

Vurdering af risikoreducerende tiltag forbundet med SARS-CoV-2 og hold af mink

*Anette Boklund,
Louise Lohse,
Graham Belsham,
Søren Saxmose Nielsen,
Thomas Bruun Rasmussen,
Anne Sofie Hammer*

Maj 2022



DK-VET rapport 2. maj 2022

Vurdering af risici forbundet med SARS-CoV-2 og hold af mink

Udarbejdet af *Anette Boklund, Louise Lohse, Graham J. Belsham, Søren Saxmose Nielsen, Thomas Bruun Rasmussen, Anne Sofie Hammer*

Faglig kvalitetssikring er forestået af *Carsten Kirkeby*

Udarbejdet i henhold til den veterinære myndighedsaftale mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Københavns Universitet i samarbejde med Statens Serum Institut; Dansk veterinær Konsortium (DK-VET).

Projektperiode: 07-03-2022 – 02-05-2022

Udgivet af Sektion for dyrevelfærd og sygdomsbekæmpelse, Institut for veterinær- og husdyrvidenskab, Københavns Universitet.

KU J.nr.: 061-0284/22-3680

SSI J.nr.: 22/01252

FVST J.nr.: 2022-14-25-00482

Resumé

Fødevarestyrelsen (FVST) har bedt DK-VET om at vurdere eventuelle relevante smitteforebyggende foranstaltninger ved genoptagelse af hold af mink (den veterinære risikovurdering). Vurderingen skal inddrages i Statens Serum Instituts vurdering af risikoen for den humane sundhed (den sundhedsfaglige risikovurdering), i det omfang som Statens Serum Institut finder det relevant.

Arbejdsgruppen under DK-VET har i denne rapport vurderet effekten af en række smitteforebyggende tiltag i forhold til en eventuel kommende minkproduktion med hensyn til risikoen for smitte med SARS-CoV-2 fra mennesker til mink og fra mink til mennesker, samt i forhold til smittespredning mellem mink inden for besætningerne og mellem minkbesætninger. Hvert risikoreducerende tiltag er så vidt muligt vurderet selvstændigt. Mange tiltag vil dog påvirke hinanden, og de beskrevne risikoreducerende tiltag vil derfor i forskellige kombinationer danne en større matrice af forskellige kontrolstrategier. Det har ikke været muligt for arbejdsgruppen at lave en samlet vurdering af effekten af tiltag for hver af de mulige kombinationer. Det vil efterfølgende være op til beslutningstagere at afgøre, hvilken kombination af risikoreducerende tiltag, der eventuelt tages i brug.

Hvis det igen bliver tilladt at holde mink i Danmark, estimeres det på baggrund af antallet af tidligere minkavlere, der har søgt dvaleordning, at der i 2023 vil være 15-30 genopstartede eller nystartede minkbesætninger i Danmark, med gennemsnitlig ca. 1800 avlsdyr og i alt ca. 8500 mink i hver besætning. En besætning af den størrelse vil kunne drives af 1-2 personer i de mindre arbejdskrævende perioder, og af 2-3 personer i de mere arbejdskrævende perioder på året. Dertil kommer, at der kræves mindst 4 obligatoriske dyrlægebesøg i minkbesætninger per år og velfærdskontrol 3 gange det første år og derefter én gang årligt.

Introduktion af SARS-CoV-2 virus via smittede mink og via smittede personer anses for de primære introduktionsveje til minkbesætninger. Introduktion fra smittede personer har været den mest sandsynlige introduktionsvej i en stor del af såvel danske som udenlandske minkbesætninger, om end årsagen til introduktion ikke har kunnet påvises i en del besætninger. Risikoen for introduktion fra smittede personer vil være afhængig af smittetrykket i befolkningen, brug af værnemidler (personal protection equipment – PPE) og smitteovervågning af personer, der har adgang til minkbesætninger. Dette er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering udarbejdet af SSI parallelt med denne veterinære risikovurdering.

Arbejdsgruppen vurderer, at overvågning af SARS-CoV-2 i mink med henblik på tidlig påvisning af virus vil kræve svælgsvabre fra 60 dyr pr. epidemiologisk enhed to gange ugentligt eller prøver af udåndingsluft fra alle mink 1-2 gange om ugen, hvis der alene overvåges mink. Usikkerheden forbundet med vurderingen af overvågningen af mink er *moderat (33-66%)*, idet spredningen inden for besætningen baseres på én enkelt minkbesætning, airsampler-metoden ikke er valideret, og der ikke er taget højde for øvrige tiltag, der kan reducere spredningen inden for besætningen. Arbejdsgruppen vurderer desuden, at såfremt overvågningen suppleres med en effektiv overvågning af personer, der færdes i besætningerne, vil prøvefrekvensen sandsynligvis kunne reduceres.

Hvis en kommende population af mink skal vaccineres mod SARS-CoV-2, vil der formentlig skulle gives en begrænset dispensation til vaccination eller en tilladelse til en klinisk afprøvning fra de danske myndigheder, da de eksisterende vacciner til mink endnu ikke er godkendt af Lægemiddelstyrelsen. Arbejdsgruppen vurderer, at det er *sandsynligt (66-90%)*, at vaccination af mink vil reducere risikoen for smitte fra mennesker til den **enkelte** mink, at det er *mindre sandsynligt (10-33%)*, at vaccination af mink reducerer risikoen for at en **minkbesætning** smittes fra en smittet medarbejder, og at det er *sandsynligt (66-90%)*, at spredningen af

SARS-CoV-2 mellem mink på en besætning vil kunne reduceres ved brug af vaccination. Usikkerheden forbundet med disse vurderinger er *moderat (33-66%)* grundet de begrænsede forsøg og erfaringer med brug af vaccine i mink.

Al smittebeskyttende effekt i forbindelse med håndtering af smittede besætninger vil være stærkt afhængig af udbredelsen af smitten inden for besætningen på tidspunktet for påvisning af virus. Såfremt infektionen påvises tidligt, vurderer arbejdsgruppen, at det er *sandsynligt (66-90%)*, at aflivning af smittede besætninger vil kunne reducere risikoen for smitte fra besætningen. Såfremt infektionen påvises sent, vurderer arbejdsgruppen, at det er *mindre sandsynligt (10-33%)*, at aflivning af smittede besætninger vil kunne reducere risikoen for smitte fra besætningen. Alternativt til aflivning kan besætningen sættes under offentligt tilsyn, med opfølgende smittebeskyttelse, flytterestriktioner for mink og adgangs begrænsning for personer i smittede besætninger, og oprettelse af zoner omkring besætningen med øget overvågning og flytterestriktioner i zoner. Effekten af disse tiltag vil afhænge af, hvilke risikoreducerende tiltag, der allerede er sat i værk i alle minkbesætninger, og hvilke ekstra tiltag, der tages i brug i forbindelse med udbrud. En vurdering af effekten af yderligere PPE kan findes i den sundhedsfaglige risikovurdering.

Som udgangspunkt udgør pelsning af mink kun en risiko i forbindelse med spredning af SARS-CoV-2 fra mink til mennesker, hvis der pelses smittede mink. Arbejdsgruppen vurderer, at langt den største del af risikoen forbundet med pelsning udgøres af risikoen forbundet med håndteringen af mink, og den dertil relaterede risiko for at personer smittes fra mink. Tiltag, der kan reducere denne risiko, er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering. I forbindelse med risikoen for spredning mellem minkfarme øger pelsning risikoen, fordi der potentielt kan være personale som færdes mellem flere besætninger. Denne risiko kan eventuel reduceres ved smittebeskyttelse, og adgangs begrænsning for personer. Ved pelsning på en anden minkbesætnings pelseri er der risiko for at personalet på pelseriet smittes, ligesom der er risiko for at personalet bringer smitten videre til besætningens avlsdyr, enten ved mekanisk eller biologisk overførsel. Denne risiko kan reduceres ved høj smittebeskyttelse, afstand mellem pelseri og besætning og test af medarbejdere. Transport af aflivede mink til pelseri og/eller af pelsede kadavere kan udgøre en risiko for mekanisk overførsel af virus, som kan reduceres ved god smittebeskyttelse.

Indholdsfortegnelse

Resumé	3
Indholdsfortegnelse.....	5
Formål og afgrænsning	7
Baggrund, relevans og perspektiv	8
Metode	9
Resultater	10
1) Risiko relateret til indkøb/flytning af avlsdyr og af foder til DK fra udlandet	10
2) Scenarier, der beskriver forskellige kommende populationer af mink holdt som husdyr i Danmark	11
3) Smittereducerende tiltag i minkbesætninger	14
a) Opstaldning og logistik	14
i) Effekt af lukkede haller med optimal smittebeskyttelse.....	14
ii) Effekt af færre foderleverancer.....	17
iii) Effekt af større afstand mellem mink indenfor besætningen	18
iv) Effekt af flytterestriktioner	19
b) Overvågning af SARS-CoV-2 i mink.....	20
c) Vaccination af mink	24
i) SARS-CoV-2 vacciner til mink.....	24
ii) Eksperimentelle undersøgelser	25
iii) Test af vacciner i besætninger	25
iv) Vaccine effekt	25
v) Tilgængelighed af vacciner	26
d) Besøgende/medarbejdere.....	27
i) Brug af personligt beskyttelsesudstyr (PPE).....	27
ii) Krav om vaccination (personer)	27
iii) Krav om test.....	28
iv) Krav om ingen besøgende	28
e) Håndtering af smittede besætninger	28
i) Aflivning af mink i smittede besætninger.....	31
ii) Overvågning af smittede besætninger	31
iii) Øget smittebeskyttelse i smittede besætninger	32
iv) Flytterestriktioner.....	33

v) Oprettelse af zoner omkring smittede besætninger	33
f) Reproduktionsstop/ begrænsning af besætningens størrelse	34
g) Håndtering af gødning fra smittede minkbesætninger	34
h) Pelsning.....	34
Diskussion	35
Litteraturliste	37
BILAG 1: Antal mink i forhold til antallet af medarbejdere	40
BILAG 2: Fra Sundhed og sygdom hos mink, redigeret af Anne Sofie Hammer, Peder Elbek og Tove Clausen.	
Kapitel: Smittebeskyttelse på minkfarme	41

Formål og afgrænsning

Fødevarestyrelsen (FVST) har bedt DK-VET om at vurdere eventuelle relevante smitteforebyggende foranstaltninger ved genoptagelse af hold af mink. Vurderingen skal inddrages i Statens Serum Instituts vurdering af risikoen for den humane sundhed, i det omfang som Statens Serum Institut finder det relevant.

Arbejdsgruppen under DK-VET er i denne rapport blevet bedt om at vurdere effekten af en række smitteforebyggende tiltag i forhold til en eventuel kommende minkproduktion med hensyn til risikoen for smitte med SARS-CoV-2 fra mennesker til mink og fra mink til mennesker, samt i forhold til smittespredning mellem mink inden for besætningerne og mellem minkbesætninger. Da SARS-CoV-2 ikke er vurderet at have stor betydning for dyresundheden, handler de smitteforebyggende tiltag primært om at reducere en eventuel minkpopulations påvirkning af en igangværende human epidemi, og risikoen for at nye bekymrende mutationer blandt mink kan opstå. Da disse risici afhænger af blandt andet minkpopulationens størrelse, antallet af dyr på hver enkelt besætning, hvor tidligt i forløbet smitten påvises på den enkelte besætning, og hvordan smittede besætninger håndteres, er der i det følgende beskrevet en række scenarier. Det vil efterfølgende være op til beslutningstager at udvælge kombinationer af scenarier og inddrage disse i beslutningsprocessen.

En fremtidig minkproduktion i Danmark vil, ud over sundhedsfagligt, være udfordret på adskillige andre områder, grundet nedlæggelsen af afledte erhverv, eksempelvis fodercentraler, ligesom anskaffelse af avlsdyr, der er fri for andre sygdomme som for eksempel plasmacytose, kan være en udfordring. Det samme gælder muligheden for at overvåge for plasmacytose i en kommende dansk population. Disse udfordringer er ikke inddraget i arbejdsgruppens arbejde, da fokus i denne rapport alene er på SARS-CoV-2.

Denne rapport er bestilt hos DK-VET af FVST og betegnes i det følgende som "den veterinære risikovurdering". Sideløbende har SSI modtaget en bestilling fra Sundhedsministeriet (SUM) vedr. en vurdering af risikoen for den humane sundhed ved genoptaget minkhold fra 2023. Den vurdering betegnes i det følgende "den sundhedsfaglige risikovurdering". Arbejdsgrupperne for de to bestillinger har løbende i arbejdsprocessen udvekslet idéer, struktur for arbejdet og foreløbige resultater, ligesom repræsentanter fra arbejdsgruppen for den sundhedsfaglige risikovurdering har deltaget i møder for arbejdsgruppen for den veterinære risikovurdering. Dette for at sikre, at antagelserne i de to vurderinger er ensrettede, hvor det er relevant, at specifikke emner er behandlet i detaljer i den arbejdsgruppe, der har størst ekspertise på området, og at antagelser fra den veterinære risikovurdering så vidt muligt har kunne bruges som input i den sundhedsfaglige risikovurdering. Der gøres dog opmærksom på, at grundet tidspres og ens deadlines for de to bestillinger, har det været vanskeligt i fuldt omfang at inddrage resultater fra den anden arbejdsgruppe. Som følge af den ovennævnte fordeling af opgaver mellem de to arbejdsgrupper, er spørgsmål i denne vurdering vedrørende effekt af hygiejne og værnemidler kun behandlet i begrænset omfang, og der henvises i stedet til en mere detaljeret gennemgang i den sundhedsfaglige risikovurdering.

Baggrund, relevans og perspektiv

I juni 2020 blev SARS-CoV-2 første gang konstateret i 3 danske minkbesætninger, der alle blev aflivet. Smitte fra mink til mennesker og fra mennesker til mink blev påvist, ligesom en særlig mutation Y453F (minkvarianten, B.1.1.298), der senere ofte er fundet i mink, blev påvist. Spredning af minkvarianten blev desuden påvist i samfundet (Hammer et al., 2021). Hen over sommeren blev 125 tilfældigt udvalgte minkbesætninger undersøgt. I ingen af de undersøgte minkbesætninger blev der påvist SARS-CoV-2 (DK-VET, 2020a). I august påviste man igen SARS-CoV-2 i en minkbesætning. Mink i denne besætning blev ikke aflivet, men besætningen blev i stedet overvåget ved gentagne udtagninger af prøver, samt smitteforebyggende tiltag. I perioden august til oktober udvikledes epidemien med et stadigt stigende antal smittede besætninger, primært i Nordjylland, men over stadigt større geografiske områder. I denne periode blev der udelukkende set minkvariant B.1.1.298 på minkfarmerne. Fra 11. oktober implementeredes nedslagning af smittede minkbesætninger samt nabobesætninger inden for en afstand af 7,8 km. Trods de nye tiltag blev der fortsat påvist en stigning i antallet af smittede besætninger, ligesom der blev observeret smittede besætninger i Midt- og Sydjylland (Boklund et al., 2021). I november blev det besluttet at aflive alle danske mink¹, ligesom et midlertidigt forbud mod erhvervsmæssigt hold af mink i Danmark blev vedtaget. På det tidspunkt var SARS-CoV-2 konstateret i 290 minkbesætninger, der tilsammen husede 3-4 mio. smittede mink. Smitte med minkvarianten er estimeret til at have bidraget med ca. 4000 humane tilfælde af COVID-19 (Larsen et al., 2021). B.1.1.298 minkvarianterne med Y453F har udgjort hovedparten af de varianter, der er fundet på danske minkbesætninger. I den sidste del af epidemien, fra oktober og frem, er der dog også set en række uafhængige introduktioner til mink af SARS-CoV-2 varianter forskellige fra B.1.1.298.

EFSA/ECDC har efterfølgende anbefalet, at der etableres overvågning for mutationer i SARS-CoV-2 virus i populationer af mink og mårhunde med henblik på tidlig indgriben mod nye mutationer, som kan have zoonotisk betydning (EFSA & ECDC et al., 2021). Overvågningsprogrammet er beskrevet i Kommissionens gennemførelsesbeslutning 2021/788. Programmet løber indtil 31. marts 2023.

