

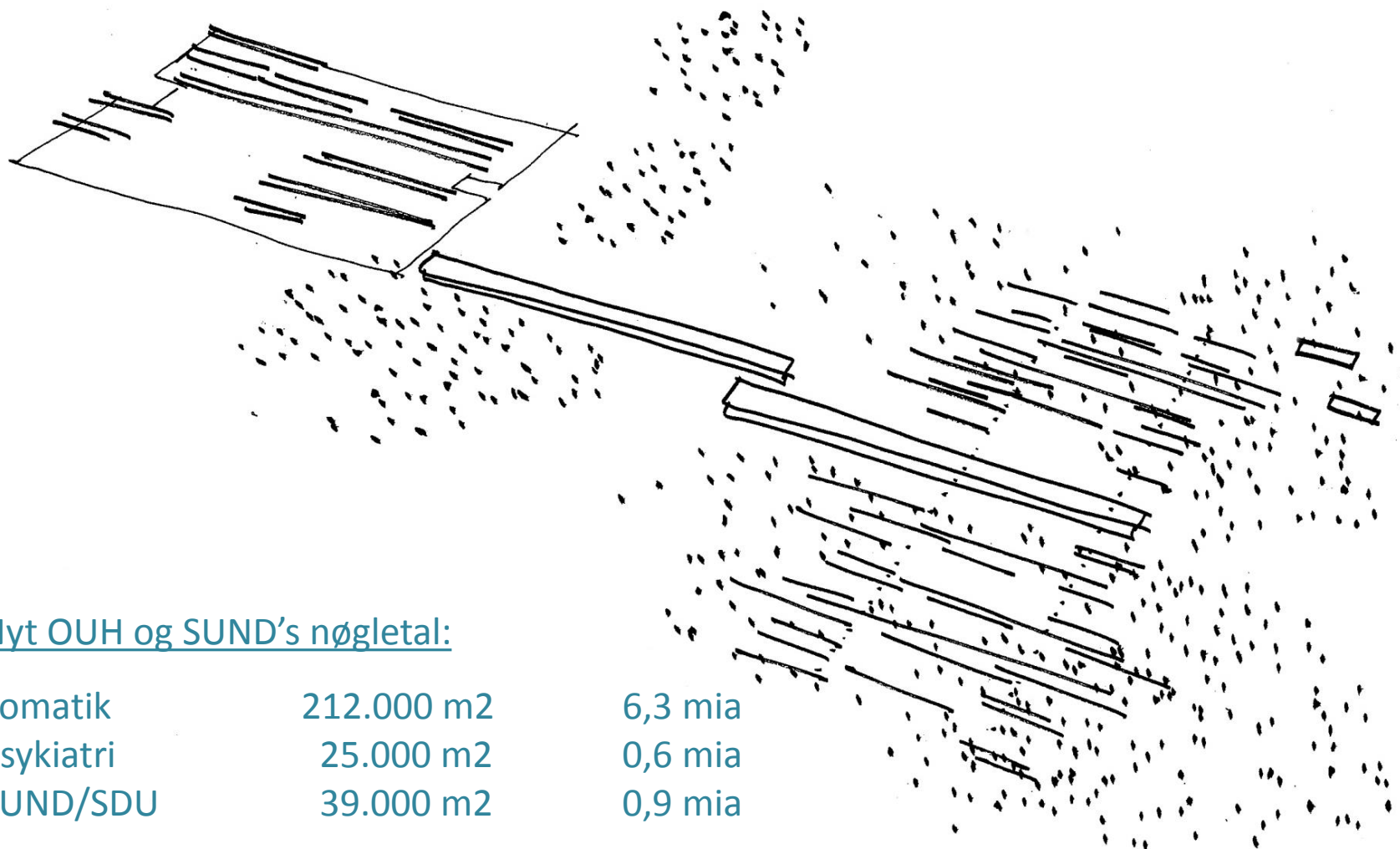


*Hospitalet i landskabet - landskabet i hospitalet*

*Mennesket i centrum – den menneskelige skala*

*Fleksibilitet og robusthed*

**Nyt OUH – Hospitalet i landskabet**  
Projektleder Frank Jensen, diplomingeniør PhD  
Konsortiet Medic OUH


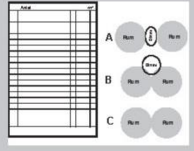
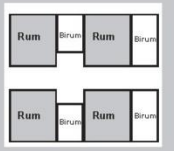
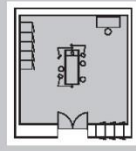
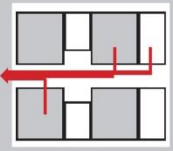
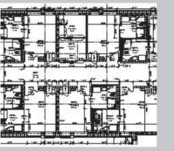



### Nyt OUH og SUND's nøgletal:

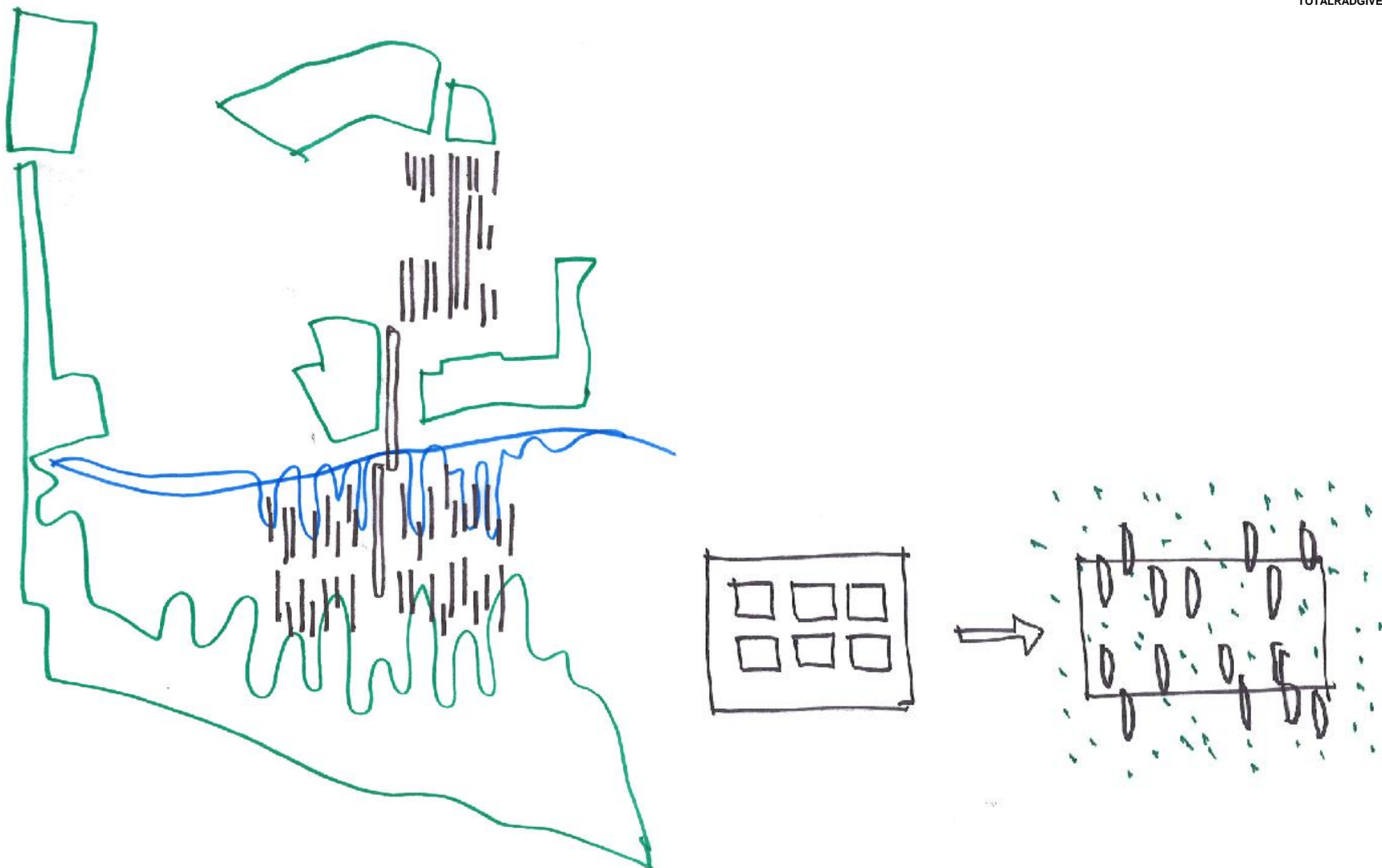
Somatik	212.000 m <sup>2</sup>	6,3 mia
Psykiatri	25.000 m <sup>2</sup>	0,6 mia
SUND/SDU	39.000 m <sup>2</sup>	0,9 mia

