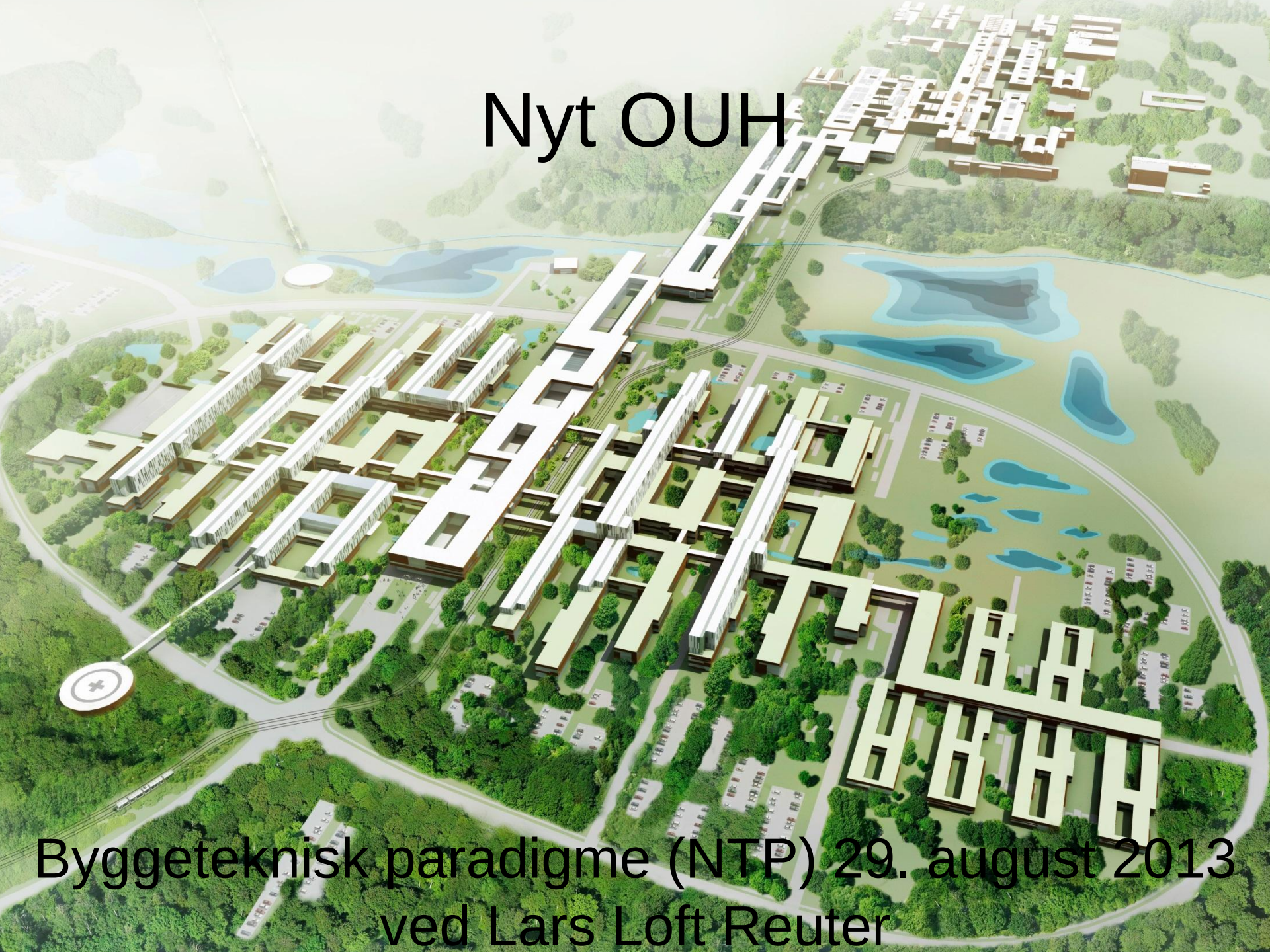


Nyt OUH



Byggeteknisk paradigme (NTP) 29. august 2013
ved Lars Loft Reuter

Agenda

- Hvad er Nyt OUH
 - Valg i byggeprogrammet - Motivation for NTP
 - NTP beskrevet i byggeprogrammet
 - Organisering - proces med kvalificering af NTP
 - Forløbet – revision af BP's version af NTP
 - Den videre proces
-

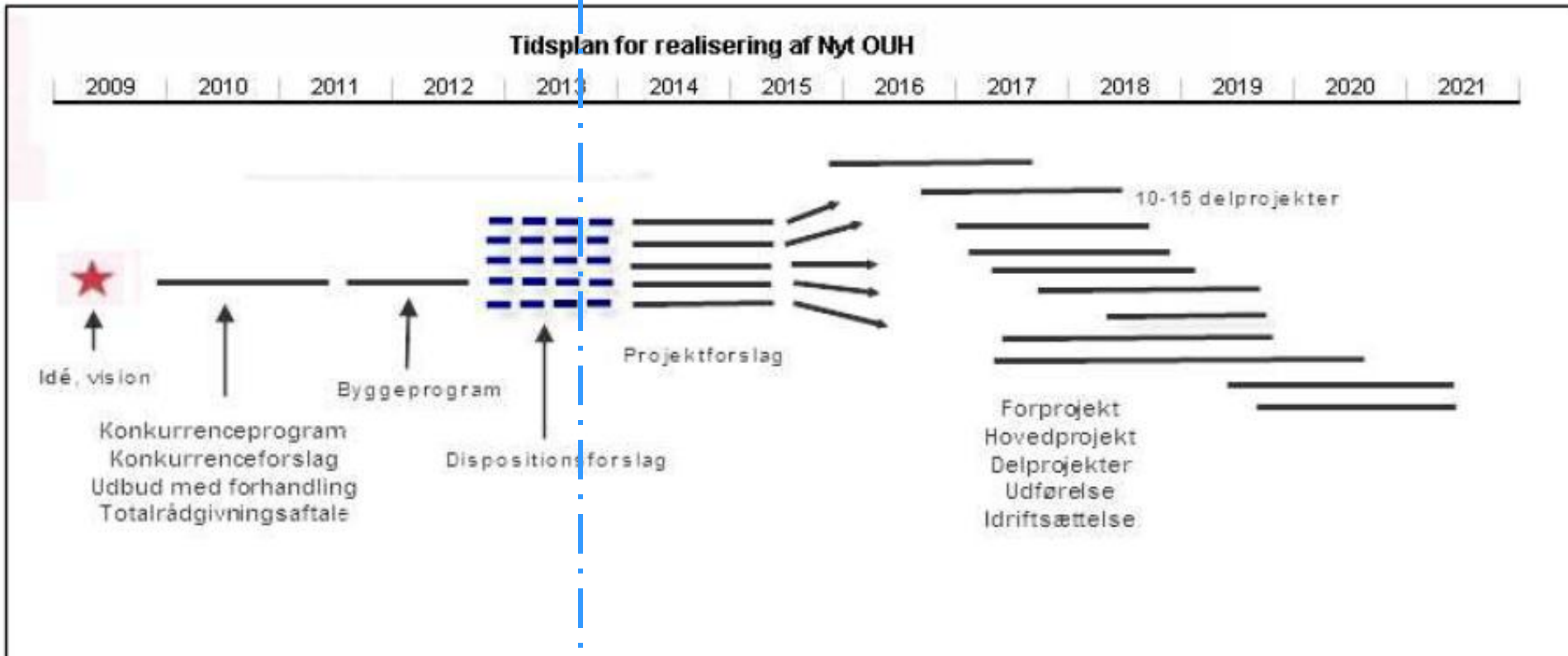
Hvad er Nyt OUH

- **Universitetshospital, somatik**
 - Kvalitetsfondsprojekt
 - 212.000 m²
 - 6,3 mia. kr.
 - Energipulje 0,1 mia kr.
- **Sundhedsvidenskabeligt fakultet**
 - Statsligt projekt, hvor Bygningsstyrelsen bygger til SDU
 - 46.000 m²
 - 1,04 mia. kr.
- **Universitetshospital, psykiatri**
 - Regionalt finansieret projekt
 - 25.000 m²
 - 0,6 mia. kr.

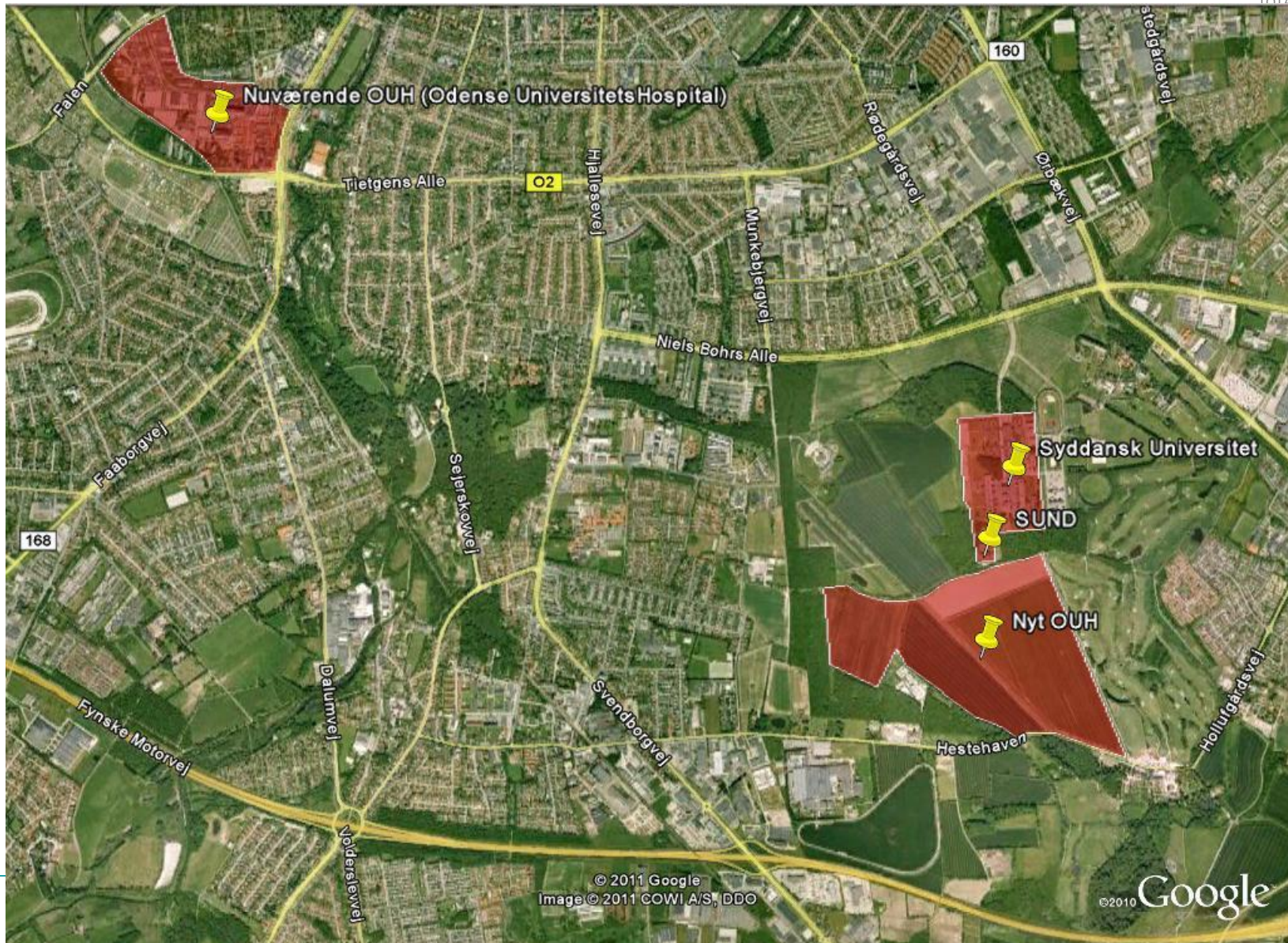
I alt 853 senge på Nyt OUH, hvoraf psykiatri og børne- og ungepsykiatri udgør 131 senge.