I 2022 arbejder EFSA & ECDC på en ny rapport (<https://open.efsa.europa.eu/questions/EFSA-Q-2022-00139>), der handler om overvågning af SARS-CoV-2 i dyr, herunder også, men ikke kun, mink og mårhunde. EFSA & ECDC ønsker at beskrive 1) modtageligheden i dyr, 2) den sundhedsmæssige risiko relateret til dyr mhp. såvel dyresundhed som human sundhed, herunder med særligt fokus på det eksisterende overvågningsprogram for mink og mårhunde i EU, 3) et review af relevante overvågningsprogrammer i forhold til forskellige epidemiologiske scenarier, samt 4) muligheder for sygdomsforebyggende tiltag samt kontroltiltag i forskellige scenarier. Arbejdet fra EFSA & ECDC afsluttes i oktober 2022, og desværre vil resultaterne fra deres rapport derfor ikke kunne inddrages i denne besvarelse.

Beslutningen om forbud mod kommerciel hold af mink blev i 2021 forlænget på baggrund af en risikovurdering fra SSI (2021). Der findes derfor ikke avlsdyr i Danmark, der kan udgøre grundlag for en kommende minkproduktion. Det må således forventes, at avlsdyr i givet fald skal indkøbes/flyttes² fra andre EU-lande (samhandles) eller fra lande uden for EU (importeres). Beslutningen om at aflive alle

¹ Mink i zoologiske haver, dyreparker og lignende, samt privates domesticerede former af mink (maksimalt 5 mink) er undtaget forbuddet mod hold af mink, gældende fra 1. december 2020 (Ministeriet for Fødevarer Landbrug og, 2020)

² Hvis der er tale om at en minkavler flytter dyr fra sin egen besætning i udlandet til en dansk besætning er der reelt tale om en flytning af mink og ikke som sådan om indkøb af mink.

danske mink har desuden medført afledte effekter, herunder at der ikke længere findes etablerede leverandører af minkfoder i Danmark. DK-VET er derfor blevet bedt specifikt om at inddrage dette i analysen, dvs. indflydelsen af import af mink og minkfoder for risikoen relateret til SARS-CoV-2.

Den veterinære risikovurdering skal indgå i et kommende politisk beslutningsgrundlag.

Metode

For hvert af følgende punkter har arbejdsgruppen forsøgt at vurdere effekten af reducerende tiltag i forhold til risikoen for introduktion af SARS-CoV-2 til mink, risikoen for spredning af SARS-CoV-2 mellem mink og/eller i forhold til hvor tidligt i smitteforløbet inden for besætningen SARS-CoV-2 påvises.

1. *Risiko relateret til import af avlsdyr og foder til DK*
2. *Scenarier, der beskriver forskellige kommende populationer af mink holdt som husdyr i Danmark*
3. *Smittereducerende tiltag i minkbesætninger*

Til hver af de tre overskrifter er knyttet en række underpunkter, og for hvert underpunkt er indhentet data fra litteraturen, ligesom der er anvendt erfaringer fra SARS-CoV-2 epidemien i danske mink i 2020 og fra udbrud af SARS-CoV-2 i udenlandske minkbesætninger.

Tiltag i perioder uden infektion i en minkbesætning og/eller i smittede minkbesætninger kan reducere risikoen for i) at mink smittes med SARS-CoV2, ii) for at SARS-CoV-2 spredes inden for besætningen, iii) for spredning til andre besætninger og/eller iv) for at mennesker smittes fra mink. Punkt iv er behandlet i den sundhedsfaglige risikovurdering, men vil være påvirket af nogle af de smittereducerende tiltag beskrevet i denne rapport. For hvert smittereducerende tiltag beskrevet nedenfor, vil det være angivet hvilke af de fire punkter der vurderes at kunne påvirkes ved det pågældende tiltag. For hvert smittereducerende tiltag har arbejdsgruppen så vidt muligt foretaget en kvalitativ vurdering af effekten af reducerende tiltag og angivet usikkerheden forbundet med vurderingen, jf. tabel 1. Hvis arbejdsgruppen ikke har fundet det muligt at vurdere effekten er dette angivet.

Det skal dog gøres klart, at langt de fleste af de beskrevne tiltag vil påvirke hinanden, og der vil derfor ofte kunne opnås synergieffekter ved at kombinere tiltag.

I det centrale husdyrbrugsregister (CHR) er hvert CHR-nummer defineret ved en unik lokalitet, dvs. et sæt geografiske koordinater. Et CHR-nummer kan bestå af flere besætnings-numre, det kan for eksempel være dyr i forskellige bygninger eller af forskellige arter. I denne rapport er ordene "besætning" og "minkbesætning" anvendt i betydningen en gruppe af mink, der inkluderer alle mink på samme CHR-nummer. Ordene "minkfarm" eller "minkgård" bruges om bygninger og fysisk materiel tilhørende et CHR-nummer.

Table 1: Kvalitative risiko- og usikkerheds-estimer (modificeret efter (EFSA (European Food Safety Authority) et al., 2018))

Kvalitativt begreb, risiko	Kvantitativ fortolkning (%)	Kvalitativ term for usikkerhed ved vurdering	Kvantitativ fortolkning for usikkerhed (%)
Næsten 100% sandsynligt	99-100	Ekstremt høj	95-100
Ekstremt sandsynligt	95-99		
Meget sandsynligt	90-95	Meget høj	90-95
Sandsynligt	66-90	Høj	66-90
Lige så sandsynligt som usandsynligt	33-66	Moderat	33-66
Mindre sandsynligt	10-33	Lav	10-33
Usandsynligt	1-10	Meget lav	5-10
Meget usandsynligt	0,1-1	Ekstremt lav	0-5
Ekstremt usandsynligt	0,001-0,1		
Nærmest umuligt	<0,001		

Resultater

1) Risiko relateret til indkøb/flytning af avlsdyr og af foder til DK fra udlandet

I 2020 var der registreret minkbesætninger (mindst 10) i følgende lande: Polen (256 besætninger), Finland (210 besætninger), Litauen (96 besætninger), Grækenland (79 besætninger), Sverige (37 besætninger), Spanien (29 besætninger), Letland (13 besætninger) og Island (10 besætninger) (EFSA & ECDC et al., 2021). Af disse lande er det kun Finland og Island, der endnu ikke har påvist udbrud af SARS-CoV-2 i mink. Kun besætninger, der er i inkubationsfasen, dvs. perioden mellem besætningen er smittet indtil virus påvises, antages at have betydning for risikoen for at indkøbe/flytte smittede mink fra udlandet, idet vi har antaget, at der ikke indkøbes/flyttes mink fra besætninger, hvor virus er påvist. Baseret på antallet af udbrud i de beskrevne lande det seneste år, antallet af minkbesætninger registreret i 2020 og en konservativ antagelse om, at en minkbesætning kan være smittet i en måned inden infektionen påvises³, vurderer arbejdsgruppen, at det er *meget usandsynligt (0,1-1%) til usandsynligt (1-10%)*, at en tilfældigt udvalgt minkbesætning i en tilfældigt udvalgt måned er smittet med SARS-CoV-2 og virus endnu ikke er påvist. Usikkerheden forbundet med dette estimat er *lav (10-33%)* og primært relateret til usikkerheden forbundet med smittetrykket blandt mennesker i afsendernationerne på tidspunktet for indkøbet/flytningen.

PCR-test af enkeltdyr i afsenderbesætningen inden minkene flyttes kan reducere risikoen for at de indkøbte/flyttede dyr er smittede ved ankomsten til Danmark. Desuden kan PCR- eller serologisk testning efter ankomst til modtagerbesætningen øge sandsynligheden for tidligt at påvise infektion, såfremt de indkøbte/flyttede dyr har været i inkubationsfasen under transporten og først efter ankomst begynder at udskille virus, eller de indkøbte/flyttede dyr er smittet ved håndteringen i forbindelse med transport. Hvis de indkøbte/flyttede dyr kommer fra en vaccineret besætning, vil det ikke med de nuværende serologiske test være muligt at skelne mellem vaccine-antistoffer og antistoffer opstået efter naturlig infektion (afsnit 2c). Arbejdsgruppen vurderer at test af indkøbte/flyttede mink og/eller

³ Det antages at minkbesætninger i afsenderlandet overvåges efter de gældende anbefalinger i EU (EUR-LEX, 2020).

afsenderbesætninger kan reducere risikoen ved indkøb/flytning af mink til *meget usandsynlig (0,1-1%) til ekstremt usandsynligt (0,001-0,1%)*. Risikoen kan reduceres yderligere, såfremt der opretholdes karantæne omkring besætningen (inkl. forbud mod besøgende) i en periode efter indførsel.

Efter aflivning af alle mink i Danmark produceres der ikke længere minkfoder i Danmark, og foder vil derfor sandsynligvis skulle indkøbes fra udlandet. Minkfoder må ikke indeholde biprodukter fra mink, hvorfor risikoen for at introducere SARS-CoV-2 til mink via minkfoder relateres til potentiel kontaminering fra smittede personer under produktion eller håndtering af foderet. Undersøgelser i PCR af næsten 200 prøver af dansk minkfoder under epidemien i 2020 gav alle negative resultater. Arbejdsgruppen vurderer derfor, at det er *meget usandsynligt (0,1-1%)*, at danske mink inficeres via importerede råvarer og minkfoder. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er *meget lav (5-10%)* og primært relateret til usikkerheden omkring risikoen for kontamination af foderet fra smittede personer.



Figur 1: Fodring af mink

2) Scenarier, der beskriver forskellige kommende populationer af mink holdt som husdyr i Danmark

I 2020, da SARS-CoV-2 epidemien var under udvikling i danske mink, var der registreret mink på 1.125 danske lokaliteter (CHR-numre), som tilsammen husede knapt 14 millioner mink. Af disse besætninger havde 224 en nabobesætning indenfor 0,5km, 189 besætninger havde 0,5-1km til nærmeste nabominkbesætning og den største afstand til nærmeste minkbesætning var 25km. I gennemsnit var der 12.400 mink på hver besætning, med 117.000 mink på den største besætning. Både antallet af minkbesætninger, antallet af dyr på den enkelte besætning og afstanden mellem besætninger vil have indflydelse på flere risici forbundet med SARS-CoV-2 smitte mellem mennesker og mink, mink og mennesker og udbredelsen i mink. Arbejdsgruppen opstillede derfor tre scenarier for, hvordan en fremtidig produktion kunne komme til at se ud. For bedst muligt at kunne sammenligne scenarier, er antallet af dyr i hvert scenarie holdt konstant, mens antallet af besætninger og dermed afstanden mellem besætninger varierer.

Arbejdsgruppen har modtaget en henvendelse fra advokat Lars Borring Aps på vegne af Foreningen for Danske Mink. Efter kontakt med advokat Lars Borring efterfølgende er det estimeret, at der sandsynligvis vil være ca. 30 minkavlere, der ønsker at genoptage minkavl. I det første år antages 1.500 avlstæver og 300 hanner pr. besætning, samt et gennemsnit på 4,5 hvalpe pr kuld, svarende til en populationsstørrelse på 256.500 mink. Over en 4-årig periode forventes det, at antallet af tæver pr. besætning øges til ca. 2.400, ligesom antallet af hvalpe forventes at stige til 5,25 pr. tæve. Dette vil resultere i en population på totalt ca. 460.000 mink⁴. For perioden marts til november vil disse beregninger resultere i 8.550 mink pr. besætning i 2023 og 15.370 i 2026.

Pr. 01-04-2022, da ansøgningsfristen udløb, havde 13 af de tidligere minkavlere tilsluttet sig den såkaldte dvale-ordning, mens 1.246 havde søgt kompensation for permanent nedlukning⁵ (FVST, 2022). Såfremt markedet for minkpels er attraktivt, kan det ikke udelukkes, at nye avlere vil opstarte virksomhed, eller at tidligere avlere vælger at opstarte nye virksomheder på andre lokaliteter end tidligere. Arbejdsgruppen tager derfor udgangspunkt i følgende tre scenarier:

Scenarie 1:

Baseret på den forventede fremtidige population beskrevet af Foreningen Danske Mink udgøres populationen i dette scenarie af 30 minkbesætninger med 8.500 mink på hver CHR-lokalitet. Besætningerne antages ligeligt fordelt over de postnumre i Jylland (én minkbesætning pr. kommune), hvor der tidligere var minkproduktion, og på lokaliteter, hvor der i 2020 var registreret ejendomme med mink i CHR. Ved tilfældigt at udvælge 30 minkbesætninger 10.000 gange fås en gennemsnitlig afstand til nærmeste minkbesætning på 18 km (5-95 percentiler⁶: 3-35 km).

Scenarie 2:

Baseret på de tidligere minkavleres tilbagemeldinger til FVST + en lille buffer udgøres populationen i dette scenarie af 15 minkbesætninger, der, som i scenarie 1, hver har 8.500 mink. Besætningerne antages fordelt på samme måde som i scenarie 1, hvilket resulterer i en gennemsnitlig afstand til nærmeste minkbesætning på 34 km (5-95 percentiler: 6-70 km).

Scenarie 3:

Baseret på en antagelse om et attraktivt marked for minkpels, og dermed mange nystartede besætninger, udgøres populationen i dette scenarie af 100 minkfarme med 8.500 dyr på hver CHR-lokalitet, hvilket ud fra oplysningerne fra scenarie 1 og 2 må anses for at være et ekstrem-scenarie. Besætningerne antages fordelt på samme måde som i scenarie 1, hvilket resulterer i en gennemsnitlig afstand til nærmeste minkbesætning på 10 km (5-95 percentiler: 3,5-20 km). Arbejdsgruppen vurderer, at dette scenarie ikke er sandsynligt i 2023, men kan opstå over længere tidsperiode.

⁴ Beregning af populationsstørrelse anno 2026: 2.400 tæver + 480 hanner + 2.400*5,25 hvalpe = 15.480 * 30 = 464.400

⁵ Permanent nedlukning er defineret som "permanent nedlukning af minkvirksomhedens drift i perioden fra den 1. januar 2021 til den 31. december 2030 som følge af forbuddet mod hold af mink" (Ministeriet for Fødevarer Landbrug og Fiskeri J.nr. 2021-1921, 2021). Nedlukningen er relateret til CHR-nummeret, dvs. lokaliteten for bedriften.

⁶ For alle tre scenarier er percentilerne her angivet som gennemsnittet af hhv. 5- og 95-percentilen over 10.000 simuleringer.



Figur 2. Årshjul, der beskriver produktionscyklus i minkavl. I perioden fra maj til november/december er antallet af mink 4-5 gange større end i perioden fra november/december til maj. I travle perioder er der ofte ekstra bemanding. Der vil således ofte være ekstra personer på gården ved parring i marts, i diegivnings- og fravænningsperioden (maj-juli), når hvalpene vaccineres efter fravænnning, samt ved avlsdyrssortering og pelsning (oktober-december).

3) Smittereducerende tiltag i minkbesætninger

a) Opstaldning og logistik

i) *Effekt af lukkede haller med optimal smittebeskyttelse.*

Under epidemien i 2020 var størstedelen af danske mink opstaldet i åbne haller, dvs. minkbure i rækker med tag over, men uden vægge og aflukning til omgivelserne. Blandt 79 mink-avlere, der blev interviewet i forbindelse med screeningen for SARS-CoV-2 i juni 2020, havde 71 besætninger mindst ét åbent hus, og kun 8 besætninger havde udelukkende mink i lukkede haller. Lukkede haller er ikke specifikt defineret i den gældende lovgivning, men må forstås som bygninger med tag og faste vægge (figur 3). Lovgivningen (Bekendtgørelse nr. 1422 af 3. december 2015 om husning af mink og hegning af minkfarme) foreskriver, at lukkede haller skal have intakte vægge, der er ført mindst 20 cm ned i jorden, de skal være forsynet med trådnet for alle vinduer og ventilationsåbninger mv. (§5, stk 7), døre og porte skal holdes lukkede, og døre, der anvendes til gående trafik, skal være forsynet med en automatisk lukkeanordning (§6). Desuden foreskriver bekendtgørelsen at alle minkfarme (åbne huse/lukkede haller) skal være indhegnet (§4). Smittebeskyttelse opdeles ofte i ekstern og intern smittebeskyttelse, der har til formål hhv. at reducere risikoen for at besætningen smittes (ekstern) og at reducere risikoen for spredning inden for besætningen (intern). En nærmere beskrivelse af god smittebeskyttelse i minkbesætninger, udarbejdet før 2020, er vedlagt i bilag 2. Beskrivelsen i bilaget bygger på en optimering af smittebeskyttelsen i daværende eksisterende besætninger, mens man ved en genoptagelse af produktionen i 2023 kan fordrø yderligere tiltag grundet den nye situation med SARS-CoV-2.