# Projektfaser

## - Hvad sker hvornår i projekt Nyt OUH

	28. juni 2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Konkurrenceprojektet</b> Den første fase af projektet. Konkurrenceforslaget er Totalrådgivers forslag til opgavens løsning på baggrund af de rammer og krav der er stillet i konkurrenceprogrammet.											
<b>Byggeprogrammet</b> Med udgangspunkt i Byggeprogram udarbejder Totalrådgiver forslag til placering af funktioner og rum og indretning af klynger og afdelinger											
<b>Dispositionsforslaget</b> Med udgangspunkt i Byggeprogram udarbejder Totalrådgiver forslag til placering af funktioner og rum og indretning af klynger og afdelinger											
<b>Projektforslaget</b> er Totalrådgivers forslag til indretning af rum, anvendelse af materialer og overflader, placering af inventar og byggetekniske løsninger af projektet, samt økonomisk overslag viderebearbejdet fra dispositionsforslaget.											
<b>Forprojektet</b> er konkretiseringen af det godkendte projektforslag, så det kan danne grundlag for myndighedsgodkendelse.											
<b>Hovedprojektet</b> er Totalrådgivers detaljering af projektets løsninger og udarbejdelse af materiale til entreprenøremøde tilbudsgivende. Fasen afsluttes med udbud og licitation.											
<b>Udførelsen</b> Entreprenøremøde/håndværkerne opfører hospitalet på baggrund af hovedprojektet, der er summen af de foregående fasers beslutninger.											
<b>Brugerproces</b> <b>Mål:</b>	Inden afholdelse af konkurrencen har brugere været involveret i udarbejdelse af Funktionsprogrammer og koncepter for en række centrale funktioner i hospitalet	I denne fase kvalificeres funktionsbeskrivelser for afdelinger, dimensionering (kapacitet), rumprogram, samt interne og eksterne nærhedskrav	Placering af standardrum og specialrum i hovedstrukturen, indretning af afdelinger og klynger, således at nærhedskrav opfyldes bedst muligt.	Indretning af samtlige rumtyper, valg af overflader, placering af inventar og møblering. Krav til el, vand, lys og varme.	Den formelle brugerprocessen er afsluttet, men udvalgte brugere inddrages ad hoc for løsning af opståede spørgsmål.						
<b>Brugernes deltagelse:</b>		Deltagelse i brugermøder på afdelings- og klyngeenhedsniveau, mockup workshops for standardrum. Høringssproces vedrørende specialrum, logistik mv.	Deltagelse i brugermøder på afdelings-, enheds- og klyngeenhedsniveau, Mockup workshops for standardrum og specialrum	Deltagelse i brugermøder på afdelings-, enheds- og klyngeenhedsniveau, Mockup workshops for standardrum og udvalgte specialrum	Løbende orientering, orienteringsmøder Ad hoc møder for løsning af opståede spørgsmål vedrørende myndighedsforhold.	Løbende orientering, orienteringsmøder Ad hoc møder for løsning af opståede spørgsmål vedrørende detaljering	Løbende orientering og lejlighedsvis besøg på byggeplads				
<b>Brugerproces</b> <b>Værktøjer:</b>											
<b>Produkt af fasen:</b>	Udvælgelse af vinderprojektet.	Dimensioneringsgrundlag, afdelingsdata, illustrerende skitser, mockups, rumlister og arealskemaer.	Tegninger helhedsplan, klynge-, afdelings- og afsnitsniveau, mockups, rumlister og rumskemaer med placeringer og størrelser	Tegninger helhedsplan, klyngeenheds-, rumtegninger, Mockups af standardrum Rumlister og rumskemaer, opstalter, og modeller.	Tegninger til myndigheder, møder med myndigheder. Visualiseringer.	Tegninger, mockups, visualiseringer, tekniske specifikationer, simuleringer.	Tegninger, mockups, visualiseringer, tekniske specifikationer, simuleringer.				
<b>Produkt af fasen:</b>	Planlagt nettoareal, på rum-, afdelings-, enheds- og klyngeenhedsniveau. Samlet arealregnskab. Anbefalinger vedrørende fremtidige funktioner og relationer. Udbegyndelse af og anbefalinger vedrørende rumstørrelser for standardrum Fastlæggelse af hospitalets infrastruktur, bevægelsesmønstre, byggetekniske og logistiske forudsætninger. Tilrettet konkurrenceprojekt, udregning af arealer, Vurdering af økonomi. Opstart af tekniske principper.	Disposition af afdelinger og klynger Rumfordelingsplaner, rumtegninger og -lister for standardrum. Udpegning af bygningsvirkende udstyr. Tilrettet projekt på helhedsplanniveau, klyngeenhedsniveau og afsnitsniveau samt arealverificeringer og vurdering af økonomi. Viderebearbejdning af arealer og brandstrategi.	Med afslutningen af projektforslaget er alle væsentlige beslutninger vedrørende disponering af arealerne, indretning af afdelinger og rum, materialer, overflader og inventar taget, så projektets økonomi kan afklares og budget/bygningsdelsoverslag kan udarbejdes. Her afsluttes brugerprocessen formelt og Totalrådgiver detaljeringer er afsluttet og beslutningerne er godkendt.	Med afslutningen af Forprojektet foreligger myndighedsprojektet, der danner grundlag for ansøgning om byggetilladelse.	Med afslutningen af Hovedprojektet foreligger udbudsmaterialet, der er grundlaget for entreprenøremøde/håndværkernes tilbudsgivning og udførelse.	Nyt OUH er opført og klart til ibrugtagning. Overgang til drift: indkøring og idriftsætning					