I alt ca. 7,0 mia. ~ 237.000 m² - 8,0 mia. ~ 283.000 m²

Tidsplan – hvor er vi nu

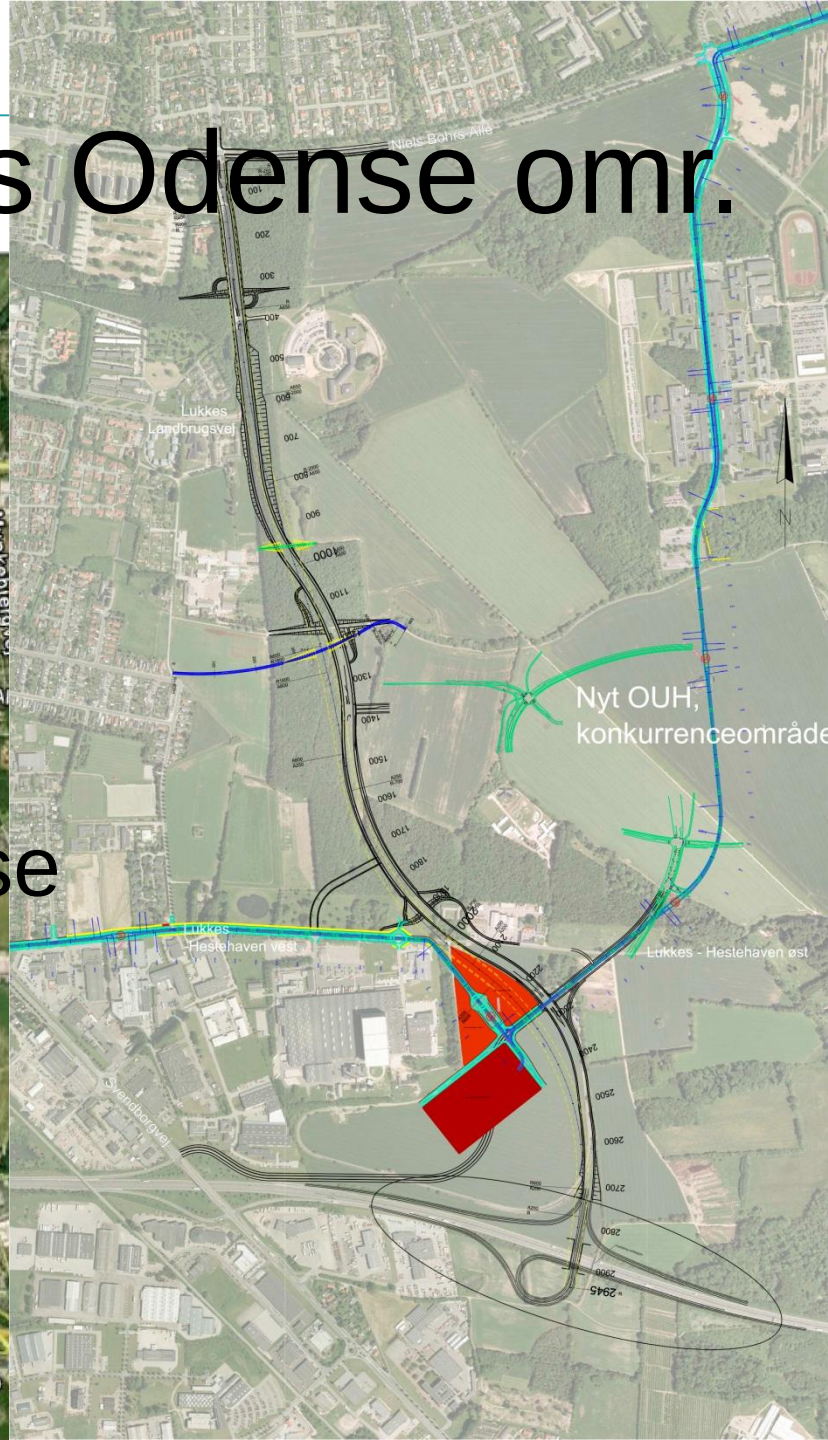


Placering af Nyt OUH og SUND

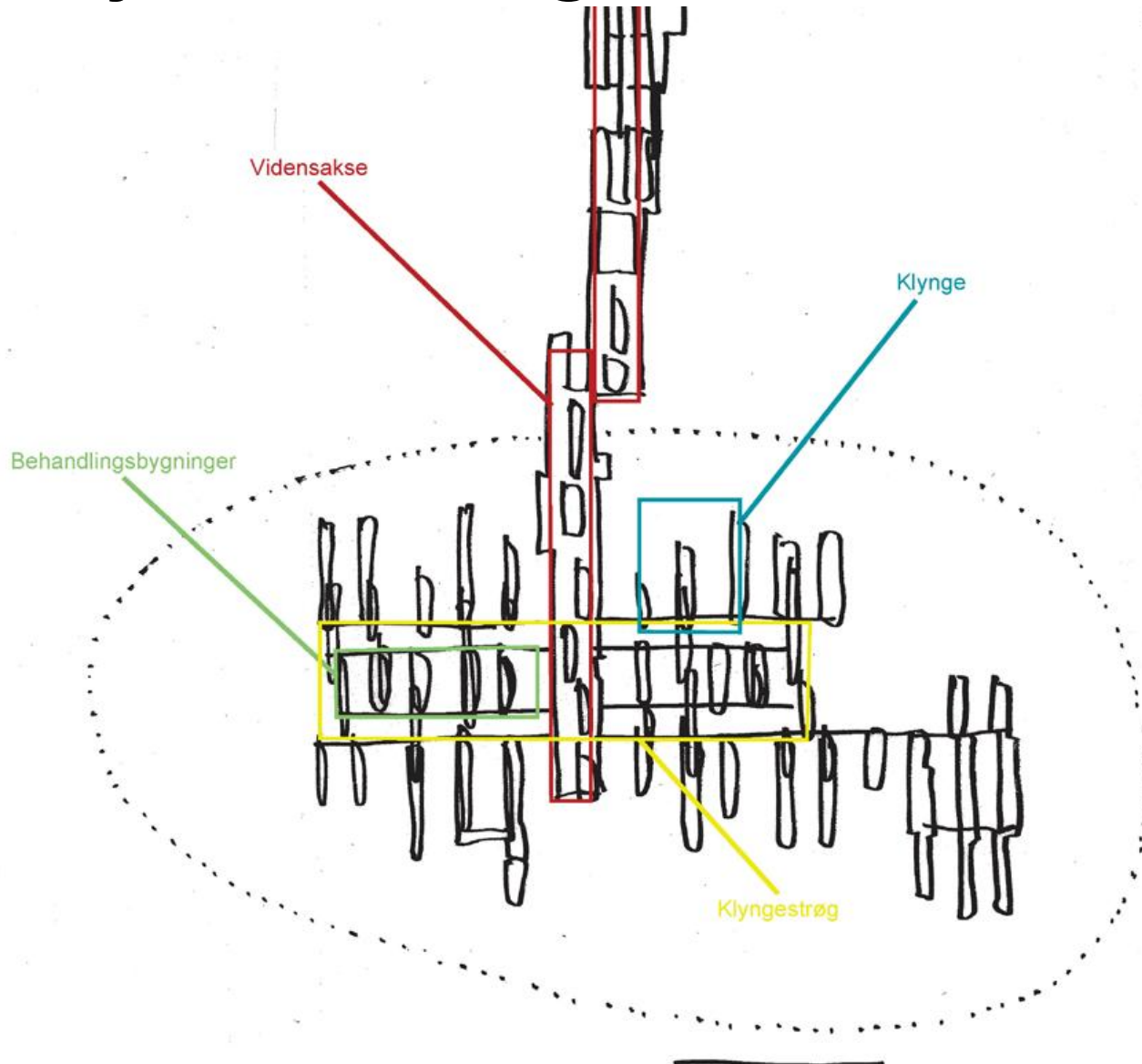


Aktiviteter i Campus Odense omr.

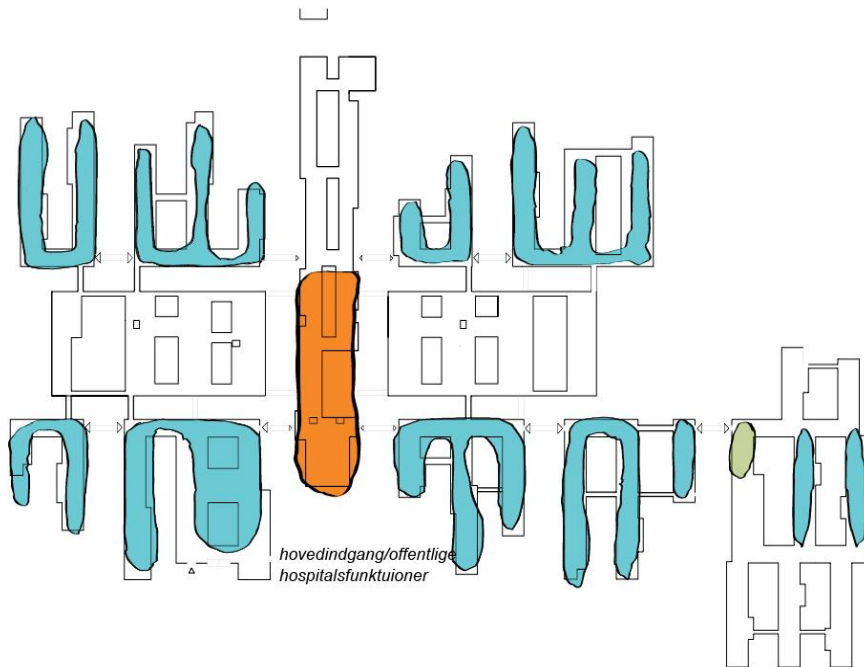
- Cortex park (Nærende OUH (Odense Universitets Hospital) (Forsker- og vidensparken))
- SDU med SUND projektet
- Nyt OUH (somatik og psykiatri)
- Muligt letbane trace
- Munkebjergvejs forlængelse
- Tilslutningsanlæg til motorvejen