I forbindelse med epidemien i 2020 var antallet af dyr i besætningen, samt afstand til nærmeste besætning, de eneste risikofaktorer, hvor en signifikant sammenhæng med risikoen for infektion kunne påvises (DK-VET, 2020b). Kontakt mellem smittede mennesker og mink vurderes dog at have haft en væsentlig indflydelse på risikoen for infektion. I forhold til risikoen for spredning af SARS-CoV-2 vurderes forskellen mellem lukkede haller og åbne huse primært at bero på de to husnings-systemers evne til at holde ting eller levende væsner inde eller ude af bygningen/området.



Figur 3: Til venstre åbne minkhuse karakteriseret ved åben adgang fra såvel gavle af husene som under sidestykkerne og mellem sidestykker og tag. Til højre lukket hal til husning af mink.

Lukkede haller med tydelig skiltning om adgangsforbud (figur 4) vil muligvis kunne reducere antallet af besøgende på minkbesætninger. Desuden vil etablering af forrum, indarbejdelse af en fast procedure for tøj- og støvleskift samt håndvask og desinfektion kunne reducere risikoen for indirekte smitte fra personer, ligesom veletablerede forrum evt. vil kunne øge sandsynligheden for korrekt brug af værnemidler (se pkt. 3d).



Figur 4: Advarselsskilte ved adgangsveje til minkfarme kan reducere antallet af personer, der unødigt besøger besætningen.

Arbejdsgruppen vurderer, at lukkede haller vil kunne have en afledt effekt i forhold til at reducere risikoen for at uvedkommende får adgang til minkbesætninger, og i forhold til at øge fokus på procedurer for tøj- og støvleskift, håndvask og desinfektion samt brugen af værnemidler. Effekten af værnemidler og hygiejne er yderligere beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering under overskriften "Hygiejne".

Fugle er tidligere vurderet at have haft meget lille betydning for forløbet af SARS-CoV-2 epidemien i danske mink og det er vurderet at være *usandsynligt* (1-10%) til *meget usandsynligt* (0,1-1%) at en minkbesætning smittes via kontaminerede fugle (DK-VET, 2020c).



Figur 5. Minkhår har lagt sig over bure og mellemgang i fældetiden.

En potentiel smittevej beskrevet under epidemien i 2020 var minkhår (figur 5), der i periode, hvor minkene skiftede til vinterpels, spredtes med vinden omkring minkbesætningerne. I hårprøver fra to smittede farme blev SARS-CoV-2 påvist, i en afstand på hhv. <1 og 4-5 meter, med 100-1.000 gange mere virus i prøver opsamlet tæt ved mink (DK-VET, 2020b). Faste vægge vurderes at kunne reducere risikoen for at pels bæres med vinden mellem minkbesætninger med kort afstand i mellem, dels ved at holde minkhår inde på oprindelsesbesætningen, og ude fra nabobesætninger. Da minimumsafstanden mellem besætninger i de skitserede scenarier 1-3 er 3-6km, vurderer arbejdsgruppen at det er *ekstremt usandsynligt (0,0001-0,1)*, at minkpels vil kunne sprede smitten mellem minkbesætninger i disse scenarier. Usikkerheden forbundet med dette estimat er *meget lav (5-10%)*.

Ekspérimentelt er det vist, at fritter kan smittes via luft i en afstand fra 10 cm op til >1 meter (Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020). I Nederlandene fandt man SARS-CoV-2 RNA i stationære luftsamlere 1,5 meter fra indgangen til besætningen, men ikke 20 meter fra indgangen (De Rooij et al., 2021). Under den danske epidemi i 2020 blev der fra 5 ud af 16 minkbesætninger fundet SARS-CoV-2 RNA i luftprøver udtaget forskellige steder på besætningen (Boklund et al., 2021). På fire af disse 5 besætninger blev SARS-CoV-2 udelukkende påvist i udåndingsluft (air-sampler <10 cm fra minkens snude), mens der på den sidste besætning også blev fundet positive luftprøver i midtergangen mellem rækkerne af minkbure (1-2 meter fra mink), og ved siloen 2 meter fra hallerne med mink (2-3 meter fra mink). Luftbåren spredning af SARS-CoV-2 over længere afstande mellem dyr og/eller mennesker er ikke påvist, og brug af virus-tætte filtre på ind- og udsugninger vil kræve en helt ny og endnu uset type minkhaller. På denne baggrund har arbejdsgruppen valgt ikke at vurdere effekten af virus-tætte filtre på lukkede bygninger til husning af mink.

Arbejdsgruppen vurderer, at en ændring fra åbne huse til lukkede haller med effektivt forrum først og fremmest vil øge sandsynligheden for at uvedkommende personer holdes ude af besætningen, og at net for alle åbninger derudover vil kunne reducere risikoen forbundet med indirekte smitte via eksempelvis mekanisk transmission fra fugle og gnavere og via hår fra mink båret med vinden. Når der ses bort fra effekten af at holde uvedkommende personer ude af besætningen (dette er yderligere beskrevet i den sundhedsfaglige vurdering), vurderer arbejdsgruppen, at den risiko, der kan reduceres ved lukkede haller, primært relateres til fugle og reduceres fra tidligere *usandsynligt (1-10%)* til *meget usandsynligt (0,1-1%)* i åbne minkhuse

til *meget usandsynligt* (0,1-1%) i minkbesætninger, der udelukkende består af lukkede haller. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er lav (10-33%).



Foderbilen bakker op til siloen, hvorefter foderet pumpes ned i siloen, via lågen i toppen.



Røret der går fra fodertransporten til siloen.



Eksempel på hvor fodertransporten holder på en mink ejendom. I eksemplet er der ca. 10 meter fra fodertransporten til mink.

Figur 6. Fotos, der illustrerer levering af foder til en minkbesætning. Kilde: FVST rapport, foderbiler og levering af foder, september 2020.

ii) *Effekt af færre foderleverancer.*

Foder leveres til minkbesætninger på daglig basis, eller i sjældne tilfælde hver anden dag. Ud af 79 interviewede i juni 2020 fik 76 leveret foder dagligt, 1 fik leveret hver anden dag, og 2 fik leveret sjældnere. Chauffører, der leverer foder, har ikke kontakt til mink og kommer ikke ind på området med mink. Typisk leveres foder til en fodersilo ved at foderet pumpes fra tankbilen til siloen (figur 6). Ud af de 290 besætninger, der fik påvist SARS-CoV-2 i 2020, blev 166 spurgt om forholdene vedr. foderleverancer. På 150 af de 166 besætninger, holdt tankbilen udenfor hegnet,

når der blev leveret foder, og i 163 af de 166 var der ingen kontakt mellem chaufføren og besætningens personale. Under epidemien i 2020 blev der udtaget prøver af foderet og udstyr relateret til foderleverancer over flere omgange; 89 prøver af foder produceret fra 01-03-2020 til 13-07-2020, 54 prøver af foder produceret 01-07-2020 til 10-09-2020, 20 prøver fra forskellige dele af fodertransport den 24-10-2020 og 6 prøver af luftindtag og fra hjul på tankbil den 28-10-2020. I ingen af prøverne blev der påvist SARS-CoV-2. På den baggrund vurderer arbejdsgruppen, at det er *ekstremt usandsynligt (0,001-0,1%)*, at en reduktion af antallet af foderleverancer pr besætning vil påvirke risikoen for introduktion af SARS-CoV-2 til besætningen. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er *meget lav (5-10%)*.

iii) *Effekt af større afstand mellem mink indenfor besætningen*

Ifølge BEK nr. 1553 af 11/12/2015 om beskyttelse af pelsdyr (2015) skal buret være mindst 30 cm bredt og 75 cm langt. Mellem hver række af bure er der afstand til den næste række.



Figur 7. Minkbure i rækker adskilt af mellemgange på begge sider af burene.

Da virus er påvist i luften i op til 2-3 meter fra smittede mink, og da der i eksperimentelle forsøg er påvist luftbåren smitte over afstande af 10-100 cm (Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020), vurderer arbejdsgruppen at det er *sandsynligt (66-90%)*, at virus vil kunne spredes mellem burene, selv ved husning i kun hver 4. bur, hvor der så vil være ca. 1 meter mellem mink i samme række. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er *lav (10-33%)*.

Inokulerede dyr i eksperimentelle forsøg har ofte fået en høj dosis virus, og vil muligvis udskille større mængder virus, end naturligt inficerede mink, ligesom airflowet i det eksperimentelle design er kontrolleret, ensrettet og forholdsvis højt, hvilket kan øge risikoen for smitte til kontaktdyret.

Generelt så man dog en meget hurtig virusudbredelse og gennemsmitning af besætningerne kort efter introduktion af virus under epidemien i 2020. I den ene danske minkbesætning, hvor positive luftprøver blev fundet i 1-3 meters afstand fra mink (afsnit 3.a.i.), var der på tidspunktet for indsamling af luftprøver 56% PCR-positive blandt de testede dyr og kliniske symptomer i

besætningen, hvilket kan betyde, at der på tidspunktet for målingen var en samlet meget stor udskillelse af virus fra mink.

Relativt vurderes risikoen for direkte smitte mellem mink fra bur til bur at være større end den luftbårne smitte mellem bure. Et eksperimentelt forsøg med fritter har vist, at alle kontaktdyr (4/4) blev positive for SARS-CoV-2 1-5 dage efter, de blev indsat hos inokulerede dyr, mens der blandt fritter, der ikke havde direkte kontakt, men udelukkende kunne smittes via luft, blev smittet 2-3/4 fritter i perioden 3-7 dage efter indsættelse (Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020).

På denne baggrund vurderer arbejdsgruppen, at det er *sandsynligt (66-90%)*, at husning med afstand mellem mink vil kunne forsinke hastigheden, hvormed SARS-CoV-2 spredes på en minkbesætning, hvilket både vil have betydning for, hvor mange mink man kan forvente smittet på tidspunktet for første påvisning, og den frekvens der bør testes med i forbindelse med overvågning.

iv) *Effekt af flytterestriktioner*

Flytninger af smittede mink vil kunne sprede SARS-CoV-2 mellem minkbesætninger. Under epidemien i danske mink i 2020 blev 42 minkbesætninger sat under mistanke på baggrund af "kontakt", og heraf var 28 besætninger positive. "Kontakt" kunne i denne sammenhæng betyde flytninger af dyr, udlån af udstyr, fælles ejerskab eller personkontakt (mindre andel). Der er nogen usikkerhed forbundet med disse tal, da mistanker i visse tilfælde blev oprettet af flere årsager på samme besætning.

I forbindelse med mistanke om smitsomme husdyrsygdomme nedlægges der forbud (offentligt tilsyn = OT) mod at flytte dyr fra den mistænkte besætning. I perioden fra en besætning smittes til mistanke opstår og OT pålægges vil der dog være risiko for at flytte dyr i inkubationsfasen, ligesom andre former for kontakt (udstyr, personkontakter) vil kunne udgøre en risiko.

Risikoen relateret til **flytninger af mink** vil kunne reduceres ved at teste de pågældende mink inden flytning. Desuden vil risikoen for spredning i modtagerbesætningen kunne reduceres ved at sætte de flyttede dyr i karantæne inden de får adgang til besætningen. Dette er nærmere beskrevet under punkt 1.

Risikoen relateret til **brug af udstyr** vil kunne reduceres ved 1) forbyde deling af udstyr mellem minkbesætninger, 2) rengøre, desinficere og evt. sætte udstyr i "karantæne" inden ibrugtagning i en anden besætning. Ved brug af karantæneperioder, er det vigtigt at udstyret er rengjort og desinficeret forinden.

Risikoen relateret til **mekanisk transmission via personer** (dvs. personen er IKKE smittet, men overfører virus på tøj, støvler, hænder mv) vil kunne reduceres ved brug af forrum med tøj- og støvleskifte, samt håndvask og desinfektion. Mulighed for at vaske hænder ved indgang til besætningen og tydelig markering af rent og urent område ved indgang (forrum) er tidligere vist

at have en signifikant reducerende effekt på forekomsten af hvalpesyge (canine distemper) i danske minkbesætninger (Gregers-Jensen et al., 2015). Derudover vil karantænetid mellem besøg på forskellige minkbesætninger kunne reducere risikoen for mekanisk transmission.

Arbejdsgruppen har ikke fundet det muligt at vurdere hvor stor en reduktion i risikoen for introduktion af SARS-CoV-2 via deling af udstyr mellem besætninger og mekanisk overførsel af virus via personer der kan opnås ved at optimere smittebeskyttelsen i minkbesætningerne.

b) Overvågning af SARS-CoV-2 i mink

Overvågning for SARS-CoV-2 kan foretages ved undersøgelse af f.eks. svaberprøver (næse/svælg/rektal) for virus ved PCR eller ved serologisk undersøgelse for antistoffer ved ELISA. En positiv PCR-prøve indikerer, at der er påvist virusgenom, men fortæller ikke om der er infektiøst virus tilstede. Skal infektiøst virus påvises, kræves virusisolation i cellekultur. Dette kræver dog vækst og opformering af virus og er derfor mere tidskrævende og derved ikke en egnet metode til hurtig påvisning af agens. I eksperimentelle forsøg kan virus påvises ved PCR i fritter allerede 1 dag efter podning (days post exposure, dpe) og i kontaktdyr 1-7 dpe (direkte kontaktdyr/1-3 dpe og luftkontakter/1-7 dpe)(Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020). Virus kunne i disse studier påvises ved PCR i dyrene i 2-3 uger efter infektion, mens infektiøst virus kunne påvises ved dyrkning i 5-7 dage efter infektion. Flere studier har påvist SARS-CoV-2 antistoffer i fritter efter infektion, et større spansk studie har undersøgt fritter holdt som kæledyr og kunne påvise antistoffer op til 129 dage efter første påvisning (Giner et al., 2021). Såvel eksperimentelle studier som erfaringer fra epidemien i 2020 har vist, at virus kan påvises ved PCR i svælgsvabre, næsesvabre/-skylning, fæces og luftprøver opsamlet ved brug af airsamlere (Kim et al., 2020; Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020; Shuai et al., 2021). De eksperimentelle studier viser, at virus oftest påvises først og i større mængder fra svælgsvabre sammenholdt med de øvrige typer af svabre.

Mens den analytiske sensitivitet af PCR-test er meget høj, udgøres den samlede diagnostiske sensitivitet af en kombination af flere faktorer i form af kvalitet i prøveudtagning, opbevaring og transport af prøvemateriale til laboratoriet samt den efterfølgende laboratiemæssige håndtering til et endeligt analysesvar foreligger. Mens de eksperimentelle forsøg beskrevet ovenfor giver gode estimater for, hvor tidligt virus kan påvises ved korrekt prøveudtagning, er alternative metoder, såsom brug af airsamlere eller opsamling af spytpøver mv. ikke valideret i forhold til sensitivitet på forskellige tidspunkter efter mink er smittet, og i forhold til variation i prøveudtagning. Særligt for airsamlere er det væsentligt, at prøven indsamles korrekt og tæt på dyrene, dvs. at det sikres at der er et "tilstrækkeligt" flow af luft fra hver enkelt individ gennem samleren.

Ved påvisning af SARS-CoV-2 i mink anbefales det, at der foretages fuldgenomsekventering (WGS) med henblik på overvågning af nye varianter. Under minkudbruddet i 2020 udgjorde B.1.1.298 linjen hovedparten af de varianter, der er fundet på danske minkfarme, mens en række uafhængige introduktioner til mink af SARS-CoV-2 varianter forskellige fra B.1.1.298 blev observeret i den sidste del af epidemien. Disse uafhængige introduktioner udgjorde en mindre andel i forhold til B.1.1.298.

Under epidemien i 2020 ændredes prøveudtagningen løbende gennem perioden. Overvågningen bestod af fire elementer: klinisk overvågning af mink, opsporing af personer, der blev testet positive og var relateret til en minkbesætning, veterinær opsporing af kontakter mellem minkbesætninger (typisk besætninger ejet af samme person, eller flytninger af mink), samt overvågningen af døde mink i "early warning" (EW) programmet. Antal og hyppighed af indsendelser fremgår af tabel 2.