## Arkitektonisk hovedidé

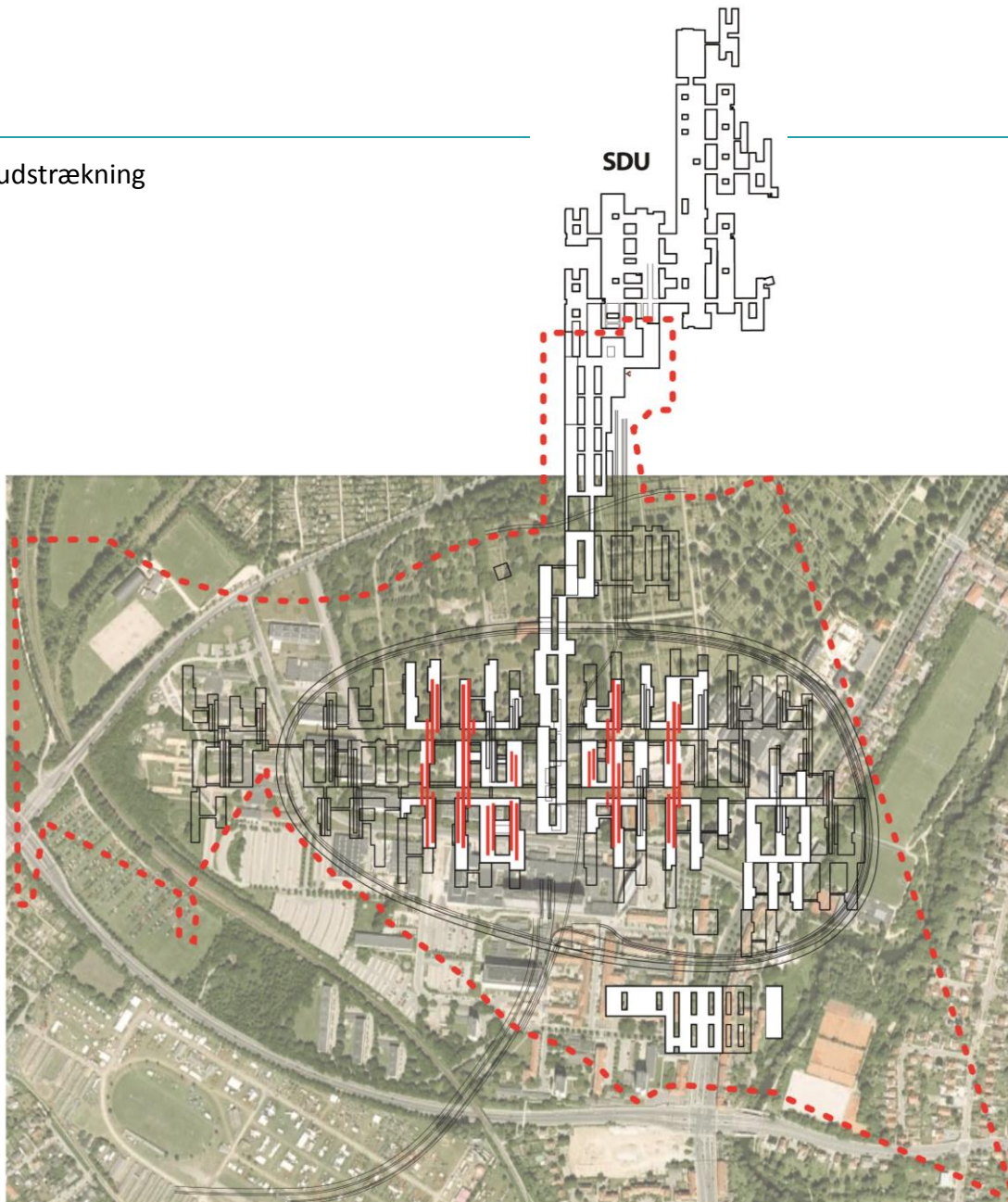


Sammenligning udstrækning

SDU

OUH

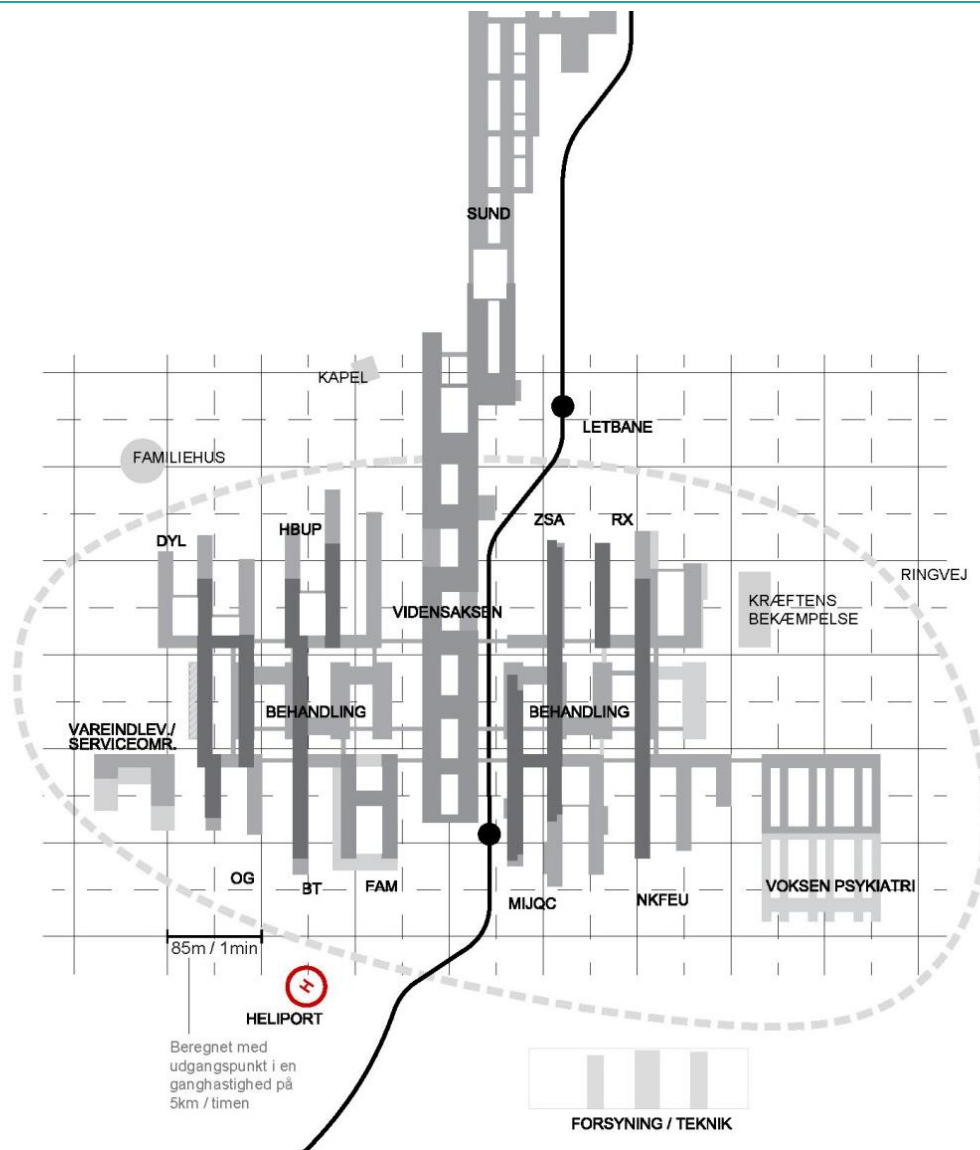
Nyt OUH



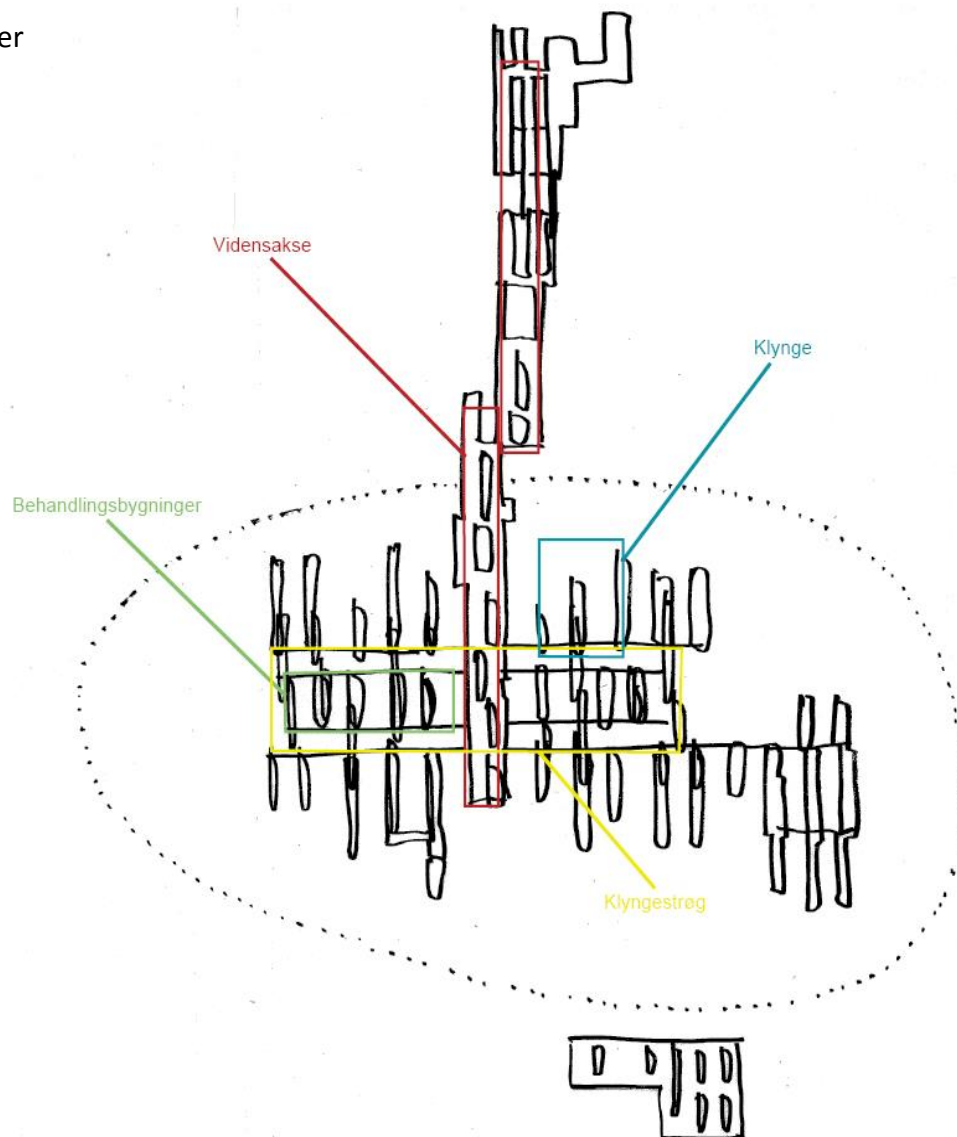
## Projektets skala – 15 minutters rask trav