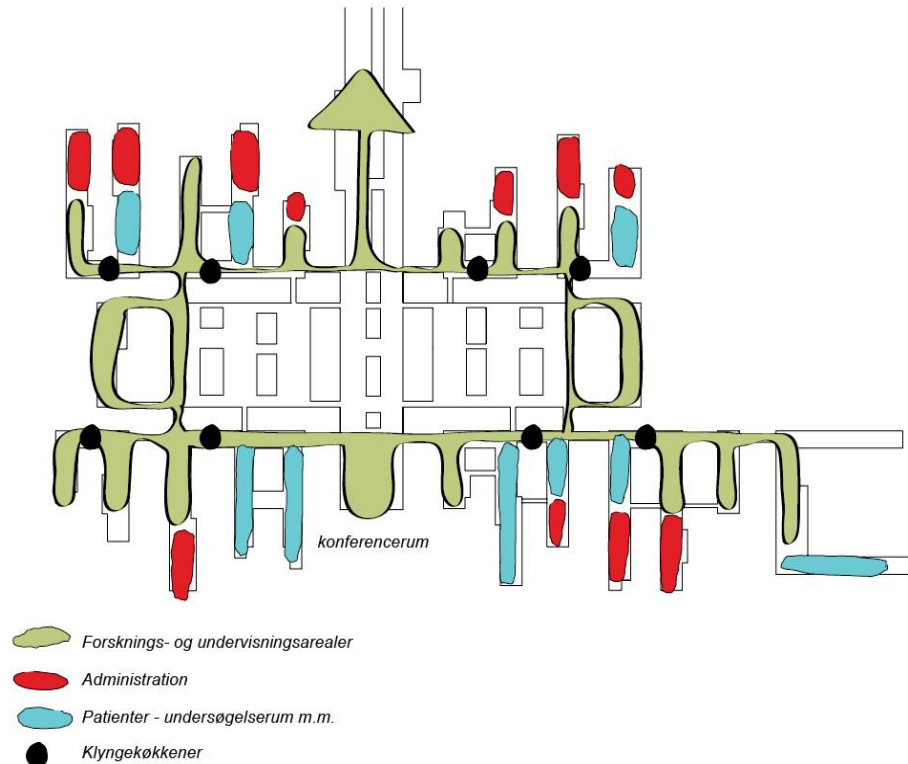
Projektets 4 grundelementer



Overordnet klyngedisplayering

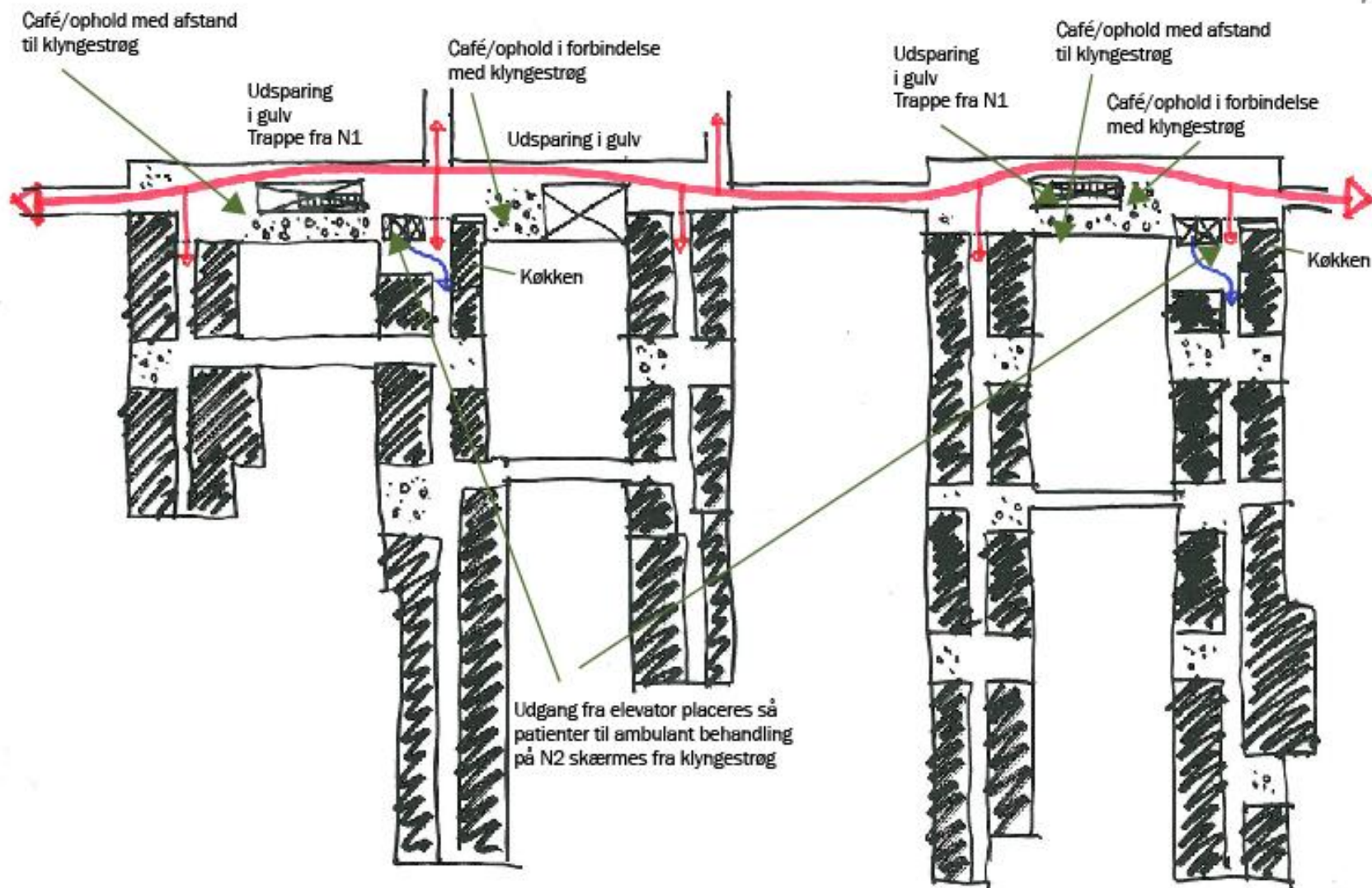


Niv. 1 - overordnet klyngedisplayering

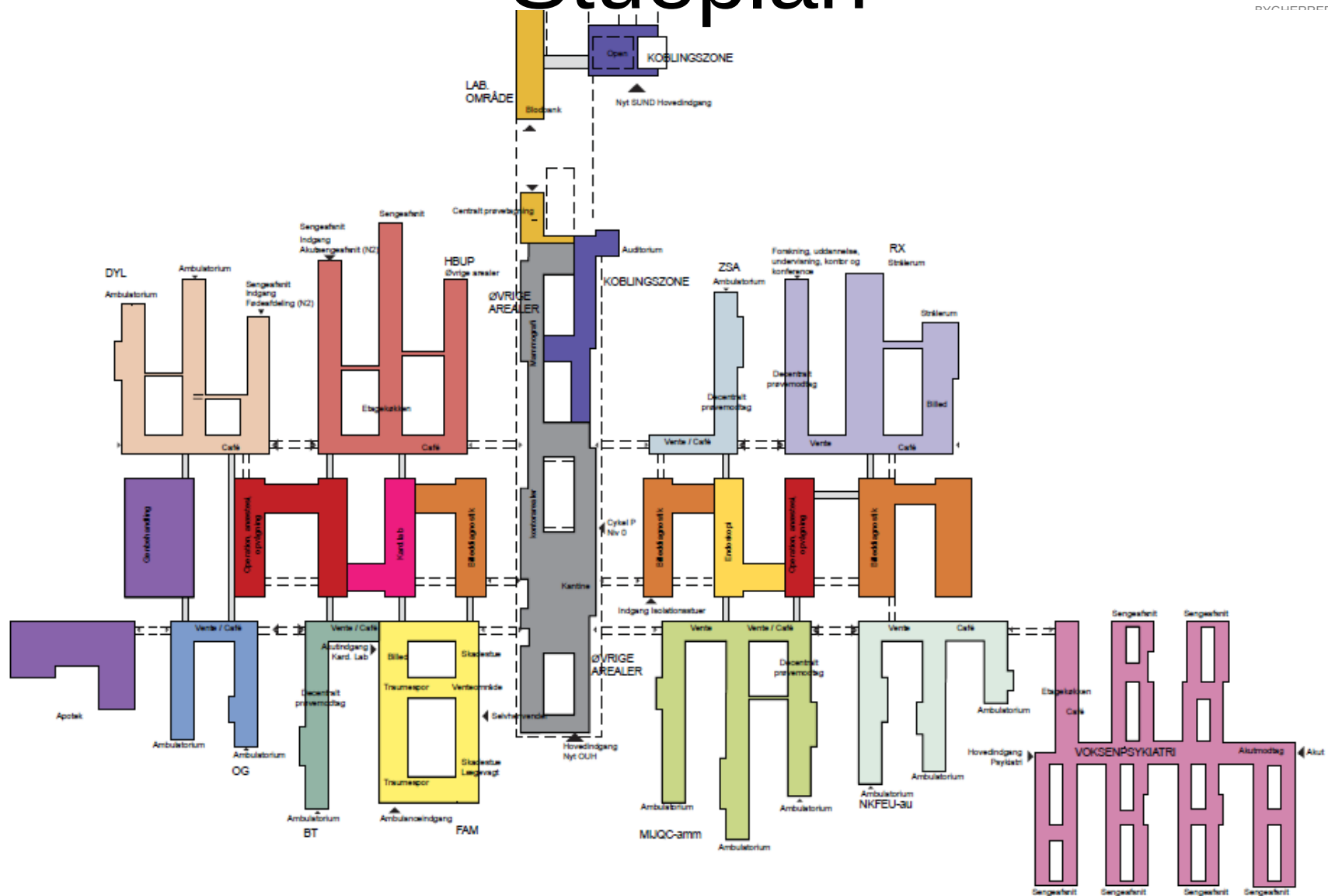


Niv. 2 - overordnet klyngedisplayering

Udformning af klyngestrøg



Stueplan





Nyt OUH - Hovedindgang

Valg i byggeprogrammet

I byggeprogrammet er der gjort følgende valg:

- Logistik
 - Medicinhåndtering (klynger/patientsikkerhed)
 - Digitalisering/digitale hospital
 - Bæredygtighed om miljørigtig projektering og udstyrsplanlægning / det digitale hospital
 - Bygningsklasse 2020
 - Ansøgning i den udvidede låneadgang (energi)
-

Valg i byggeprogrammet

Byggeprogrammet er ønsker og krav fra brugeren.

De nødvendige kliniske og tekniske m² samt en moderne logistisk understøtning (effektivitet).

= For stort samlet hospital

= Sparerunder (reduktion i funktionsarealer eller kvalitetsniveauer) eller..... innovation

Valg i byggeprogrammet

	KRAV	BP-Etabl. paradigme	Nyt Byggetekn. paradigme
Funktionsarealer	106.000 m2	106.000 m2	106.000 m2
Gange, trapper, elev.	106.000 m2	79.000 m2	75.000 m2
Konstruktion, vægge		31.000 m2	25.000 m2
Installation		36.000 m2	9.000 m2
I alt	212.000 m2	252.000 m2	215.000 m2
B/N-faktor	 2,0	 2,35 Reduktion i funktionsarealer eller I kvalitetsniveau	 2.03

Her begraver vi plejer



Alt er nu muligt

Nyt byggeteknisk paradigme

Motivationen

- At **reducere arealforbruget** til tekniske anlæg med det resultat at byggeomkostninger og transportafstande reduceres.
- At simplificere bygningsinfrastrukturen med henblik på at **reducere omkostninger til opførelse og drift.**
- **Fleksibiliteten** øges ved at de enkelte rums tekniske og udstyrsmæssige bestykning tilpasses rummets kliniske funktion.

Rummenes funktion skal løbende kunne tilpasses udviklingen indenfor den kliniske behandling og den teknologiske udvikling for udstyr og tekniske anlæg.

Decentral vs. central

Definition af: Centralt vs. Decentralt

Centralt er en placering i et teknikrum.

