

INDEKLIMAETS TEMADAG 2016

Patientmiljø

- patienter: infektionshygiejne, dernæst indeklima og
- personalet: indeklima

Indhold

- De konventionelle løsninger til ventilation og opvarmning.
- Hvad ville man på Nyt OUH
- Mock-up
- Fire miljøer i fokus: Operation, Intensiv, Sengestue, Kontor.
- Læring fra konkrete forsøg
- Hvad kom man i mål med

De konventionelle løsninger til ventilation og opvarmning

Ventilation

- Centrale aggregater til et område – typisk 1.000 m²
 - 5-10% af arealet
- Store kanalsystemer – dimensioneret uden reservekapacitet
 - dårlig fleksibilitet for fremtidige ændringer
 - 10 % ombygges hvert år – næsten
- Relativt få zoner – så mange rum med samme ventilation
 - typisk i vest

De konventionelle løsninger til ventilation og opvarmning

Opvarmning

- Raditoranlæg – bortset fra rene rum
 - det kræver selvsagt rør
 - hygiejnen dårligere
 - ikke mindste koster det plads

Hvad bruges m² på et hospital

Bevilliget areal 212.000 m²

Areal-opgørelse på Nyt OUH efter byggeprogrammet i 2012

Brugerne vurderede sammen med planlæggerne:

Netto	106.000 m ² - OK
Gangarealer	79.000 m ²
Vægge	31.000 m ²
Teknikarealer	36.000 m ² - al teknik i kælder og på etager
I alt	252.000 m ² - ikke godt

