

Nya ventilationslösningar för smittskydd

Erfarenheter från DR Kongo visar vägen

Chalmers
CIT Renergy
Region Skåne

Lars Ekberg
Daniel Olsson, Mari-Liis Maripuu, Rasha Alasmi
Carl-Johan Fraenkel



CHALMERS



CVA Centrum för
VÅRDENS ARKITEKTUR

FORMAS

Bakgrund



Rekommenderar
högre luftflöden



Svensk Förening för Vårdhygien

Byggnation och vårdhygien

Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation

samt renovering av vårdlokaler

4:e upplagan

Arbetsgruppen

BOV

EXEMPEL	Vanligt idag	BOV
Vårdrum	20 l/s/pers	40 l/s/pers
Väntrum	10 l/s/pers	17 l/s/pers
Akutrum	3 l/s/m ²	7 l/s/m ²

Bakgrund



Rekommenderar
högre luftflöden



Svensk Förening för Vårdhygien

Byggnation och vårdhygien

Vårdhygieniska aspekter vid ny- och ombyggnation

samt renovering av vårdlokaler

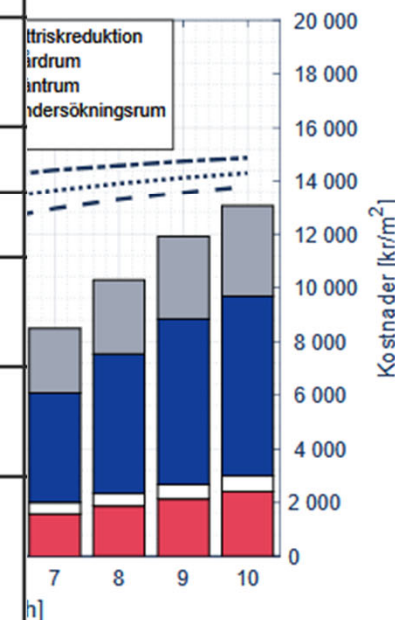
4:e upplagan

Arbetsgruppen

BOV

Lokal	Luftväxlingar/timme (ACH)	Totalluftflöde l/s per patient
Vårdrum ^a	(3–4)	30–60
Vårdrum intensivvård	6	(40 ^b)
Isoleringsrum luftburen smitta med hög risk ^a	(8)	120
Skyddsisolering ^a	(4–8)	60–120
Akutrum/traumarum	8	(40 ^b)
Mottagningsrum ^a	(2–4)	20–60
Väntrum akutmottagning ^a	8	
Interventionsrum/rum för minimalt invasiv kirurgi ^a	6	(40 ^b)
Endoskopirum ^a	4–6	(40 ^b)

ekvenserna?



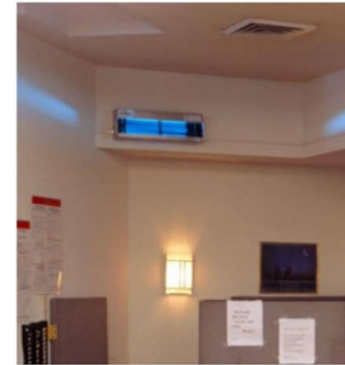
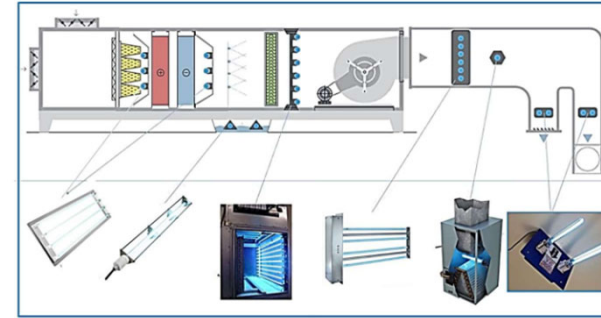
Bakgrund



Finns alternativ?