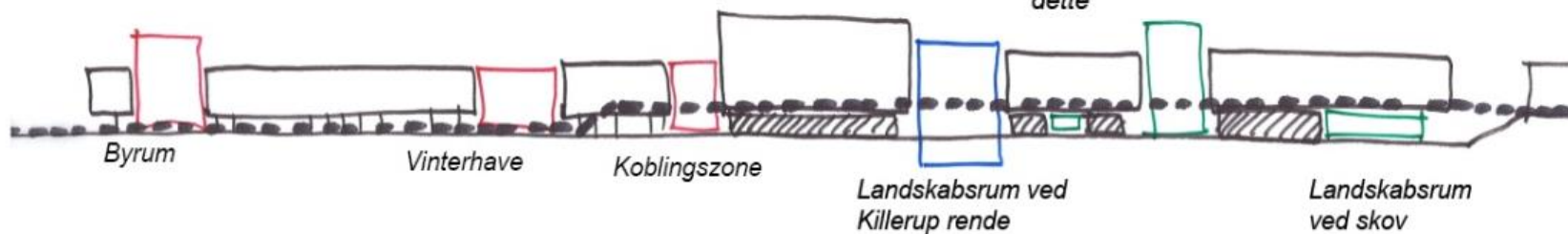
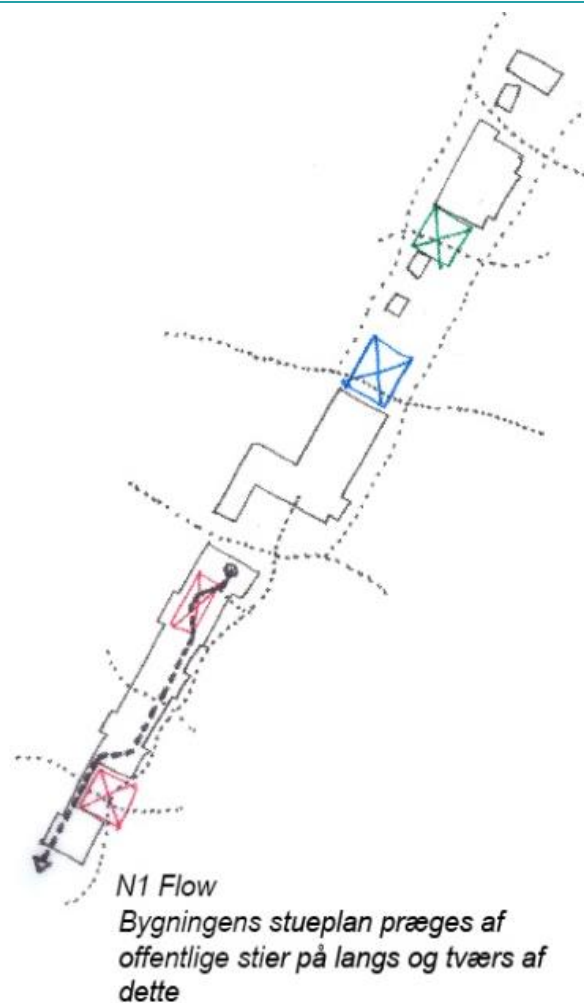
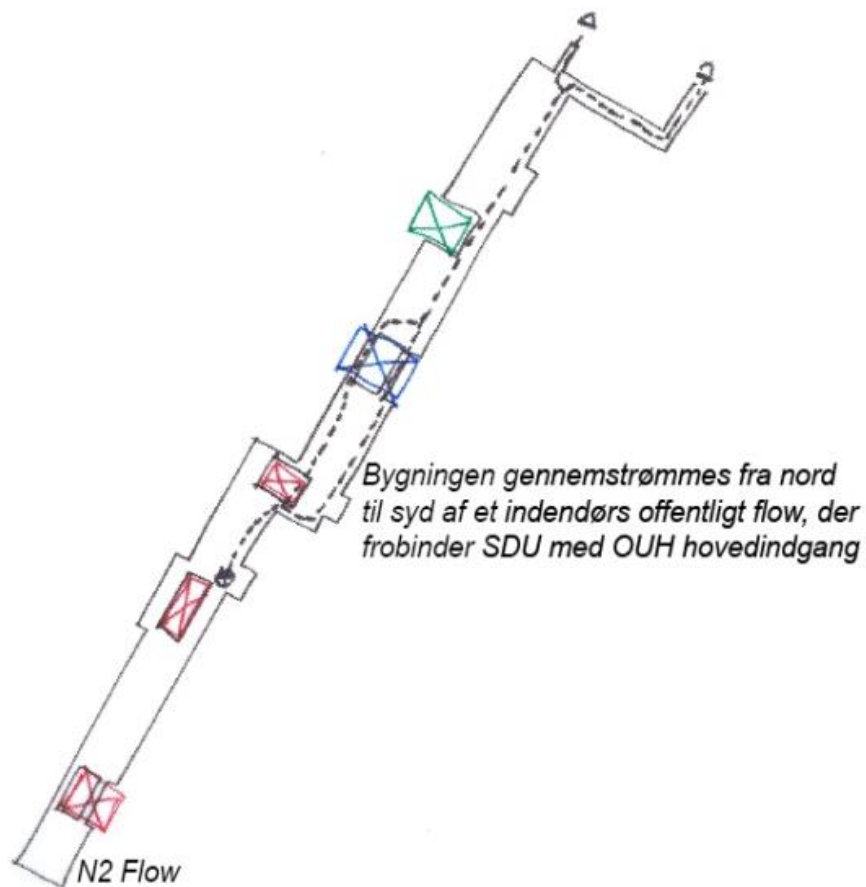
# Afstande