Tabel 2: Oversigt over ændringer i early warning overvågningen for SARS-CoV-2 i døde mink i 2020

Dato (uge)	20. juli – 23. sept. (30-39)	24. sept. – 8. nov. (40-45)	9. nov – (46-)
Kommuner med smittede mink	Svaberprøver fra 5 nyligt døde mink indsendes til undersøgelse hver tredje uge	Svaberprøver (pools á 5 prøver) fra alle døde mink siden sidste prøvetagning indsendes til undersøgelse 2 gange om ugen	Svaberprøver (pools á 5 prøver) fra 5 nyligt døde mink indsendes til undersøgelse 1 gang om ugen
Kommuner uden smittede mink	Svaberprøver fra 5 nyligt døde mink indsendes til undersøgelse hver tredje uge	Svaberprøver (pools á 5 prøver) fra 5 døde mink indsendes til undersøgelse hver tredje uge	Svaberprøver (pools á 5 prøver) fra 5 nyligt døde mink indsendes til undersøgelse 1 gang om ugen

Overvågningen i 2020 var effektiv i forhold til at påvise SARS-CoV-2 i smittede besætninger, men ikke i forhold til tidlig påvisning med henblik på at reducere risikoen for at smitte medarbejdere og andre personer relateret til besætningen (se afsnit 2e).

Som beskrevet ovenfor, indgik overvågningen af medarbejdere som en væsentlig del af overvågningen af minkbesætninger under epidemien i 2020, ligesom overvågningen af medarbejdere også er en vigtig del af ét af de alternative overvågningsprogrammer angivet i EU direktivet (tabel 3). Langt de fleste af de udbrud, der er indrapporteret til OIE og EU skønnes at skyldes introduktion fra mennesker. Intensiv overvågning af de personer, der færdes i minkbesætninger, vurderes derfor både at kunne reducere risikoen for at mink smittes, og den tid der går, inden virus påvises i smittede besætninger, og dermed reducere udbredelsen inden for besætningen på tidspunktet for påvisning. Effekten af smittereducerende tiltag, der kan reducere risikoen for smitte fra mennesker til mink, er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering under punkt 4.3.

EFSA & ECDC (2021) anbefalede i forhold til overvågning med henblik på tidlig påvisning, at der ugentlig udtages prøver af 59-90 tilfældigt udvalgte mink i hver epidemiologisk enhed á 10.000 mink, hvis man med 95-99% sikkerhed skal kunne påvise SARS-CoV-2, når mindst 5% af minkene er smittede. Døde mink og mink med kliniske tegn bør prioriteres.

I EU direktivet 2021/788 (Europa-kommissionen, 2021) angives en standardprøveudtagning og to alternative prøveudtagninger for virksomheder med >500 avlsdyr ved cyklussens begyndelse (figur 2, tabel 3).

Tabel 3: Oversigt over hhv. standardprøveudtagning og to alternative prøveudtagninger for overvågning for SARS-CoV-2 i minkbesætninger med >500 avlssdyr (Europa-kommissionen, 2021).

Overvågning	Standard	Alternativ 1	Alternativ 2	
Krav		Risikovurdering og risikobegrænsende foranstaltninger	Risikovurdering og test af medarbejdere samt risikobegrænsende foranstaltninger	
Målpopulation	Alle syge og døde. Hvis ingen syge/døde, tilfældigt udvalgte	Alle syge og døde. Hvis ingen syge/døde, tilfældigt udvalgte	Øget dødelighed eller kliniske tegn	Påvisning af SARS-CoV-2 hos medarbejdere
Hyppeghed	Hver uge	Hver anden uge	Hver gang indikation, jf. "målpopulation"	
Prøvematrix	Svaberprøver fra svælg	Svaberprøver fra svælg, øje, spyt fra en stikprøve af mink, eller udåndingsluft fra alle mink	Svaberprøver fra svælg	
Diagnostisk test	Påvisning af virusgenom	Påvisning af virusgenom	Påvisning af virusgenom	
Prævalens	5% prævalens med 95% sikkerhed	20% prævalens med 95% sikkerhed	50% prævalens med 95% sikkerhed	5% prævalens med 95% sikkerhed
Estimeret antal prøver ved 8500 mink	60 prøver	15 prøver	6 prøver	60 prøver

Da antallet af prøver ikke ændres væsentligt ved ændrede besætningsstørrelser under de givne forudsætninger, vil der også ved både én samlet epidemiologisk enhed på 8.500 mink, og ved flere epidemiologiske enheder med færre mink, skulle udtages de angivne antal prøver pr. epidemiologiske enhed. Ønsker man at kunne påvise virus ved lavere prævalenser, skal der udtages væsentligt flere prøver (tabel 4). En epidemiologisk enhed opfattes i denne sammenhæng som en samling af dyr, i hvilken der kan forventes en relativt ensartet smittespredning. Hvis der er tale om et meget stort antal dyr, kan ensartet smittespredning ikke altid forventes, ligesom to adskilte lukkede haller formentlig er to epidemiologiske enheder, mens mange åbne enheder i nærheden af hinanden kan udgøre en enhed, selvom den indeholder flere dyr. Der kan derfor være behov for vurdering fra gård til gård, hvor mange epidemiologiske enheder, der er på lokaliteten.

I én smittet minkbesætning fra epidemien i 2020 blev der i prøver fra levende mink påvist en stigning i prævalensen af PCR positive fra 13 til 86 mellem to prøvedatoer med fire dages mellemrum (DK-VET, 2020b). EFSA & ECDC (2021) anbefalede derfor ugentlig prøveudtagning. Dog bør man være opmærksom på, at hvis man vælger en stikprøvestørrelse med henblik på at kunne påvise 5% prævalens, vil der være reduceret sandsynlighed for at påvise SARS-CoV-2 i de første 3-4 dage efter introduktion (figur 7, EFSA & ECDC et al., 2021). Det vil sige, at hvis 1. prøveudtagning tilfældigvis udtages dag 1-4 efter introduktion, uden påvisning af SARS-CoV-2, vil man kunne forvente en prævalens på 50% ved næste prøveudtagning 1 uge senere. Ved prøveudtagning to gange ugentligt, vil man kunne forvente at påvise SARS-CoV-2 inden prævalensen overstiger 10-15%, hvis man bruger en stikprøvestørrelse svarende til en prævalens på 5%.

Test af levende mink for SARS-CoV-2 har som udgangspunkt været baseret på udtagning af svaberprøver fra svælg eller blodprøver. Udtagning af denne type prøver fra levende dyr kræver fiksering eller sedation. Ønsker man at inddrage denne typer prøver fra levende dyr i et overvågningsprogram er det nødvendigt at overveje de problemstillinger og negative

sundhedsmæssige og velfærdsmæssige konsekvenser, der kan være forbundet med gentagne fikseringer eller sederinger med henblik på prøveudtagning. Det er ikke eksempelvis ikke hensigtsmæssigt at udføre fiksering eller anæstesi af drægtige eller diegivende tæver (marts-juni). Anæstesi kan ligeledes udgøre en sundhedsmæssig risiko for minkene og anvendes primært umiddelbart forud for aflivning.

Alternativ 2 i EU direktivet 2021/788 (Europa-kommissionen, 2021), tabel 3, giver mulighed for overvågning af spytpøver fra en stikprøve af mink, eller luftprøver af udåndingsluft fra samtlige mink. Indsamling af luftprøver med airsamlere blev anvendt under epidemien i 2020, og metoden er let håndterbar og effektiv til påvisning af SARS-CoV-2 i smittede mink, men kræver dog flere laboriemæssige ressourcer i forbindelse med prøvehåndtering før analyse sammenlignet med svaberprøver. Sensitiviteten af airsampling på forskellige tidspunkter i forhold til smittetidspunktet for den enkelte mink er ukendt. Det er derfor ikke muligt at vurdere metodens effekt i forhold til muligheden for at påvise SARS-CoV-2 tidligt hos den enkelte mink. Såfremt samtlige mink i besætningen testes med airsampler, som angivet i direktivet, vil selv en lav sensitivitet ved det enkelte dyr dog opvejes af det store antal testede og den samlede sensitivitet på besætningsniveau vil være høj, allerede ved en prævalens på 0,5% (tabel 5). Såfremt der ikke bliver indsamlet tilstrækkelig udåndingsluft fra enkelte mink, kan det betragtes som et scenarie, hvor færre dyr er undersøgt, svarende til eksempelvis at teste 1.000 mink ud af 8.500. Selv ved en lav sensitivitet af metoden vil det teoretisk set stadig være muligt at påvise smitten i besætningen ved en prævalens på mindst 5% smittede mink. Det er dog vigtigt at pointere, at hvis prøveindsamlingen går for hurtigt, og der dermed opsamles udåndingsluft fra ingen eller ganske få mink, vil det ikke være muligt at opnå de estimerede sandsynligheder for at påvise SARS-CoV-2 på besætningsniveau.

Tabel 4: Beregnet stikprøvestørrelse ved forskellig prævalens, størrelse af den epidemiologiske enhed og sikkerhed. Beregnet i R ved brug af pakken RSurveillance, n.freedom. Der er antaget perfekt sensitivitet og specificitet, og der er ikke taget højde for effekten af pooling.

Sikkerhed	Forventet prævalens (%)	Antal dyr i den epidemiologiske enhed			
		1000	5000	10000	15000
0.95	1	259	291	296	297
	2	140	148	149	150
	5	59	60	60	60
	10	30	30	30	30
	20	15	15	15	15
	50	6	6	6	6
0.99	1	370	440	451	454
	2	206	226	228	229
	5	88	92	92	92
	10	46	46	46	46
	20	23	23	23	24
	50	10	10	10	10

Tabel 5: Besætnings sensitivitet beregnet ved forskellig prævalens, enkeltdyr sensitivitet og antallet af testede mink. Beregnet i R ved brug af pakken RSurveillance, sep (<https://rdr.io/cran/RSurveillance/>). Der er antaget perfekt specificitet, og der er ikke taget højde for effekten af pooling.

		Antaget sensitivitet af airsampling for den enkelte mink						
Antal testede i besætning med 8500 mink	Forventet prævalens (%)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
8500	0.1	0,37	0,613	0,866	0,96	0,99	0,998	1
	0.5	0,89	0,989	1	1	1	1	1
	1	0,987	1	1	1	1	1	1
	5	1	1	1	1	1	1	1
1000	0.1	0,052	0,1	0,19	0,276	0,352	0,421	0,483
	0.5	0,224	0,399	0,641	0,787	0,874	0,926	0,957
	1	0,394	0,634	0,868	0,953	0,983	0,994	0,998
	5	0,919	0,993	1	1	1	1	1

Arbejdsgruppen vurderer, at såfremt mink overvåges med henblik på at påvise SARS-CoV-2 inden virus er vidt udbredt i besætningen (prævalens >50%), kræver det, at overvågningen sættes op til enten at påvise meget lave prævalenser i besætningen, eller at besætninger overvåges flere gange ugentligt. Dette kan opnås ved udtagelse af svælgprøver to gange ugentlig eller opsamling af prøver af udåndingsluft fra samtlige dyr 1-2 gange pr. uge. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er moderat (33-66%), i det spredningen inden for besætningen baseres på én enkelt minkbesætning, airsampler metoden ikke er valideret, og der ikke er taget højde for øvrige tiltag, der kan reducere spredningen inden for besætningen. Arbejdsgruppen vurderer desuden, at overvågningen i mink vil kunne reduceres (jf. tabel 3, alternativ 2), hvis personer, der færdes i minkbesætninger overvåges intensivt og resultater af denne overvågning rapporteres hurtigt og effektivt. Test og overvågnings af personer, der færdes i minkbesætninger er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

c) Vaccination af mink

i) SARS-CoV-2 vacciner til mink

Flere vaccineproducenter har meldt ud, at de har igangværende aktiviteter inden for SARS-CoV-2 vaccination af mink.

I USA er der givet en begrænset tilladelse til eksperimentel brug af SARS-CoV-2 vaccine til mink produceret af firmaet Zoetis (Versiguard SARS CoV2). Denne vaccine består af en trimer af SARS-CoV-2 spikeproteinet og adskiller sig fra vaccinerne til human brug. Versiguard SARS CoV2 fra Zoetis har foreløbig været testet både under eksperimentelle forhold (i sikkerhedslaboratorie) og i besætninger i USA. Andre firmaer i USA, der har rapporteret om igangværende aktiviteter inden for udvikling af SARS-CoV2 vacciner til mink, er Evvivax og Applied DNA Sciences.

I Europa har den finske pelsdyravlerforening (FIFUR) i samarbejde med Helsinki Universitet udviklet en SARS-CoV-2 vaccine (FurcoVac), som foreløbig har været testet både under eksperimentelle forhold og i besætninger i Finland. Både FurcoVac fra Finland, samt de amerikanske vacciner fra firmaerne Zoetis og Medgene er rekombinante, spike-protein baserede.

Der er tillige rapporteret om eksperimentel test af en subunit spikeprotein vaccine til mink i Kina (Shuai et al., 2021).

Der er angiveligt udviklet og anvendt en SARS-CoV-2 vaccine (inaktiveret virus vaccine) til mink i Rusland. Da det ikke er realistisk, at en russisk vaccine vil blive brugt i Danmark under de nuværende omstændigheder, er vaccinen ikke omtalt yderligere i denne tekst.

Der er meget få tilgængelige data vedrørende anvendelse af SARS-CoV-2 vacciner til andre dyr. Enkelte rapporter beskriver udvikling og test af SARS-CoV-2 vacciner til fritte (Marsh et al., 2021), hund og kat (Wappel et al., 2020) og herudover er der rapporteret om vaccination af dyr i zoologiske haver (især rovdyr og primater). Kommercielle vacciner til disse grupper af dyr udvikles og forhandles typisk som såkaldt enkelt-dosisvacciner (tilsvarende hunde og katte) og forhandles til en betydeligt højere pris end minkvacciner og vil derfor typisk ikke være relevante at anvende i minkproduktionen.

ii) *Eksperimentelle undersøgelser*

Der er meget begrænsede eksperimentelle data tilgængelige. FurcoVac fra Finland, samt vaccinen fra Zoetis er sikkerhedstestet i et begrænset antal dyr i sikkerhedslaboratorie, inden de blev anvendt i besætninger. FurcoVac er testet på mink, mens Zoetis vaccinen er testet på frittehvalpe og voksne mink. Resultaterne af disse test er ikke offentliggjort.

Der foreligger en enkelt kinesisk publikation, som beskriver test af en rekombineret spikeprotein-baseret subunit vaccine (Shuai et al., 2021).

iii) *Test af vacciner i besætninger*

FurcoVac fra Finland er anvendt på besætninger i Finland med en såkaldt "Conditional Experimental vaccine license" godkendt af finske fødevarer-sikkerhedsmyndigheder. I Finland har man vaccineret 50.000 avlsdyr af i alt 200.000 mink på et udsnit af de i alt ca. 200 besætninger. Vaccination foregik primo 2022, dvs. på et tidspunkt af sæsonen, hvor der ikke var hvalpe.

Zoetis vaccine anvendes foreløbig i USA, baseret på en såkaldt "US experimental use permit". I USA har man vaccineret 90% af 110 besætninger, hvilket udgør ca. 95% af minkene i USA. I Finland er der givet en midlertidig begrænset tilladelse til at anvende et antal Zoetis vacciner til eksperimentelle formål.

Der er i begge tilfælde givet 2 doser vaccine med ugers mellemrum.

iv) *Vaccine effekt*

Der er meget begrænsede tilgængelige data, der kan danne basis for vurdering af forventet vaccineeffekt og eventuelle positive eller negative effekter af vaccination.

I Finland har der ikke været konstateret udbrud på nogen af de ca. 200 besætninger, hverken før eller efter vaccination. I USA har man konstateret 16 besætningsudbrud inden vaccination blev initieret, og der er ikke konstateret nogen efter, men det er uvist om vaccination har haft en betydning eller der er andre forhold, som for eksempel forskelle i overvågningssystem og intensitet, der påvirker dette. For eksempel er der ikke et aktivt overvågningsprogram i USA, kun passiv overvågning (test ved øget sygdom og dødelighed).

Et publiceret studie fra Kina beskriver test af en rekombineret spikeprotein-baseret subunit vaccine, som rapporteres at nedsætte SARS-CoV-2 replikation og lungeskade forårsaget af-CoV-2 infektion i mink (Shuai et al., 2021). I dette forsøg blev alle tre vaccinerede mink PCR-positive, men i en kortere periode en kontroldyrene, mens der kun blev påvist infektiøst virus i én ud af tre vaccinerede mink, og i alle kontroldyr (Shuai et al., 2021).

Der er hverken fra eksperimentelle eller besætnings test i Finland og USA rapporteret bivirkninger hos minkene FurcoVac og Zoetis vaccinerne, ud over hvad der er forventeligt ved vaccination af mink (herunder appetittab af kortere varighed).

v) *Tilgængelighed af vacciner*

I Finland og USA har man fravalgt at teste/anvende vacciner som er udviklet og produceret til mennesker til mink, selvom det teoretisk set ville kunne lade sig gøre.

