

PROJEKTFORSLAG

## **Aarhus Universitetshospital Skejby**

# **Ventilation og CTS på højisolations- stuer Bygning U**

[Document type]

2016-12-19

ALECTIA A/S

Skanderborgvej 190  
8260 Viby J  
Danmark

Tlf.: +45 88 19 10 10

CVR nr. 22 27 89 16

[www.alectia.com](http://www.alectia.com)  
[bob@alectia.com](mailto:bob@alectia.com)

Udarb.:

Kontrolleret:

Godkendt:

## Indholdsfortegnelse

1	Baggrund .....	3
2	Tekniske løsninger .....	3
2.1	Ventilation .....	3
2.2	CTS .....	6
2.2.1	Styringsstrategi: .....	6
2.2.2	Interlock: .....	6
2.2.3	ADK: .....	7
2.2.4	Filtervagt. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.5	Øvrige overvejelser. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3	Økonomi .....	9
4	Tid .....	10

## 1 Baggrund

I bygning U er der i alt 4 højisolationsstuer, som hver er opbygget med trykstyring og filtrering af ventilationen. Trykstyringen og filtreringen skal sikre, at evt. inficeret luft ikke slipper ud til omgivelserne. Ventilationsanlæg er placeret i kælder, der er to ventilationsanlæg, der hver betjener to isolationsstuer.

Hver stue er udført med slusefunktion.

Stuerne er ibrugtaget i 2009.

### *Problemstilling*

Der er 2 overordnede problemstillinger:

- Trykforholdene er ikke i orden, da der er svingende trykforhold.
- Kanalsystem er ikke hygiejnisk sikret med filtre.

Problemstillingen i forhold til trykforholdene består i, at trykket i de enkelte lokaler varierer og ikke reguleres ind, til de ønskede niveauer. Døre mellem trykzoner med interlock kan dermed ikke åbnes, da trykforhold mellem de enkelte zoner ikke er i orden.

I forhold til hygiejnen er kanalsystemet i dag opbygget på en sådan måde, at man fra de urene zoner ikke kan rengøre udsugningskanalerne efter brug af stuen, på en tilstrækkelig forsvarlig måde.

## 2 Tekniske løsninger

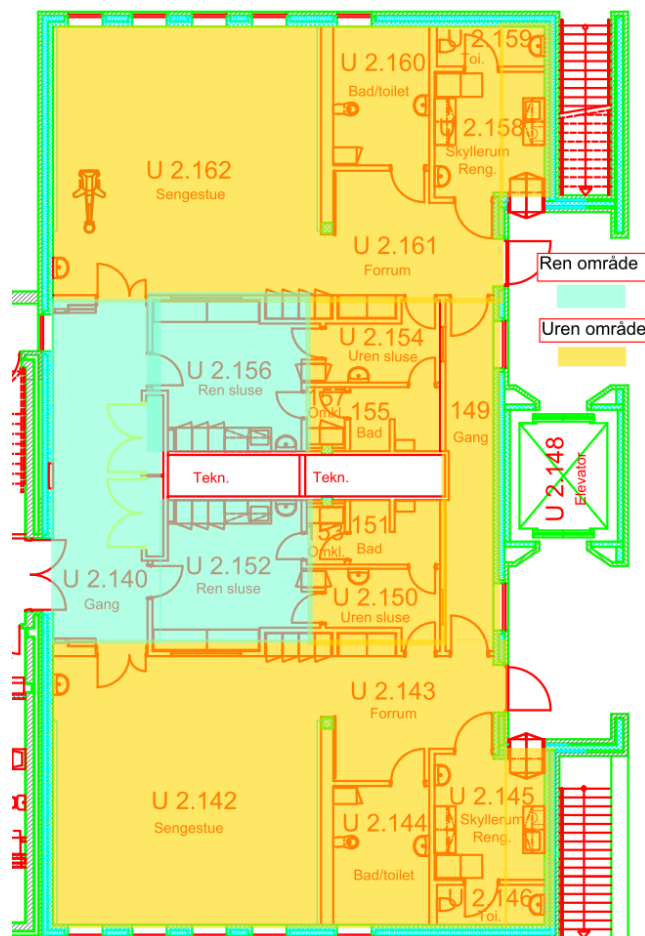
Overordnet set er det valgt, at løse ovennævnte problemstillinger ved hjælp af:

- Ventilationsteknisk løsning
- Styringsmæssig/CTS-teknisk løsning

Den ventilationstekniske løsning er primært med til at løse de hygiejniske forhold, mens den styringsmæssige løsning er med til at sikre at trykforholdene opretholdes med de krævede niveauer mellem de enkelte zoner.