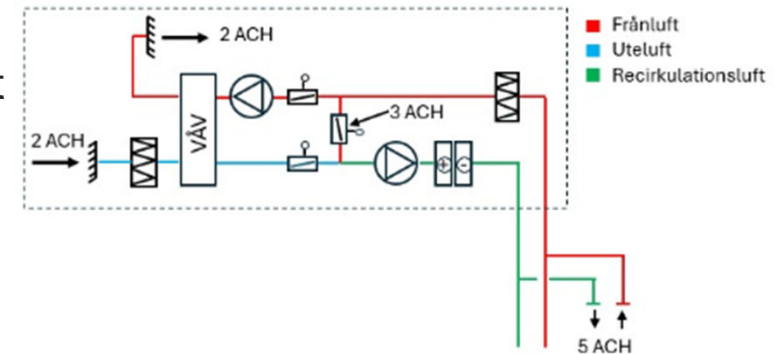


UV-ljus i ventilation
och i rum



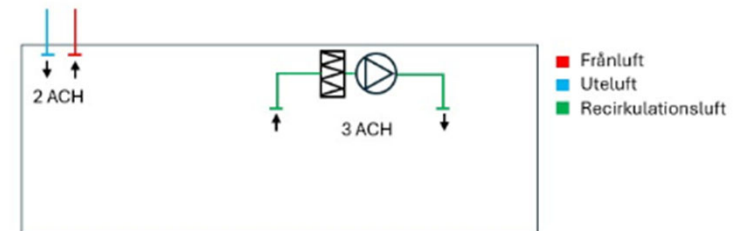
Recirkulation – centralt

- hela huset
- per våningsplan



Recirkulation – lokalt

Luftrenare i rummet



Alternativ till ökade uteluftflöden i vårdlokaler
Med ett fastighetstekniskt perspektiv

DANIEL OLSSON
MARI-LIIS MARIPUU
RASHA ALAMI
LARS EKBERG

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för installationsteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Rapport ACE 2025.2
Göteborg, Sverige 2025

Bakgrund



Finns alternativ?



För olika alternativa tekniker

- Tekniska beskrivningar
- Styrkor och svagheter
- Kostnadsanalyser (investering, energi, underhåll)
- Rekommendation för implementering

För LUFTRENARE

- Kunskapsläget
- Standarder
- Erfarenheter från sjukvården (intervjuer + enkät)
- Vägledning för upphandling

Alternativ till ökade uteluftflöden i vårdlokaler
Med ett fastighetstekniskt perspektiv

DANIEL OLSSON
MARI-LIIS MARIPUU
RASHA ALAMI
LARS EKBERG

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik
Avdelningen för installationsteknik

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Rapport ACE 2025.2
Göteborg, Sverige 2025

Hygienforum 21 maj 2026

<https://research.chalmers.se/publication/550194>

Nytt projekt

FORMAS 
2026 - 2027



Alternativa systemlösningar för smittskydd i vårdlokaler

Lösningar för att uppnå rekommendationer om utökad ventilation i vårdlokaler

Vårt fokus: **Svenska sjukvårdslokaler**

VAD

- Utvärdera och testa alternativa systemlösningar för ökat smittskydd i vårdlokaler genom ökad luftrenhet
- Prestanda, kostnader, energi, drift och service

HUR

Fem arbetspaket med bl.a. behovsanalys och tester

SPRIDNING

- Seminarier
- Branschartiklar
- Vetenskapliga artiklar

/ Nytt forskningsprojekt /

FORMAS 
2026 - 2027

Fem arbetspaket

AP1

Behovsanalys

- Perspektiv (v)
- Rumstyper
- Funktionskra
- Filtertechniker
- Val av teknik
- ...

AP2

Anpassning o

- Val och grans
- Teknisklösning
- Tester i lab (k
- ozon, el, drag
- ...

AP3

Fältstudie i sjukh

- Installation i olika
- Långtidsmätning
- Brukarnas synpo
- ...

AP4

Filter för centrala luftbehandlingsag

- Långtidstester i rigg
- Tester i rigg hos F
- ...

AP5

Kunskapsspridning

- Hemsida
- Konferens
- Branschartiklar
- Vetenskapliga artiklar
- Webinarium
- ...