Selvom flere vaccineproducenter arbejder mod at få en minkvaccine på det europæiske marked, anses det stadig ikke for sandsynligt, at der vil være en godkendt kommerciel vaccine til rådighed for mink i Danmark inden for de næste par år. Skal danske mink vaccineres vil det formodentlig som udgangspunkt være på basis af en begrænset dispensation eller tilladelse til klinisk afprøvning fra danske myndigheder (LMS og FVST).

I følge Zoetis har de pt. igangværende produktion af vaccine til mink i Canada og USA, og de forventer også at have vaccine tilgængelig til europæiske producenter (estimeret 14 millioner doser). Zoetis' igangsættelse af produktion er baseret på individuelle landetilladelser, og derfor kan der være betydelig forsinkelse (mere end et år) fra bestilling til levering. Foreløbig er kun en mindre batch af Zoetis vaccine blevet indført til Finland med henblik på eksperimentelle undersøgelser (sammenligning med finsk produceret vaccine).

vi) *Potentielle negative effekter af vaccination*

Vaccination med subunit spike-protein vacciner vil påvirke muligheden for at anvende de nuværende testmetoder til serologisk overvågning, da vaccination kan forventes at give et positivt udfald i testen. Dette vil have betydning, hvis man ønsker at teste med henblik på at sandsynliggøre at en besætning ikke for nyligt har været smittet, eksempelvis i forbindelse med salg. Det vil stadig være muligt at påvise virus ved PCR, og det kan eventuelt være muligt at udvikle og anvende alternative serologiske metoder som kan skelne mellem vaccine og virus.

Vaccination vil formodentlig ikke udelukke, at infektion kan forekomme hos (et udsnit af) dyrene. Det kan eventuelt være vanskeligt at påvise vaccinegennembrud (hvis et mindre antal dyr er positive, og der ikke er kliniske symptomer). Kliniske symptomer har dog under danske forhold hidtil haft meget begrænset anvendelighed i overvågningen.

Arbejdsgruppen vurderer, at det er *sandsynligt* (66-90%), at vaccination af mink vil reducere risikoen for smitte fra mennesker til den enkelte mink, men også at det er *mindre sandsynligt* (10-33%) at vaccination af mink reducerer risikoen for at en minkbesætning smittes fra en smittet medarbejder. Usikkerheden forbundet med disse estimater er *moderat* (33-66%), da der

mangler yderligere eksperimentelle transmissionsforsøg med vaccinerede dyr, med varierende challenge doser, og med den specifikke vaccine, der evt. vil blive brugt i danske mink. Arbejdsgruppen vurderer desuden, at det er *sandsynligt (66-90%)*, at spredningen af SARS-CoV-2 mellem mink på en besætning vil kunne reduceres, hvis gennembrudsinfektion opstår i en besætning med vaccinerede mink. Usikkerheden forbundet med dette estimat er moderat (33-66%) grundet de begrænsede forsøg og erfaringer med brug af vaccine i mink.

d) Besøgende/medarbejdere

Informationer fra interviews af 79 tilfældigt udvalgte minkbesætninger i sommeren 2020 og fra 211 minkbesætninger, hvor SARS-CoV-2 blev påvist i 2020, indikerer, at 1-2 personer i gennemsnit passede 11.000-13.000 mink, 3 personer i gennemsnit passede omkring 20.000 mink og >3 personer i gennemsnit passede omkring 30.000 mink (bilag 1). Ekspertvurdering fra en erfaren minkrådgiver (personlig kontakt: dyrlæge Peder Elbek Pedersen) angav en bemanning på 1 person pr. 8.400 mink, eller 1.450 tæver, og en fordeling af arbejdsbyrden svarende til angivelserne i tabel 6.

Tabel 6: Estimeret antal medarbejdere i minkbesætninger for besætninger med 10.000 tæver og ekstrapoleret derfra til besætninger med 1.500 tæver (figur 2).

Periode (jvf. figur 2)	Estimeret medarbejderbehov i minkbesætninger	
	10.000 tæver	1.500 tæver
December til februar	5	1
Marts til parring	8	2
Hvalpetid, april til midt juli	10	2
Midt-juli til vejning, sortering og pelsning i nov/dec	5	1
Vejning, sortering og pelsning, nov/dec ⁷	8-15	2-3

Ud fra dette vurderes det, at der i perioderne uden hvalpe vil være behov for 1-2 personer til at drive en besætning med 1.800 avlsdyr, mens en tilsvarende besætning med hvalpe, og deraf ca. 8.500 mink, vil kræve 2-3 personer. Dertil kommer obligatoriske dyrlægebesøg 4 gange årligt og velfærdskontrol 3 gange det første år og derefter én gang årligt.

i) *Brug af personligt beskyttelsesudstyr (PPE)*

Det er ikke lykkedes arbejdsgruppen at finde publikationer eller information, der beskriver den risiko-reducerende effekt af brug af PPE i forhold til risikoen for at overføre virus fra menneske til mink. Såfremt det kan antages, at effekten er den samme som risikoen for at overføre virus fra mink til menneske, henvises til den sundhedsfaglige risikovurdering, i det denne indeholder estimater for den risiko-reducerende effekt af PPE.

ii) *Krav om vaccination (personer)*

Vaccination reducerer såvel risikoen for, at personer smittes, som mængden af virus vaccinerede udskiller, såfremt de smittes (Lyngse et al., 2022- preprint). Effekten af at de personer, der kommer på minkbesætninger, er vaccinerede vil afhænge af varigheden af vaccineres effekt, både i forhold til at beskytte mod infektion og i forhold til den reducerede

⁷ Behovet ved pelsning afhænger af, om der pelses i egen besætning, eller om minkene sendes til et eksternt pelseri.

virus-udskillelse. Dette er nærmere beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

iii) *Krav om test*

Under epidemien i mink i 2020 blev alle personer, der regelmæssigt arbejdede i minkbesætninger, og personer, der delte husstand med personer, der regelmæssigt arbejdede i minkbesætninger, opfordret til at lade sig teste mindst én gang om ugen. På det tidspunkt var testkapaciteten og antallet af test-centre dog begrænsede, og der blev således på landsplan testet ca. 7.500-21.000 personer dagligt i PCR-test i juni 2020. I oktober blev der på landsplan dagligt PCR-testet ca. 26.000-73.000 på landsplan, mens der den 21-12-2020 blev PCR-testet 167.982 personer. I december 2021 blev der på den travleste dag PCR-testet ca. 250.000 personer. Således var mulighederne for hyppige test nemmere i 2021 end i efteråret 2020, ligesom kapaciteten var vanskelig at opskalere i sommer/efterår 2020, mens det vil være nemmere i 2023, såfremt der er et behov, og det prioriteres.

Ved hyppig test af arbejdere i minkbesætninger og deres husstandsmedlemmer vil man kunne reducere risikoen for smitte til mink, såfremt smittede medarbejdere ikke får adgang til minkbesætningen. Effekten af test vil afhænge af test-frekvens, testens sensitivitet, samt varigheden af personens isolation fra mink. Dette er nærmere beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering. Desuden vil risikoen relateret til besøgende, eksempelvis dyrlæge og velfærdskontrol, kunne reduceres ved at kræve en frisk negativ test inden adgang til besætningen. Se nærmere beskrivelse i den sundhedsfaglige risikovurdering.

iv) *Krav om ingen besøgende*

Såfremt det antages, at alle personer, der har kontakt til mink, har samme uafhængige risiko for at blive smittet med SARS-CoV-2 og samme risiko for at smitte mink, vil risikoen for at mink smittes via kontakt til personer afhænge af antallet af personer, der har kontakt til minkene.

Risiko for introduktion_{mennesker} = $1 - (1 - \text{risiko for smitte fra én person})^{\text{antal personer}}$

En vurdering af, hvor meget risikoen kan reduceres ved et forbud mod adgang til besætningen, vil være stærkt afhængig af smittetrykket blandt mennesker, ligesom hvilke persongrupper, der forbydes adgang, og disses antal.

e) *Håndtering af smittede besætninger*

Effekten af forskellige håndteringsmæssige tiltag i forhold til smittede besætninger vil i høj grad afhænge af hvor tidligt i forløbet SARS-CoV-2 påvises i besætningen, og dermed hvor mange mink, der er smittet på tidspunktet for påvisning og hvor stor smitte der allerede kan være sket fra besætningen, inden påvisningen sker. Vi vil derfor indledningsvist beskrive erfaringerne angående prævalensen af PCR-positive på tidspunktet for påvisning af SARS-CoV-2 i de danske minkbesætninger i 2020, samt den observerede udvikling af antistoffer i de danske besætninger.

Generelt var prævalensen af PCR-positive mink høj blandt de testede mink på tidspunktet for påvisning af SARS-CoV-2 i danske minkbesætninger. Således var prævalensen af PCR-positive 100% i

71% af besætninger med kliniske tegn på tidspunktet for første prøveudtagning og i 45% af besætningerne uden kliniske tegn (Boklund et al., 2021).

I 33 ud af de 290 smittede minkbesætninger var andelen af PCR-positive prøver <50% på tidspunktet for første prøveudtagning. I 14 af disse besætninger var samtlige blodprøver serologisk positive ved første udtagning af blodprøver, og i én af disse besætninger var andelen af serologisk positive prøver 70%, hvilket indikerer, at smitten blev påvist sent i forløbet. I 11 af de øvrige besætninger var der ikke udtaget serologiske prøver, og i 7 besætninger var seroprævalensen lav ved første prøveudtagning (tabel 7). Seks af de syv besætninger, hvor lav prævalens af både PCR og serologisk positive test indikerer, at SARS-CoV-2 kan antages at være påvist tidligt i forløbet, var påvist i perioden 02-10-2020 til 22-10-2020, og 3 af besætningerne var påvist via svaberprøver af døde mink, 3 via positive personer tilknyttet besætningen og 1 som følge af opsporing af kontakt til en anden besætning.

Fra 23 af de smittede 290 minkbesætninger blev der udtaget svælgprøver fra levende mink 2 gange med 2-11 dages mellemrum (tabel 8). I 16 af disse besætninger var prævalensen af PCR-positive blandt de undersøgte mink faldet betydeligt ved anden prøveudtagning, og samtidigt var alle mink, der blev udtaget blodprøver fra ved anden prøveudtagning, serologisk positive. I to besætninger var der en lav prævalens af PCR-positive mink blandt de testede ved begge prøveudtagninger, men samtidigt en høj seroprævalens, hvilket indikerer at SARS-CoV-2 er påvist sent i forløbet i disse besætninger. Og i tre besætninger var der en høj prævalens af PCR-positive mink blandt de testede ved begge prøveudtagninger, og samtidigt en høj seroprævalens.

I én smittet besætning i Danmark blev der med 8 dages mellemrum udtaget prøver af hhv. 50 mink og ved næste prøveudtagning af 37 af de samme mink. Ved første prøveudtagning var 3/50 seropositive og 46/50 PCR-positive. Otte dage senere var 36/37 seropositive og 35/37 var PCR-positive (DK-VET, 2020d).

Én af de danske besætninger blev erklæret fri for SARS-CoV-2 efter intensiv overvågning i knapt to måneder. Yderligere en måned senere, dvs. 3 måneder efter første positive diagnose, blev der igen påvist SARS-CoV-2 i prøver fra denne besætning (Rasmussen et al., 2021).

Tabel 7: Prævalens af PCR- og serologisk positive blandt testede i minkbesætninger, hvor prævalensen af PCR-positive var <0,5 og seroprævalensen var <1 ved første prøveudtagning. Dato angiver datoen for første prøveudtagning. Påvisning angiver den påvisningsmetode, der er angivet i FVST liste over smittede besætninger, EW=early warning, Pers.= person relateret til besætningen er testet positiv, Kont.=kontaktbesætning f.eks. via dyreflytning eller ejerskab.

Dato	24-08-2020	18-06-2020	22-10-2020	02-10-2020	07-10-2020	13-10-2020	16-10-2020	16-10-2020	21-10-2020	02-11-2020	03-11-2020	10-11-2020	10-11-2020	11-11-2020	12-11-2020	13-11-2020	15-11-2020	15-11-2020	17-11-2020
Dage mellem prøver	2	4	7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
PCR1	0.37	0	0.2	0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0	0.1	0.4	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2
PCR2	0.22	0.89	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serologi1	-	0.03	0	0	0.1	0.1	0.1	0.7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serologi2	1	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Påvisning	EW	Pers.	Pers.	EW	Kont.	Pers.	Pers.	EW	EW	EW	Pers.	EW	Kont.	EW	EW	EW	EW	Kont.	Pers.

Tabel 8: Prævalens af PCR- og serologisk positive blandt testede i minkbesætninger, hvor der er udtaget prøver to gange med 2-11 dages mellemrum.

Dage mellem prøver	2	3	3	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	11
PCR1	0.37	0.17	1	0.87	1	0	1	1	0.77	1	0.97	1	0.2	0.9	1	0.97	1	1	0.87	1	1	1	0.6
PCR2	0.22	0.17	1	0.55	0.9	0.89	1	1	0.22	0.48	0.37	0.1	0.07	0.17	0.27	0.23	0.5	0.07	0.27	0	0.03	0.43	0.17
Serologi1	-	1	0.67	-	-	0.03	-	1	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Serologi2	1	0.94	0.78	1	1	0.05	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

i) *Aflivning af mink i smittede besætninger.*

Under epidemien af SARS-CoV-2 i danske mink blev alle mink på de første tre besætninger aflivet kort efter påvisning af virus. Derefter fulgte en periode, hvor mink i smittede besætninger ikke blev aflivet, og fra oktober blev mink i smittede besætninger igen aflivet.

I Nederlandene valgte man at aflive smittede minkbesætninger under hele epidemien, mens man i Spanien aflivede de første smittede minkbesætninger og senere ændrede strategi til ikke at aflive mink på smittede besætninger. I Grækenland, Letland, Litauen, Polen og Sverige har man ikke valgt at aflive mink på smittede besætninger.

Effekten af at aflive mink på smittede besætninger vil være stærkt afhængig af hvor tidligt SARS-CoV-2 påvises efter introduktion, og hvor længe virus cirkulerer i smittede besætninger. Det fremgår af tabel 7, at SARS-CoV-2 blev påvist tidligt i 7-18 minkbesætninger i 2020. Desuden fremgår det af tabel 8, at der i besætninger med en høj prævalens af PCR-positive ved første prøveudtagning var en meget høj seroprævalens ved anden prøveudtagning, samt en betydelig reduceret prævalens af PCR-positive 3-11 dage senere, og data fra én dansk besætning viste at 36/37 mink serokonverterede indenfor en 8 dages periode. For at opnå effekt af aflivning, er det derfor vigtigt at smitte påvises tidligt i forløbet, og at aflivningen kan foregå meget hurtigt efter påvisning.

Arbejdsgruppen vurderer, at det er *sandsynligt (66-90%)*, at såfremt SARS-CoV-2 påvises i smittede besætninger tidligt i forløbet og besætningen aflives hurtigt efter påvisning af virus vil risikoen for spredning fra besætningen kunne reduceres ved aflivning af minkene. Såfremt SARS-CoV-2 påvises i smittede besætninger sent i forløbet og/eller aflivningen forsinkes vurderer arbejdsgruppen, at det er *mindre sandsynligt (10-33%)* at risikoen for spredning fra besætningen kan reduceres ved aflivning af minkene. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er *moderat (33-66%)* og primært forbundet med usikkerhed omkring risikoen for at mink smitter mennesker, som er nærmere beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

ii) *Overvågning af smittede besætninger*

Såfremt mink på besætninger, hvor SARS-CoV-2 bliver påvist, ikke aflives, vil det være vigtigt at der løbende tages prøver af mink, således at prævalensen af PCR-positive mink overvåges. En prævalens over et vist præ-defineret niveau kan angive en tidsramme for, hvor længe besætningen kan anses for at udgøre et reservoir, og dermed for hvor længe restriktioner bør opretholdes. Effekten af overvågning ved forskellige stikprøvestørrelser og forskellige prævalenser er beskrevet under punkt 4a.

Hvis en minkbesætning testes positiv i perioden uden hvalpe, og minkene ikke aflives, kan der, såfremt der stadig er en lav prævalens af PCR-positive mink, når nye hvalpe fødes, ske en stigning i prævalensen af positive mink, særligt blandt hvalpene. En tilsvarende situation kan opstå, hvis der indkøbes nye avlsdyr til en tidligere smittet besætning.