### 2.1 Ventilation

For at sikre kanalsystemet på udsugningssiden fra de urene områder (se nedenstående figur), monteres der udsugningsarmaturer, der har indbygget Hepa- og forfilter. Hermed hindrer man, at evt. urenheder spredes til kanalsystemet. Rengøring af armatur kan foretages fra lokalet, og kanalsystemet bliver ikke inficeret.



Figur 2.1.1 Angivelse af rene og urene zoner.

I skylleum/rengøring er der placeret et skab med udsug. For at sikre kanalsystemet etableres der her, ligeledes et udsugningsarmatur med hepa- og forfilter, som via skørt over skab tilsluttes skabsudsug. For at holde styr på luftmængden fra skabsudsug etableres der et konstantvolumenstrømsspjæld.

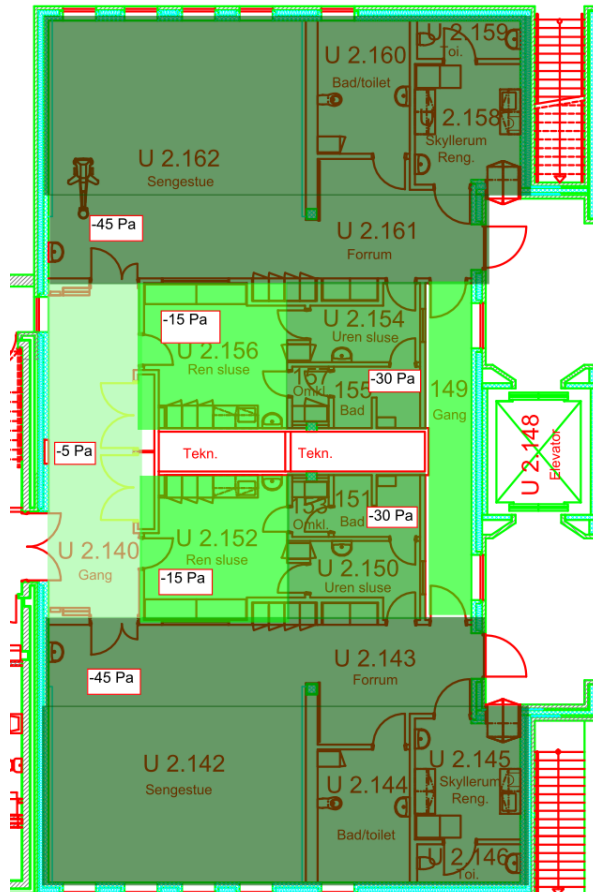
Ved etablering af hepafilter og forfiltre i udsugningsarmatur, vil der blive et supplerende tryktab på ca 200 pa. For at overvinde dette tryktab udskifte de eksisterende ventilatorer/motorer med en nye og større ventilatorer/motorer. Luftmængderne fastholdes.

Der er 2 udsugningsventilatorer pr ventilationsanlæg.

I forbindelse med sikring af trykforholdene udskiftes de eksisterende VAV-spjæld og tilpasses reguleringszoner.

Isolationsstuerne er opbygget med sluser for at sikre at der ikke kan forekomme smitterisiko ud til de rene områder.

Som følge af "de mange" sluser (4 zoner) er det ift de nuværende forhold sat krav til et undertryk på -45 pa, se nedenstående figur.



Figur 2.1.2 Angivelse trykzoner, eksisterende forhold.

Jf Statens Serum Instituts Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer "Om behandling af patienter med smitsomme sygdomme, herunder isolation" (CEI 4. udgave 2011), Bilag 1, angives det at der som minimum bør opretholdes et undertryk på patientstuen/isolationsstuen på -15 pa ift korridoren/neutralzonen.

Det er vurderet at det ikke er nødvendigt med de mange zone trin og man kan ned-sætte antallet af trykzoner. Der bliver i fremtiden således en trykzone mindre og dermed et krav til et samlet undertryk på -30 pa. Dette vil simplificere styringen af trykkene.

Filtervagt.

Kanal trykket måles i kanalsystem før VAV spjæld. Kanaltrykket sammenholdes med trykket målt i lokalet. Ved stor differens tryk gives alarm.

