

# **Test af UVD robot i et ambulatorium på Rigshospitalet - resultater og erfaringer**

Fagligt Forum 2022

5. Maj 2022

Kim Thomsen, afdelingslæge, Afdeling for Klinisk Mikrobiologi, Rigshospitalet  
(Den Regionale Klinisk Mikrobiologiske Afdeling, Region Sjælland)

Fagligt Forum afholdt 5. maj 2022

# The Copenhagen CF Centre

Etableret i 1968

I 1971 introduceres månedlige ambulatoriebesøg mhp. klinisk evaluering, lungefunktionsmåling og mikrobiologisk karakteristik (=overvågning) af luftvejsprøver.

I 1976 introduceres elektiv 2 ugers IV antibiotika hver 3. måned.

...hyppige hospitalskontakter!

Fagligt Forum afholdt 5. maj 2022

# Cystisk fibrose

Autosomal recessiv arvelig sygdom

3% af den danske population er genetiske bærere

1 – 2 børn fødes hver måned med CF

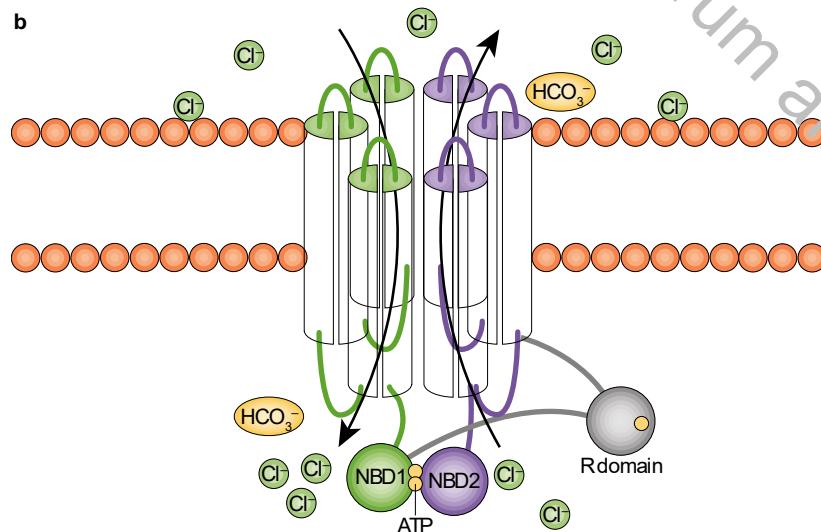
Ca. 200 børn og 300 voksne i DK

Fagligt Forum afholdt 5. maj 2022

# Cystisk fibrose

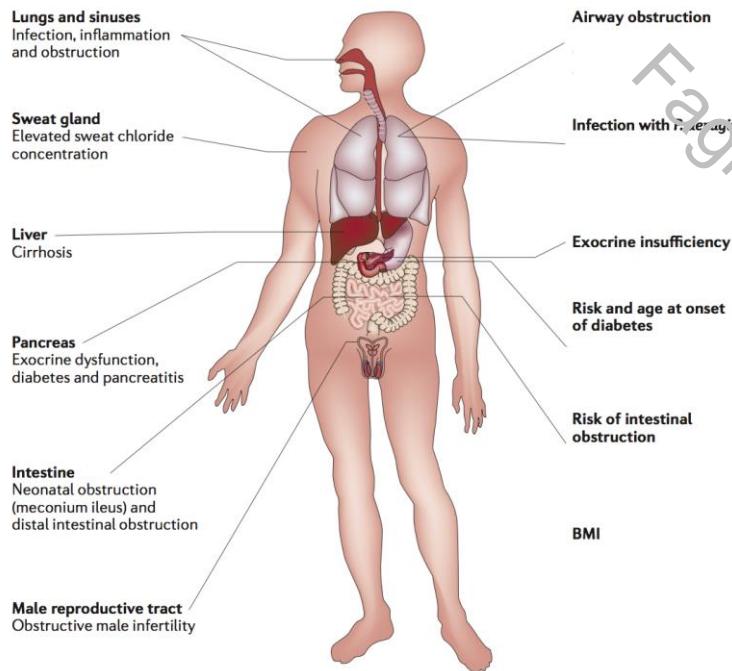
Mutation(er) i CFTR (Cystic Fibrosis transmembrane conductance regulator) genet