FORMAS 

2026 - 2027

Syfte

- Identifiera de mest relevanta behoven och utmaningarna ur olika aktörsperspektiv
- Klarlägga vilka rumstyper och delar av vårdverksamheten som bör prioriteras
- Diskutera konsekvenser och möjligheter kopplade till ökade ventilationsflöden
- Skapa en gemensam förståelse för befintlig kunskapsbas, nationellt och internationellt

Webbinarium 17 april



Inbjudan till webinarium om nya systemlösningar för smittskydd i vårdlokaler

Nya fältmätningar

Luftrenare i väntrummet på barnakuten Karolinska Sjukhuset





Air quality in care facilities

Reduction of possibly infectious particles to reduce the risk of infection

Master's thesis in the Master's Programme Sustainable Energy Systems

REBECCA STRÖM

DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING
BUILDING SERVICES ENGINEERING

CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Master's thesis ACEx30
Gothenburg, Sweden 2026

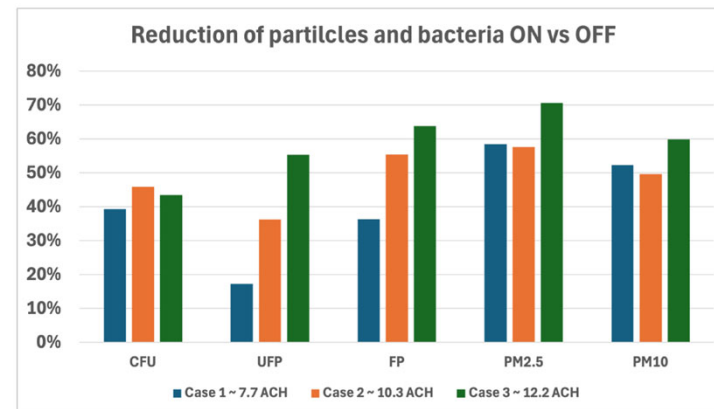
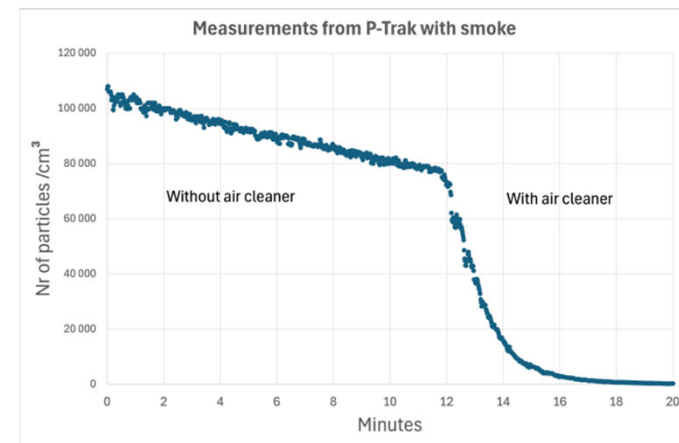


Figure 5.7: Reduction in percentage for each case

Håll utkik här

<https://research.chalmers.se/en/project/12526>



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <https://research.chalmers.se/project/12526>. The page header is black with white text. On the left, it says "RESEARCH.chalmers.se". On the right, it says "In English" with a globe icon and "Lars Ekberg" with a user icon and a dropdown arrow. The main content area has a white background. The title is "Nya systemlösningar för smittskydd som svar på krav om utökad ventilation i vårdlokaler". Below the title is the subtitle "Forskningsprojekt, 2025". The main text describes a research project about utilizing the latest research on effective ventilation and new air cleaning technology to meet the need for significantly increased ventilation flows in healthcare settings. It mentions measurements in both laboratory and field settings showing that the new technology can effectively capture infectious airborne particles while also being energy-efficient. At the bottom of the text block, there is a link that says "VISA HELA BESKRIVNINGEN" with a heart icon.