Der er ikke mange studier, der viser, hvor hurtigt mink udvikler antistoffer. I eksperimentelle forsøg er der ofte kun udtaget prøver til påvisning af antistoffer én gang, og således er antistoffer påvist på dag 12, 17 og 21 i forsøg med fritter (Kim et al., 2020; Kutter et al., 2021; Richard et al., 2020), og op til 129 dage hos fritter holdt som kæledyr (Giner et al., 2021).

Desuden fremgår det af tabel 8, at der i besætninger med en høj prævalens af PCR-positive ved første prøveudtagning var en meget høj seroprævalens ved anden prøveudtagning, samt en betydelig reduceret prævalens af PCR-positive 3-11 dage senere, og data fra én dansk besætning viste, at 36/37 mink serokonverterede inden for en 8 dages periode. Én af de danske besætninger blev erklæret fri for SARS-CoV-2 efter intensiv overvågning i knapt to måneder. Yderligere en måned senere, dvs. 3 måneder efter første positive diagnose, blev der igen påvist SARS-CoV-2 i prøver fra denne besætning (Rasmussen et al., 2021)(Rasmussen et al., 2021)(Rasmussen et al., 2021)(Rasmussen et al., 2021)(Rasmussen et al., 2021). Resultaterne fra denne farm viser, at mink kan smittes trods tilstedeværelse af antistoffer (Rasmussen et al., 2021). Tilsvarende er der i Sverige påvist SARS-CoV-2 i en minkbesætning, hvor virus og/eller antistoffer også er påvist tidligere. Dette indikerer, at niveauet af antistoffer i blodet falder over tid.

Såfremt prævalensen af PCR-positive mink bringes ned til og holdes <1% svarer dette til mindre end 85-150 smittede mink i den estimerede besætningsstørrelse, for den estimerede besætningsstørrelse med hvalpe i henholdsvis 2023 eller 2026. Under antagelse af, at størstedelen af minkene i besætningen forinden har været smittet og har udviklet beskyttende antistoffer, forventes infektionen at falde yderligere i den efterfølgende periode. Såfremt der tilføres modtagelige mink i denne periode, eller niveauet af antistoffer i besætningens mink falder hurtigt eller ikke længere er beskyttende, vil der være risiko for at prævalensen af PCR-positive mink stiger igen.

iii) *Øget smittebeskyttelse i smittede besætninger*

Effekten af øget smittebeskyttelse i smittede minkbesætninger vil afhænge af det basale niveau af smittebeskyttelse i besætningen (er det muligt at gøre mere), og af hvor udbredt smitten er inden for besætningen, på det tidspunkt, hvor SARS-CoV-2 påvises. I det følgende er det for alle vurderinger antaget, at de beskrevne tiltag ikke allerede er implementeret i ikke-smittede besætninger. For samtlige tiltag gælder, at jo færre mink, der er smittet på tidspunktet, hvor SARS-CoV-2 påvises, og jo kortere tid virus har været tilstede i besætningen, jo større effekt vil tiltagene have.

Den øgede smittebeskyttelse og brugen af værnemidler (PPE) vil primært kunne reducere risikoen for at personer, der færdes i besætningen, smittes, hvilket er nærmere beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering. Tiltag, der iværksættes for at reducere risikoen for, at personer smittes, vil desuden reducere risikoen for indirekte smitte til andre minkbesætninger ved mekanisk transmission via tøj, støvler, mv. (Gregers-Jensen et al., 2015). Desuden kan risikoen yderligere reduceres ved at sikre at udstyr fra smittede besætninger ikke deles med andre besætninger. Og et øget niveau af intern smittebeskyttelse vil kunne reducere smittespredning inden for besætningen, og dermed reducere antallet af smittede mink på tidspunktet for påvisning af SARS-CoV-2 (se yderligere under punkt 4).

iv) *Flytterestriktioner*

Flytterestriktioner gældende for smittede besætninger vil reducere risikoen for direkte smitte ved flytning af smittede dyr, og for indirekte smitte ved adgangsbegrænsning for personer på smittede besætninger. Effekten af tiltaget vil afhænge af, hvor tidligt man påviser virus efter besætningen er smittet. For at adgangsbegrænsning til personer skal have effekt, skal restriktionerne omfatte såvel medarbejdere og husstandsmedlemmers bevægelser ud af besætningen, som udefra kommende personers bevægelser ind i besætningen.

Såfremt flytterestriktioner og adgangsbegrænsning indføres kort tid efter besætningen er smittet, vurderer arbejdsgruppen, at risikoen for transmission via personkontakter og dyreflytninger vil kunne reduceres fra *sandsynligt (66-90%)* til *usandsynligt (1-10%)*. Usikkerheden forbundet med denne vurdering er *lav (10-33%)*, og primært relateret til sandsynligheden for at gældende restriktioner overholdes.

v) *Oprettelse af zoner omkring smittede besætninger*

Oprettelse af zoner omkring smittede besætninger har ikke i sig selv en smittereducerende effekt, men vil kunne medføre forskellige effekter, såfremt der iværksættes tiltag inden for zonen, der enten reducere risikoen for spredning mellem besætninger, eller øger sandsynligheden for at virus påvises tidligt i smittede besætninger.

Formålet med **aflivning af nabobesætninger** i zoner omkring smittede besætninger er at reducere antallet af modtagelige besætninger i området, samt evt. at aflive smittede nabobesætninger i inkubations-fasen. Under epidemien i danske mink i 2020 blev der påvist en signifikant sammenhæng mellem smittede besætninger og besætningens størrelse og afstanden til nærmeste smittede besætning. Men det var ikke muligt at afdække, hvad der drev smitten mellem nabobesætninger. For andre husdyrsygdomme som mund- og klovesyge, har nedslagningszoner på 1-2 km været undersøgt i simuleringsmodeller med god effekt i forhold til reducere af epidemiens varighed og de økonomiske konsekvenser af epidemien (Boklund et al., 2013; Halasa et al., 2020; Marschik et al., 2021). Antagelserne i mund- og klovesyge (MKS) modellerne har været, at MKS spredes lokalt (ved begrænset luftbåren smitte, smitte via fugle og gnavere og uregistrerede kontakter mellem besætninger) i op til 3 km samt via høj, medium og lav-risiko-kontakter. Da der ikke findes tilsvarende simuleringsmodeller for mink, og da spredningsmekanismerne mellem minkbesætninger stadig er uafklarede, har det ikke være muligt direkte at vurdere effekten af zonednedslagning. Men det pointeres, at tilstrækkelige ressourcer er en nødvendighed for at opnå til ønskede effekt, samt at der i de tre skitserede scenarier for kommende mink populationer i Danmark (antagelse én minkbesætning pr kommune, hvor der tidligere har været mink) er en minimumsafstand på 3-6 km til nærmeste besætning. Såfremt denne afstand mellem minkbesætninger bliver aktuel, vurderer arbejdsgruppen at zonednedslagning vil have meget lille eller ingen effekt, i det der forventes ganske få eller ingen minkbesætninger inden for de nedslagningszoner på 1-2 km, der oftest anvendes i forbindelse med bekæmpelse af smitsomme husdyrsygdomme.

Formålet med **flytterestriktioner inden for zoner** omkring smittede besætninger er at inddæmme smitten, mens formålet med **overvågning** er at påvises smitten tidligt. Detaljer vedr. flytterestriktioner er beskrevet under 3.c.iv, og vedr. overvågning under 4.a.

f) Reproduktionsstop/ begrænsning af besætningens størrelse

Enkelte lande har som følge af påvisning af SARS-CoV-2 i minkfarme indført reproduktionsstop af kortere eller længere varighed med henblik på at reducere antallet af mink i hver besætning. Arbejdsgruppen har ikke vurderet effekten af en sådan foranstaltning, da vurderingen fokuserer på det første år efter en eventuel opstart af minkavl, og det derfor ikke synes realistisk at indføre reproduktionsstop, da et reproduktionsstop det første år vil svare til at forlænge forbuddet mod minkavl.

g) Håndtering af gødning fra smittede minkbesætninger

Coronavirus kan overleve i mere end 8 uger i dyregødning ved en temperatur på 4°C, mens inaktivering går hurtigere ved højere temperatur, og virusundersøgelser har vist at virus er fuldt inaktiveret efter 8 uger ved 20°C (DK-VET, 2020e, 2020f). Virus kan derfor overleve længere i miljøet om vinteren end om sommeren.

Det er svært at sikre fuld inaktivering af virus i fast gødning, da desinfektionsmidler ikke nødvendigvis når helt ind til kernen i en behandlet gødningsmængde. Det er tidligere vurderet, at gødning fra smittede besætninger kan anses for at være fri for infektiøst virus efter 6 mdr. (DK-VET, 2020g).

h) Pelsning

Som udgangspunkt udgør pelsning af mink kun en risiko i forbindelse med spredning af SARS-CoV-2 fra mink til mennesker, hvis der pelses smittede mink. Tiltag, der begrænser risici for smitte hos personer og dyr, vil således også begrænse risici ved pelsning. Ligeledes kan test af personer og dyr inden/ i forbindelse med pelsning bidrage til at minimere risiko for at der foregår pelsning af smittede dyr.

Arbejdsgruppen vurderer, at langt den største del af risikoen forbundet med pelsning udgøres af risikoen forbundet med håndteringen af mink, og den dertil relaterede risiko for at personer smittes fra mink. Tiltag, der kan reducere denne risiko, er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

I et eksperimentelt studie blev infektiøst virus påvist i op til 5 dage på plastik, op til 1 dag på "fake fur", mindre end en dag på bomuld, polyester og syntetisk læder, og på minkskind op til 10 dage og muligvis længere (Virtanen et al., 2021). Der er i studiet anvendt store mængder af virus pippetret på materialerne, og resultaterne er derfor ikke direkte overførbare til praktiske forhold. Kutter et al. (2021) påviste SARS-CoV i svaberprøver fra flankerne af SARS-CoV-inficerede fritter, men med gennemsnitligt 240 gange lavere værdier end i svælprøver, og der blev ikke påvist infektiøst virus i disse prøver.

UV behandling af minkskind med henblik på inaktivering var ikke effektivt, formodentlig fordi UV lys ikke penetrerer hårlaget godt nok, mens varmebehandling ved 60°C i 1 time inaktiverede en stor del af virus (Virtanen et al., 2021). Resultaterne tyder på, at man vil kunne afkorte perioden, hvor der kan være infektiøst virus på minkskind med varmebehandling.

I forbindelse med pelsning aflives minkene på gården, mens selve pelsningen enten kan foregå på gården, på en anden gård med pelseri eller på pelseri på en anden lokalitet (uden minkbesætning). I pelsningstiden skal der derfor enten håndteres en del aflivede mink, som afhentes til et pelseri, eller en del minkkroppe, som afhentes til destruktionsanstalt. Døde mink og minkkroppe kan potentielt udgøre en smitterisiko.

Pelsning øger derfor risikoen for smitte via en række smitteveje. Håndtering af mink i forbindelse med aflivning øger risikoen for smitte til mennesker, men gælder udelukkende medarbejdere tilknyttet besætningen og eventuel ekstra personale. Risikoen forbundet med eksternt personale og deres færden mellem minkbesætninger kan eventuel reduceres ved smittebeskyttelse og flytterestriktioner, se disse afsnit tidligere i rapporten, samt den sundhedsfaglige risikovurdering. Pelsning på egen farm sidestilles med aflivning. Ved pelsning på en anden minkbesætnings pelseri er der risiko for at personalet på pelseriet smittes, ligesom der er risiko for at personalet bringer smitten videre til besætningens avlsdyr, enten ved mekanisk eller biologisk overførsel. Denne risiko kan reduceres ved høj smittebeskyttelse, afstand mellem pelseri og besætning og test af medarbejdere. For alle tre typer pelsning kan risikoen for medarbejdere, interne såvel som eksterne, reduceres ved brug af værnemidler som beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

I forbindelse med transport af aflivede mink til pelseri og/eller af pelsede kadavere kan transportvognen og chaufførerne udgøre en risiko for mekanisk overførsel af virus. Denne risiko kan reduceres ved god smittebeskyttelse, og ved at sørge for, at læsning foregår så langt fra besætningen som muligt og gerne med besætningens egen læsser, og at containere til opbevaring af døde mink placeres langt fra besætningen, så den kan afhentes af destruktionsanstalt så langt fra besætningsområde som muligt uden at krydse tilkørselsveje til besætningsområde.

Diskussion

Genoptagelse af minkavl i Danmark forudsætter, at der indhentes mink fra udlandet til etablering af en ny population. Arbejdsgruppen vurderer, at det er *meget usandsynligt (0,1-1%) til usandsynligt (1-10%)*, at en tilfældig udvalgt minkbesætning i en tilfældig udvalgt måned er smittet med SARS-CoV-2 og virus endnu ikke er påvist, og dermed at smittede mink bringes til Danmark. Denne risiko kan yderligere reduceres ved test af afsenderbesætningen og af de indkøbte/flyttede mink.

Den vigtigste kilde til introduktion af SARS-CoV-2 i minkbesætninger vurderes at være smittede personer, der færdes i besætningerne. Ethvert tiltag, der kan reducere risikoen for at mink smittes fra mennesker, vil derfor påvirke alle øvrige risici forbundet med mink. Desuden vil intensiv overvågning af personer, der færdes i minkbesætninger, kunne bidrage til tidlig påvisning af smitte i en besætning. Såvel risikoen for smitte fra mennesker til mink som overvågningen af personer der færdes i minkfarme er beskrevet i den sundhedsfaglige risikovurdering.

Mange risikoreducerende tiltag vil påvirke hinanden. De beskrevne tiltag vil derfor ved forskellig kombination danne en større matrice af forskellige kontrolstrategier. Det har derfor ikke været muligt for arbejdsgruppen at lave en samlet vurdering af effekten af risikoreducerende tiltag. Eksempelvis vil effekten af forskellige former for håndtering af smittede besætninger både påvirkes af, hvilke tiltag der allerede er iværksat i ikke-smittede besætninger og af hvilken overvågning der benyttes, og dermed hvor tidligt smitten kan påvises.

Ligesom vaccination vil påvirke såvel risikoen for introduktion til besætningen som spredning inden for besætningen, og dermed såvel overvågning som andelen af smittede ved påvisning og risikoen for transmission fra mink til menneske. I denne rapport har arbejdsgruppen derfor været nødt til at vurdere risikoen for hvert enkelt tiltag ud fra en alt-andet-lige betragtning, og i visse tilfælde, for hhv. stor og lille prævalens i minkbesætninger på tidspunktet for påvisning.

Estimaterne for antallet af minkbesætninger i en kommende dansk population er baseret på antallet af tidligere producenter, der har valgt dvaleordningen, og på Foreningen for Danske Minks estimer. Disse estimer er naturligvis usikre og vil i høj grad afhænge af mulighederne i Danmark, og hvordan markedet for minkpels udvikler sig. Desuden er det for estimerne for afstand mellem minkbesætningerne antaget, at der højst etableres én besætning pr. kommune. Denne antagelse er foretaget for at undgå, at de områder, der tidligere havde en meget høj tæthed af minkbesætninger, blev overrepræsenteret.