## De fire hovedelementer

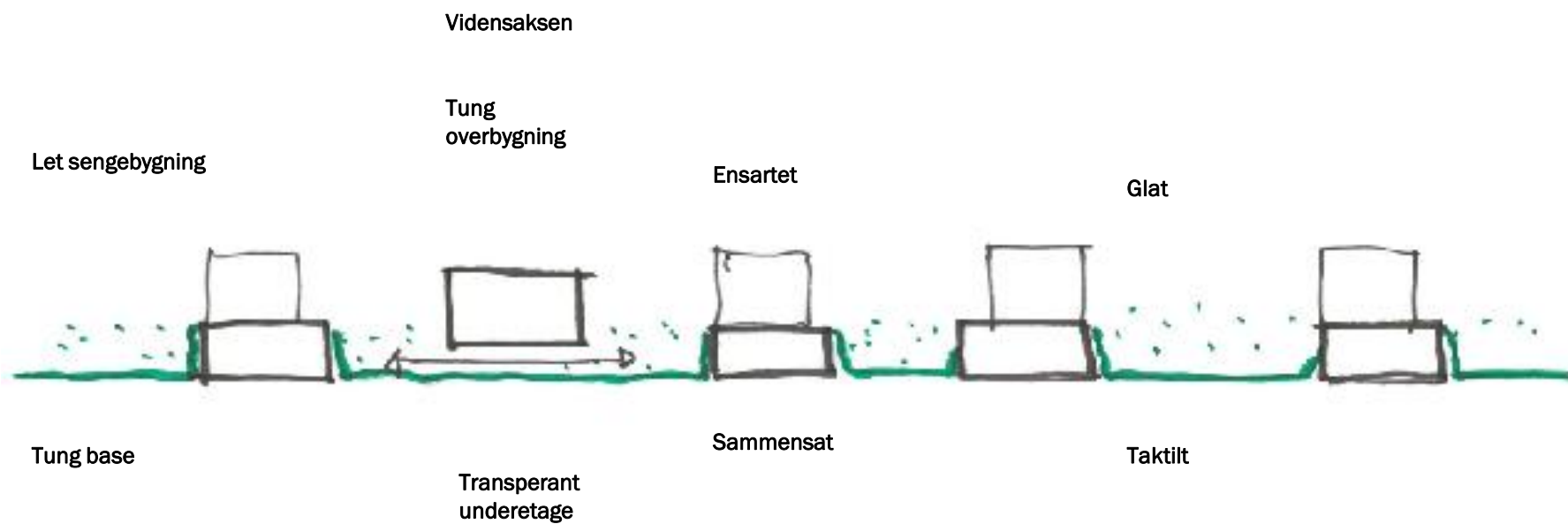


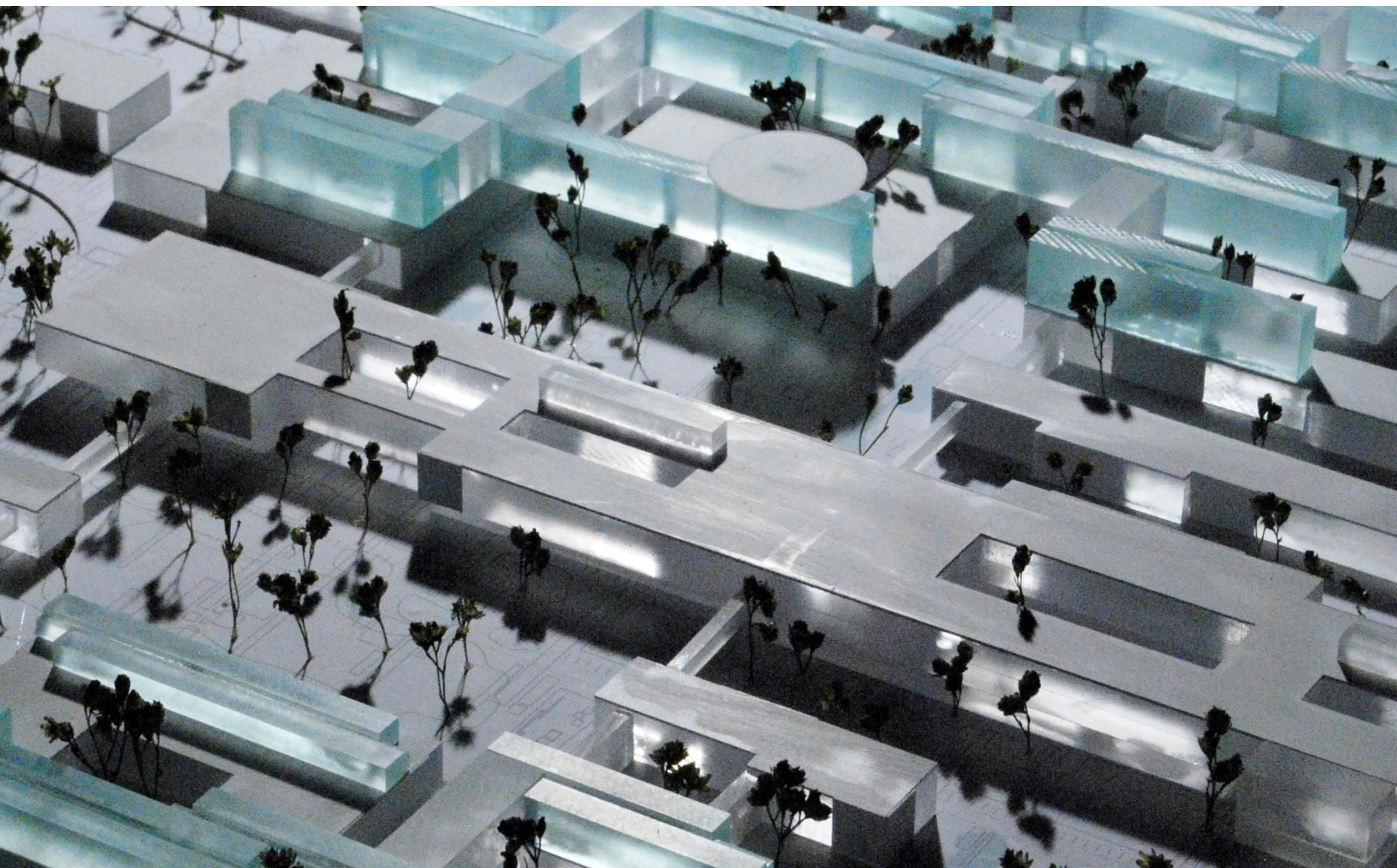




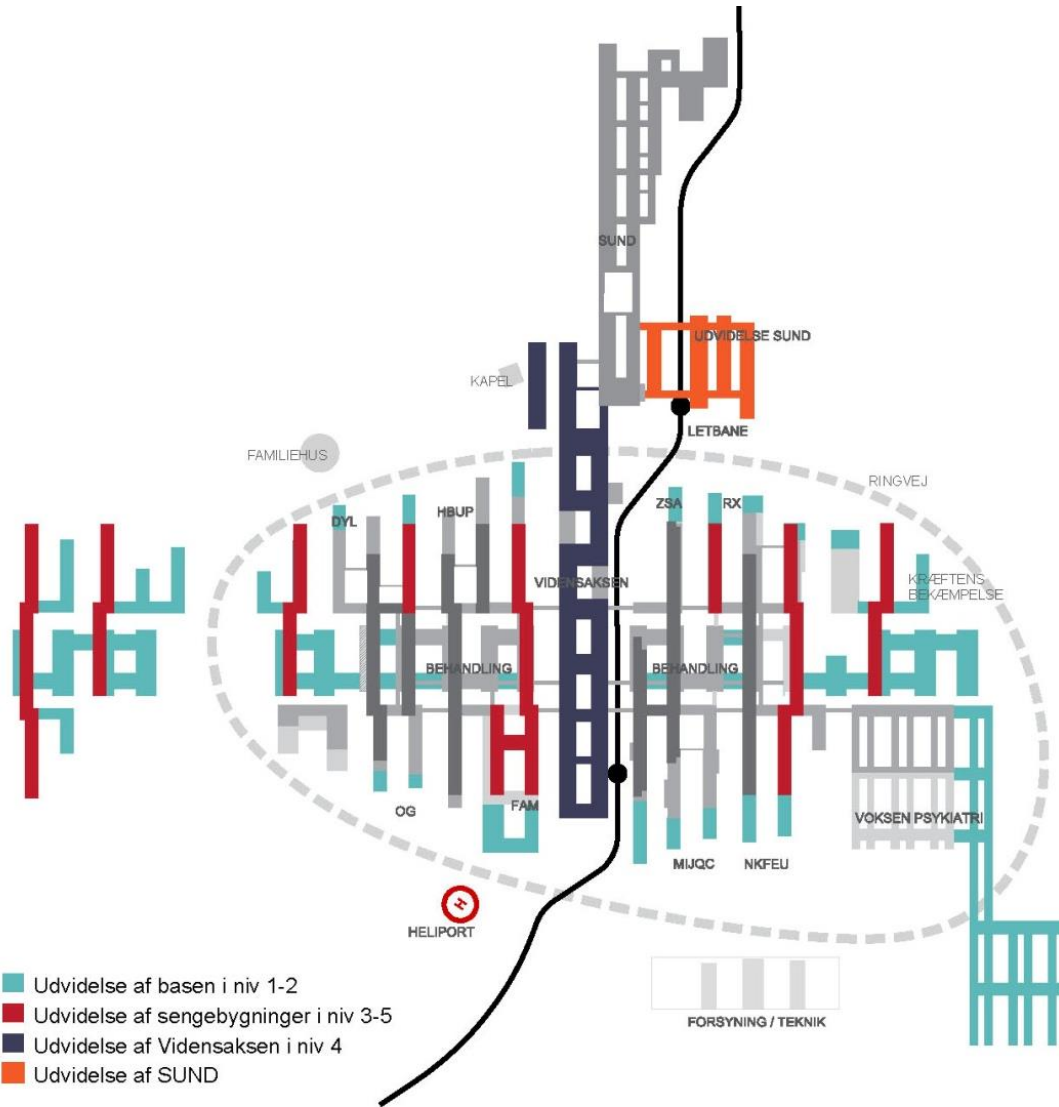


## Facadernes koncept

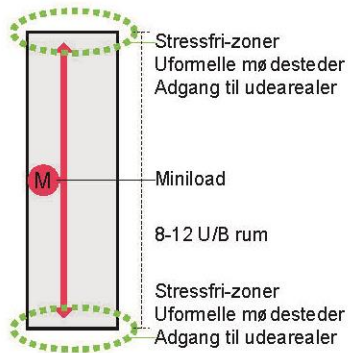




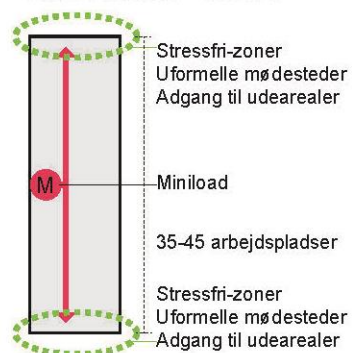
# Robusthed - 100% udvidelse



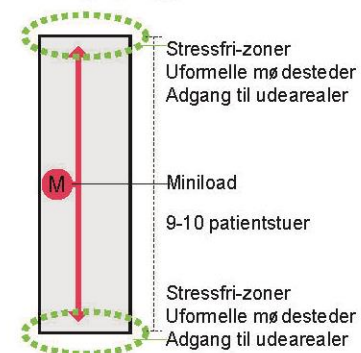
## Ambulatorie - enhed



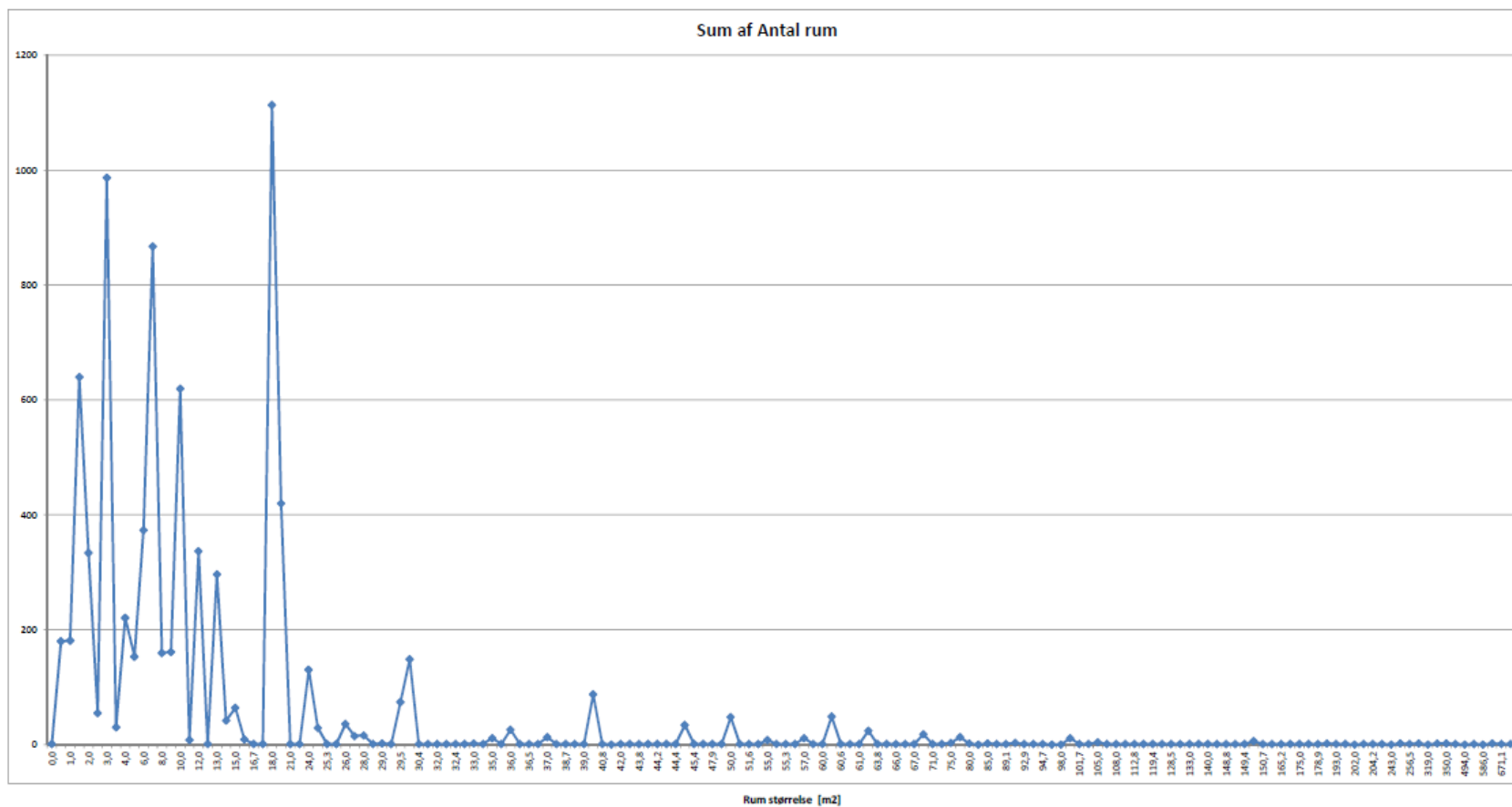
## Forskning, udd. og und. / kontor - enhed



