden getrokken over de resterende besmettelijkheid van het virus. De besmettelijke belasting zou echter significant lager moeten zijn dan de gemeten virale genoombelasting, of zelfs nul, gebaseerd op de studie van de fecale uitscheiding van het FECV-coronavirus (*feline enteric coronavirus*) bij katten (Desmarets et al., 2016).

De aanwezigheid van het virus zelf in het oppervlaktewater kan evenwel niet worden uitgesloten.

Ervan uitgaande dat het virus daar aanwezig is, is de **concentratie** zeker **zeer laag**, als gevolg van de verdunning van het afvalwater in het oppervlaktewater.

1. **Het overleven van SARS-CoV-2 in het oppervlaktewater**

Er is momenteel geen specifieke informatie beschikbaar over de persistentie van het SARS-CoV-2 coronavirus in een waterig milieu. Ter vergelijking, Rabenau et al. (2005) hebben experimenteel aangetoond dat het SARS-CoV coronavirus (Hong Kong stam, 2002-2003) in staat was zijn infectiviteit in suspensie te behouden in een vloeibaar celkweekmedium (waterige oplossing) van het ‘minimal essential medium (MEM)’ type gedurende maximaal 9 dagen. Wang et al (2005) toonden experimenteel aan dat hetzelfde virus slechts 2 dagen resistent was in huishoudelijk afvalwater bij 20°C, maar tot 14 dagen bij 4°C. Sizun et al. (2000) hebben experimenteel aangetoond dat HCoV-229E en HCoV-OC43 coronavirussen ten minste 6 dagen kunnen overleven in een waterige suspensie. Gundy et al. (2009) hebben, via een experimentele studie op basis van het HCoV-229E coronavirus besloten dat coronavirussen zeer snel verdwijnen in het afvalwater, met een daling van 99,9% binnen 2-4 dagen bij kamertemperatuur (23°C). Casanova et al. (2009) concludeerden dat coronavirussen enkele dagen of zelfs weken infectieus konden blijven in water en afvalwater, maar deze conclusie is gebaseerd op een experimentele studie met twee surrogaatvirussen (*transmissible gastroenteritis virus* (TGEV) en *mouse hepatitis virus* (MHV)).

1. **Overdracht van SARS-CoV-2 naar levensmiddelen van plantaardige oorsprong**

Oppervlaktewater wordt gebruikt in de primaire plantaardige productie voor gewasirrigatie, maar kan ook worden gebruikt voor het wassen en het transporteren/sorteren van groenten en fruit naar de versmarkt. Voor groenten en fruit die bestemd zijn om rauw te worden gegeten, vereist de sectorgids echter het gebruik van "microbiologisch drinkbaar" water (= pathogeenvrij en dus vrij van het coronavirus SARS-CoV-2) voor de laatste wasbeurt en voor het transport/sorteren.

In de praktijk kan echter niet volledig worden uitgesloten dat levensmiddelen van plantaardige oorsprong met het coronavirus SARS-CoV-2 besmet zijn als gevolg van het gebruik oppervlaktewater tijdens de productie ervan.

Het risico op besmetting is volledig uitgesloten als aan de hand van de indicator *Escherichia coli* kan worden aangetoond dat het water microbiologisch drinkbaar is. Dat stemt immers overeen met de afwezigheid van *E. coli* (overeenkomstig het KB van 14/01/2002). *E. coli* wijst echter op verontreiniging van water door fecaliën (van menselijke en/of dierlijke oorsprong (hoofdzakelijk runderen)). De afwezigheid ervan duidt dus op de afwezigheid van fecale besmetting. Bovendien is de *E. coli*-bacterie aanzienlijk resistenter in het milieu (kan enkele maanden standhouden) dan het SARS-CoV-2-virus; dit laatste is zelf aanzienlijk minder resistent dan andere fecale virussen (bv. het norovirus kan meer dan 2 maanden overleven in water) (cf. ook La Rosa et al. (2020) : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32361598 ).

1. **Overleving/groei van SARS-CoV-2 op/in levensmiddelen van plantaardige oorsprong**

Momenteel is er geen specifieke informatie beschikbaar over de persistentie van het coronavirus SARS-CoV-2 op het oppervlak van primaire plantaardige producten die bestemd zijn voor menselijke consumptie. Voor diverse inerte oppervlaktematerialen hebben Kampf et al. (2020) variabele persistentietijden van de besmettelijkheid aangetoond tussen coronavirusstammen, afhankelijk van de hoeveelheid afgezet virus (virale belasting) en van het type oppervlak. De maximale persistentietijd van het SARS-CoV-virus, het virus dat genetisch het dichtst bij het SARS-CoV-2-virus ligt, is 9 dagen op plastic, bij kamertemperatuur en voor een zeer hoge virusbelasting (107 besmettelijke deeltjes). De persistentie bedraagt 3 uur op papier, bij kamertemperatuur en voor een lagere virale belasting (103 besmettelijke deeltjes). Van Doremalen et al. (2020) hebben het SARS-CoV-2-virus en het SARS-CoV-virus vergeleken en hebben een langere persistentie voor het SARS-CoV-2-virus op kunststof oppervlakken aangetoond. De studie van de halveringstijd en de afname van de infectiviteitstiters tonen een snellere afname van de virusbesmettelijkheid op karton en koper dan op kunststof en roestvrij staal. Zeker is dat hoe langer de tijd tussen de besmetting van levensmiddelen van plantaardige oorsprong via het oppervlaktewater en de inname van dat levensmiddel door de consument toeneemt, hoe meer de persistentie van het SARS-CoV-2-coronavirus op dat levensmiddel afneemt en dus hoe meer het gezondheidsrisico voor de consument daalt.