Decentralt er en placering i eller ved et funktionsrum

Ventilation i OP og Billeddiagnostik

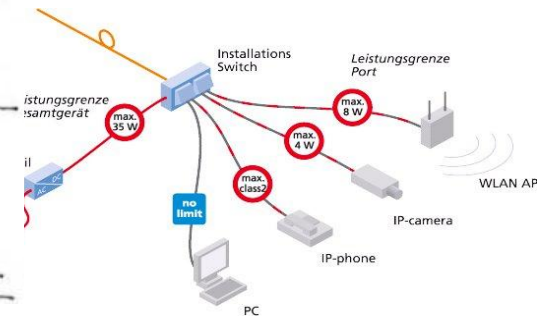
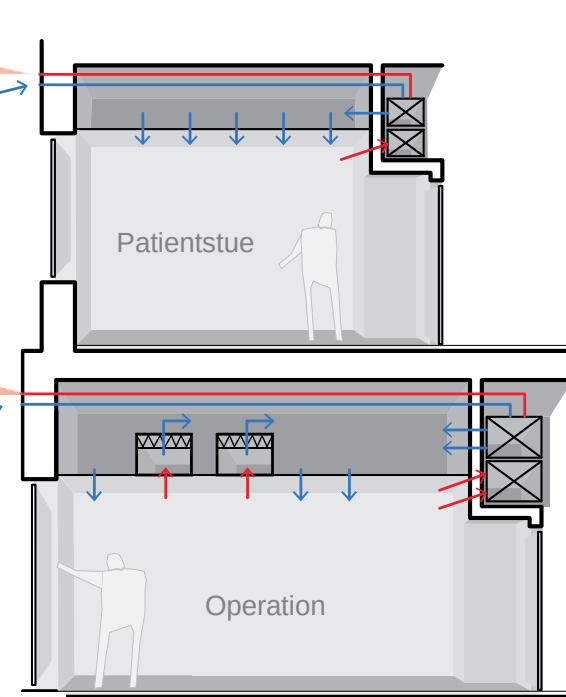
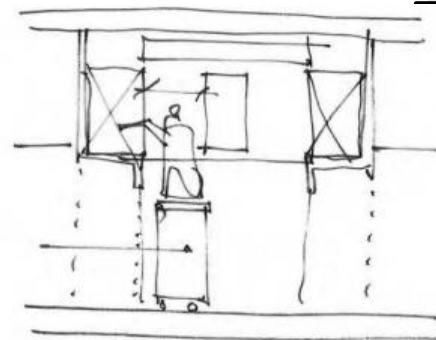
Central forstås som aggregater placeret borte fra primær rummene og som forsyner 2 eller flere rum per aggregat

NTP beskrevet i byggeprogrammet

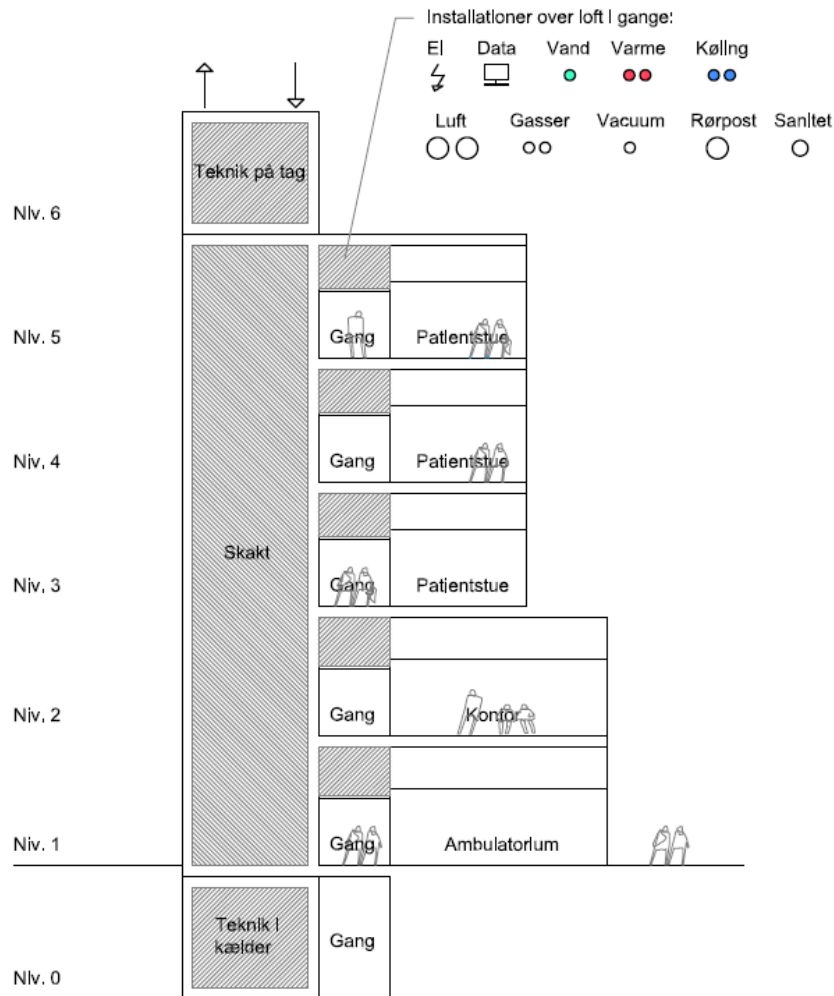


Service

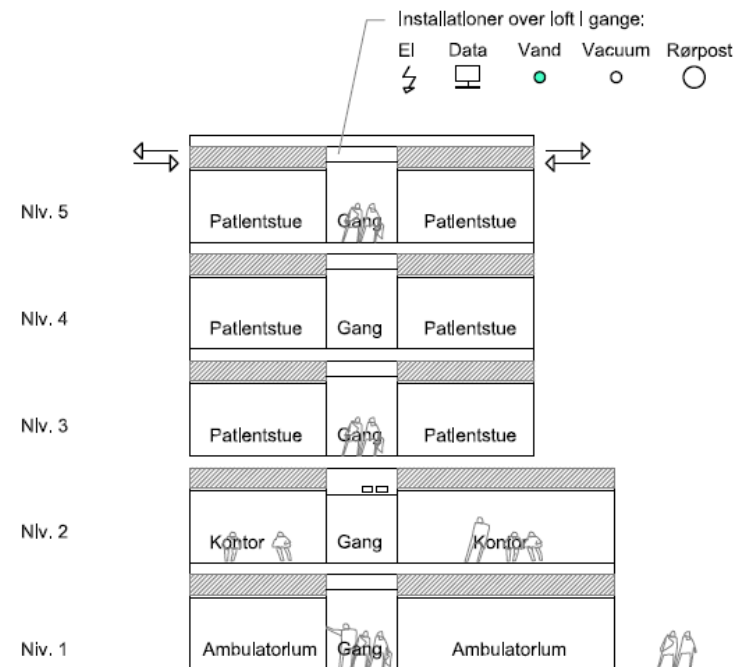
Sakselign



Systemers placering og antal



Traditionel byggeteknik



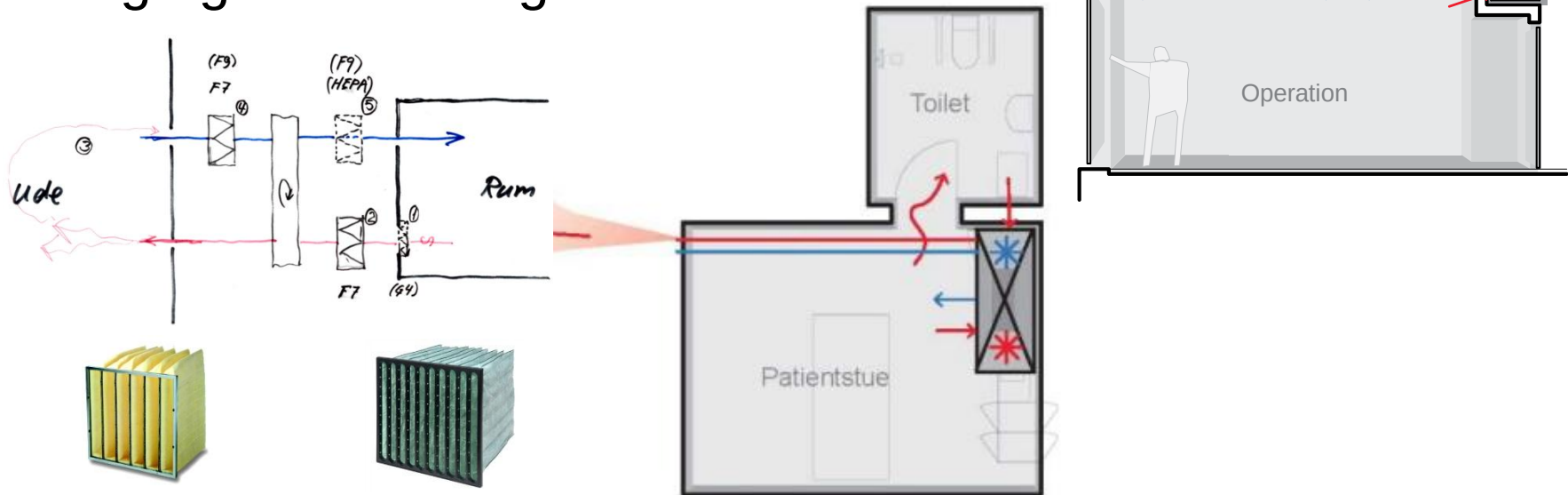
Alternativ bygge- og installationsteknik

Forslag til ventilations løsning

Mange små decentreale anlæg i stedet for få store centrale anlæg.

Et anlæg pr rum – eller gruppe af rum

Indtag og afkast ske gennem facaden



Rumopvarmning og køling

Da bygningen skal kunne **bygningsklasse 2020** godkendes, og dermed er godt isoleret og energi optimeret, er **behovet for rumopvarmning meget lille.**

Hvorfor så et **centralvarme system?**

Ved brug af el der ingen varmetab i installationen

Varmer kan produceres i ventilationssystemet med varme pumper.

Når der er meget lidt eller ingen ventilation, opvarmes der med anden varmekilde



Rumopvarmning og køling

Køling skabes på to måder

Primært gennem ventilationssystemet med varme pumper

Sekundært hvor der er stort kølebehov med decentrale kølesystemer vand eller CO2 baseret

Behov for leverandør innovation på komponenter



Varmt og koldt brugsvand

Koldt vand systemet tænkes traditionelt

Varmt vand produceres på stedet via
gennemstrøms vandvarmere ved brugsstedet

Opvarmning af vand sker via elektricitet.

Risiko for legionella bakterie i det varmvands
systemet er stort set væk.

I områder stort varmtvands forbrug, f.eks.
Omkklædningsrum, der være varmvandsbeholder.

