

Udarbejdet af	Professor Anette Bøtner
Øvrige deltagere	Graham Belsham, Anette Boklund
Kontaktperson i FVST	Heidi Herkild

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
18. juni 2020 / 7. juli 2020 (opfølgende spørgsmål)	22. juni 2020 / -	22. juni 2020 / 7. juli 2020 (version 3)	3

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2020-14-81-01761	061-0112/20-3680	Jnr 20/06400

Besvarelse vedr.

- Risikovurdering af overlevelse af SARS-CoV-2 i husdyrgødning fra minkbesætninger, der er testet positive for SARS-CoV-2

Bestilling

Dette er en revideret version af tidligere fremsendt besvarelse, hvor der er tilføjet en kommentar om hvor høj/lav pH skal være for at inaktivere/dræbe SARS-CoV-2

Svar

- - Det vurderes at være *meget sandsynligt* (90-50%), at der kan være infektiøst virus tilstede i gødning fra mink smittet med SARS-CoV-2. Det er dog ikke muligt, på baggrund af de tilgængelige oplysninger, at vurdere om indholdet af infektiøst virus er tilstrækkeligt højt til at SARS-CoV-2 kan spredes til mennesker eller dyr via gødning.

Denne vurdering baseres på, at man i Nederlandene har fundet SARS-CoV-2 RNA i rektal-svabre fra smittede mink, dog i væsentlig mindre mængder end i svælg-prøver (Oreshkova et al., 2020). Der er desuden påvist viralt RNA ved RT-qPCR i gødningsprøver fra den positive minkfarm i Danmark. Der har dog, hverken i Danmark eller i Nederlandene (Arjan Stegeman, personlig kontakt), været påvist infektiøst virus i gødning. Ved eksperimentelle forsøg i fritter er der påvist levende virus ved dyrkning fra svælg-prøver, men ikke fra rektal-svabre (Shi et al., 2020). Da det er meget sandsynligt at gødning på farmene er kontamineret med aerosoler, støv og sekreter, kan det ikke udelukkes at der kan findes infektiøst virus i gødning.

- Der er, så vidt vides, ikke færdiggjort forsøg med SARS-CoV-2s evne til at overleve i gødning. Tidligere forsøg med en anden corona-virus (Transmissible gastroenteritis virus, TGEV) har vist at virus kan overleve i gylle i >8 uger ved 5°C, mens virus er komplet inaktiveret efter 2 uger ved 20°C og efter 30 min ved 55°C (Bøtner (bilag); Bøtner and Belsham, 2012)

- Overlevelse af SARS-CoV-2 i gødning påvirkes af temperatur (se ovenfor), samt af pH, UV-bestråling og udtørring. For SARS-CoV er det påvist at virus inaktiveres ved både højt pH (pH > 12) samt ved lavt pH (pH < 3) (Darnell et al., 2004). Tilsvarende undersøgelser foreligger ikke pt. for SARS-CoV-2 men tilsvarende forhold må antages at gælde for SARS-CoV-2.
- Ud fra ovenstående vurderes det at være *meget sandsynligt* (90-95%) at SARS-CoV-2 i gødning fra smittede mink vil inaktiveres ved hygiejnisering (70°C i 30 min).
- Baseret på samme studie (Bøtner (bilag); Bøtner and Belsham, 2012) vurderes det desuden at være *ekstremt sandsynligt* (99-100%) at SARS-CoV-2 i gødning fra smittede mink vil inaktiveres ved bioforgasning på et biogasanlæg, der overholder kravene i bekendtgørelse nr. 574 af 29. maj 2018 om organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler med animalsk indhold, § 6, stk. 2, bilag 1 A, som fastsætter følgende: Materialet neddeles til max 5 mm og udrådnes i termofil reaktortank i mindst 52 grader C i mindst 10 dage.

Bøtner, A., Belsham, G.J., 2012. Virus survival in slurry: Analysis of the stability of foot-and-mouth disease, classical swine fever, bovine viral diarrhoea and swine influenza viruses. *Vet. Microbiol.* 157, 41–49.

Oreshkova, N., Moelnaar, R.J., Vreman, S., Harders, F., Munnink, B.B.O., Van Der Honin, R.W.H., Gerhards, N., Tolsma, P., Bouwstra, R., Sikkema, R.S., Tacken, M.G.J., Rooij, M.M.T. De, Weesendorp, E., Engelsma, M.Y., Brusckhe, C.J., Smit, L.A., Koopman, M., Van der Poel, W.H., Stegeman, A., 2020. SARS-CoV-2 infection in farmed minks, the. *Euro Surveill.* 25 (23), 1–7.

Shi, J., Wen, Z., Zhong, G., Yang, H., Wang, C., Huang, B., Liu, R., He, X., Shuai, L., Sun, Z., Zhao, Y., Liu, P., Liang, L., Cui, P., Wang, J., Zhang, X., Guan, Y., Tan, W., Wu, G., Chen, H., Bu, Z., 2020. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2. *Science* 368, 1016–1020. <https://doi.org/10.1126/science.abb7015>

Darnell ME, Subbarao K, Feinstone SM, Taylor DR. Inactivation of the coronavirus that induces severe acute respiratory syndrome, SARS-CoV. *J Virol Methods.* 2004;121(1):85-91.
doi:10.1016/j.jviromet.2004.06.006

Bilag 1: Bøtner, A., 1990. Modelstudier vedrørende overlevelse af virus i gylle under traditionel opbevaring og under udrådning i biogasanlæg, Delprojekt, VET-BIO-1

Tabel 2. Oversigt over de ved infektivitets titreringerne fundne inaktiveringstider for de undersøgte virus ved forskellige opbevarings-/udrådningstemperaturer.

	SI- virus	PPV	BVD- virus	IBR virus	Auj.- virus	MKS- virus	SP- virus	TGE- virus	
Initial konc. af virus i gyllen TCID ₅₀ /50µl	10 ^{5,8}	10 ^{6,0}	10 ^{5,2}	10 ^{5,1}	10 ^{5,2}	10 ^{4,8}	10 ^{4,2}	10 ^{5,2}	
- gylle	svine	svine	kvæg	kvæg	svine	svine	kvæg	svine	
Forsøgstemperatur									
5°C	9 uger	* >40 uger	3 uger	* >4 uger	15 uger	* >14 uger	I.u.	* >6 uger	* >8 uger
20°C	2 uger	* >40 uger	3 dage	2 dage	2 uger	2 uger	5 uger	2 uger	2 uger
35°C	* >24 timer	21 uger	3 timer	24 timer	5 timer	24 timer	* >24 timer	4 timer	24 timer
40°C	* >24 timer	9 uger	50 min.	3 timer	2 timer	10 timer	I.u.	* >3 timer	* >5 timer
45°C	I.u.	* >19 dage	20 min.	# 1½ time	45 min.	5 timer	I.u.	* >3 timer	2½ time
50°C	* >2½ time	5 dage	5 min.	40 min.	20 min.	1 time	I.u.	momentant	1 time
55°C	1 time	3 dage	5 min.	10 min.	10 min.	1 time	* >60 min.	momentant	30 min.

* Tidspunktet for fuldstændig inaktivering (koncentration under detektionsgrænsen) ikke målet.

I.u. Ikke udført

Infektivt virus påvist ved podningsforsøg på kalve. Efter 2½ times udrådning ved 45°C kunne infektivt virus ikke påvises ved podning på kalve.