cAMP-aktivert klorid kanal

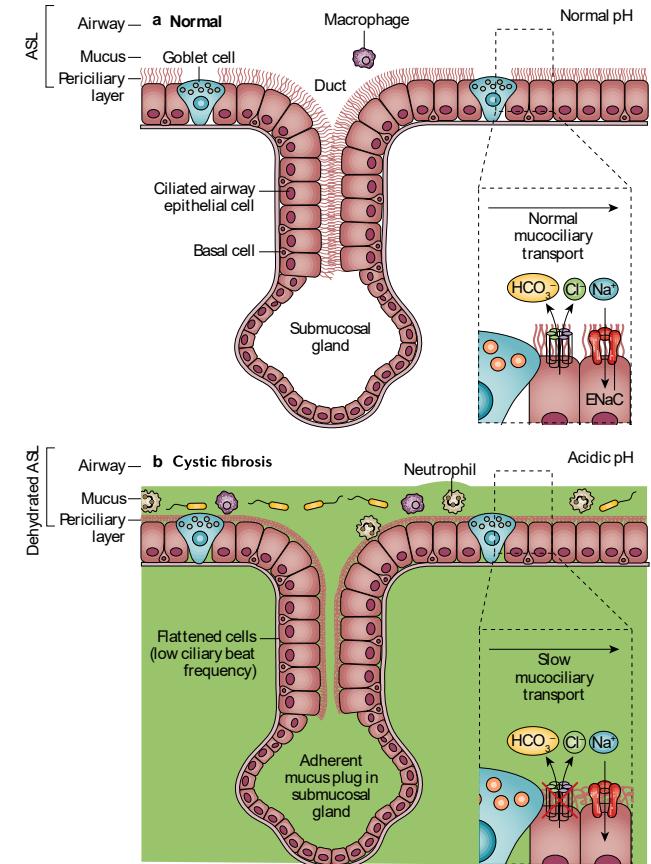


Defekt eller fraværende CFTR protein  
forårsager abnorm slimproduktion på  
slimhindeoverflader

# Cystisk fibrose



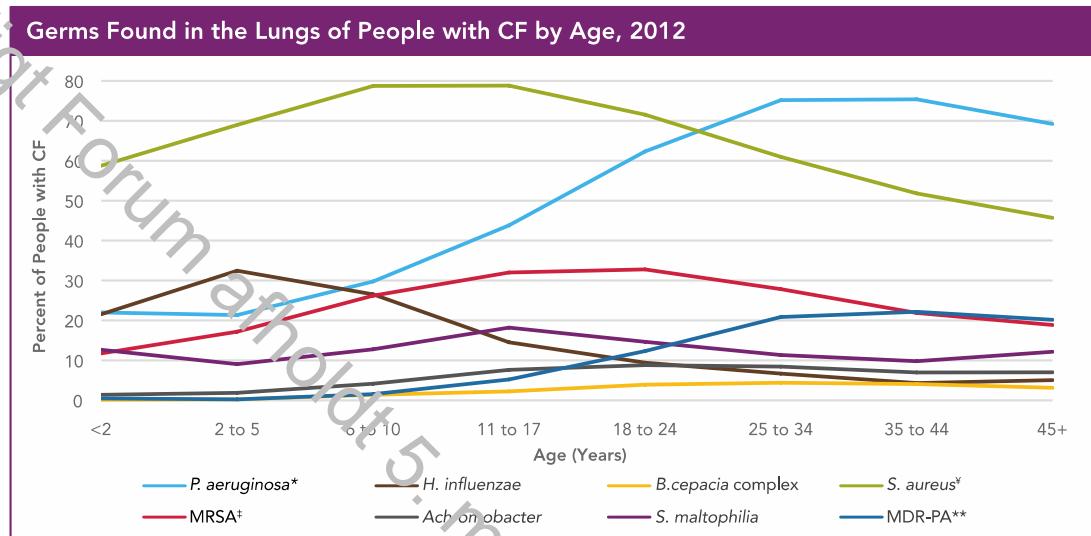
- Luftvejsobstruktion
- Reduceret mucocilliær clearance
- Indfangelse af mikroorganismer
- Øget risiko for tilbagevendende infektioner
- Øget akkumulering og aktivering af neutofile granulocyter ≈ vævsdestruktions



# Cystic fibrosis

## P. aeruginosa infektion:

- Eksacerbationer
- Fald i lungefunktion
- Øget dødelighed



(Adapted from Cystic fibrosis foundation annual data report 2012)

Table 4

Cox regression results assessing the effect of predictors on time from diagnosis to death or lung transplant in adult diagnosis cystic fibrosis.