Vand Center Syd - vandbehandling



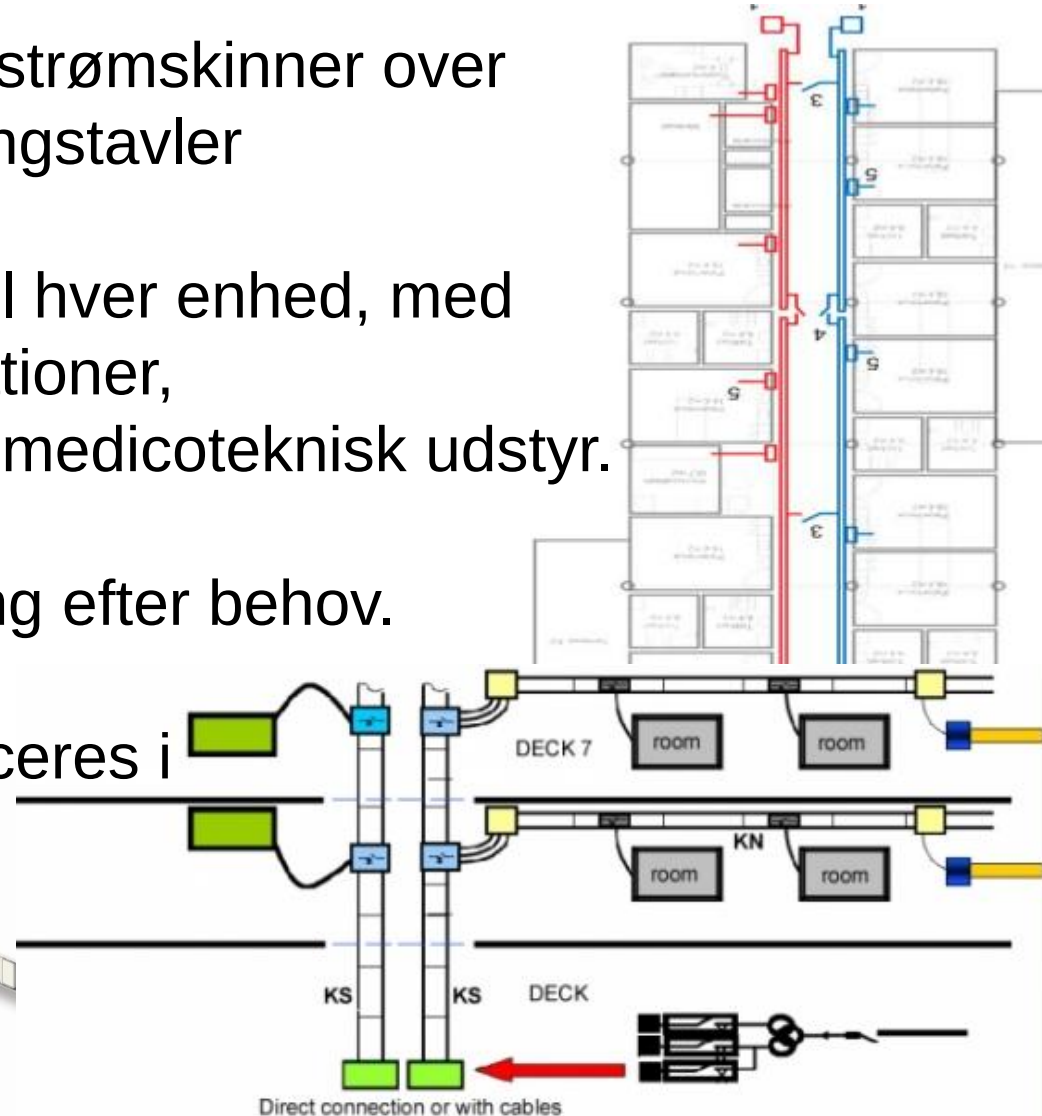
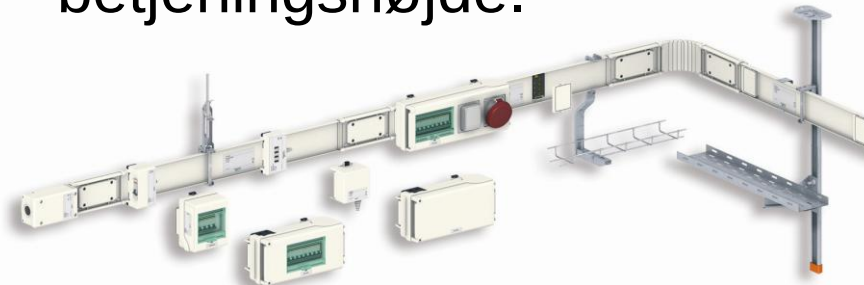
EL - høj og lav spænding

Distribution og fordeling via strømskinner over nedhængt loft. Ingen fordelingstavler

Der installeres undertavler til hver enhed, med afgange for lys, kraft installationer, svagstrømsinstallationer og medicoteknisk udstyr.

Nem tilslutning og ombygning efter behov.

Undertavler for enheder placeres i betjeningshøjde.

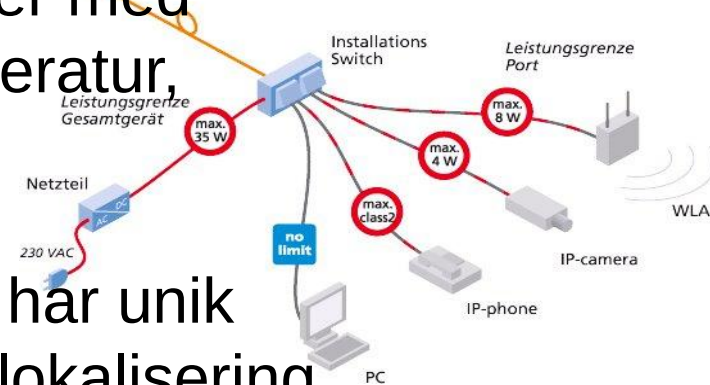


Kommunikation – netværk

Elektronik og svagstrøm

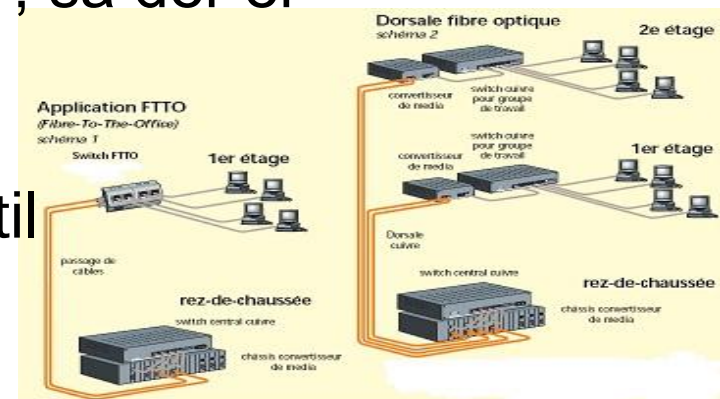
En kontrol unit pr rum, der kommunikerer med BMS systemet. Den regulerer lys, temperatur, ventilation, patient kald, gardiner osv..

Alle kontrolunits forbindes via lys leder, har unik adresse og placeringskoordinater til fejllokalisering



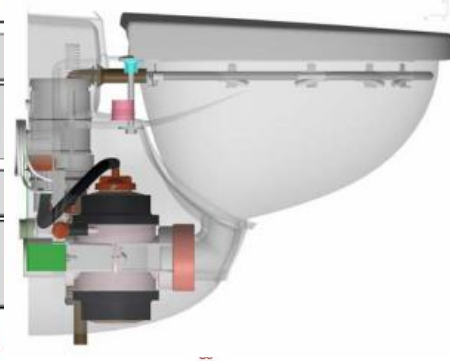
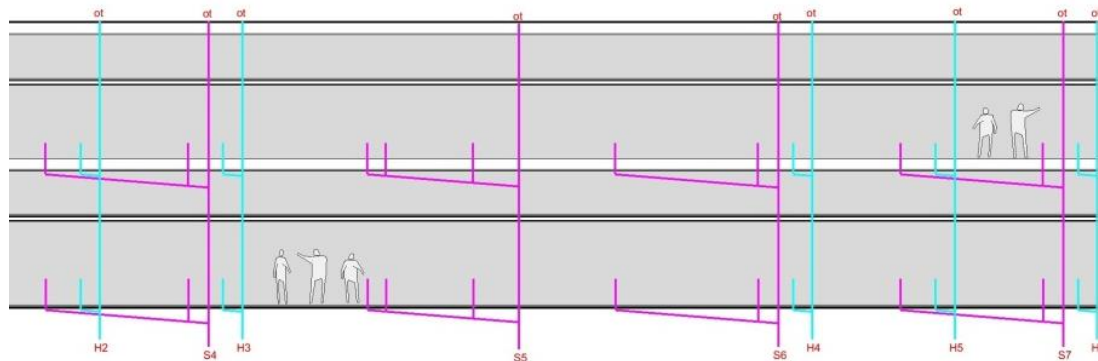
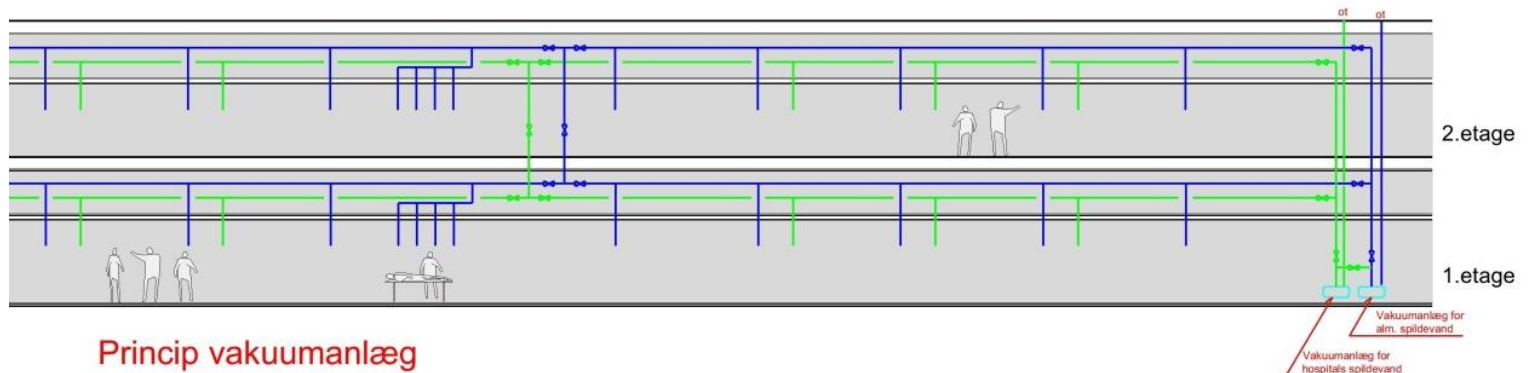
Systemer og software skal være "åbne", så der er flere mulige leverandører

Komponenterne kan nemt opgraderes til tidssvarende løsninger



Afløb og sanitet

Vakuum – gravitation



Afløb og sanitet

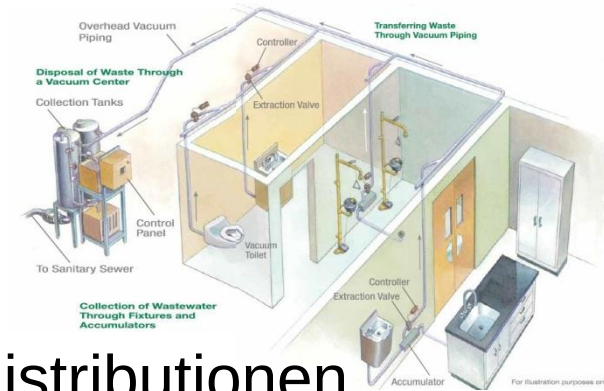
Rør fra toiletter og afløb holdes på den etage hvor på de benyttes.

Der er ingen gennemføring af etagedæk.

Vakuumanlæg der giver færre bindinger i distributionen, men kræver en central "produktionsenhed".

Vandmængden ved toilet skyl reduceres til ca. 1,2 l/skyld mod ca. 6 l/skyld på traditionelle toiletter.

Udtømningspumpe fra vakuumanlægget erstatter pumpebrønde for området, så teknisk anlæg i jord reduceres til et minimum.