Uacceptabel budgetoverskridelse

Decentral teknik

Minimering af areal

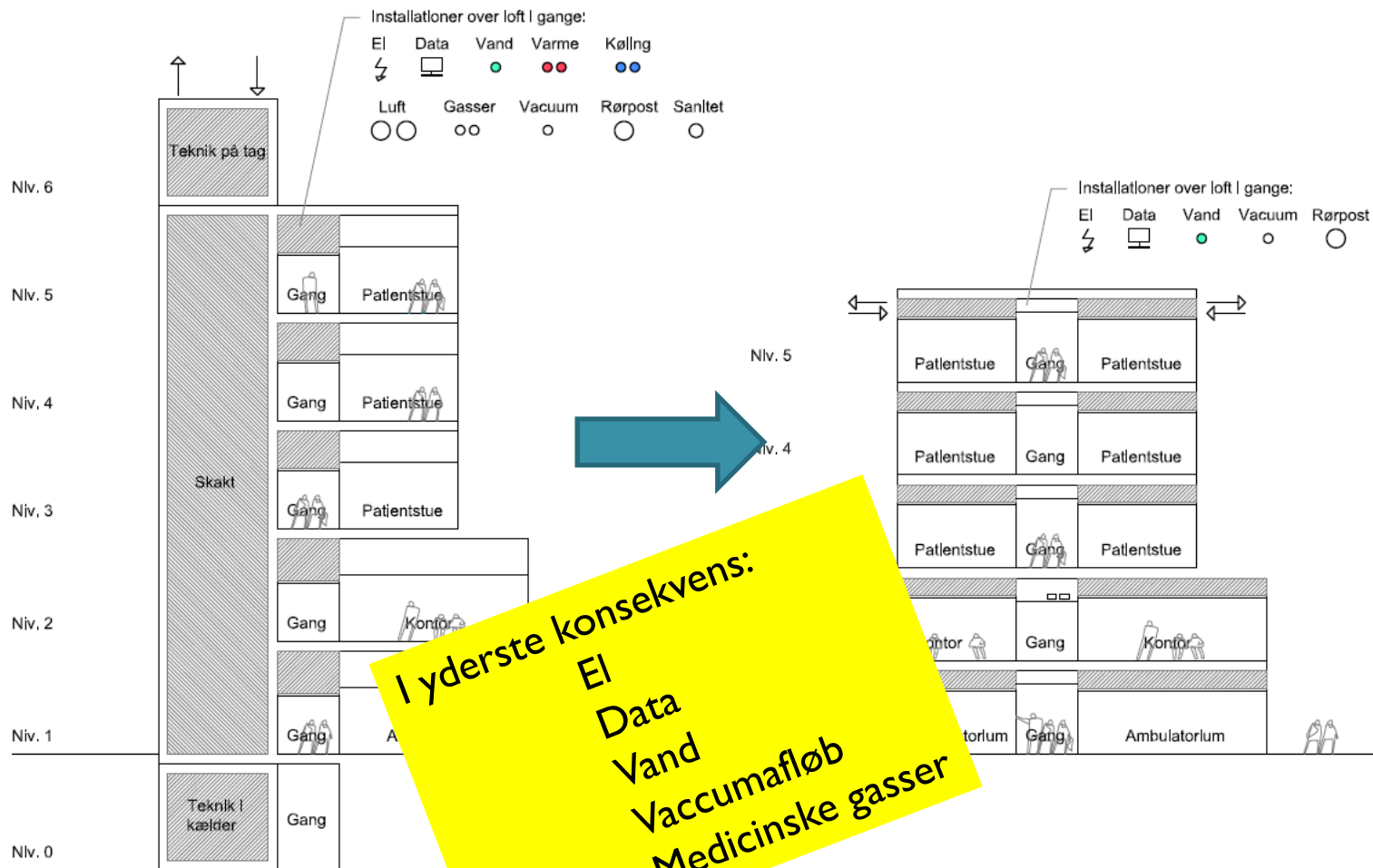
Arealet til teknik kom i fokus

Decentral teknik kunne placeres over lofter

Den tunge arealforbruger er ventilationen

Alle blev bedt om at tænke mindre areal

Hovedteknikrum og fremføringsveje minimeres



Mange decentrale løsninger

Varmt brugsvand decentrealt



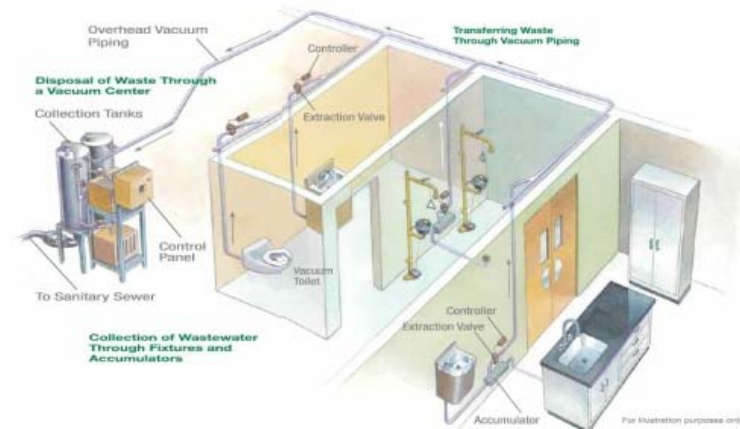
Blødgjort drikkevand

Elforsyning via strømskinner med decentrale tavler



Mange decentrale løsninger

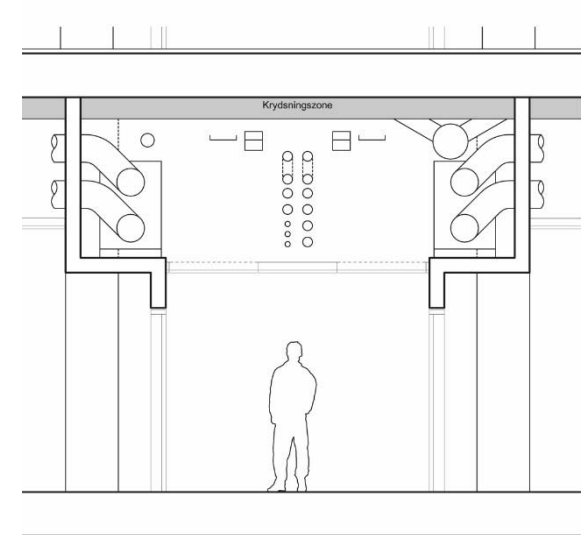
Vacuumafløb



Mange decentrale løsninger

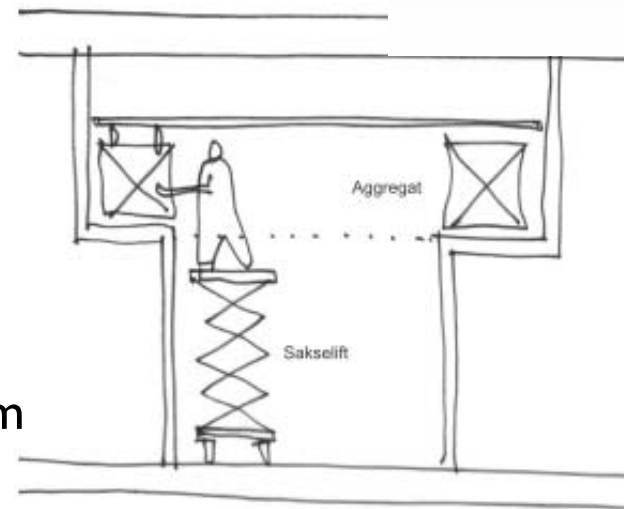
Placering decentrale aggregater

Gangenes loft udvides med ca. 1 [m] til hver side med "hylder" for lokal teknik