## Sengegruppe

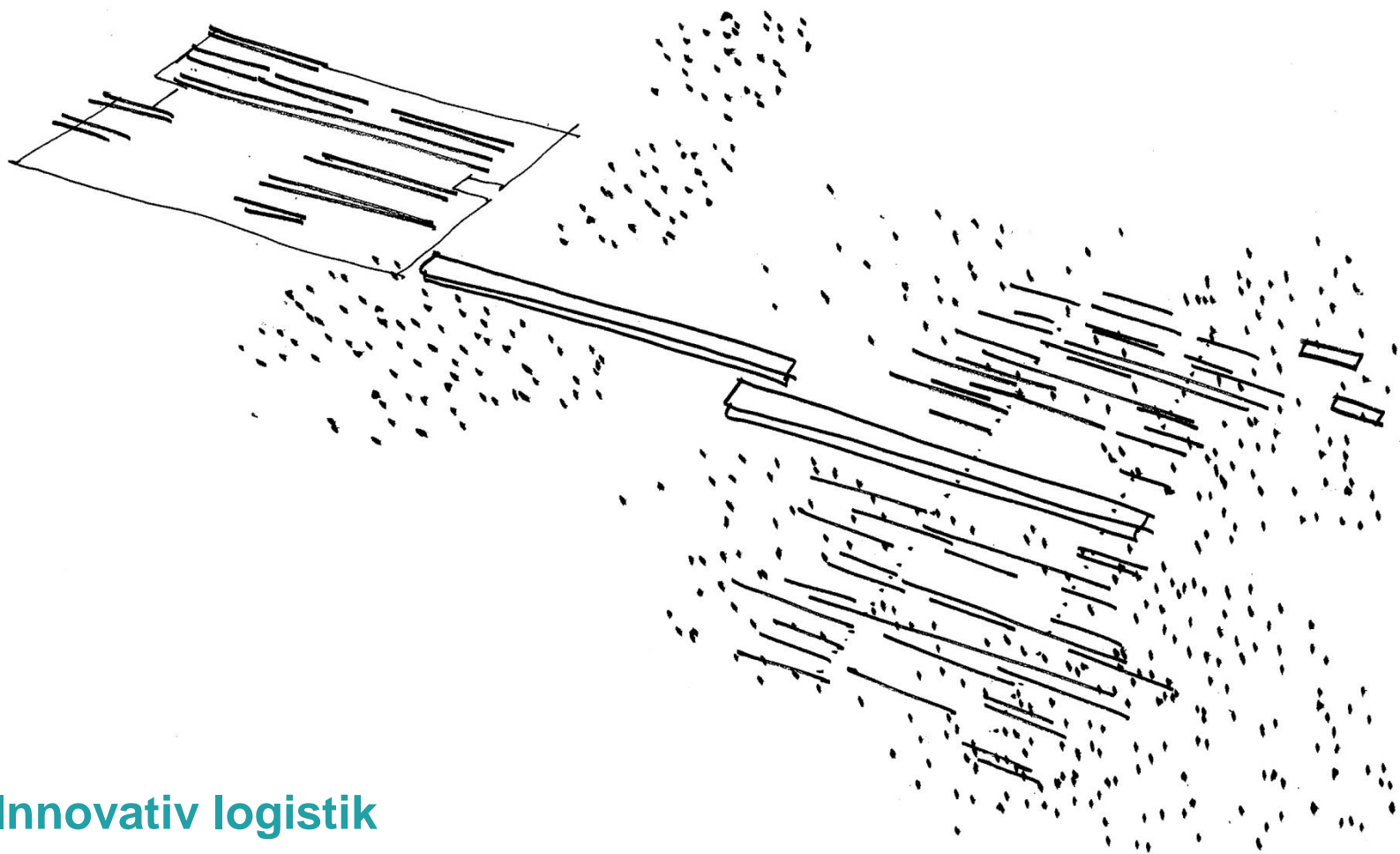


## Standardrum og konstruktionsareal



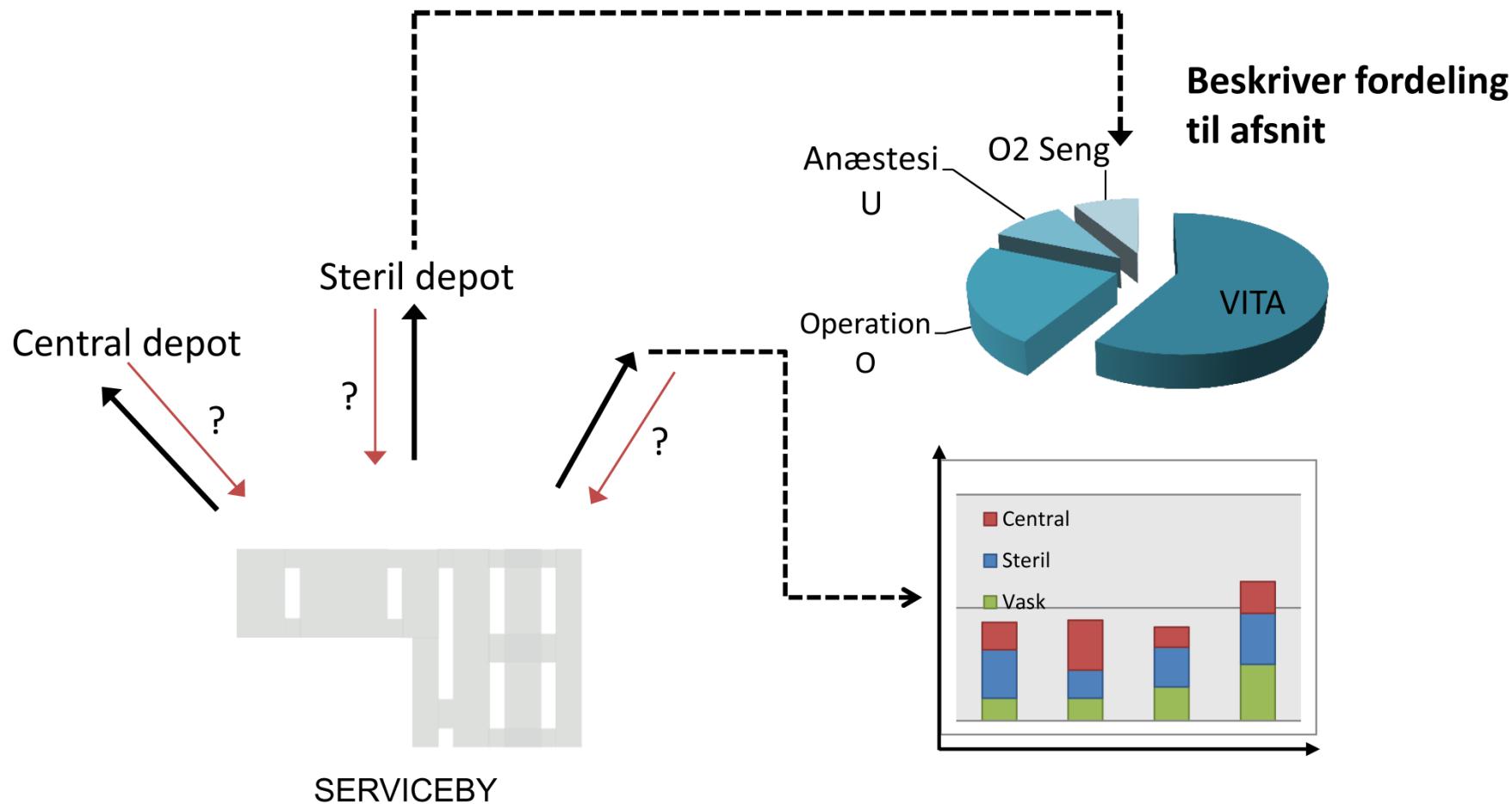




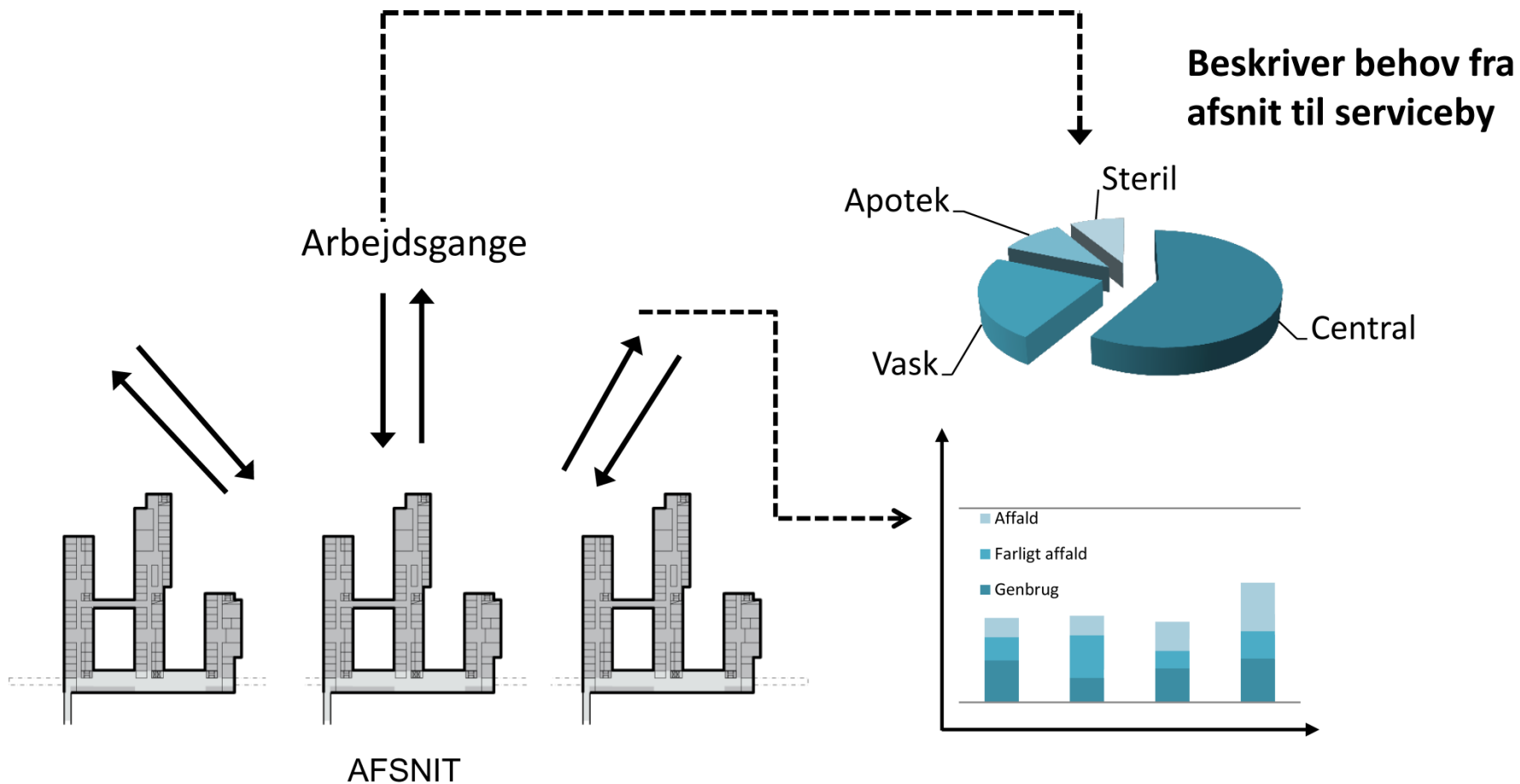


## Innovativ logistik

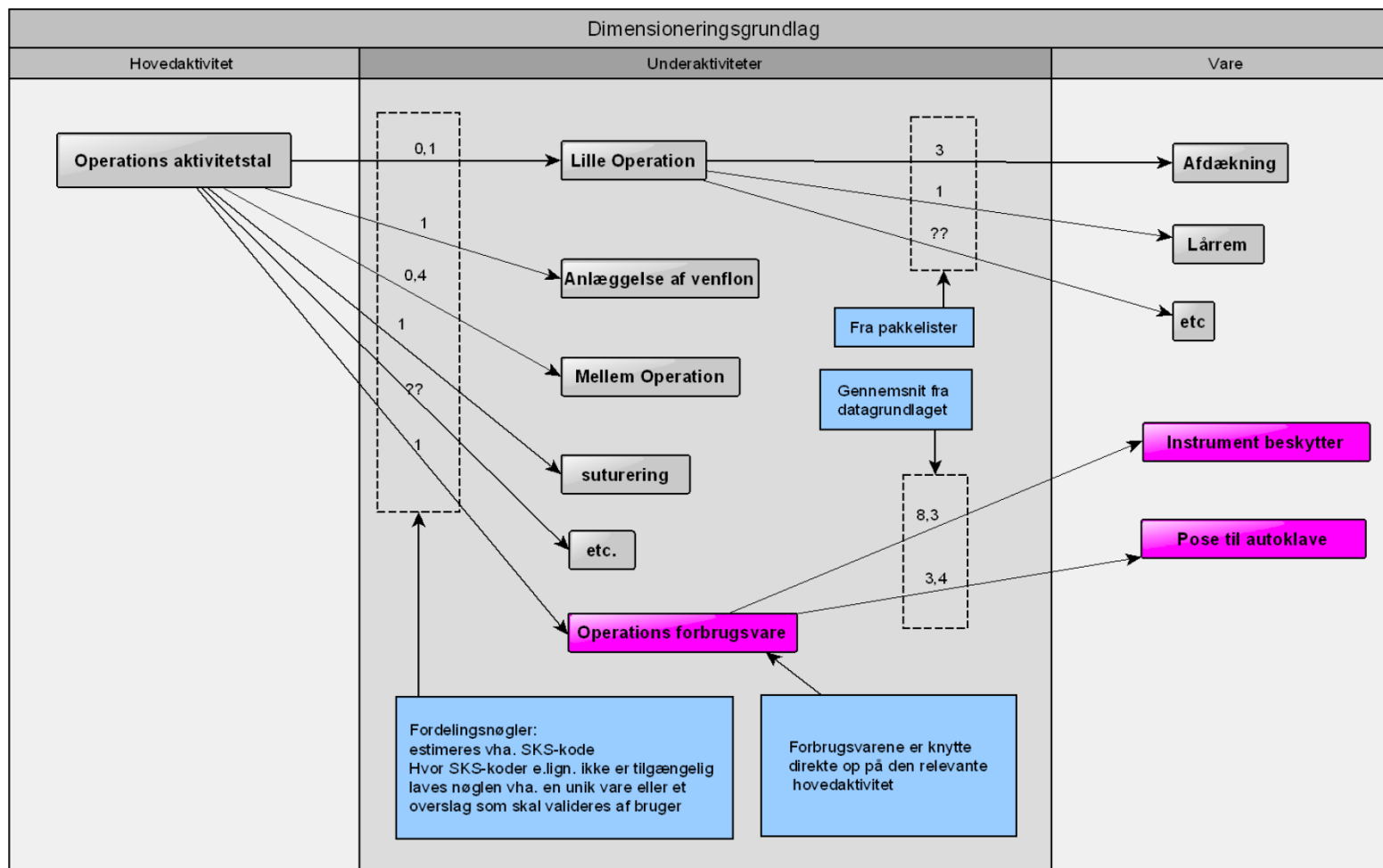
# Datagrundlag



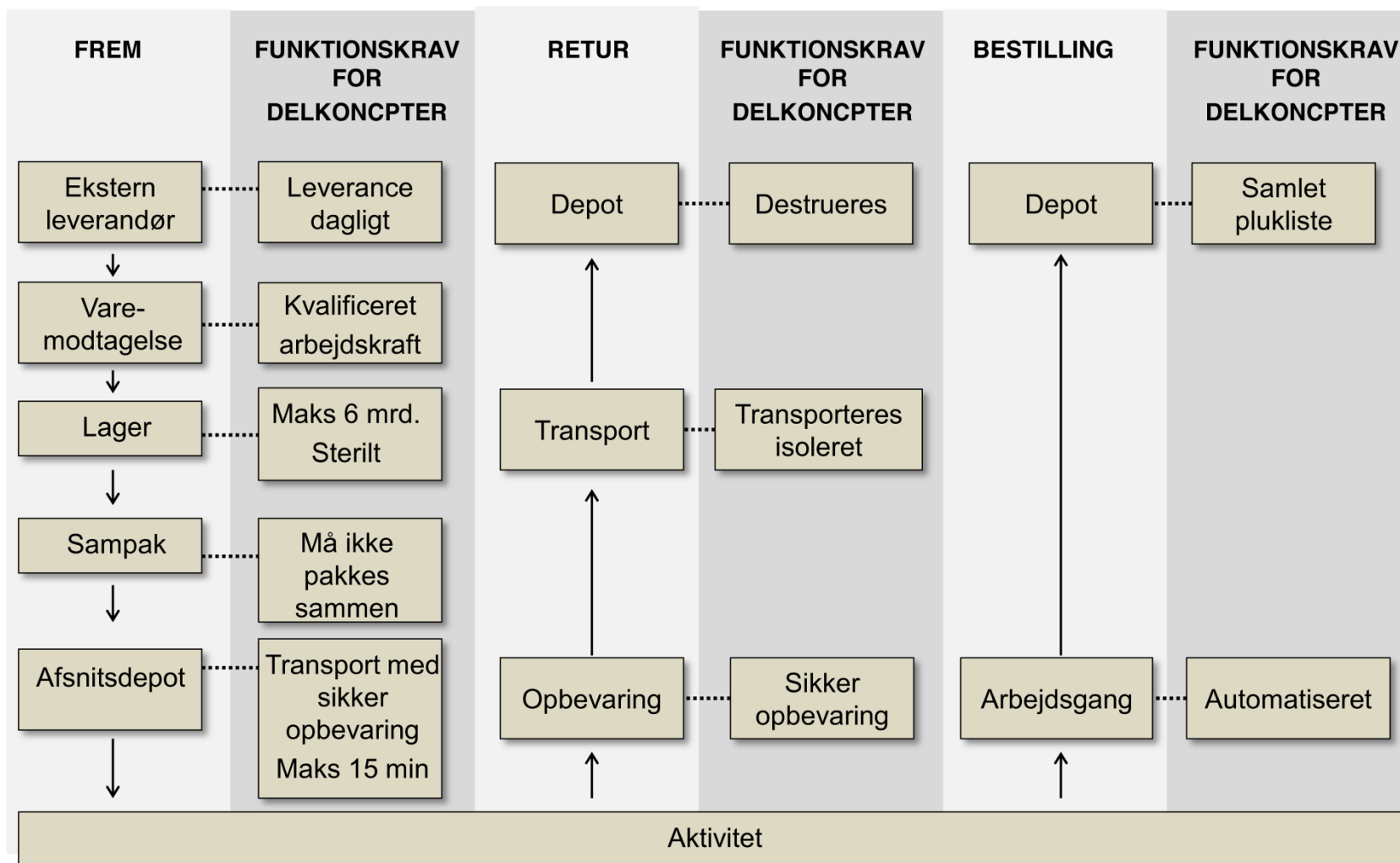
## Dimensioneringsgrundlag



## Hoved- og underaktiviteter

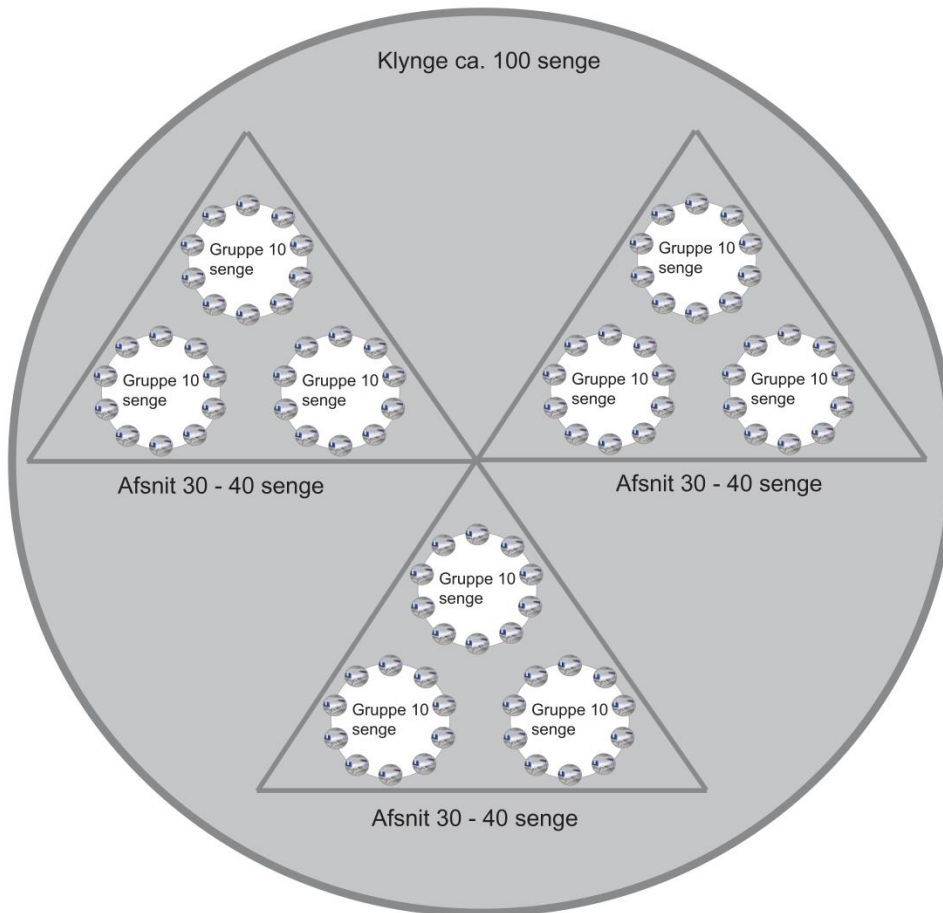