De groei van SARS-CoV-2 op/in levensmiddelen van plantaardige oorsprong is volledig uitgesloten. Het gaat enerzijds immers om een virus en virussen moeten de cel binnendringen voordat ze zich daar kunnen repliceren. Bovendien is de celreceptor die voor het SARS-CoV-2-virus is geïdentificeerd (noodzakelijk om het virus in de cel te laten binnendringen) de Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2) receptor (ANSES, 2020; SciCom, 2020). Die receptor is alleen aanwezig in het dierenrijk (angiotensine 2 = vasoconstrictor peptide) en komt bij de mens vooral tot uiting op cellen van diepe alveolaire (pulmonale) epithelia (ANSES, 2020; SciCom 2020).

Door het **bleken** (= oppervlakkige warmtebehandeling bij een temperatuur van 70° C à 100° C gedurende enkele minuten) van groenten en fruit **zou het SARS-CoV-2-coronavirus** dat eventueel aanwezig is op het oppervlak van de voor menselijke consumptie bestemde primaire plantaardige producten geëlimineerd moeten kunnen worden. Het ANSES (2020) geeft immers aan dat een warmtebehandeling van 63° C gedurende 4 minuten effectief is om het virus te elimineren.

1. **Veroorzaakt de eventuele aanwezigheid van SARS-CoV-2 op/in levensmiddelen van plantaardige oorsprong het verschijnen van de ziekte Covid-19 bij de consument?**

Ter herinnering: de luchtwegen vormen de belangrijkste weg waarlangs het SARS-CoV-2 coronavirus bij de mens binnenkomt (ANSES, 2020). De hypothese van een transmissieroute van het virus via het spijsverteringskanaal wordt door verschillende auteurs overwogen, zonder dat dit momenteel wordt bevestigd of ontkracht (ANSES, 2020). bij de huidige stand van de kennis heeft het ANSES (2020) de rechtstreekse **overdracht van SARS-CoV-2** via het **spijsverteringskanaal** op de mens **uitgesloten**. Het risico van infectie van de luchtwegen na inname van een besmet levensmiddel kan evenwel niet volledig worden uitgesloten, hoewel dat met coronavirussen niet is waargenomen, en lijkt daarom weinig waarschijnlijk (ANSES, 2020). In deze gevallen blijft de weg van binnenkomst van het virus de luchtwegen bij het kauwen.

1. **Conclusies van de risico-evaluatie**

Het is mogelijk dat het oppervlaktewater verontreinigd is met het SARS-CoV-2-coronavirus als gevolg van de verontreiniging van het oppervlaktewater door huishoudelijk afvalwater.

Rekening houdend met bovenstaande wetenschappelijke gegevens, met name de lage persistentie van dit virus in het milieu, lijkt het **gezondheidsrisico** verbonden aan de consumptie van mogelijk met SARS-CoV-2 (Covid-19) besmette primaire plantaardige producten als gevolg van het gebruik van oppervlaktewater bij de productie ervan echter **zeer laag** (= 1 op een schaal van 5). Deze risicobeoordeling is geldig in de huidige stand van de kennis.

1. **Risicobeheer**

In deze context wordt het niet nuttig geacht om extra risicobeheersmaatregelen toe te passen bovenop de maatregelen die nu al moeten worden uitgevoerd.

Ter herinnering, de volgende maatregelen moeten worden toegepast in het kader van de primaire productie van planten **bestemd om rauw te worden gegeten**:

* Voor alle toepassingen: gebruik nooit rioolwater (afvalwater) of water uit bronnen die ongezuiverd afvalwater ontvangen (een vereiste die geldt voor elke plantaardige productie);
* Voor irrigatie: gebruik schoon water waarvan de concentratie van de hygiëne-indicator *Escherichia coli* niet hoger is dan 1000 cfu/100ml;
* Voor gebruik na de oogst:
	+ gebruik nooit water uit stormwatervijvers;
	+ Eerste wasbeurt: gebruik ten minste schoon water (anders microbiologisch drinkbaar water);
	+ Laatste wasbeurt of spoeling, transport en sortering: gebruik grondwater dat voldoet aan de microbiologische normen voor drinkwater; gebruik nooit oppervlaktewater.