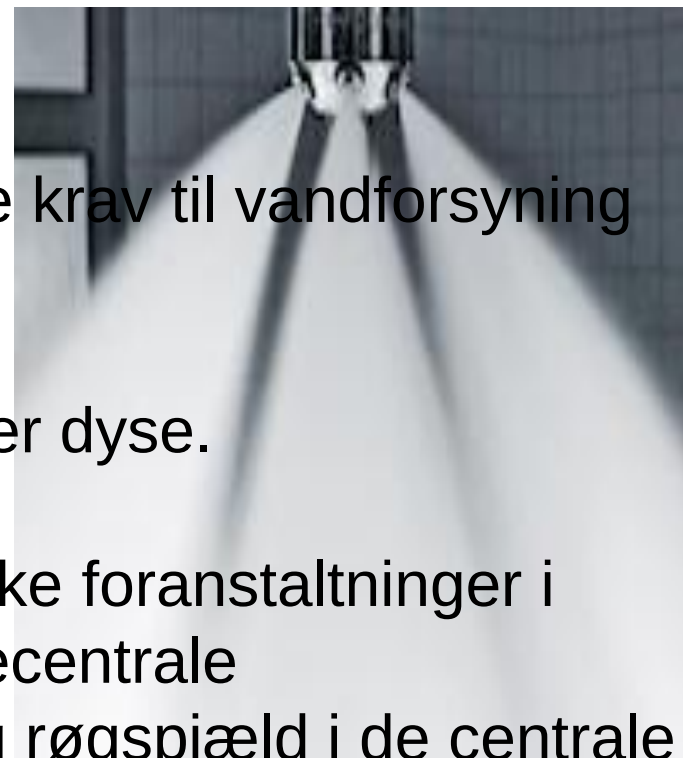
Traditionelt, central tågesprinkling

Vandet forstøves under højt tryk for hermed at slukke branden hurtigere.

Lavere vandforbrug, og dermed lavere krav til vandforsyning og færre vandskader ved slukning.

Mindre rør og større dækningsareal per dyse.

Afledte fordele i forhold til brandtekniske foranstaltninger i form af opstillingsmuligheder for de decentrale ventilationsunits, samt udgå brand- og røgspjæld i de centrale ventilationsanlæg. Reducerede krav til sektioneringer, røgspredninger, vinkelsmitte mv.



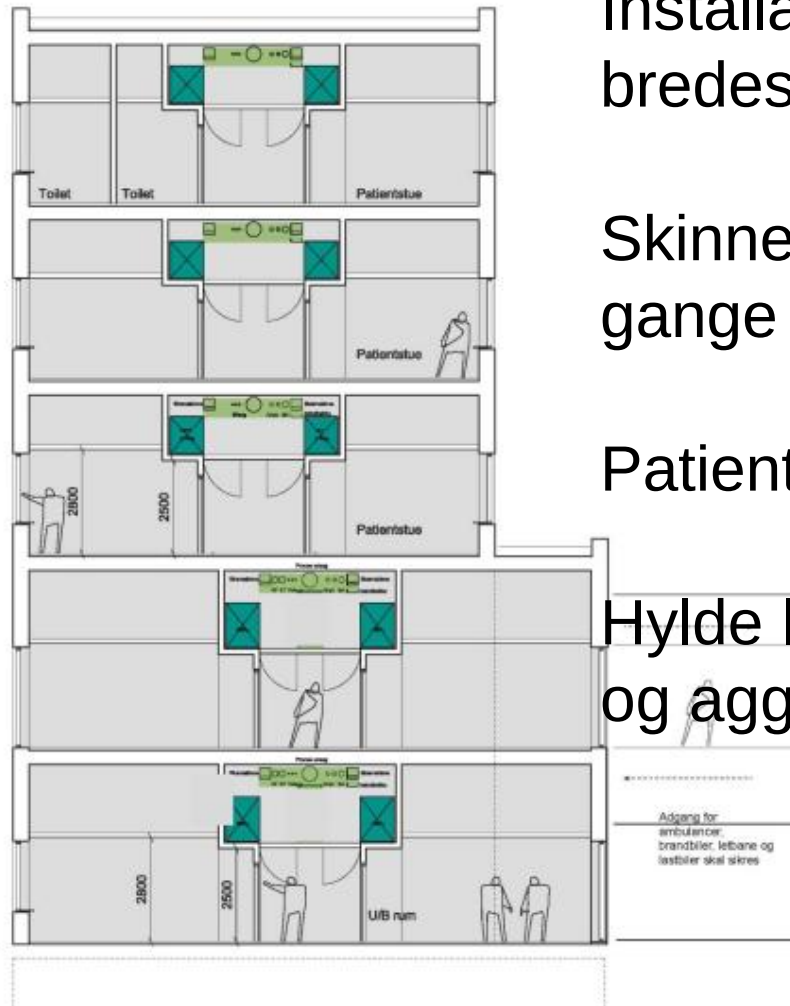
Præfabrikation

En høj grad af præfabrikation af bygningsdele og -systemer vil spare tid og ressourcer, og vil kunne og tænkes som en industrialiseret effektiv proces.

Understøtter et unikt dansk koncept for hospitalsbyggeri med tilhørende eksportmuligheder for de involverede.



NTP beskrevet i BP

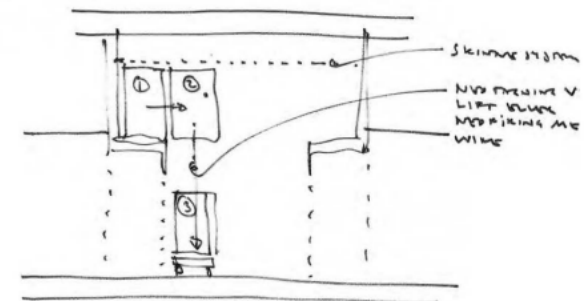
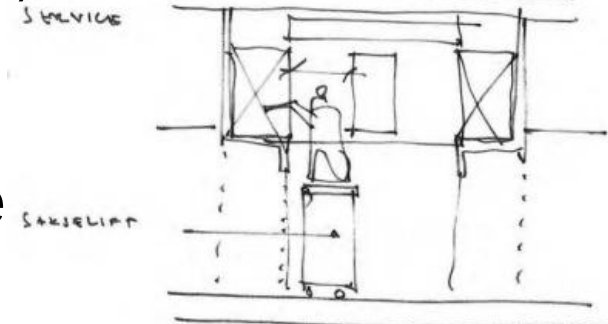


Installationsområde over nedhængt loft
bredes ind over rum

Skinnesystem over loft, eller mobil lift i
gange for servicering

Patienter generes ikke

Hylde løsning til placering af installationer
og aggregater

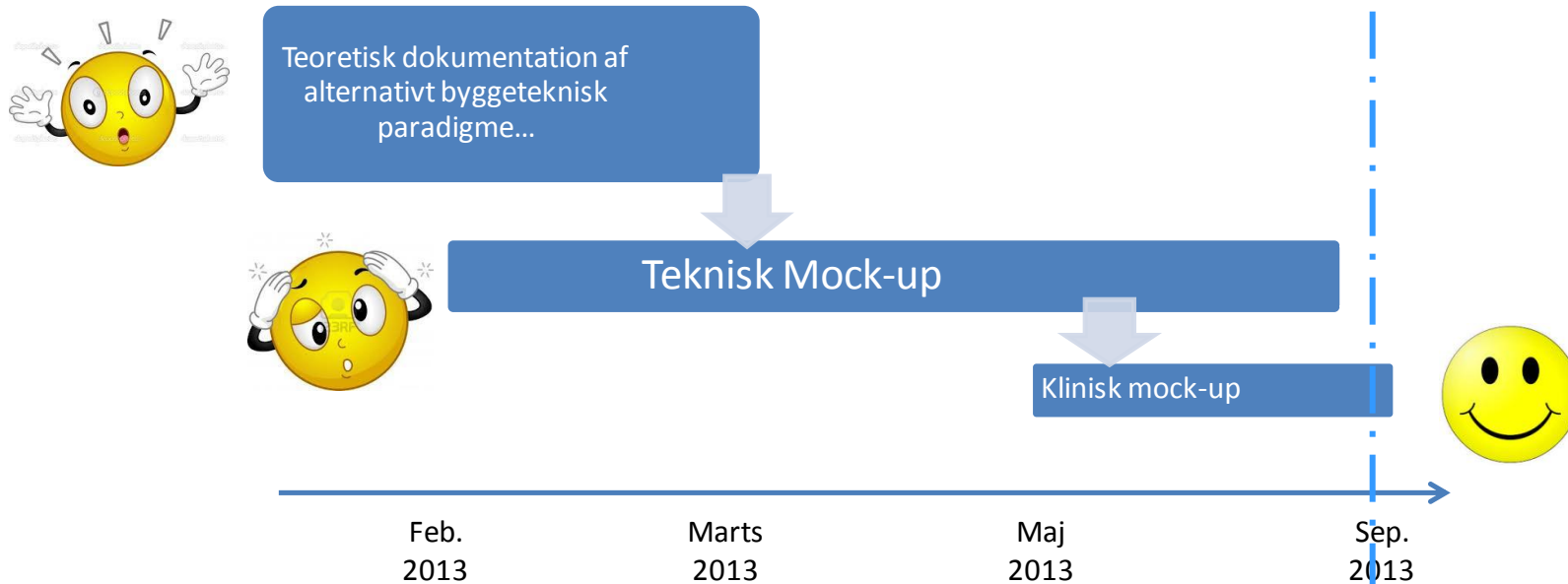


Verificering - proces

Del 1: Teoretisk test af alternativt bygningsteknisk paradigme

Del 2: Teknisk mock-up ("laboratorieforsøg")

Del 3: Klinisk Mock-up på OUH



25,0 mio. kr., som finansieres af Nyt OUH (bygge-projektet),
Regional Udvikling og Sundhedsområdet i regionen.

Organisering - proces

Arbejdsgrupper

Udredning af specifikke tekniske succeskriterier indenfor anlæggene

- Ventilation
- Sprinkler
- Vand
- BMS
- UPS
- Overskudsvarme
- Afløb

Projektgruppe

Udredning af tværgående succeskriterier indenfor Områderne

- Arkitektur
- Arealbehov (brutto/netto)
- Anlægsøkonomi
- Bæredygtighed
- Driftsøkonomi
- Patientsikkerhed
- Risikovurdering
- Robusthed, fleksibilitet, elasticitet og generalitet

Styregruppe

Afrapportering af

- Resultater
 - Fremdrift
 - Tid
 - Økonomi
-

Del 1 den teoretisk test

Litteraturstudier, referencer, andre muligheder end byggeprogrammet. Virksomhederne tænkes at give faglig sparring om udviklingen.

Plejer skulle dø

Organisatoriske roller udfordret

Fagligheder på spil mellem TR, BHR og FM

Personlige holdninger på spil

Forståelse og formidling af rolle og proces, samt accept af den Eksisterende viden var / er svær at finde – ikke eksisterende

Del 2 Teknisk mock-up

Afprøvning af udvalgte mulig tekniske løsninger i tekniske mock-up'er.

Virksomhederne tænkes både at indgå i udviklingen af komponenterne såvel som at give faglig sparring



Billede fra Teknisk Mock-up. Her ses placering af tekniske anlæg på hylde over loft.

Del 2 Teknisk mock-up

Formålet med den tekniske mock-up har således været at skabe et miljø, hvori det muliggøres at eftervise de funktionelle og kapacitetsmæssige formåen af såvel de tekniske anlæg og udvalgte bygningsdele på baggrund af de tekniske udregninger i arbejdsgrupperne.