RESEARCH.chalmers.se In English Lars Ekberg

Nya systemlösningar för smittskydd som svar på krav om utökad ventilation i vårdlokaler

Forskningsprojekt, 2025

Detta projekt handlar om att utnyttja den senaste forskningen om effektiv ventilation och ny mycket effektiv luftreningsteknik. Syftet är att utforska möjligheterna att använda den nya tekniken för att möta behovet av betydligt ökade ventilationsflöden som har lyfts fram i hygieniska sammanhang inom vården de senaste åren. Mätningar både i laboratorium och i fält har visat att den nya tekniken effektivt kan fånga infektiösa luftburna partiklar samtidigt som den är både energieffektiv och tvst. I detta

[VISA HELA BESKRIVNINGEN](#) ♥

Bakgrund

FORMAS

2023 - 2025



Infektions- och smittskyddssäkrade vårdlokaler

Utveckling och verifiering av enkel och funktionssäker teknik

Vårt fokus: **Kirurgi i låginkomstländer**

<https://cleansurgeair.se>

<https://lakartidningen.se/vetenskap/luftrening-i-operationssalar-ett-mojligt-globalt-behov/>

Renergy



Typ av kirurgi	CFU/m ³
Särskilt infektionskänslig kirurgi	< 10
Annan kirurgi	< 100

Friskluft l/s	Recirkulation l/s
600	1 500 – 2 000
600	-



SVENSK STANDARD
SIS/TS 39:2025

Mikrobiologisk luftrenhet vid invasiva ingrepp – Förebyggande
av luftburen smitta – Vägledning och grundläggande krav

Microbiological air cleanliness during invasive procedures —
Prevention of airborne contamination — Guidance and basic
requirements



sis Svenska
Institutet för
Standarder



Innan
1 700 CFU/m³

Efter
60 CFU/m³

Hygienforum 21 maj 2026

Air cleaner concept

Air outlet side



Air inlet side



Portable electrostatic precipitators

- CADR - Clean Air Delivery Rate ~ 400 l/s per unit
- No ozone
- Robust
- Easy to operate
- Energy efficient
- Silent
- Washable collection plates

Small supply air unit

- To create slight over-pressure in op-room
- Basic filtration
- Max 80 l/s

In high-income countries...



In high-income countries...



Typical ventilation flows in Swedish operating rooms (l/s)

Type of surgery	Fresh air	Recirculation
General surgery	600	0
Orthopedics	600	1 500 -2 000

In low-income countries...



The progress of the project

- Pre-study in Tchad
- Lab tests of prototypes
- Reconnaissance in DR Congo
- Full scale tests in Swedish hospital
- Full scale intervention in DR Congo

The pre-study in Chad



New surgical block in a hospital in southern Chad

The pre-study in Chad



Air
cleaners

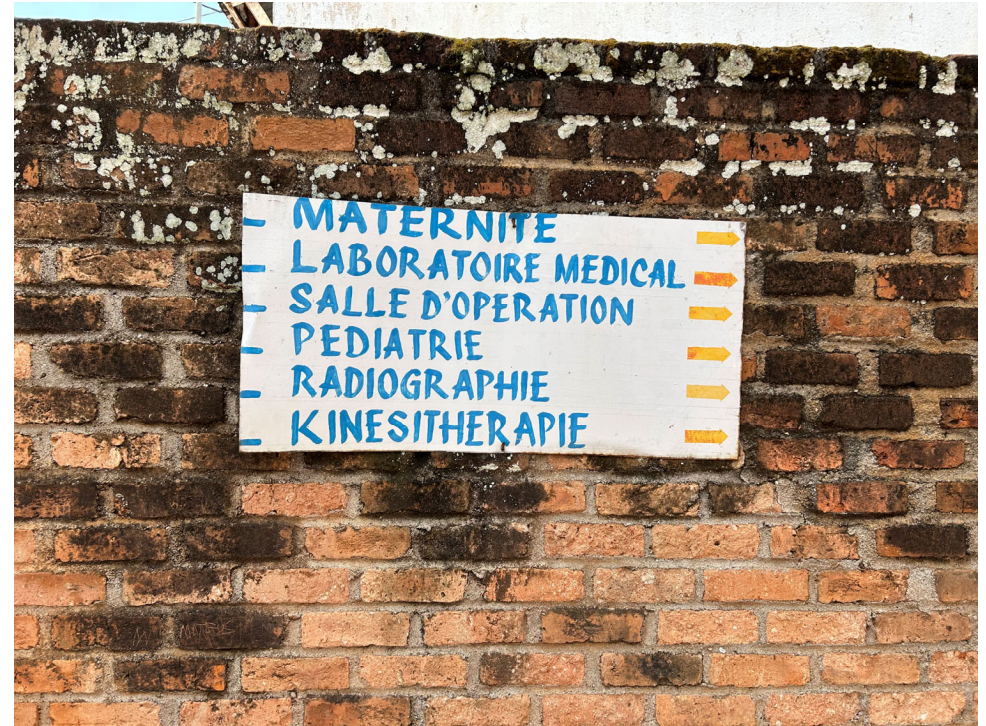
Results

- Reduction of particles: 75-95%
- Reduction of CFU: 55-60%
- **A good start!**
- **But still high CFU levels**