## 2.2 CTS

Styring af tryk i rum ændres fra en decentral styring pr. rum (placeret over lofter), til en styring pr. trykzone.

Styring og regulering af trykzoner flyttes til CTS anlægget. (Struxureware)

Styring og regulering tilsluttes de respektive CTS tavler for de 2 ventilationsanlæg. Alle komponenter for programmering og indstilling placeres tilgængeligt udenfor kritiske områder (ikke over fagede lofter). Hvilket letter efterfølgende drift og service-ring af systemet.

### 2.2.1 Styringsstrategi:

Driftsform vælges via kortlæser, placeret ved indgang til renzone.

Der er 2 driftstilstande. (driftsform vælges via ADK kortlæser.)

- DRIFT Normal
- DRIFT Kritisk

Drift NORMAL:

Anlægget er i drift med reduceret luftskifte ( $\frac{1}{2}$  luftmængde).

Alle spjæld er åbne svarende til lav luftskifte.

Interlock funktion er ikke aktiv.

Alle måleværdier vises på CTS skærbillede.

ADK kortlæsere anvendes ikke i slusefunktionen.

Drift KRITISK:

Anlægget er i drift med hel luftskifte (1/1 luftmængde).

Spjæld til birum, ind og ud, er åben i fast stilling, svarende til indreguleret luftskifte.

Alle udsugningsspjæld åbnes til 1/1 luftmængde. En styring pr trykzone, reguler efter indstillet undertryk i lokalet efter tryktransmitter i lokalet.

Åbnes der en dør til den pågældende zone låses reguleringen i den aktuelle position.

Åbnes døren mellem 2 zoner fastlåses reguleringen i begge zoner.

Interlock funktion er aktiv.

Alle måleværdier vises på CTS skærbillede.

### 2.2.2 Interlock:

Under kritisk drift er der interlock imellem de enkelte områder.

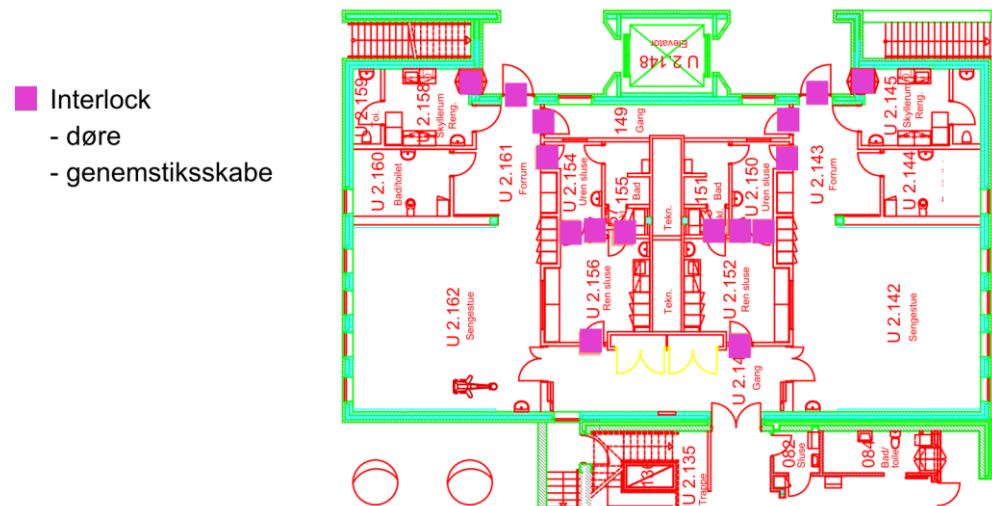
Interlock er udført ved lampe indikering (ikke blokering).

Ved sluse er der placeret en rød og en grøn lampe.

- Rød lampe lyser: Dør til slusen er åben og det ønskede undertryk er ikke tilstede.

- Grøn lampe lyser. Døre til sluser er lukket, det ønskede undertryk er til sted. Dør uden kortlæser må åbnes. Dør med kortlæser kan åbnes med adgangskort.

Interlock funktion er af drift og sikkerhedshensyn udført som indikering og ikke som blokering af dør. I nødstilfælde og ved et akut behov for adgang, kan dør åbnes uden hensyn til tryk og slusefunktion.



Figur 2.2.2 Døre og skabe med interlock.