## Delkoncepter og fællesdelkoncepter





# Forsyningsprincipper kategoriseret i 4 typer



Jf. sengekoncept - depoter placeres i forhold til:

- Stuen - 1 sengs (JIT)



- Gruppen - 10 senge (JIC)



- Afsnittet - 30/40 senge



- Klyngen - 100 senge

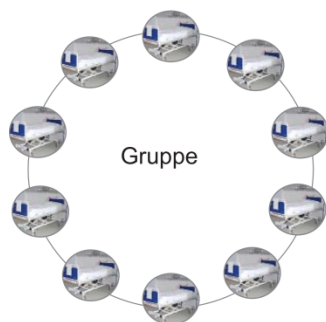


# Forsyningsprincipper kategoriseret i 4 typer

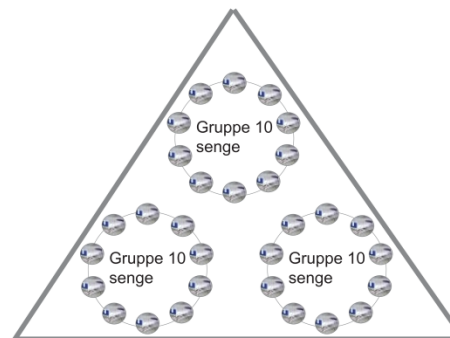
