



TEKNOLOGISK
INSTITUT

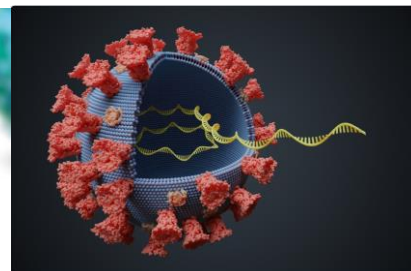
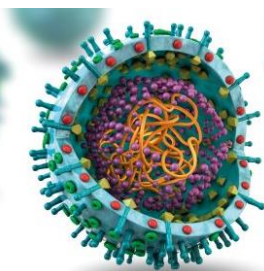
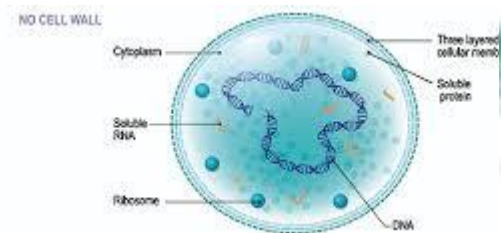
Filtrering af indblæsningsluft mhp. biosecurity

Merete Lyngbye



Biosecurity

- **Biosecurity** = Undgå introduktion og/eller spredning af skadelige organismer (virus, bakterier osv.)
- I landbruget er målet at beskytte afgrøder og dyr fra invasive arter eller organismer som kan true produktivitet, welfare eller mennesker
- Landbruget var de første der introducerede ordet "**biosecurity**"
- I 2010 kom den første note fra WHO (World Health Organization) hvor "**biosecurity**" blev angivet som en strategisk vigtig styringsparameter i relation til menneskers sundhed og landbrugsproduktion





Kontrol af biosecurity

Smitteveje

- Se fotos til højre

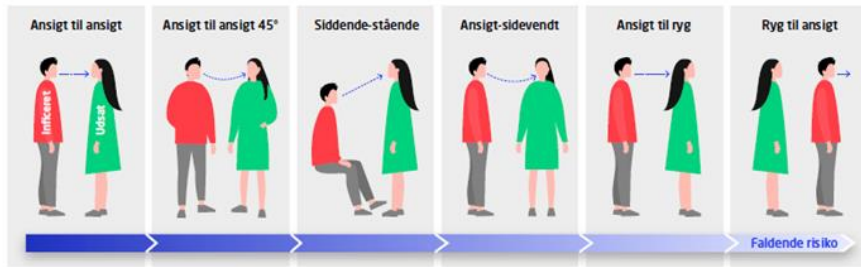
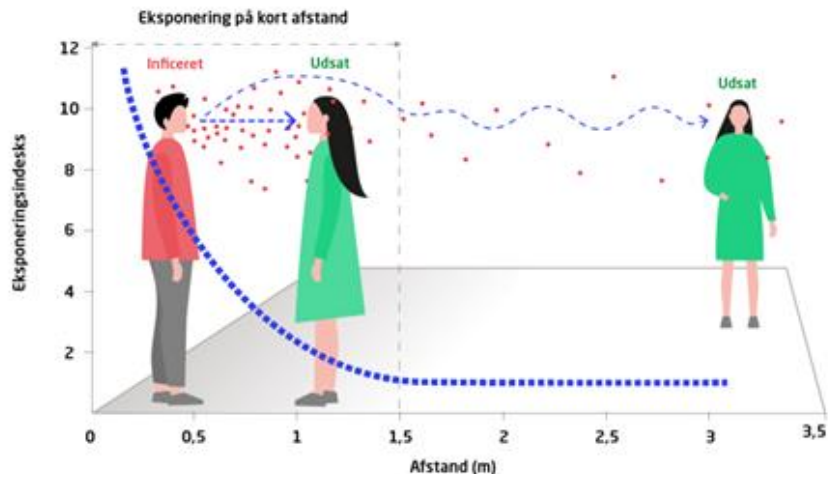
Hertil kommer