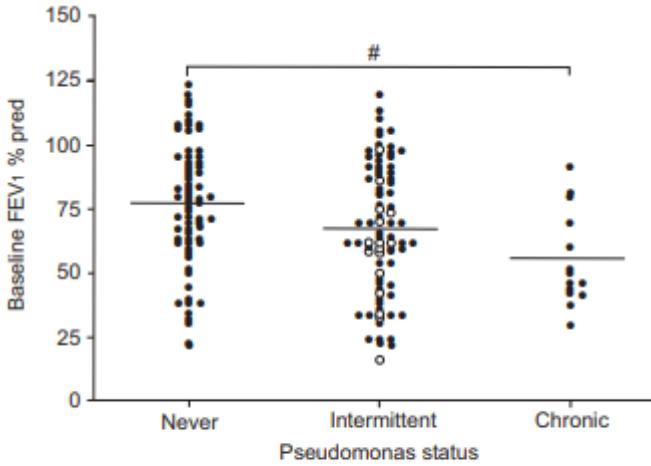
| Diagnosis<br>ages $\geq$ 18             | Unadjusted HR<br>(95% CI) | p value | Adjusted HR<br>(95% CI) | p value |
|---|---------------------------|---------|-------------------------|---------|
| Female gender                           | 1.12 (0.87, 1.46)         | 0.3788  | 1.07 (0.70, 1.63)       | 0.75    |
| Non-white                               | 1.00 (0.53, 1.89)         | 0.9968  | 1.18 (0.46, 3.00)       | 0.73    |
| F508del mutation                        | 0.95 (0.69, 1.31)         | 0.4597  | 1.15 (0.70, 1.88)       | 0.59    |
| Pancreatic enzyme use                   | 1.29 (0.95, 1.76)         | 0.1071  | 1.01 (0.66, 1.54)       | 0.97    |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> infection | 2.32 (1.61, 3.32)         | <.0001  | 2.44 (1.51, 3.95)       | <.0001  |
| <i>Burkholderia</i> complex infection   | 3.22 (1.37, 7.55)         | 0.0071  | 5.25 (1.53, 18.11)      | <.0001  |
| MRSA infection                          | 0.77 (0.24, 2.47)         | 0.6623  | 0.93 (0.29, 2.99)       | 0.90    |

Results are presented as hazard ratios (HR) and 95% confidence intervals (CI).

MRSA = methicillin resistant *Staphylococcus aureus*.

The CF Foundation Patient Registry

11884 CF patienter



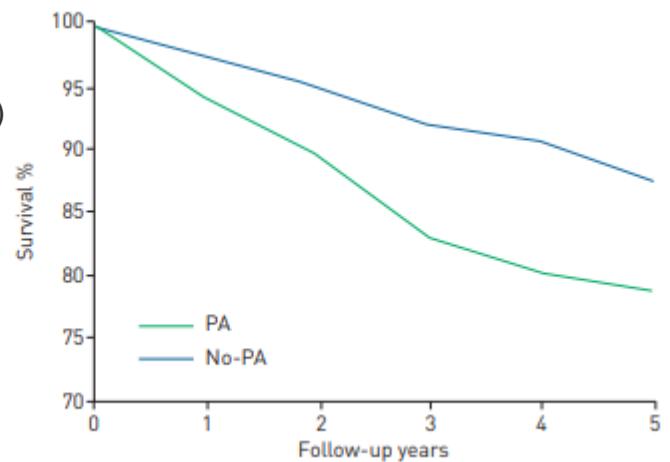
5163 CF patienter

Fald i lungefunktion  
associeret til *P. aeruginosa* status

**FIGURE 1.** Comparison of baseline forced expiratory volume in one second (FEV1) with pseudomonas status. ○: developed chronic *Pseudomonas aeruginosa* infection. % pred: % predicted. #: p<0.005.