Der er udført tekniske mock-up`er i følgende rumkategorier:

- En sengestue, inkl. bad/toilet
 - En operationsstue, inkl. lægevaske
 - En intensivstue
 - Et flermånds kontor
 - Samt tilhørende gangareal
-

Del 2 Teknisk mock-up



Opbygning af 1:1 mock-up

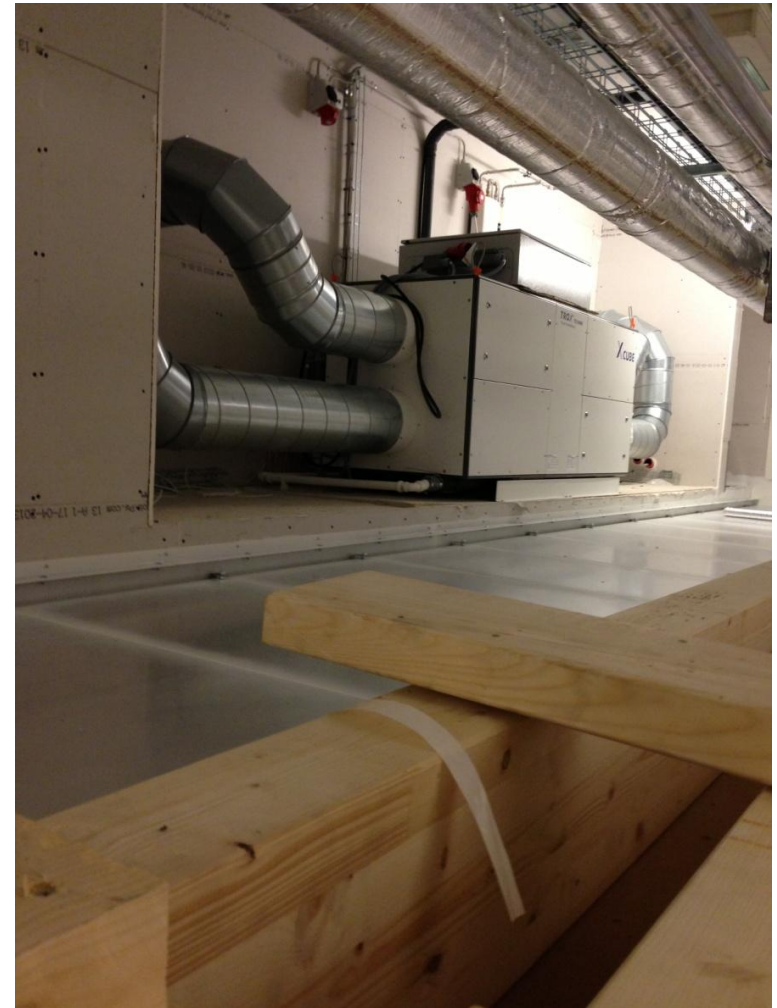


Gang midt i mock-up med adgang til teknik

Del 2 Teknisk mock-up



Test udført af teknologisk institut



Ventilations aggregat på hylde

Del 2 Teknisk mock-up

Parallelt med dette arbejde har der foregået en proces omkring udvikling og produktion af de decentrale ventilationsunits med luft/luft varmepumpe.

I dette udviklingsarbejde har der været et samarbejde med henholdsvis Nilan og Trox.



Ventilations aggregat på hylde



OP stue

Del 3 Klinisk Mock-up på OUH

Praktisk afprøvning af løsninger på OUH hvor bruger erfaringer indsamles.

Virksomhederne tænkes inddraget i kvalificeringen af test resultaterne.

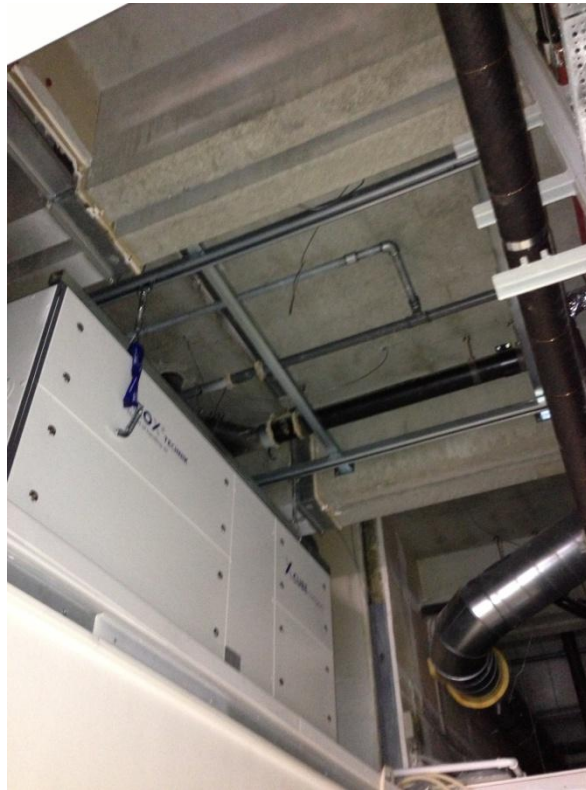
Der er udført kliniske mock-up`er i følgende rumkategorier:

- En sengestue
- En operationsstue
- Et flermåndskontor

Del 3 Klinisk Mock-up på OUH

Vurdering af den kliniske "oplevelse", hygiejne og arbejdsmiljøet

- Støj ☹️
- Træk gener ☺️



Ventilations aggregat placeret over loft på skinnesystem

Foreløbig indstilling fra TR

Definition af: Centralt vs. Decentralt

Centralt er en placering i et teknikrum.

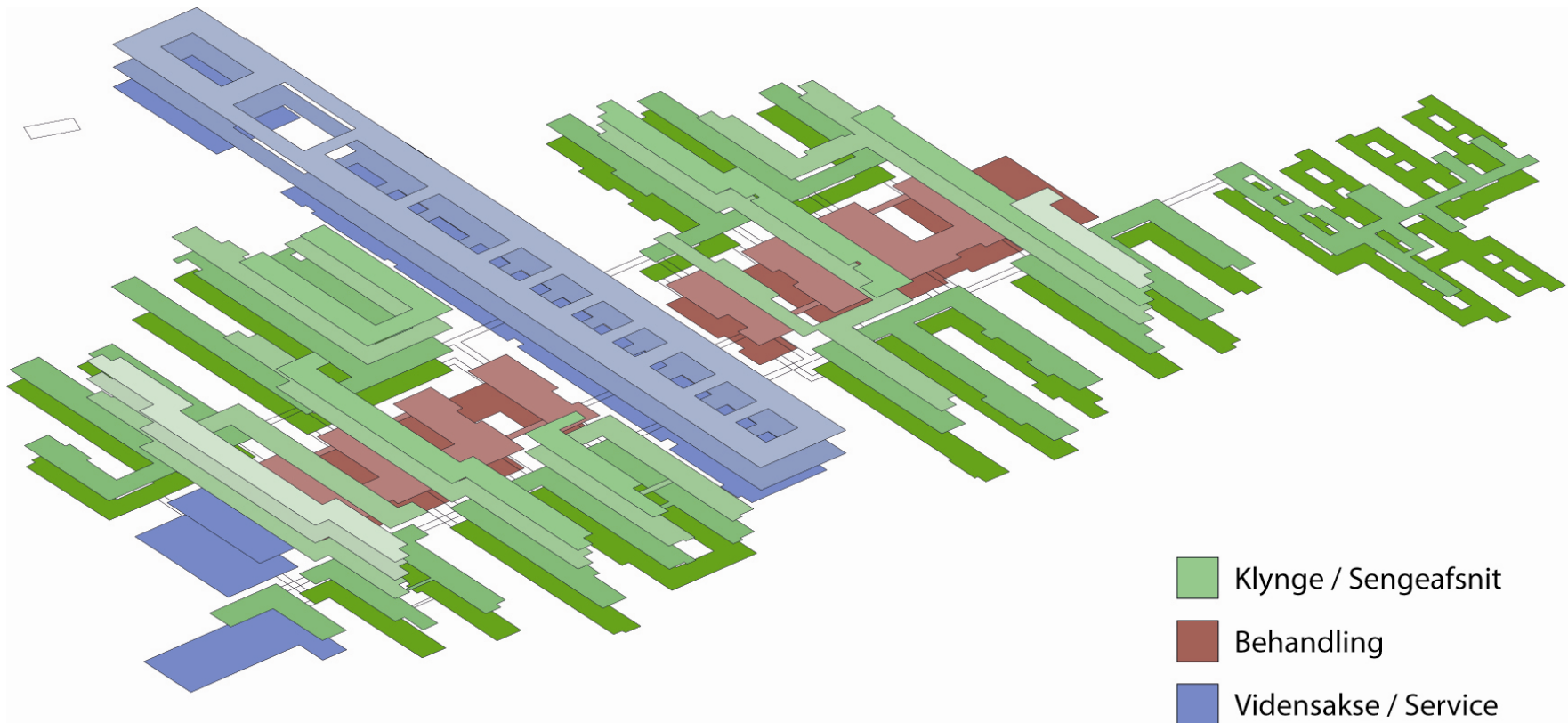
Decentralt er en placering i eller ved et funktionsrum

Ventilation i OP og Billeddiagnostik

Central forstås som aggregater placeret borte fra primære rummene og som forsyner 2 eller flere rum per aggregat

Foreløbig indstilling fra TR

Grov sammenlægning af forskellige rum funktioner til en bygningstypografi



Foreløbig indstilling fra TR

At en tilpasset form af NTP ligger til grund for den videre projektering med følgende **anlæg**:

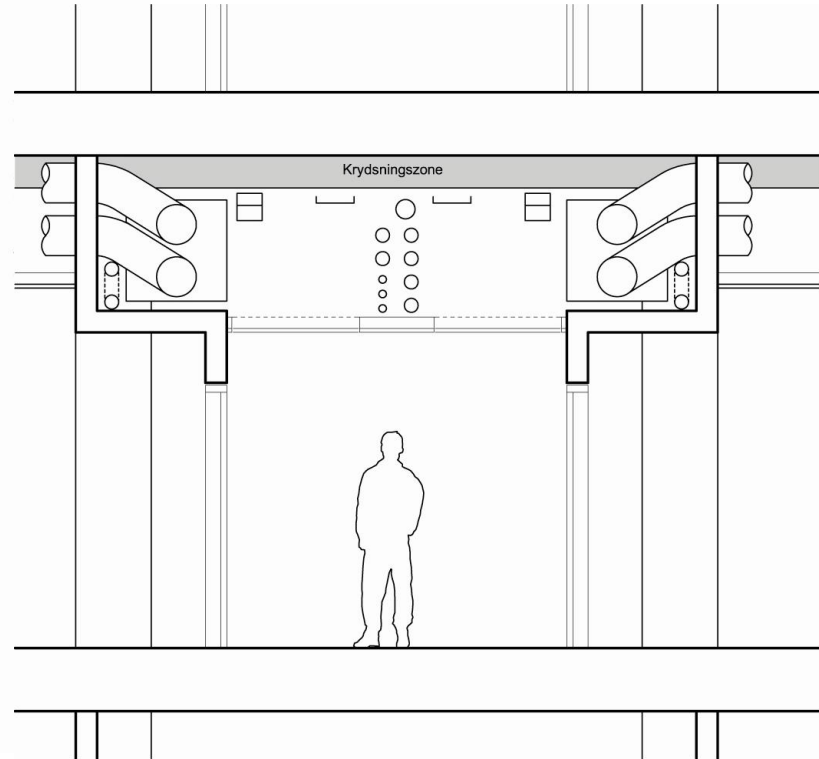
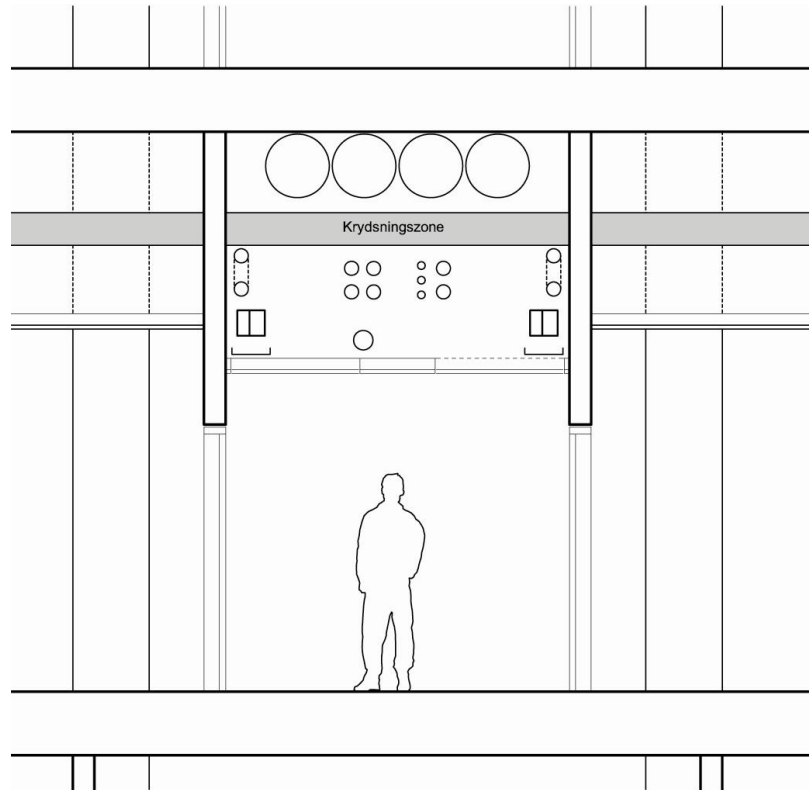
Fag	Placering	Type
Vent/varme/køl	Klynger - decentral	60% rumaggregater med væskebåret varme/køl
	Behandling - decentral	ca. 20% rumaggregater med væskebåret varme/køl
	Serviceområde - central	ca. 20% centralaggregater med væskebåret varme/køl
Brand	Central	Tågesprinkling
Afløb	Central	Vakuumafløb, dog afvigelser i særlige områder
Koldt vand	Centralt	Rørføring fra vandværk
Varmt vand	Decentral	Gennemstrømningsvandvarme med el.
Behandlet vand	Decentral	Vandbehandlingsfiltre
El	Decentral	Skinndistribution og rumtavler
UPS	Central/Decentral	Mellem store til store
Data	Uafklaret	
BMS/CTS	Central/Decentral	Overvågning og styring centralt - mulighed for decentral