Litteraturliste

- Boklund, A., Halasa, T., Christiansen, L.E., Enøe, C., 2013. Comparing control strategies against foot-and-mouth disease: Will vaccination be cost-effective in Denmark? *Prev. Vet. Med.* 111. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.05.008>
- Boklund, A., Hammer, A.S., Quaade, M.L., Rasmussen, T.B., Lohse, L., Strandbygaard, B., Jørgensen, C.S., Olesen, A.S., Hjerpe, F.B., Petersen, H.H., Jensen, T.K., Mortensen, S., Calvo-Artavia, F.F., Lefèvre, S.K., Nielsen, S.S., Halasa, T., Belsham, G.J., Bøtner, A., 2021. SARS-CoV-2 in Danish mink farms: Course of the epidemic and a descriptive analysis of the outbreaks in 2020. *Animals* 11, 1–16. <https://doi.org/10.3390/ani11010164>
- Danish Veterinary and Food Administration, 2015. Ministerial Order No. 1422 of 2nd December 2015 on housing of mink and fencing of mink farms. *Lovtidende A*, Denmark.
- De Rooij, M.M.T., Hakze-Van Der Honing, R.W., Hulst, M.M., Harders, F., Engelsma, M., Van De Hoef, W., Meliefste, K., Nieuwenweg, S., Oude Munnink, B.B., Van Schothorst, I., Sikkema, R.S., Van Der Spek, A.N., Spierenburg, M., Spithoven, J., Bouwstra, R., Molenaar, R.J., Koopmans, M., Stegeman, A., Van Der Poel, W.H.M., Smit, L.A.M., 2021. Occupational and environmental exposure to SARS-CoV-2 in and around infected mink farms. *Occup. Environ. Med.* 78, 893–899. <https://doi.org/10.1136/oemed-2021-107443>
- DK-VET, 2020a. Dataindsamling og -analyse af COVID19 i af en stikprøve af 120 mink farme i perioden 22-26 juni 2020.
- DK-VET, 2020b. Epidemiologisk udredning i SARS-COV-2 smittede minkfarme 13-11-2020.
- DK-VET, 2020c. Risikovurdering af om fugle kan sprede COVID-19 mellem minkfarme.
- DK-VET, 2020d. DK-VET Epidemiologisk udredning i SARS-CoV-2 smittede minkfarme 04-09-2020.pdf.
- DK-VET, 2020e. Besvarelse vedr. Hvad er risikoen for mennesker ved at udbringe ubehandlet gylle fra COVID-19 smittede mink besætninger i februar 2021.
- DK-VET, 2020f. Risikovurdering vedrørende overlevelse af SARS-CoV-2 i kalket husdyrgødning fra minkbesætninger, der er testet positive for SARS-CoV-2. <https://doi.org/10.1016/j.jviromet.2004.06.006>.Side
- DK-VET, 2020g. Rengøring af tømte minkstalde på smittede farme.
- EFSA (European Food Safety Authority), Benford, D., Halldorsson, T., Jeger, M.J., Knutsen, H.K., More, S., Naegeli, H., Noteborn, H., Ockleford, C., Ricci, A., Rychen, G., Schlatter, J.R., Silano, V., Solecki, R., Turck, D., Younes, M., Craig, P., Hart, A., Von Goetz, N., Koutsoumanis, K., Mortensen, A., Ossendorp, B., Martino, L., Merten, C., Mosbach-Schulz, O., Hardy, A., 2018. Guidance on Uncertainty Analysis in Scientific Assessments. *EFSA J.* 16, 1–39. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5123>
- EFSA & ECDC, Boklund, A., Gortázar, C., Pasquali, P., Roberts, H., Nielsen, S.S., Stahl, K., Stegeman, A., Baldinelli, F., Broglia, A., Van Der Stede, Y., Adlhoch, C., Alm, E., Melidou, A., Mirinaviciute, G., 2021. Monitoring of SARS-CoV-2 infection in mustelids. *EFSA J.* 19. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6459>
- EUR-LEX, 2020. KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2020/2183 af 21. december 2020 om visse beskyttelsesforanstaltninger i forbindelse med rapportering om infektion med SARS-CoV-2 hos mink og andre dyr af familien Mustelidae og hos mårhunde.
- Europa-kommissionen, 2021. KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESAFGØRELSE (EU) 2021/788 af 12. maj

- 2021 om regler for overvågning af og rapportering om infektion med SARS-CoV-2 hos visse dyrearter. EU. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6459.17.5.2021>
- FVST, 2022. Udbetaling til minkavlere [WWW Document]. URL <https://www.foedevarestyrelsen.dk/Dyr/Dyr-og-Covid-19/Mink-og-COVID-19/betaling/Sider/default.aspx>
- Giner, J., Villanueva-saz, S., Tobajas, A.P., Pérez, M.D., González, A., Verde, M., Yzuel, A., García-garcía, A., Taleb, V., Lira-navarrete, E., Hurtado-guerrero, R., Pardo, J., Santiago, L., Paño, J.R., Ruíz, H., Lacasta, D., Fernández, A., 2021. Sars-cov-2 seroprevalence in household domestic ferrets (*Mustela putorius furo*). *Animals* 11, 1–11. <https://doi.org/10.3390/ani11030667>
- Gregers-Jensen, L., Agger, J.F., Hammer, A.S.V., Andresen, L., Chrièl, M., Hagberg, E., Jensen, M.K., Hansen, M.S., Hjulsgaard, C.K., Struve, T., 2015. Associations between biosecurity and outbreaks of canine distemper on Danish mink farms in 2012-2013. *Acta Vet. Scand.* 57, 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0159-2>
- Halasa, T., Ward, M.P., Boklund, A., 2020. The impact of changing farm structure on foot-and-mouth disease spread and control: A simulation study. *Transbound. Emerg. Dis.* 1–12. <https://doi.org/10.1111/tbed.13500>
- Hammer, A.S., Quaade, M.L., Rasmussen, T.B., Fonager, J., Rasmussen, M., Mundbjerg, K., Lohse, L., Strandsbygaard, B., Jørgensen, C.S., Alfaro-Núñez, A., Rosenstjerne, M.W., Boklund, A., Halasa, T., Fomsgaard, A., Belsham, G.J., Bøtner, A., 2021. SARS-CoV-2 transmission between mink (*Neovison vison*) and humans, Denmark. *Emerg. Infect. Dis.* 27. [https://doi.org/DOI: 10.3201/eid2702.203794](https://doi.org/DOI:10.3201/eid2702.203794)
- Kim, Young Il, Kim, S.G., Kim, S.M., Kim, E.H., Park, S.J., Yu, K.M., Chang, J.H., Kim, E.J., Lee, S., Casel, M.A.B., Um, J., Song, M.S., Jeong, H.W., Lai, V.D., Kim, Yeonjae, Chin, B.S., Park, J.S., Chung, K.H., Foo, S.S., Poo, H., Mo, I.P., Lee, O.J., Webby, R.J., Jung, J.U., Choi, Y.K., 2020. Infection and Rapid Transmission of SARS-CoV-2 in Ferrets. *Cell Host Microbe* 27, 704-709.e2. <https://doi.org/10.1016/j.chom.2020.03.023>
- Kutter, J.S., de Meulder, D., Bestebroer, T.M., Lexmond, P., Mulders, A., Richard, M., Fouchier, R.A.M., Herfst, S., 2021. SARS-CoV and SARS-CoV-2 are transmitted through the air between ferrets over more than one meter distance. *Nat. Commun.* 12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21918-6>
- Larsen, H.D., Fonager, J., Lomholt, F.K., Dalby, T., Benedetti, G., Kristensen, B., Urth, T.R., Rasmussen, M., Lassaunière, R., Rasmussen, T.B., Strandbygaard, B., Lohse, L., Chaine, M., Møller, K.L., Berthelsen, A.S.N., Nørgaard, S.K., Sønksen, U.W., Boklund, A.E., Hammer, A.S., Belsham, G.J., Krause, T.G., Mortensen, S., Bøtner, A., Fomsgaard, A., Mølbak, K., 2021. Preliminary report of an outbreak of SARS-CoV-2 in mink and mink farmers associated with community spread, Denmark, June to November 2020. *Eurosurveillance*. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.5.210009>
- Lyngse, F.P., Kirkeby, C.T., Denwood, M., Christiansen, L.E., Mølbak, K., Møller, C.H., Skov, R.L., Krause, T.G., Rasmussen, M., Sieber, R.N., Johannesen, T.B., Lillebaek, T., Fonager, J., Fomsgaard, A., Møller, F.T., Stegger, M., Overvad, M., Spiess, K., Mortensen, L.H., 2022. Transmission of SARS-CoV-2 Omicron VOC subvariants BA.1 and BA.2: Evidence from Danish Households. *medRxiv* 2022.01.28.22270044.
- Marschik, T., Kopacka, I., Stockreiter, S., Schmoll, F., Hiesel, J., Höflechner-Pörtl, A., Käsbohrer, A., Pinior, B., 2021. The Epidemiological and Economic Impact of a Potential Foot-and-Mouth Disease Outbreak in Austria. *Front. Vet. Sci.* 7, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.594753>
- Marsh, G.A., McAuley, A., Brown, S., Pharo, E.A., Crameri, S., Au, G.G., Baker, M.L., Barr, J.A., Bergfeld, J., Bruce, M.P., Burkett, K., Durr, P.A., Holmes, C., Izzard, L., Layton, R., Lowther, S., Neave, M.J., Poole, T., Riddell, S.-J., Rowe, B., Soldani, E., Stevens, V., Suen, W.W., Sundaramoorthy, V., Tachedjian, M., Todd,

S., Trinidad, L., Williams, S.M., Druce, J.D., Drew, T.W., Vasan, S.S., 2021. In vitro characterisation of SARS-CoV-2 and susceptibility of domestic ferrets .pdf. *Transbound. Emerg. Dis.* 69, 297–307.

Ministeriet for Fødevarer Landbrug og, 2020. Bekendtgørelse af lov om aflivning af og midlertidigt forbud mod hold af mink. EUR-LEX.

Ministeriet for Fødevarer Landbrug og Fiskeri, 2015. Bekendtgørelse om beskyttelse af pelsdyr.

Ministeriet for Fødevarer Landbrug og Fiskeri J.nr. 2021-1921, 2021. Bekendtgørelse om fuldstændig erstatning og kompensation til minkvirksomheder og fuldstændig kompensation til følgerhverv til minkvirksomheder som følge af det midlertidige forbud mod hold af mink Bekendtgørelse om fuldstændig erstatning og kompensation. Retsinformation, Denmark.

Rasmussen, T.B., Fonager, J., Jørgensen, C.S., Hammer, A.S., Quaade, M.L., Boklund, A., Lohse, L., Strandbygaard, B., Rasmussen, M., Michaelsen, T.Y., Mortensen, S., Fomsgaard, A., Belsham, G.J., Bøtner, A., 2021. Infection, recovery and re-infection of farmed mink with SARS-CoV-2. *PLoS Pathog.* 17. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010068>

Richard, M., Kok, A., de Meulder, D., Bestebroer, T.M., Lamers, M.M., Okba, N.M.A., Fentener van Vlissingen, M., Rockx, B., Haagmans, B.L., Koopmans, M.P.G., Fouchier, R.A.M., Herfst, S., 2020. SARS-CoV-2 is transmitted via contact and via the air between ferrets. *Nat. Commun.* 11. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17367-2>

Serum Institut, S., n.d. Sundhedsfaglig vurdering af risiko for den humane sundhed ved en evt. genoptagelse af minkhold efter 2021.

Shuai, L., Zhong, G., Yuan, Q., Wen, Z., Wang, C., He, X., Liu, R., Wang, J., Zhao, Q., Liu, Y., Huo, N., Deng, J., Bai, J., Wu, H., Guan, Y., Shi, J., Tian, K., Xia, N., Chen, H., Bu, Z., 2021. Replication, pathogenicity, and transmission of SARS-CoV-2 in minks. *Natl. Sci. Rev.* 8. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa291>

Virtanen, J., Aaltonen, K., Kivistö, I., Sironen, T., 2021. Survival of SARS-CoV-2 on Clothing Materials. *Adv. Virol.* 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6623409>

Wappel, S., Hainer, N., Horst, H. V., Hutchinson, K., King, V., Dunham, S., Klesmith, J., Dunkle, B., Aleo, M., Baima, E., Tkalcevic, G., Orcekowski, R., Lizer, J., Workman, J., Burakova, Y., Millership, J., Hardham, J., Dominowski, P., Mwangi, D., Rosey, E., Webster, M., Ameiss, K., Sobell, N., Wall, J., Krishnan, R., Kumar, M., 2020. EFFICACY OF A SARS-CoV-2 RECOMBINANT VACCINE VIA SEROLOGIC RESPONSE IN CATS AND DOGS, in: World Health Congress. p. 2.

BILAG 1: Antal mink i forhold til antallet af medarbejdere.

79 tilfældigt udvalgte minkbesætninger, 2020 Antal medarbejdere (familie ikke medregnet)	Antal mink				Antal besætninger
	Gennemsnit	Median	Min	Maks	
0	9307	8200	1000	22500	35
1	12007	10660	4825	22200	22
2	20460	17595	3000	52500	10
3	36687	39859	15400	47800	6
>3	33419	28200	20570	57500	5
					78
211 minkbesætninger, hvor SARS-CoV-2 var påvist, 2020 Antal personer dagligt					
1	11327	10000	850	38000	65
2	13566	12000	590	47900	86
3	21376	14468	3000	262250	50
>3	29851	31000	7000	42250	11

BILAG 2: Fra Sundhed og sygdom hos mink, redigeret af Anne Sofie Hammer, Peder Elbek og Tove Clausen. Kapitel: Smittebeskyttelse på minkfarme

3. Smittebeskyttelse på minkfarme

Smittebeskyttelse er en væsentlig faktor i moderne husdyrproduktion. Større produktionsenheder med et større antal dyreenheder pr. arealenhed giver infektiøse agens bedre muligheder for at slå an og føre til alvorlige tabsvoldende sygdom. Derfor er et af redskaberne til at sikre en sund og rentabel dyreproduktion at holde smitsomme agens ude af produktionssystemerne ved at sikre god og effektiv smittebeskyttelse. I dansk svineproduktion har man ved oprettelse af SPF systemet, med dets sæt af stramme regler for smittebeskyttelse, sikret en svineproduktion fri for specifikke sygdomme, og samtidig sikret produktionen mod nysmitte.

Der er ikke i minkproduktionen samme tradition for stramme regler mht. smittebeskyttelse. Både fordi produktionssystemet er mere åbent og der har ikke været så mange agens, der har forårsaget tabsvoldende sygdomme, sammenlignet med svineproduktion.

Med etablering af større minkfarme med flere mink samlet på et mindre areal, og med større risiko for store økonomiske tab ved udbrud af sygdom, bliver det mere relevant at etablere bedre smittebeskyttelse på minkfarmene. Også tilbagevendende udbrud af infektionssygdommene hvalpesyge og plasmacytose har øget behovet for god smittebeskyttelse.

Ekstern smittebeskyttelse

Det er nødvendigt at etablere en god ekstern smittebeskyttelse. En minkfarm er en dynamisk enhed, hvor det dagligt er nødvendigt at føre objekter ind og ud af farmområdet. Dette skal ske så praktisk som muligt samtidigt med, at det sker uden overførsel af for minkene uønskede smittefarlige agens.

Foder

Dagligt eller i nogen tilfælde flere gange ugentlig bliver der kørt foder til minkfarmene fra et foderkøkken. Leveringen foregår typisk med en tankbil, som afleverer foderet i en på minkfarmen stående fodersilo. Tankbilen kører fra farm til farm og følger faste daglige ruter.

Der er ikke nogen tvivl om, at både det leverede foder og den tilkørende tankbil i nogle tilfælde kan udgøre en smitterisiko. Dette må minkavleren leve med og have tillid til foderkøkkenet. Risikoen omkring selve leveringen kan avleren mindske ved at sikre leveringsstedet omkring fodersilo.

Tankbilens holdeplads ved farm og silo kan etableres med fast underlag, som kan rengøres og vaskes og desinficeres efter foderlevering. Der skal være adgang til vand, og der skal være hældning væk fra farmen, så spulingsvand løber i kloak eller væk fra farmen.

Levering af foder i silo kan i dag praktiseres 100 % fuldautomatisk med fjernbetjent åbning af silotop og teleskopstyret leveringsslange fra tankbilen. På den måde er der ingen kontakt fra bil til farm. Alternativt skal den manuelle åbning af silolåg kunne foregå fra trappe og afsats, som kun benyttes af personer udenfor farmområdet. Ligesom den daglige vask og rengøring af fodersiloen skal kunne foregå fra trappe og platform, hvor der kun er adgang fra farmområdet. Der må ikke være kontakt mellem de to adgangsveje.

Den plads, hvorpå fodersiloen står, skal også være et fast underlag, som kan rengøres dagligt. Der skal være vand og afløb til det brugte vand.

Adgangsveje til farmen

Dagligt skal personale ud og ind af farmen. Denne trafik foregår sikrest gennem et forrum, hvor der skiftes fodtøj og arbejdstøj. Der arbejdes i tøj og fodtøj, som kun benyttes indenfor farmens område. Alle gæster og fagfolk som montører, dyrlæger m. fl. på besøg skal have mulighed for at skifte tøj. Der skiftes ved hver passage ud og ind af farmen. Forrummet skal være forsynet med en håndvask, så der kan vaskes hænder før og efter farmbesøg. Beskyttelse af

famillien (f.eks. ægtefælle og børn) for smitstoffer fra farmen er lige så vigtigt, som det er at beskytte farmen for smitstoffer fra familiemedlemmer og andre besøgende.

Adgangsveje for avlsdyr, halm og andre materialer til brug i farmen og til udkørsel af brugt halm og gødning må gerne være adskilt i en "ren" port og i en "uren" port. Så nye rene objekter køres ind et sted og brugte "urene" objekter ad en anden vej. Disse veje skal etableres så der ikke er overlapning. På den typiske minkfarm vil der kun være én adgangsvej. Adgangsveje skal være sikret med fangarme, så udslip af mink forbygges og må kun være åben i kortere tid under passage.