2696 patienter  
10 CF centre (Europa/Israel)

FIGURE 1 Kaplan-Meier log-rank test survival curve and univariate analysis for mortality: chronic *Pseudomonas aeruginosa* (PA) infection versus all other patients. Cox proportional hazard regression analysis. Hazard ratio for death for chronic PA infection 2.02 [95% CI 1.53–2.66, p<0.001].



## Hvad er kilden til lungeinfektionerne?

- Miljøreservoir?
- Andre patienter?

*Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (1986) 17, 505–516

### An epidemic spread of multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* in a cystic fibrosis centre

Svend Stenvang Pedersen\*, Christian Koch\*, Niels Heiby† and Kirsten Rosendal‡

\*Paediatric Department G, Rigshospitalet, †Statens Serum Institut, Department of Clinical Microbiology at Rigshospitalet and ‡Department of Hospital Infection, Copenhagen, Denmark

1983: Udbrud af *P. aeruginosa* med særligt resistensmønster i CF centret.  
O-gruppering og fag-typning afslørede nosokomial transmission.  
42% af centerets patienter blev koloniseret.

## Infektionshygiejniske forholdsregler

### Kohorteisolation – udtalt segregering:

- Kronisk inficeret med multiresistent *P. aeruginosa*
- Kronisk inficeret med vild-type *P. aeruginosa*
- Ikke-kronisk inficerede med *P. aeruginosa*
- *Achromobacter xylosoxidans*
- *Burkholderia cepacia*

**Indlæggelse  
Ambulatoriebesøg  
Sociale begivenheder (patientkurser,  
sommer/vinter camps m.fl.)**

## Ingen smittetransmission/krydsinfektioner?

Spread of colistin resistant non-mucoid *Pseudomonas aeruginosa* among chronically infected Danish cystic fibrosis patients <sup>☆</sup>

Helle Krogh Johansen <sup>a,b,\*</sup>, Samuel Tacjana Pressler <sup>a</sup>

Pediatric Pulmonology 36:439–446 (2003)

<sup>a</sup> Department of Clinical Microbiology, Dept. 9301 and Danish Cystic

<sup>b</sup> Institute of International Health, Immunology and Microbiology, Pa

<sup>c</sup> Division of Pulmonary Medicine, Children's Hospital and Regional Seattle, Washington

Received 30 September 2007; received in revised form 15 January 2008  
Available online 10 March 2008

Unusual I  
Danis

## Epidemic Spread of *Pandoraea apista*, a New Pathogen Causing Severe Lung Disease in Cystic Fibrosis Patients

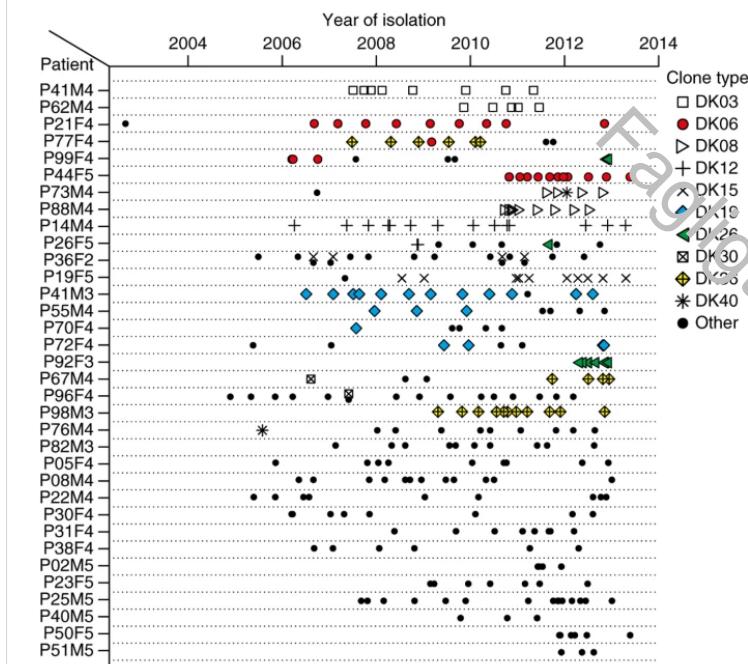
Inger Merete Jørgensen, MD,<sup>1</sup> Helle Krogh Johansen, MD,<sup>2\*</sup> Birgitte Frederiksen, MD,<sup>1</sup> Tacjana Pressler, MD,<sup>1</sup> Annelise Hansen,<sup>1</sup> Peter Vandamme,<sup>3</sup> Niels Høiby, MD,<sup>2</sup> and Christian Koch, MD<sup>1</sup>