- **Ventilationsluft**

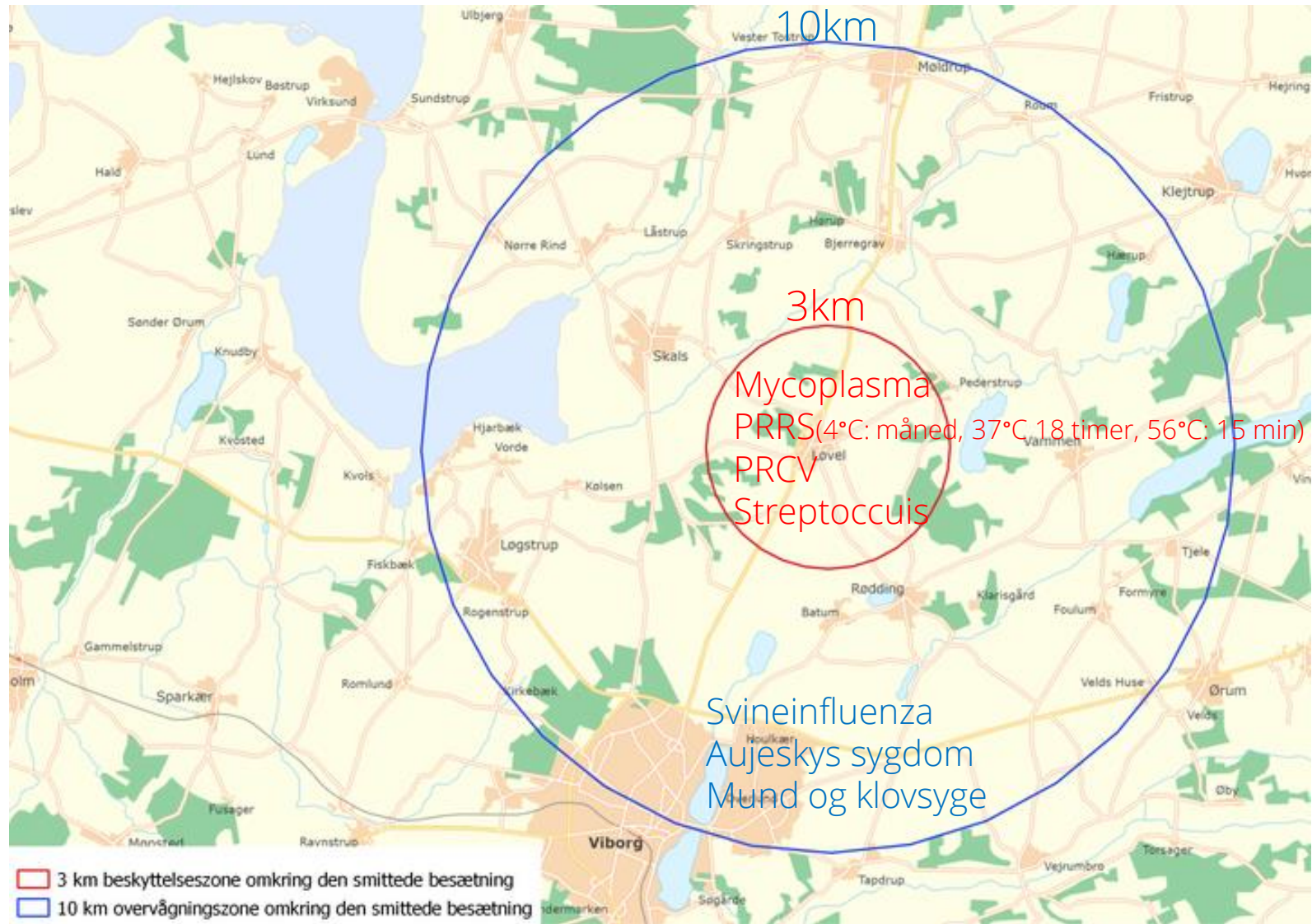




Smitteafstande (op til)