Alle adgangsveje skal være aflåste, når der ikke er personer på farmen. Personer uden retmæssig tilladelse og gæster må ikke kunne få adgang til farmen uden ejers tilladelse og viden.

Risikovurdering af personer med smittefare for pelsdyrfarmen

Man kan kategorisere besøgende på farmen efter hvilken risiko for smittespredning, de kan forventes at udgøre:

Højrisiko:

Personer, der har daglig kontakt med andre pelsdyrfarme end farmen. Det kan være foderbilen, der kører fra farm til farm, eller en montør, der kører fra farm til farm.

Mellemrisiko:

Har indimellem kontakt med andre pelsdyrfarme (eksempelvis dyrlægen).

Lavrisiko:

Ingen kontakt med pelsdyrfarme (eksempelvis familie og børnenes legekammerater).

Hegn

Der er speciel lovgivning omkring hegning af minkfarme (Bekendtgørelse om husning af mink og hegning af minkfarme, BEK nr. 1422 af 03/12/2015). Hegningen er primært for at undgå udslip af farmede mink til den vilde fauna, men der kan også foregå en livlig trafik den modsatte vej, hvor pattedyr som ræv, mår og katte kan passere hegnet og få adgang til farmen. Disse dyr kan bære smitte, som kan påføres minkene eksempelvis plasmacytose, hvalpesyge, lopper m.m.. Denne trafik mellem den vilde fauna og farmområde kan let standses ved opsætning af elhegn i forbindelse med det etablerede lovpligtige farmhegn. Der kan etableres et almindeligt "kreatur" hegn eller etableres et specialfremstillet elhegn. Det er vigtigt, at der både er en strømførende tråd og en nul forbindelse. Desuden skal man huske at sikre bygninger og område omkring fodersilo for muligheder for, at vilde dyr kan trænge ind. De vilde dyr søger ind på farmen for at finde føde. Elhegn bør være fast inventar på alle minkfarme. I dag etableres mange lukkede minkhaller, hvor al kontakt med den vilde fauna er begrænset.

Det levende hegn, som i mange tilfælde omkranser en minkfarm, skal holdes i passende stand, så der ikke er væltede træer eller grene, som rækker ind over hegnet til minkfarmen. Disse kan bruges af dyr udefra som bro til minkfarmen over hegnet.

Huller i hegnet skal selvfølgelig lukkes øjeblikket. Indtrængende rotter skal bekæmpes professionelt.

Fugle

Vilde fugle kan være et stort problem i forbindelse med minkfarme både som et miljøproblem overfor naboer, et foderforbrugende problem og et sygdomsmæssigt problem. Fugle tager ikke hensyn til hegn og andre grænser og kan overføre sygdom incl. lopper. Kun lukkede haller er fuglesikret.

Fugle er meget svære at holde fra farmområdet, hvor de går efter fodret. Måger under burene og mindre fugle som stære og gråspurve på burene. Der er gennem tiden opfundet mange forskellige former for fugleskræmmemetoder: automatisk skudapparat, højtalere med rovfugleadvarselskrig, snore tværs over minkhaller, drager udformet som rovfugle og diverse fugleskræmsler. Andre har pakket minkhallerne ind i net, og igen andre har lavet trådnæt, der er placeret over fodret på buret. Ingen metoder har været 100 % effektive.

I nogen tilfælde er det nødvendigt at afprøve forskellige metoder for at finde ud af, hvad der virker på den enkelte farm.

Avlsdyr

Ved køb og salg af avlsdyr er altid en risiko for overførsel af uønskede sygdomme.

Hvis der indkøbes avlsdyr, skal sundhedsstatus hos sælgers besætning altid være den samme eller bedre end købers besætning. Den geografiske placering af sælgers besætning er central mht. plasmacytose. Tidligere opfordrede vi til ikke

at transportere mink sydpå fra nord for Limfjorden, i dag efterår 2015 må denne linie desværre flyttes, og sælgers status er afgørende.

Alle avlsdyr skal være testet fri for plasmacytose og vaccineret mod hvalpesyge og mink virus enteritis inden transporten, gerne 2-3 uger før. Lopper skal bekæmpes inden transport, hvis det er et problem hos sælger.

Selve afhentningen skal foregå efter en fast gerne skriftlig aftale mellem køber og sælger. Udlevering af avlsdyr skal foregå udenfor sælgers farmområde, gerne i en nærliggende lade ellers i det fri. Der skal være klar adskillelse mellem sælger og køber ved udleveringen. Køber og dennes køretøj skal ikke ind på sælgers farmområde. Dyrene fanges af sælgers personale og sættes i rengjorte desinficerede transportkasser. Oxiderende midler kan benyttes. Hvis køber ankommer med egne transportkasser, fanges minkene i fælder på farmen og overføres til transportkasserne ved udleveringsstedet.

Sælger er ansvarlig for minkenes transportegnethed, men køber har ret til at nægte at modtage dem ved "staldøren". Sælger har pligt til at oplyse om eventuelle symptomer på sygdom. Er minkene først kørt fra sælgers besætning, er det købers ejendom og ansvar. Al udstyr, som køber har medbragt til sælgers besætning, skal fjernes igen eller destrueres.

Ved ankomst til købers besætning skal avlsdyrene læses af bilen udenfor købers farmområde. Om muligt placeres de indkøbte avlsdyr så isoleret på købers farmområde som muligt i en periode. På den måde kan køber reagere på sygdomssymptomer og måske undgå spredning til resten af farmen.

Halm

Halm skal benyttes på farmen i store mængder hele året. Der skal transporteres nyt halm ind på farmen, og brugt forurenede halm skal transporteres ud.

Et halmdepot eller lade vil være det optimale. Et depot, der få gange om året bliver fyldt op, så trafik ud og ind af farm mindskes. Et halmdepot på farmen vil også mindske risiko for, at halmen huser dyr fra den vilde fauna, som kan forurene halmen med uønskede agens. Det samme med andre former for redekassemateriale eks., Easy strø og savsmuls sække.

Forbrugt halm med gødnings- og foderrester skal jævnlige fjernes fra jorden under burene. Halmen skal placeres på en gødningsplads med fast bund og overdækning udenfor farmen. Overdækning af halmen sikrer mod en opformering af fluer. Transporten sker bedst ud af en åbning placeret væk fra indgangsport, så transportveje ikke krydses. Ved brug af minilæsser, traktor eller lignende skal denne desinficeres før brug, hvis den normalt er placeret udenfor farmen og efter brug, hvis den normalt er på farmen.

Redskaber og andet materiel

Alle nye redskaber og andet materiel til farmen skal være ubrugte eller desinficeret inden indførsel på farmen. Der deles ikke redskaber mellem farme og indføres ikke materiel brugt på andre farme, heller ikke ved ejer- eller arbejdsfællesskab. Om nødvendigt kun efter grundig rengøring og desinfektion.

Intern smittebeskyttelse

Hygiejne og renlighed kan have betydning for smittetrykket på farmen og derigennem for trivsel og sundhed. Der er ikke tradition for at rengøre minkfarme jævnlige eller efter endt produktion ligesom eksempel kyllinge- og svineproducenter gør. Men med etableringen af større farme - med større dyretæthed, er det en nødvendighed. Etablering af faste betonbelagte køreveje og god drænering af udenoms arealer er med til at give et mindre fugtigt miljø. Dette kan være en fordel da mange smitsomme agens ikke tåler udtørring. I mange minkfarme kan man se åbent vand i og mellem minkhaller næsten året rundt med dårligt klima til følge.

Foder

For at bibeholde foderets kvalitet skal det behandles og opbevares korrekt. Siloen til opbevaring må gerne være isoleret, så den på alle tider af året kan holde foderet køligt. En silo kan med fordel indbygges eller placeres i et dertil bygget isoleret lokale. I et isoleret lokale kan der håndteres vand og spildvand selv i frostvejr. Siloen skal rengøres inden hver påfyldning af nyt foder. Den daglige foderbestilling skal tilpasses det daglige forbrug.

Fodermaskinen skal renses dagligt, hvis fodermaskinen benyttes til opbevaring af ikke brugt foder, skal den placeres i et isoleret køligt lokale. Det er især vigtigt i den varme sommerperiode.

Der kræves en rigtig god hygiejne omkring håndtering og opbevaring af foderet. Dette gælder særligt i perioder, hvor der fodres flere gange dagligt, i perioder hvor hvalpene er små, samt i varme perioder (maj – juni). Gammelt foder skal fjernes fra burtråden dagligt, og burtråden skal minimum renses hver 2. dag. Gøres ved anvendelse af skraber eller en kraftig børste på tråden. Nyt foder bør aldrig fodres oven på gammelt foder. Eventuelt kan man lægge det nye foder ved siden af det gamle foder, hvis det gamle foder ikke fjernes.

Det er normal praksis på nogle farme, at gammelt foder der ikke er ædt op fordeles mellem de mink, der har ædt op. Denne praksis er diskutabel ud fra en smitterisiko synsvinkel. Årsagen til, at mink ikke spiser op, kan i nogle tilfælde være at de er syge og ved at flytte foderet fra disse dyr, skaber man mulighed for smitteoverførsel fra det ene bur til det andet.

Risikoen kan eventuelt mindskes lidt ved at indsamlet gammelt foder gives til ældre dyr (goldtæver og avlshanner) frem for hvalpene. Er der mistanke om eller konstateret smitsom sygdom på farmen (eksempelvis smitsom lungebetændelse eller plasmacytose), så bør denne praksis med udfodring af gammelt foder ikke anvendes. Smitsomme agens kan findes både i spyt og udåndingsluft og der er derigennem stor risiko for at foderet kan blive forurenet med smitstoffer.

Redekasser

Redekassen skal holdes ren. Lovgivningen siger, at den skal renses for gødning ugentlig. Især i hvalpetiden med mange dyr i kassen, og hvor der fodres nede på redekasse låget, kan redekassen blive meget uhygiejnisk og give et dårligt miljø for hvalpe. Halm kan forbedre miljøet betydeligt. Kan gives et par gange ugentlig eller efter behov.

Redekassen skal tømmes for halm og minimum fysisk renses og gerne vaskes 1 x årligt. Især vigtigt mht. loppebekæmpelse. Redekassen pakkes med god kvalitet halm, og der forbygges mod lopper ved hjælp af pudring med egnede loppemidler.

Bur

Buret skal renses og holdes fri for gødning efter behov. Det kan være nødvendigt i perioder at bruge højtryksrensning af burene, kan foretages med dyr i buret, hvis der tages passende forholdsregler.

Især i hvalpeperioden, hvor der benyttes ekstra hvalpenet, er det meget vigtigt med fjernelse af gødning og rengøring. Sidst i hvalpetiden, hvor hvalpe skal kunne finde ud til drikkeventilen, vil der være en stor gødningsbunke, som besværliggør hvalpes bevæge frihed og giver en meget dårlig hygiejne. Tæverne kan få forurenet deres yver med gødning og bringe smitte med ind i redekassen.

Hvalpenet bør renses efter behov - enten med skovl/skraber eller ved udtagning og tømning af nettet. Alternativt udskiftes hvalpenettet med et nyt rent net. Nogle avlere udskifter halvvejs i forløbet hvalpenet med et afkortet hvalpenet, så gødning delvis kan falde ned i gødningsrenden. Man kan strø halm på hvalpenettet efter behov eller rutinemæssigt 1 x ugentlig, hvilket kan bidrage til at holde underlaget tørt. Desinficerende pulver kan anvendes på nettet, men bør ikke erstatte rengøring af nettet. Hver avler må bestemme sig for den procedure, der passer bedst til farmens drift og arbejdskraft. Men hygiejnen er uhyre vigtig for hvalpenes trivsel og sundhed.

Gødning/brugt halm

Gødningsrender tømmes mekanisk eller automatisk og renses 1 x ugentlig. Både af miljømæssige årsager men også som smittebeskyttelse. Fyldte gødningsrender kan tiltrække fugle og rotter, som efterfølgende kan overføre smitte. Største risiko er opformering af fluer. Gødning under bure og under gødningsrender skal fjernes 1 x ugentlig efter lovgivningen.

Halm samles jævnlige sammen fra jorden under burene. Halm køres udenfor farmområde til møddingsplads.

Der kan behandles med hydratkalk på jorden under bure og gødningsrender enten som tør kalk eller som våd kalk. Våd kalk har den bedste desinficerende effekt, da den bliver aktiv og trænger ned i de øverste jordlag. Der kan anskaffes maskiner til udbringning af begge typer af kalk.

Redskaber

Redskaber skal holdes rene og holdes adskilt mht. brug. Eksempelvis redskaber brugt til håndtering af gødning skal ikke bruges til håndtering af ren halm. Har man sygdom på farmen, som knytter sig til bestemte områder, skal redskaber fra dette område forblive der. Eksempelvis de fangsthandsker, som bruges til syge mink, skal ikke benyttes til andre mink på farmen.

Udstyr til behandling og blodprøveudtagning

Sprøjter til behandling og vaccination holdes rene og opbevares hygiejnisk korrekt. Der skiftes jævnligt kanyle ved håndtering af mange dyr, og minimum dagligt. Sprøjter kan opbevares og renses i sprit.

Saks til afklipning af negle ved blodprøvning skal holdes rene og kan opbevares i et glas med sprit også under brug.

Løse mink

Mink, som har været sluppet ud og været på jorden, fanges og sættes i en speciel afdeling på farmen og pelses, når tid er. Bruges ikke som avlsdyr.

Syge mink

Ved at anbringe syge mink i en særskilt afdeling på farmen (en sygeafdeling) vil man reducere smittespredning og gøre tilsyn og behandling lettere. Sygeafdelingen skal tømmes for alt redekassemateriale, vaskes og desinficeres årligt efter pelsningstid.

Mink skal ifølge dyreværnsloven tilses dagligt og ved flere end 2 mink i et bur 2 x dagligt. Ved dette tilsyn findes syge mink og afmærkes. Efter tilsynet flyttes de syge mink og/eller behandles. Der benyttes fælder og handsker til håndtering, som kun benyttes til dette formål.

Især i hvalpeperioden med tilfælde af tarmbetændelse hos hvalpekuld er det vigtigt at holde en god hygiejne. Tilsynet foretages lempeligt med så lille fysisk kontakt med hvalpe og redekassemateriale som muligt. De fundne syge kuld behandles derefter med udskiftning af halm og medicinsk behandling. Der benyttes handsker, og hænder desinficeres mellem hvert kuld med eks. spritgel. Halm, der fjernes fra et sygt kuld, samles og bortskaffes fra minkhallen. Først tilsyn derefter behandling

Døde og aflivede mink

Døde og aflivede mink fjernes dagligt fra bure og fra farmen og anbringes i en container, ofte bruges en fryser, da døde mink kun afhentes ind imellem. Se nedenfor ang. DAKA afhentning.

Pelsning og kadavere

I pelsningstid skal der enten håndteres en del aflivede mink, som afhentes til et pelseri, eller en del mink kroppe, som afhentes til destruktion. Kroppe udgør en stor smitterisiko og skal håndteres derefter.

Ved afhentning af kroppe til pelseri skal der sikres, at vogn til afhentning ikke overfører smitte fra andre farme og fra pelsriet. Læsning af vogn skal foregå så langt fra farmområde som praktisk muligt og læsning gerne med egen maskine.

Når der pelses på egen farm, skal kadavere håndteres uden risiko for smitte til omgivelser. Kadavere skal læses i og opbevares i en lukket og tæt container gerne med plastikdug indvendig. Containere til kadavere eller døde mink skal placeres, så den kan afhentes af destruktionsanstalt så langt fra farmområde som muligt uden at krydse tilkørsels veje til farmområde. Der kan desinficeres med hydratkalk under og omkring container.

I begge tilfælde vil der være brugt savsmuld med en smitterisiko. Savsmuld skal håndteres som smittefarligt materiale og opbevares i lukkede beholdere. Er ikke en handelsvare.

Hunde og katte

Hvis der skal være hund på farmen, skal denne være vaccineret mod hvalpesyge for at undgå smitteoverførsel. Vaccination er påkrævet af katastrofeforsikringen. Hunden skal holdes loppefri, ved jævnligt at behandle forebyggende mod lopper. Hunden skal helst enten have permanent opholdssted på farmen – eller slet ikke komme på farmen. Jagthunde bør ikke medtages på minkfarme. Katte bør være neutraliserede og kun opholde sig på farmen. De skal jævnligt behandles forebyggende mod lopper.