**Referenties**

W. Ahmed, N. Angel, J. Edson, et al., First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community, Science of the Total Environment (2020), <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138764>

ANSES, 2020. AVIS du 09 mars complété de l’Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail relatif à une demande urgente sur certains risques liés au COVID-19. Saisine n° 2020-SA-0037. 14 avril 2020. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2020SA0037-1.pdf>

Aquafin, 2020. Traces of coronavirus found in wastewater all over Flanders. The Brussels Times. Thursday, 09 April 2020. <https://www.brusselstimes.com/all-news/belgium-all-news/105695/traces-of-coronavirus-found-in-wastewater-all-over-flanders/>

Lisa Casanova, William A. Rutala, David J. Weber, Mark D. Sobsey, Survival of surrogate coronaviruses in water, Water Research, Volume 43, Issue 7, 2009, Pages 1893-1898, ISSN 0043-1354, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2009.02.002>

Desmarets, L.M., Vermeulen, B.L., Theuns, S., Conceição-Neto, N., Zeller, M., Roukaerts, I.D., Acar, D.D., Olyslaegers, D.A., Van Ranst, M., Matthijnssens, J., Nauwynck, H.J. (2016). Experimental feline enteric coronavirus infection reveals an aberrant infection pattern and shedding of mutants with impaired infectivity in enterocyte cultures. Sci Rep. 6:20022. <https://doi.org/10.1038/srep20022>

Patricia M. Gundy, Charles P. Gerba, and Ian L. Pepper. Survival of Coronaviruses in Water and Wastewater. Food Environ Virol. 2009; 1(1): 10. Published online 2008 Dec 3. <https://doi.org/10.1007/s12560-008-9001-6>

IBGE, 2015. Plan de gestion de l’eau de la région de Bruxelles-Capitale 2016-2021. <https://document.leefmilieu.brussels/opac_css/elecfile/Plan_Gestion_Eaux_nontechn_FR>

Kampf, G., Todt, D., Pfaender, S., Steinmann, E. (2020). Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J. Hosp. Infect. 104(3):246-251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>

Willemijn Lodder, Ana Maria de Roda Husman. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2020. Published Online April 1, 2020. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30087-X](https://doi.org/10.1016/S2468-1253%2820%2930087-X)

Smriti Mallapaty. How sewage could reveal true scale of coronavirus outbreak. Nature, Vol 580, 9 April 2020, pp. 176-177.

Gertjan Medema, Leo Heijnen, Goffe Elsinga, Ronald Italiaander, Anke Brouwer. Presence of SARS-Coronavirus-2 in sewage. medRxiv 2020.03.29.20045880; doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.29.20045880>

H. F. Rabenau, J. Cinatl, B. Morgenstern, G. Bauer, W. Preiser, H. W. Doerr, 2005. Stability and inactivation of SARS coronavirus. Med Microbiol Immunol (2005) 194: 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00430-004-0219-0>

SciCom, 2020. Voorlopige spoedraadgeving 04-2020 van 22 maart 2020 van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV betreffende het zoönotisch risico van SARS-CoV2 (Covid-19) in verband met gezelschapsdieren: besmetting van dier naar mens en van mens naar dier (dossier SciCom 2020/07). FR: <http://www.favv-afsca.fgov.be/comitescientifique/avis/2020/_documents/Conseilurgentprovisoire04-2020_SciCom2020-07_Covid-19petitsanimauxdomestiques_27-03-20_001.pdf> NL: <http://www.favv-afsca.fgov.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/2020/_documents/Spoedraadgeving04-2020_SciCom2020-07_Covid-19gezelschapdieren_27-03-20.pdf>

J Sizun, M.W.N Yu, P.J Talbot, 2000. Survival of human coronaviruses 229E and OC43 in suspension and after drying on surfaces: a possible source of hospital-acquired infections. Journal of Hospital Infection. Volume 46, Issue 1, 2000, Pages 55-60, ISSN 0195-6701, <https://doi.org/10.1053/jhin.2000.0795>

van Doremalen, N., Bushmaker, T., Morris, D.H., Holbrook, M.G., Gamble, A., Williamson, B.N., Tamin, A., Harcourt, J.L., Thornburg, N.J., Gerber, S.I., Lloyd-Smith, J.O., de Wit, E., Munster, V.J. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. Mar 17. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>

Xin-Wei Wang, Jin-Song Li, Min Jin, Bei Zhen, Qing-Xin Kong, Nong Song, Wen-Jun Xiao, Jing Yin, Wei Wei, Gui-Jie Wang, Bing-yin Si, Bao-Zhong Guo, Chao Liu, Guo-Rong Ou, Min-Nian Wang, Tong-Yu Fang, Fu-Huan Chao, Jun-Wen Li. Study on the resistance of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus. Journal of Virological Methods, Volume 126, Issues 1–2, 2005, Pages 171-177, ISSN 0166-0934, <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2005.02.005>