### 2.2.3 ADK:

Adgang til højisolationsområdet er sikret med ADK.

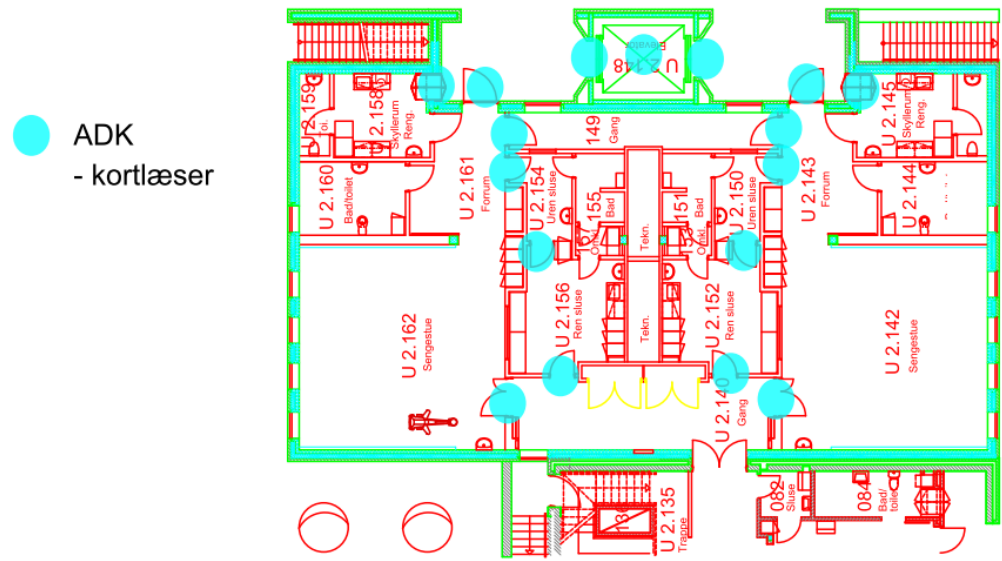
Der er kun adgang til området med gyldigt adgangskort. Der vil således være mulighed for at styre, hvem der har adgang under kritiskdrift / højisolation, og samtidig vil det kunne dokumenteres, hvem der har haft adgang til området og i hvor lang tid.

Følgende døre er med ADK:

- døre til det fri
- dør til sluse (fra personalerum)
- dør til sluse (fra patient)
- Gennemstikskab til det fri
- Elevatoradgang fra det fri

Valg af driftsform normal drift / kritisk drift, sker via kortlæser, således det kan dokumenteres hvem og hvornår stuen er koblet om til kritisk drift.

Ved kortlæser indtil ren sluse, vælges via kort og kode driftsformen. Ved lampeindikering vises områdets aktuelle drifts form.



Figur 2.2.3 Døre og skabe med Kortlæser.



### 3 Økonomi

Ventilations arbejder	Kr	1.100.000,-
CTS og Elarbejder	Kr	900.000,-
Bygningsarbejder	Kr	280.000,-
ADK arbejder	Kr	180.000,-
Kontrolmålinger (tryk, partikel mm)	Kr	40.000,-
Rengøring	Kr	10.000,-
SUM	Kr	2.510.000,-
Uforudsete	Kr	250.000,-
Håndværkerudgifter totalt	Kr	2.760.000,-
Omkostninger til projektering, udbud, byggeledelse, tilsyn og opfølgning.	Kr	240.000,-
Samlet overslag	Kr.	3.000.000,-
Alle priser er ekskl. moms		

## 4 Tid

Der er 2 ventilationsanlæg der hver betjener to stuer. Arbejdet opdeles således at der arbejdes på et ventilationsanlæg ad gangen/2 stuer.

Efter godkendt projektforslag forventes følgende overordnede tidsplan:

Projektering - udbud - tilbud-accept-opstartsmøde	5 uger								
Periode stuer nedlukket (2 stk)		ca. 5 uger							
Demontering af lofter	3								
Ventilationsarbejder på stuer		10							
Ventilationsarbejder i teknikrum	3								
CTS installationer i teknikrum		4				2			
CTS installationer på stuer					3				
ADK installationer på stuer					4				
Indregulering							3		
Genmontering af lofter								3	
Indkøring og test									2
Rengøring af stuer									1
Kontrolmåling/validering									1

Figur 4.1 Tidsplan for 1 ventilationsanlæg og 2 stuer.