Ongoing surgery in the new surgical block

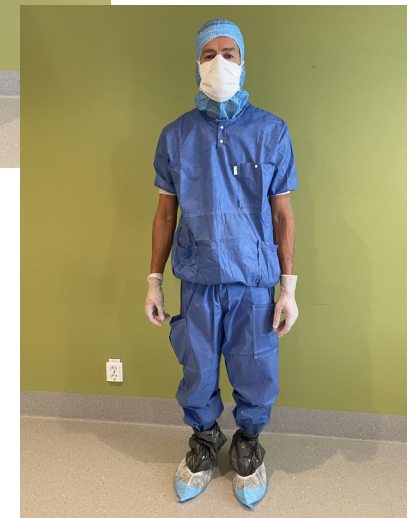
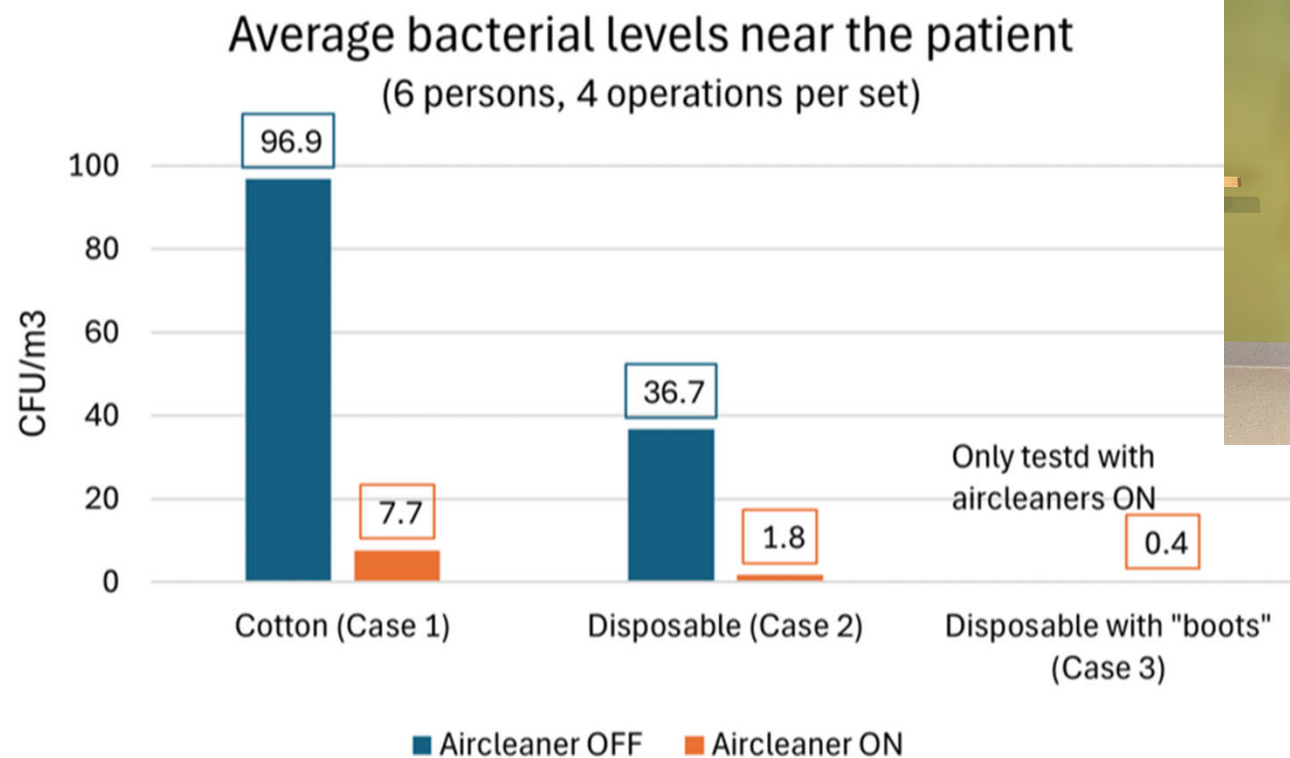
Reconnaissance in DR Congo