Niels Nørskov-Lauritsen,<sup>1,\*</sup> Helle Krogh Johansen,<sup>3</sup> Mette G. Fenger,<sup>1</sup> Xiaohui C. Nielsen,<sup>3</sup> Tacjana Pressler,<sup>4</sup> Hanne V. Olesen,<sup>2</sup> and Niels Høiby<sup>3</sup>

Departments of Clinical Microbiology<sup>1</sup> and Pediatrics,<sup>2</sup> Aarhus University Hospital, Skejby, Aarhus, Denmark, and Departments of Clinical Microbiology<sup>3</sup> and Pediatrics,<sup>4</sup> Copenhagen CF Center, Rigshospitalet, Copenhagen University Hospital, Copenhagen, Denmark

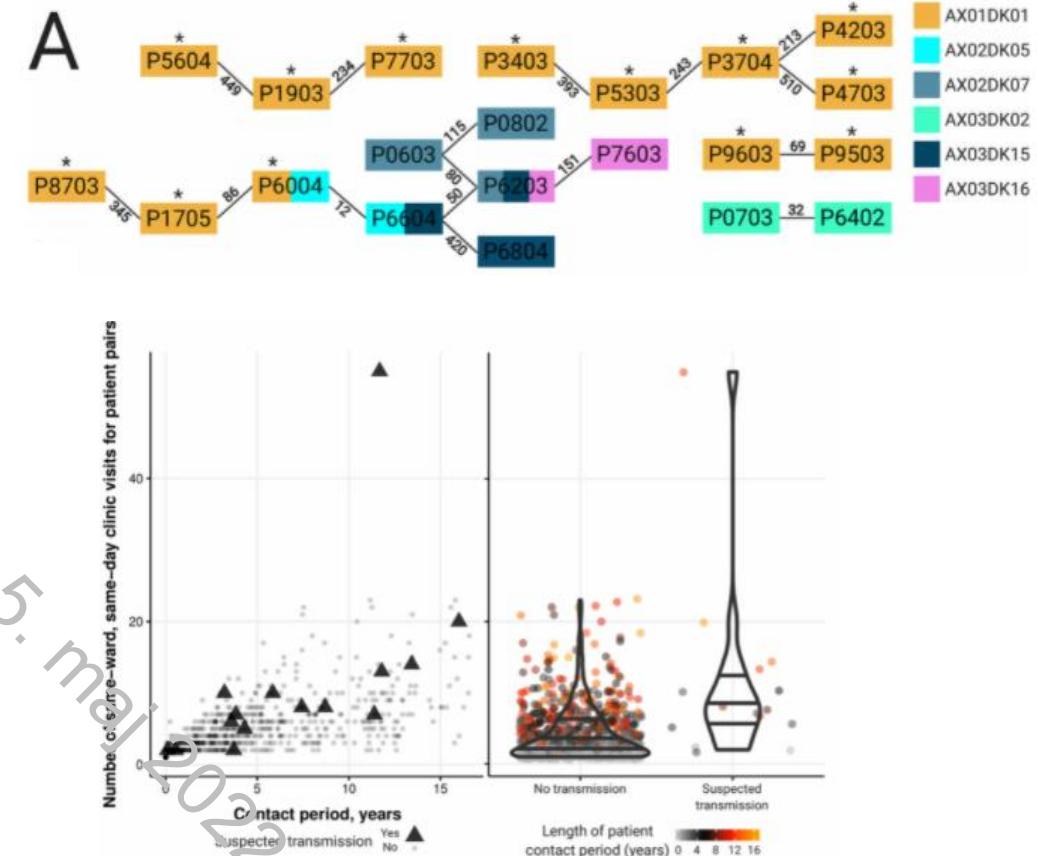
Received 24 February 2010/Returned for modification 9 April 2010/Accepted 21 May 2010

Figure 2: Overview of the 474 genome-sequenced *P. aeruginosa* isolates.