Aggregaterne ophænges i skinner for håndtering

Hygiejne og teknik – over rum



Service af installationer over loft via sakselift

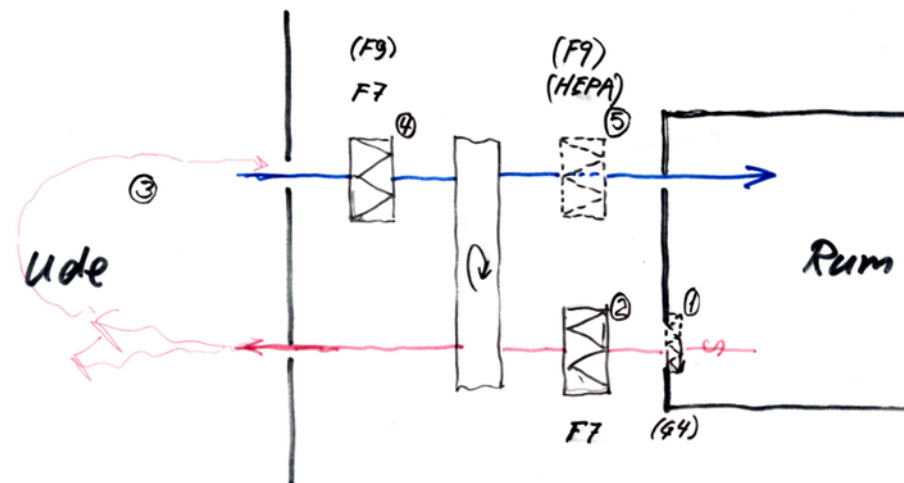
Luftindtag, -afkast

Luftindtag og afkast er planlagt placeret i facaden.

Der kommer en vis kortslutning.

Den udsugede luft filtreres standard med F7 og tilsvarende mindst finhed F7 på udeluften.

Ganske betydelig reduktion af partikler i udsuget luft til indblæsning



Fra skrivebord til virkelighed

2012 - tanker om decentral teknik

2013 – bygherren og rådgiveren aftalte test udført i mockups

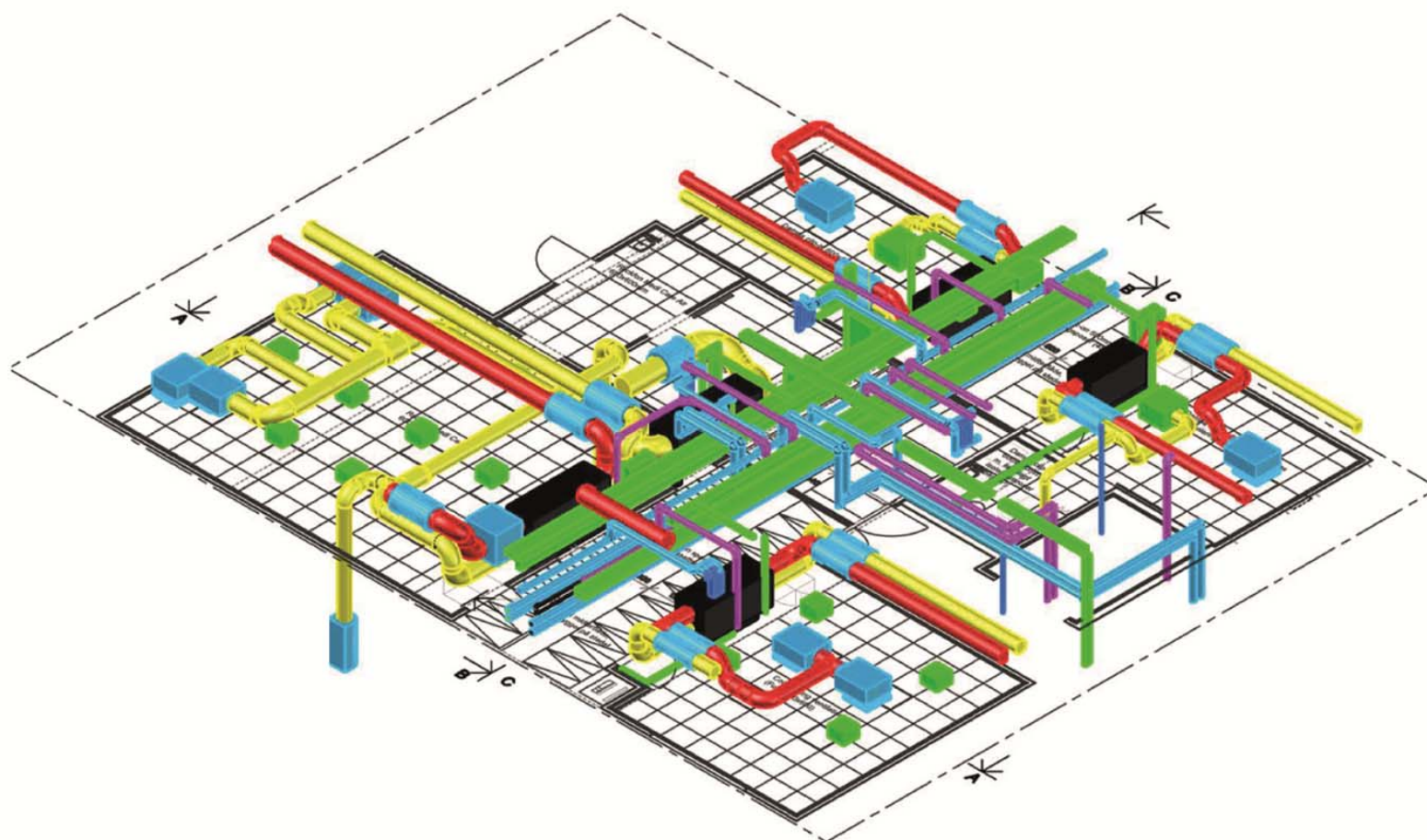
Regionen bevilligede midler til stort mockup i forskerparken i Odense
Samt ombygning af rum i drift: operationstuer, et kontor og en sengestue