Full scale tests in Swedish hospital - Kungälv Hospital



Full scale tests in Swedish hospital - Kungälv Hospital



Full scale intervention in DR Congo



- Panzi Hospital
- CELPA Hospital

Both in the city of Bukavu,
eastern DR Congo

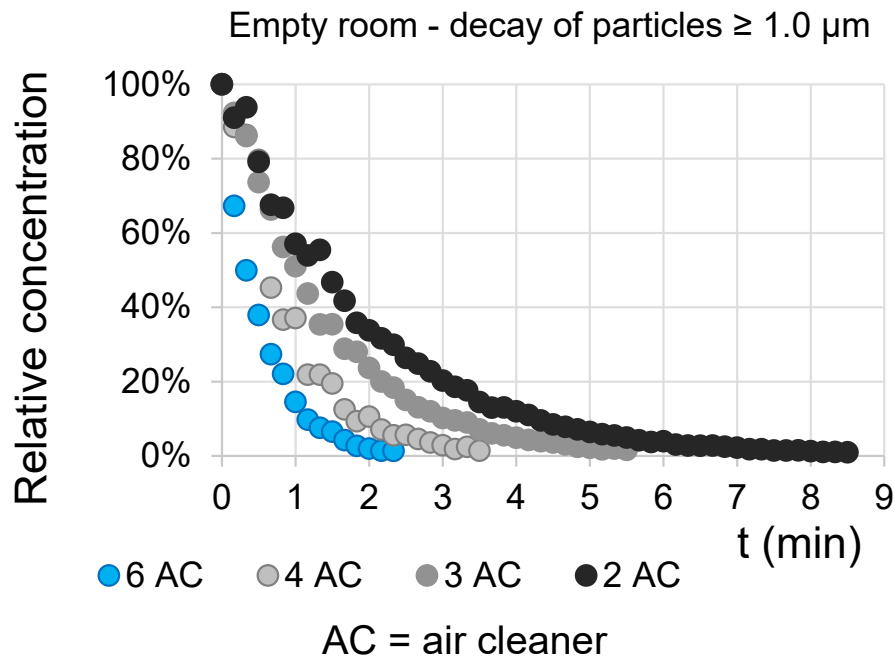
Panzi