Covid-19





TEKNOLOGISK
INSTITUT

Filtre

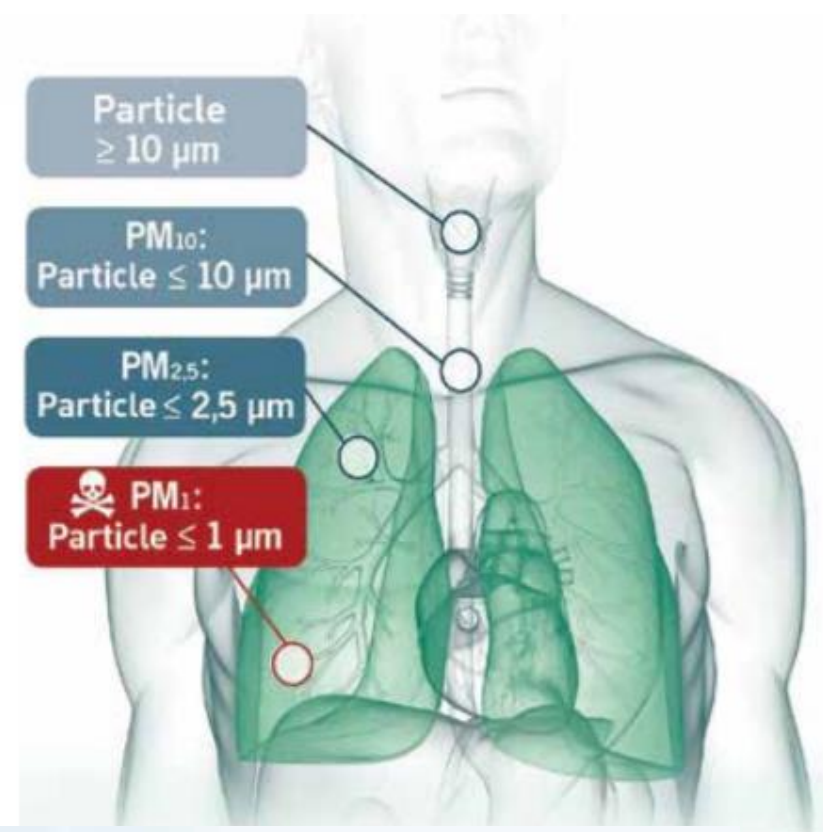
Luftbåren smittebeskyttelse



Størrelse på vira

Dimensioner på sygdomsvira:

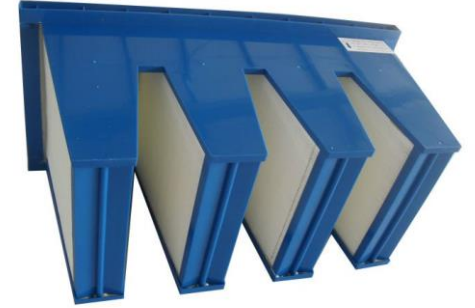
- Mycoplasma – mindste bakterie - uden cellevæg: 0,3-0,6 μm
- PRRS - virusstørrelse: 0,045-0,065 μm
- Covid-19: 0,120 μm



PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁
Particles 10 μm in diameter or smaller can reach the respiratory ducts and potentially cause decreased lung function.	Particles 2.5 μm in diameter or smaller can penetrate the lungs and cause decreased lung function, skin and eye problems.	Particles 1 μm in diameter or smaller are most dangerous. They are tiny enough to enter the bloodstream and lead to cancer, cardiovascular diseases and dementia.



Test af filtereffektivitet





Filterklasser

EN 779	
Group	Class
Coarse	G1
	G2
	G3
	G4
Medium	M5
	M6
Fine	F7
	F8
	F9
Ikke en del af EN779	

ISO 16890				
PM1	PM2.5	PM10	Coarse	
50%	50%	50%	50%	
55%	55%	55%	55%	
60%	60%	60%	60%	
65%	65%	65%	65%	
70%	70%	70%	70%	
75%	75%	75%	75%	
80%	80%	80%	80%	
85%	85%	85%	85%	
90%	90%	90%	90%	
95%	95%	95%	95%	
>95%	>95%	>95%	>95%	