Mockup – 4 rum i test og 3 rum i drift.



- teknisk mockup (4 rum og korridor) med små reversible varmepumper
- klinisk mockup (3 rum) med varmekøleflader for div. test

Tekniske komponenter i tekniske mockup



Decentrale ventilationsaggregater

Der blev installeret to forskellige fabrikater med varme og køling med revesibel varmepumpe.

Kravene til indeklima var som generelle, bortset fra krav til renhed der selvsagt er højere.

Der blev monteret flere forskellige lofts-systemer.

Teknologisk Institut blev engageret til test af anlæggenes performance.

Opvarmning: Anlæggene skulle både varme og køle. Opvarmning giver særlige udfordringer – også den situation blev testet.

Alle indeklimatest og renhedstest viste, at kravene blev opfyldt.

Reversibel varmepumpe

Temperaturstyringen – var IKKE ok

Varmepumpens ind/udkobling gav uacceptable høje temperaturspring.

COP-værdierne var for dårlige.

Der pågår et udviklingsprojekt som er støttet af Region Syddanmark med henblik på en væsentlig formindskelse af temperaturspringet ved ind/udkobling

Resultatet blev at det endelige forslag til decentral teknik blev med vandbåren varme/køling

Hovedpunkterne i det endelige forslag til bygherre

	Fag	Placering	Tiltag
1	Ventilation	Decentral	60% rumaggregater med væskebåret varme/køl
2	Vand	Decentral	Gennemstrømnings vandvarme med el
3	Vand	Central	Afkalkning (vandforsyning)
4	El	Decentral	Skinnedistribution og rumtavler
5	Afløb	Central	95% Vakuumafløb
6	BMS/CTS	Central/Decentral	

MEN, ak

2014/2015

Det viste sig, at arealforbruget ikke var faldet – i det bygherren ved dennes brugere nu havde øget behovet

Det betød, at ledelsen hos både bygherre og totalrådgiver blev udskiftet

Tilliden til de mange ny tanker og ideer var væk.

Modstanderne have medvind.

Hele projektet blev revurderet økonomisk og fysik.

Revurdering igen

Det meste af den decentrale teknik forsvandt.

Al ventilation er nu tilbage som centrale aggregater på tagene som taghuse – disse er selvsagt billigere end kælder.

Indblæsning via loftshulrum

Operationsstue-ventilation

Der er mange installationer over et loft i en operationsstue, derfor vil det være en fordel om indblæsningskanalerne kan undværes.

Sådan udførte vi det på nogle ultraren operationsstuer i Århus i 2011

Det var med opblandende ventilation (TAF)

Ellers LAF (downflow) til rene rum og ultrarene operationsstuer

Mine erfaringer ren luft via loftshulrum

- CYTOstatika OUH
- OP Århus – TAF-stuer
- OP-stue på OUH
- Teknisk mockup i f.b. med Nyt OUH

Indblæsning via loftshulrum

På mockuppen udførte vi en test med indblæsning via loftshulrum.
Efter få dagees ordinær drift målte vi partikeltallet i den indblæste luft

- luften indeholdt nul partikler over 0,3 μm !



Hovedpunkterne i det endelige forslag til bygherre

	Fag	Placering	Tiltag
3	Vand	Central	Afkalkning (vandforsyning)
4	El	Decentral	Skinnedistribution og rumtavler

Yderligere

1. Test af indblæsningsloft (Cool Ceiling) – lufttæthed / god luftfordeling
2. Loftshulrum kan bruges som indblæsning af over rene rum.
3. Måske kommer der et varmepumpeanlæg med bedre temperaturregulering

Udviklingen i øvrigt

Siden 2010

- Recirkulation
- Rotorveksler