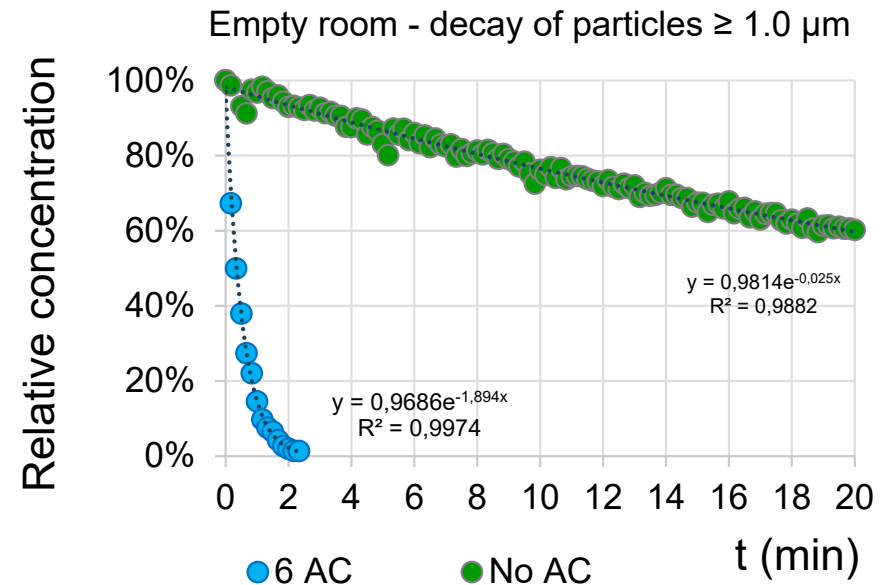
Celpa



Function testing



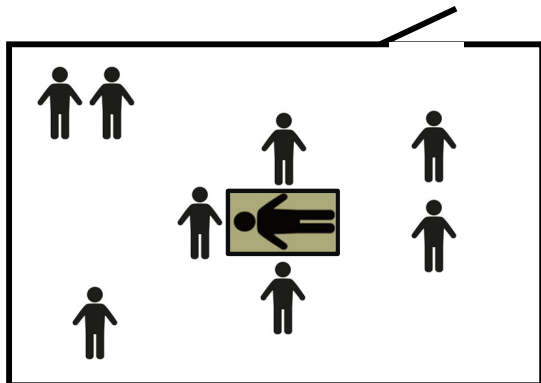
Celpa



Clean Air Delivery Rate - CADR

- in lab = 2,500 l/s
- in field = 2,360 l/s

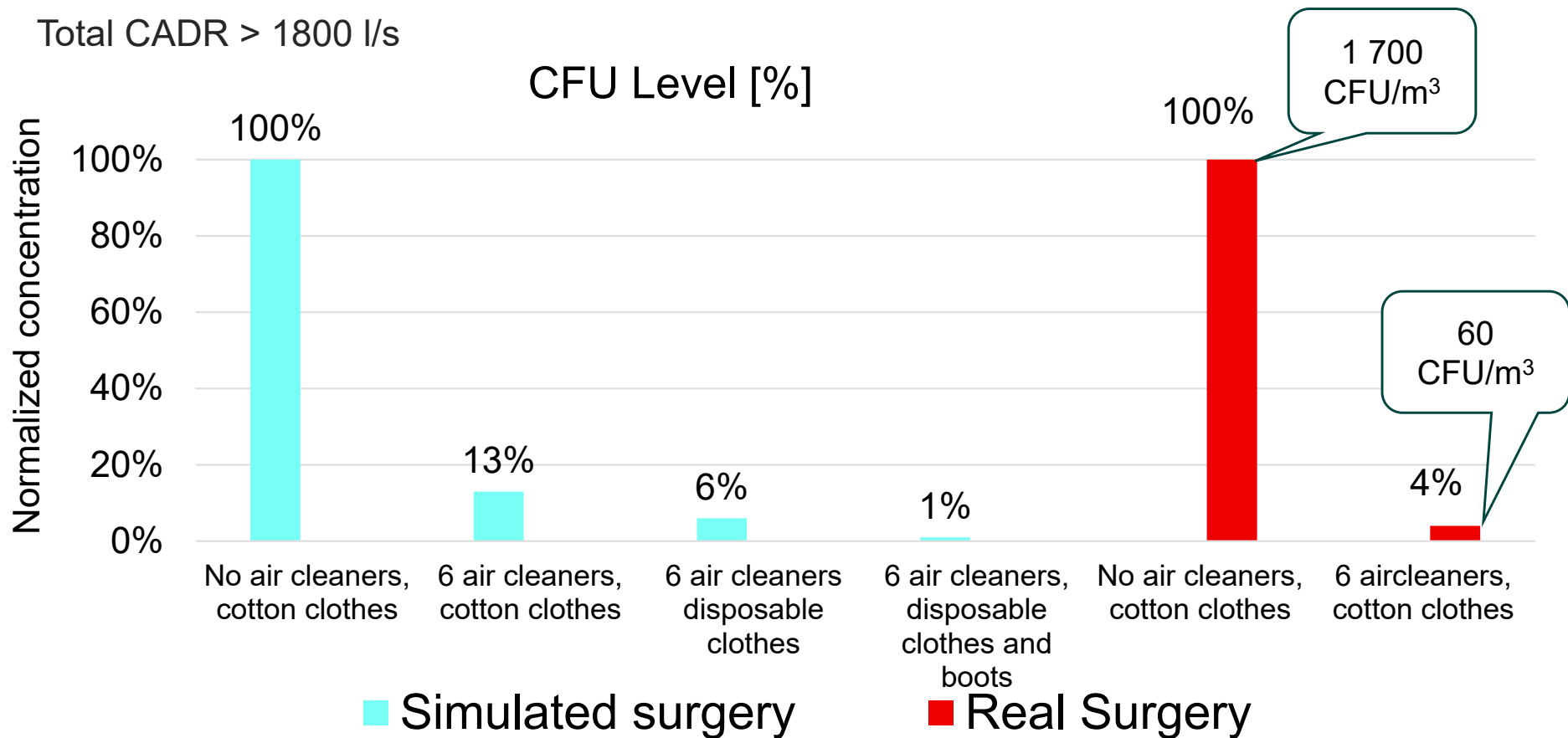
Results from measurements during real surgery