WGS på 474 *P. aeruginosa* isolater fra 34 CF børn

10 kloner isoleret fra flere patienter



Transmission af *Achromobacter* blandt 16 CF patienter

## Håndtering af CF patienter i sundhedsvæsenet udgør en stor infektionshygiejniske udfordring

- Sårbar patientpopulation
- Stor risiko for udvikling af kroniske lungeinfektioner
- Hyppige hospitalskontakter
- Krydsinfektioner forekommer

UV desinfektion (UVD robot) implementeret maj 2021

2 ugentlige kørsler

4 ambulatorierum + gangareal + venteområde



Fagligt Forum afholdt 5. maj 2022

## Mobil UVD (robot)

EU-donation



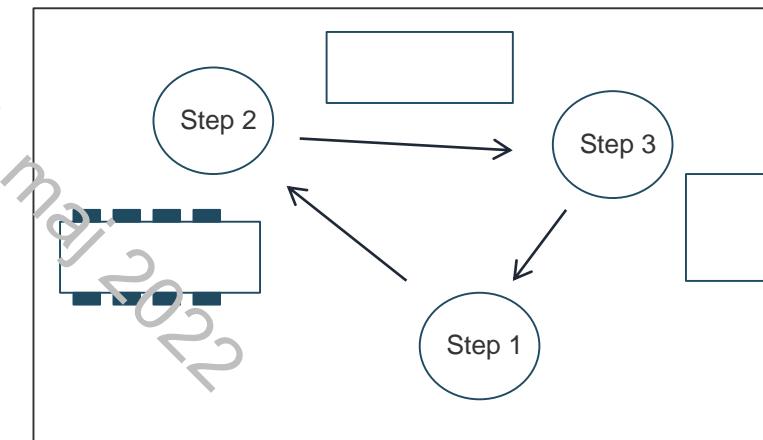
Lamper/lyskilder (UVC, 254 nm)

Autonom mobil robot

Prædefineret rute ("mapping")

2 timers effektiv driftstid

5 km/t



## Test af UVD robot

- "Laboratorieforsøg". Kælderrum, opgang 5 (ladestation)
- "Real-life forsøg". Klinik for Børn og Unge med Lungesygdomme (afsnit 5003)
  - Gunstige ambulatorieforhold
  - Særligt sårbare patienter
  - Risiko for krydsinfektion

Forsøgsopstilling:

Laminatoverflade

250 µl bakteriesuspension

5 x 5 cm felt



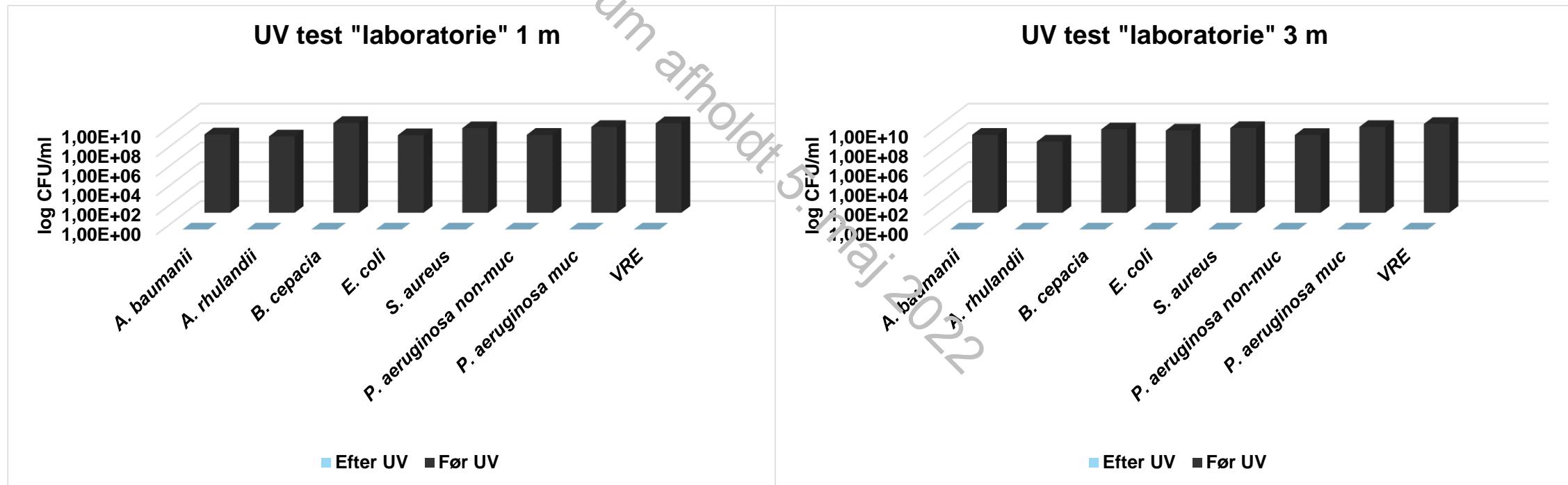
## "Laboratorieforsøg"