Foreløbig indstilling fra TR

At en tilpasset form af NTP ligger til grund for den videre projektering med følgende **forsyninger**:

Fag	Placering	Type
Vand	Central	Afkalkning (vandforsyning - Vandcenter Syd)
El	Central	Forsyningsanlæg etableres af EnergiFyn
Afløb	Central	Behandling af spildevand til udledning. Tryksatte kloakanlæg i terræn
Varme/Køl	Central	6-10 stk. lokale varmepumpecentraler til væskebåret varme/køl
Luftarter	Central	Tanke/produktion centralt placeret
Alternativ energi		Vindmølle, solceller, ATES

Foreløbig indstilling fra TR



- 2 x Procesudsug
- 2 x EI-Bakke
- 2 x EI-Skinne
- 1 x Sprinkler
- 1 x Brugsvand
- 2 x Køl
- 2 x Varme
- 3 x Luftarter
- 1 x Rørpost
- 2 x Ventilation
- 2 x Aflob

Tværsnit i fordelingsgang i Senge/Klynge for hhv. traditionel/central og NTP/decentral teknik

Usikkerheder - risiko

Risici er et kraftigt styringsværktøj.

Skal valgene være enten eller ! Eller både og?

Risici er reduceret kraftigt - men der udestår stadig

- Anlægsøkonomi, da der mangler præcedens.
 - Fordyrelse af teknisk drift.
 - Anvendelse af recirkulation af luft i behandlingsafsnit.
 - Myndighedsgodkendelse af nogle tekniske løsninger.
 - Risiko for utætheder, og bindinger i facaden grundet indtag.
-

Har det været en succes?

- Reduceret risici i forhold til BP
 - Vi har en brutto netto faktor der holder
 - Hård proces – ingen dans på roser – men resultat er der stort ejerskab for
 - De store uenigheden har afgrænset sig til 20% af omfanget af ventilationen (central / decentral)
 - Mock-ups evne til at skabe forståelse og åbnet nye ideer
 - Plejer døde alle har flyttet sig – meget
 - Rådgiver, sygehusvæsen og brugere har flyttet sig.
-

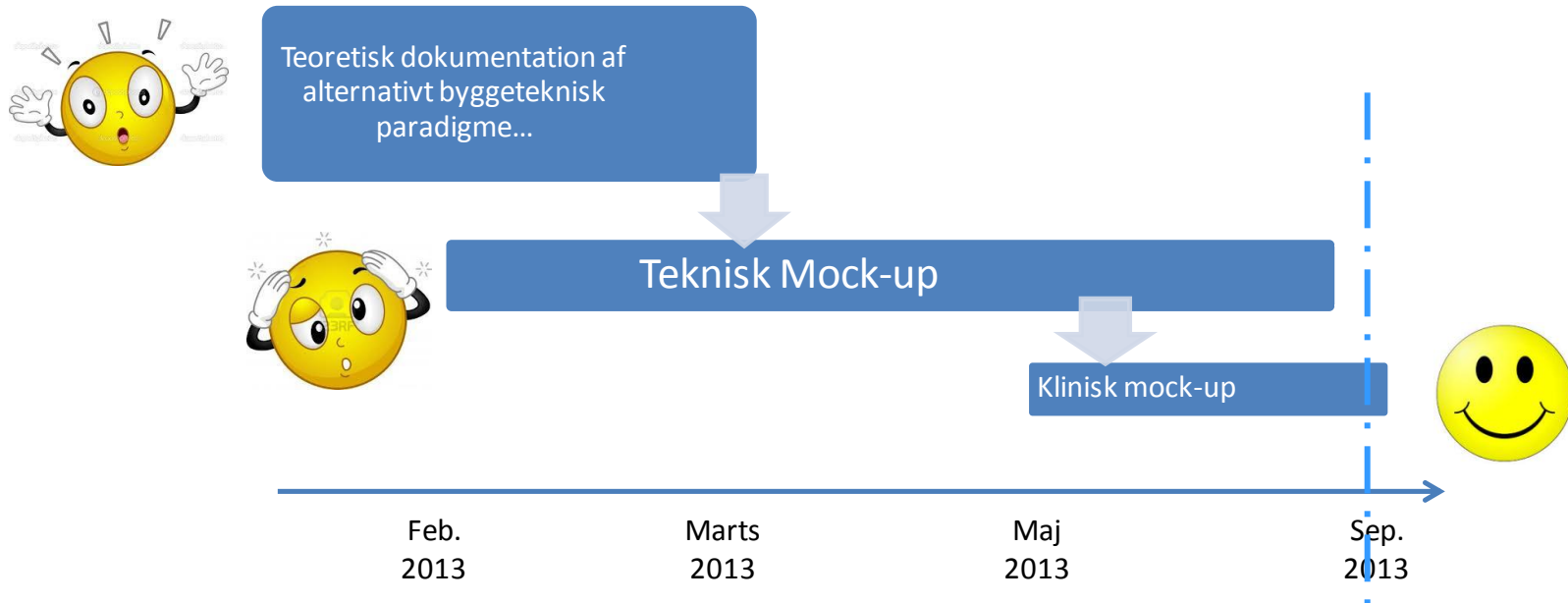
Nyt byggeteknisk paradigme

Helt nyt koncept for tekniske installationer på et hospital.

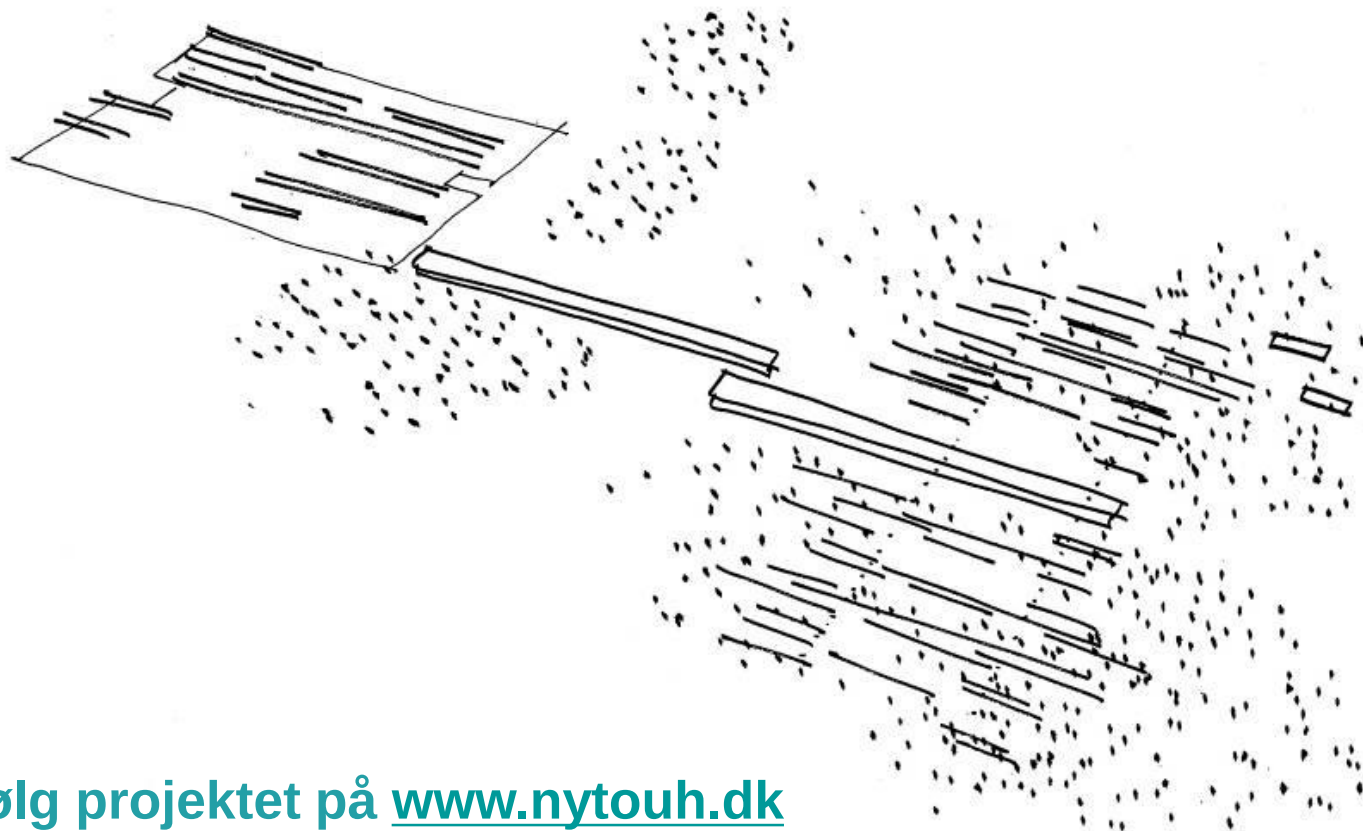
- Fordele: Større fleksibilitet og bedre arealudnyttelse
 - Små decentrale anlæg for ventilation, varme, køling mv.
 - Løsningen kan være baseret på el-forsyning alene, muligvis ingen fjernvarme tilslutning
 - Peger dermed fremad mod 2050 visionen om energiforsyning i Danmark, som primært er baseret på vedvarende energi i form af vindmøller og solenergi.
-

Videre - proces

- 22. August Styregruppemøde i NTP
- 23. August 1. behandling i Styregruppemøde i Nyt OUH
- 5. September 2. behandling i Styregruppemøde i Nyt OUH



Beslutning indarbejdes i dispositionsforslag



Følg projektet på www.nytouh.dk