Real Surgery at Celpa shows the way

Celpa

- Six air-cleaners high above the floor
- Air directed towards the critical area
- Total CADR > 1800 l/s



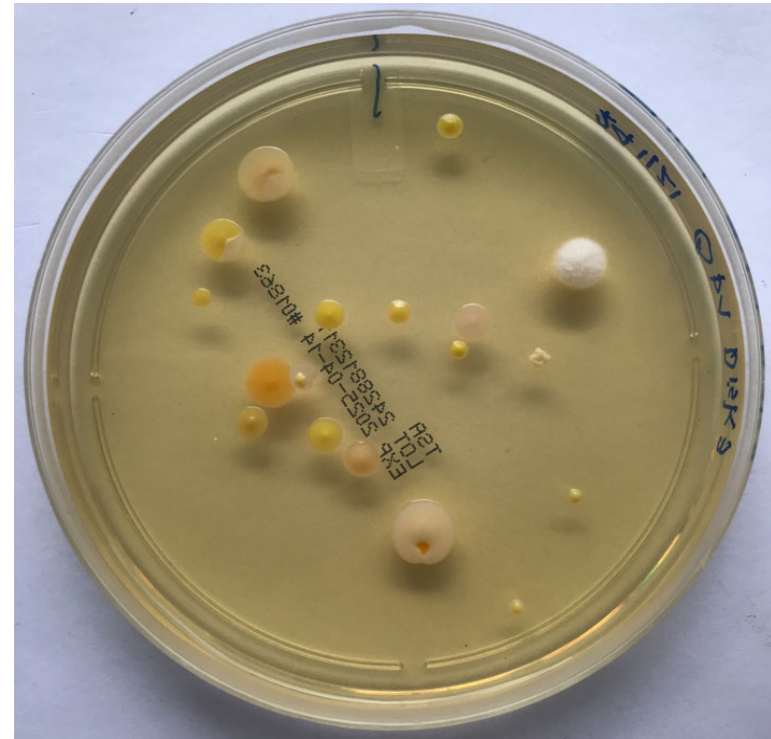
Panzi

Without air Cleaners



- 14 Nov
- Basic ventilation
- Removal of the uterus via the abdomen

With air Cleaners



- 21 Nov
- Basic ventilation + 6 air cleaners
- Fistula + removal of blisters (abdomen)

Can we use this technology in high-income countries?

- Supplement the ventilation in waiting rooms, examination rooms, patient rooms, etc. ?
 - Efficient in terms of space, energy and costs
- Can this technology be part of the solution for functioning healthcare in crisis and war?
 - Temporary premises when regular hospitals are excluded or overloaded

Håll utkik här

<https://research.chalmers.se/en/project/12526>



https://research.chalmers.se/project/12526

RESEARCH.chalmers.se In English Lars Ekberg

Nya systemlösningar för smittskydd som svar på krav om utökad ventilation i vårdlokaler

Forskningsprojekt, 2025

Detta projekt handlar om att utnyttja den senaste forskningen om effektiv ventilation och ny mycket effektiv luftreningsteknik. Syftet är att utforska möjligheterna att använda den nya tekniken för att möta behovet av betydligt ökade ventilationsflöden som har lyfts fram i hygieniska sammanhang inom vården de senaste åren. Mätningar både i laboratorium och i fält har visat att den nya tekniken effektivt kan fånga infektiösa luftburna partiklar samtidigt som den är både energieffektiv och tvst. I detta

[VISA HELA BESKRIVNINGEN](#)

Tack för ordet

lars.ekberg@chalmers.se