Afstand: 1 og 3 m

Eksponeringstid: 5 min.

Testede isolater:

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Pseudomonas aeruginosa*,  
*Acinetobacter baumanii*, *Achromobacter rhulandii*, *Burkholderia cepacia complex*

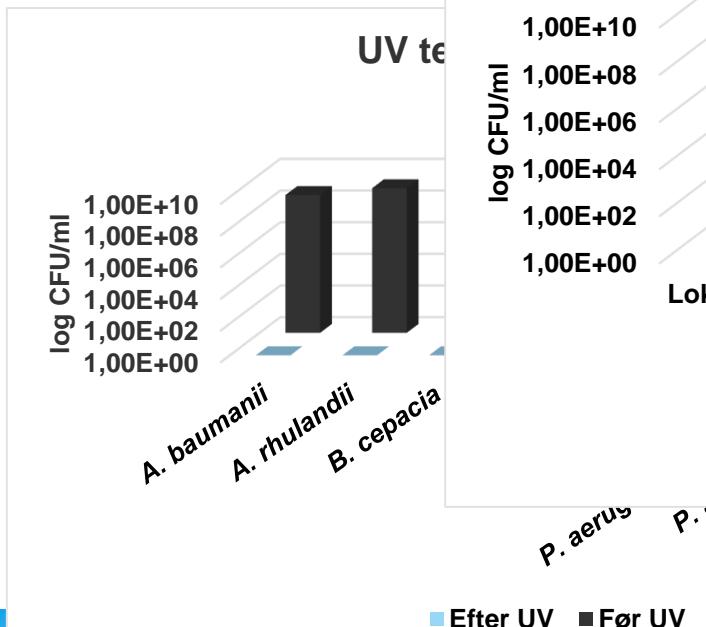


## "Real-life forsøg". Klinik for Børn og Unge med Lungesygdomme (afsnit 5003)

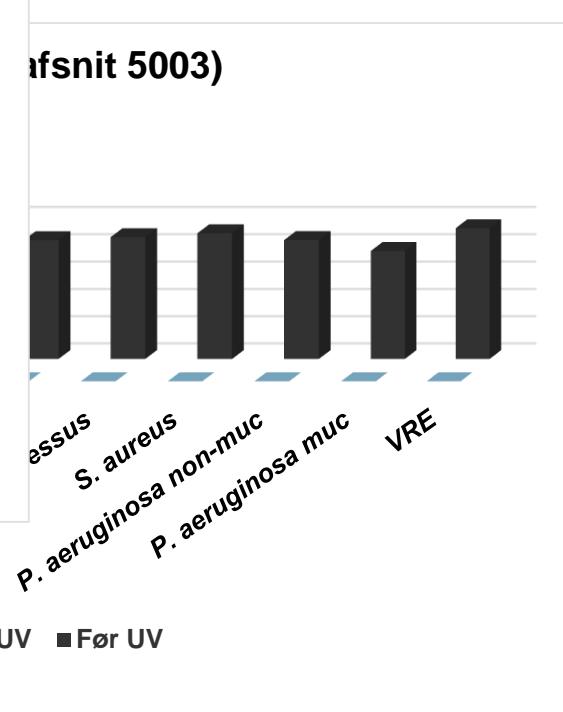
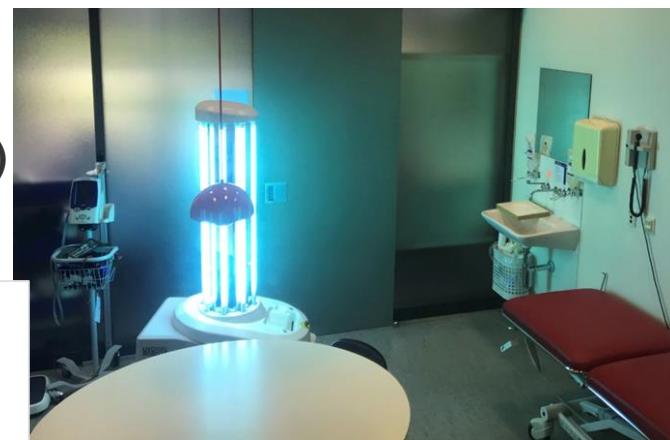
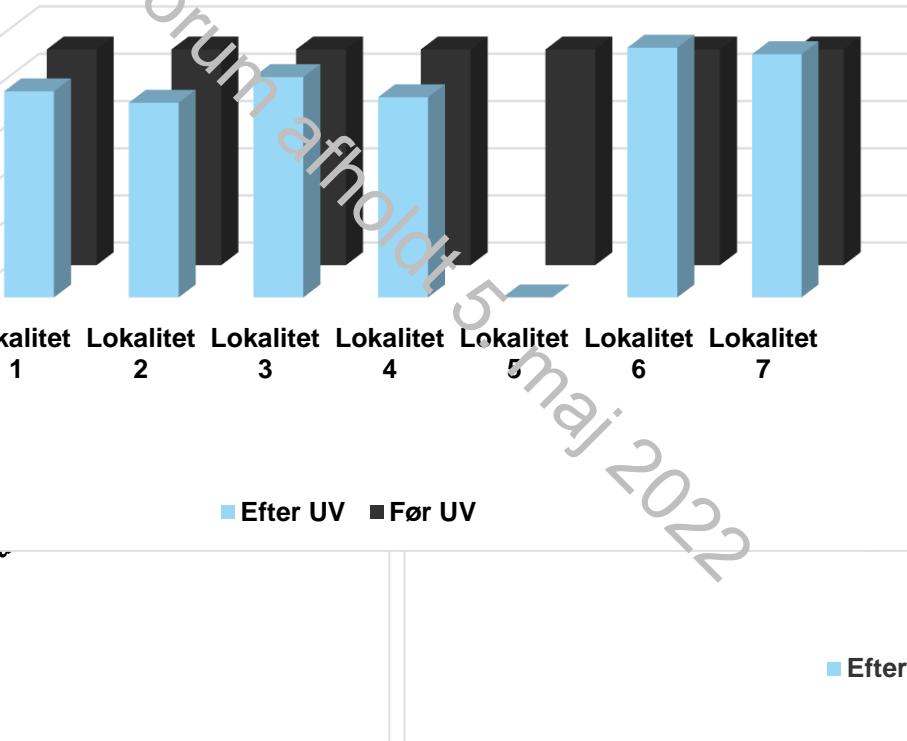
7 lokaliteter: Håndvask, skraldespand, seng/leje, vægt, computer-tastatur, stol (under bord), rulle

Testede isolater:

*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*,  
*Acinetobacter baumanii*, *Acinetobacter*,  
*Mycobacterium abscessus*,



### *C. difficile*



## Testresultater – konklusion

UVC stråling resulterer i fuld suppression af testede isolater (> 6-log reduktion)

Manglende effekt på *C. difficile*

**Klinisk evaluering (krydsinfektion?) pågår**

Driftssikker UV desinfektionsrobot

Praktiske forhold (mapping, driftstid, ladestation mv.) begrænser robottens anvendelighed

Optimal anvendelse sikres ved valg af egnet lokalitet:

- Daghospital
- Dialyseafsnit
- Ambulatorier (sårbare patientpopulationer)