Energieffektivitet

- Energiforbrug baseret på standard test

► The Formula ►►

for calculating the energy consumption W is as follows:

q_v = air flow rate (defined = 0.944 m³/s = 3,400 m³/h)

t = operating time (defined = 6,000 h/a)

η = fan efficiency (defined = 0.5)

$\overline{\Delta p}$ = average pressure drop differential of air filter in Pa

After entering the defined values, the equation is simplified as follows:

$$W = 11.33 \times \overline{\Delta p} \text{ (kWh/a)}$$

$$W = \frac{q_v \cdot \overline{\Delta p} \cdot t}{\eta \cdot 1,000}$$



	AEC in kWh/a for ePM1					
	A+	A	B	C	D	E
50-55 %	800	900	1050	1400	2000	> 2000
60-65 %	850	950	1100	1450	2050	> 2050
70-75 %	950	1100	1250	1550	2150	> 2150
80-85 %	1050	1250	1450	1800	2400	> 2400
> 90 %	1200	1400	1550	1900	2500	> 2500

	AEC in kWh/a for ePM2.5					
	A+	A	B	C	D	E
50-55 %	700	800	950	1300	1900	> 1900
60-65 %	750	850	1000	1350	1950	> 1950
70-75 %	800	900	1050	1400	2000	> 2000
80-85 %	900	1000	1200	1500	2100	> 2100
> 90 %	1000	1100	1300	1600	2200	> 2200

	AEC in kWh/a for ePM10					
	A+	A	B	C	D	E
50-55 %	450	550	650	750	1100	> 1100
60-65 %	500	600	700	850	1200	> 1200
70-75 %	600	700	800	900	1300	> 1300
80-85 %	700	800	900	1000	1400	> 1400
> 90 %	800	900	1050	1400	1500	> 1500



Komfortventilation og industri

Filtre er et "must" ifm. komfortventilation

- Komfort
- Hygiejne / smittebeskyttelse
- Produktion
- Rengøring
- Vedligeholdelse





Store applikationer

Filtervægge:

- Facebook datacenter i Oregon
- Apple i Viborg – 2000 filterbokse





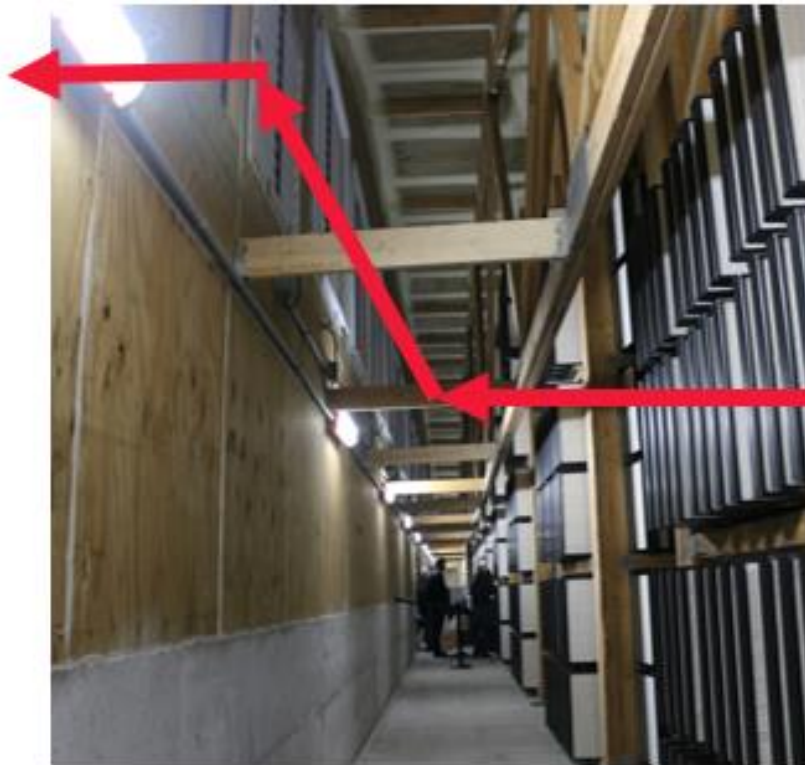
Tre designs anvendt i svinebranchen

Design typer:

- Filtervægge
 - Filteraggregat
 - Filterboks foran indblæsningsventil
-
- Munters
 - SKIOLD
 - SKOV

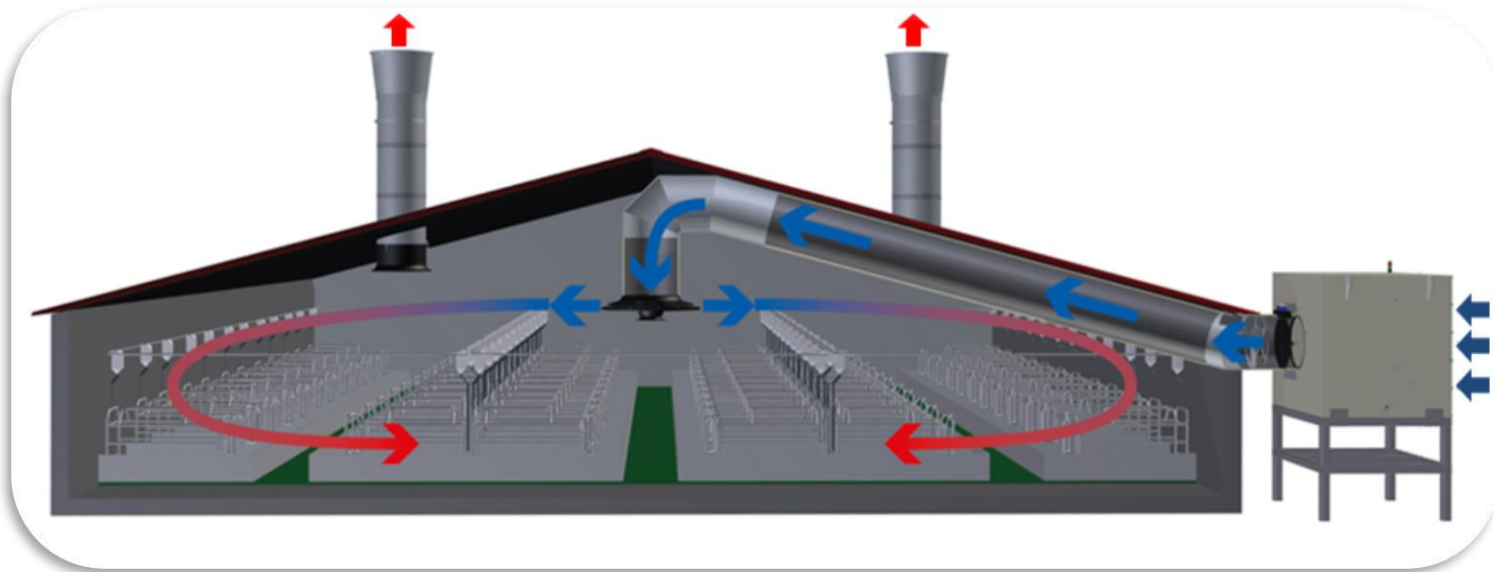


Filtervægge





Filteraggregater





Filterboks foran indblæsningsventil



Foto: SKIOLD



Foto: SKOV



Resultat

- Undertryksventilation: Minimal risiko for reinfektion via ventilationsluft ved tæt stald
- Overtryksventilation: Ingen/minimal risiko for reinfektion via ventilationsluften
- **Breaking news** (Januar 2021, Journal of Aerosol Science)
 - Metode udviklet og testet til undersøgelse af PRRS og Influenza A virus frasepareret på filter monteret på svinestalde
 - PRRS og Influenza A virus detekteret på brugte filtre fra svinestalde
 - Influenza A virus hyppigere detekteret end PRRS
 - PRRS detekteret på filter ifm. indblæsning i PRRS negativ besætning