Stuen - 1 sengs (JIT)



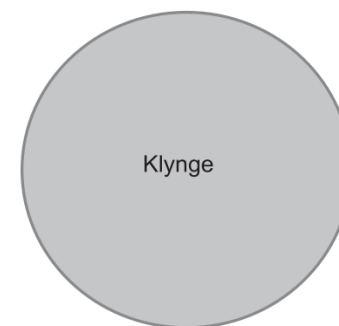
Gruppen - ca. 10 senge (JIC-nærdepot)



Afsnittet - 30/40 senge



Klyngen - ca. 100 senge

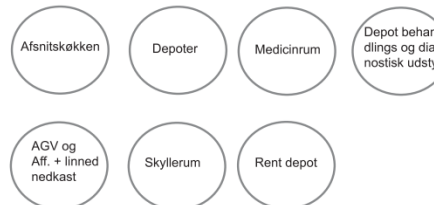
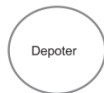
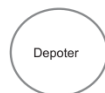


- Gennemstik

- Niche
- Udtræksskabe
- Depoter

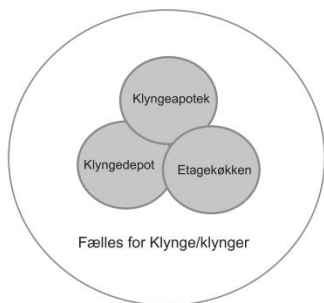
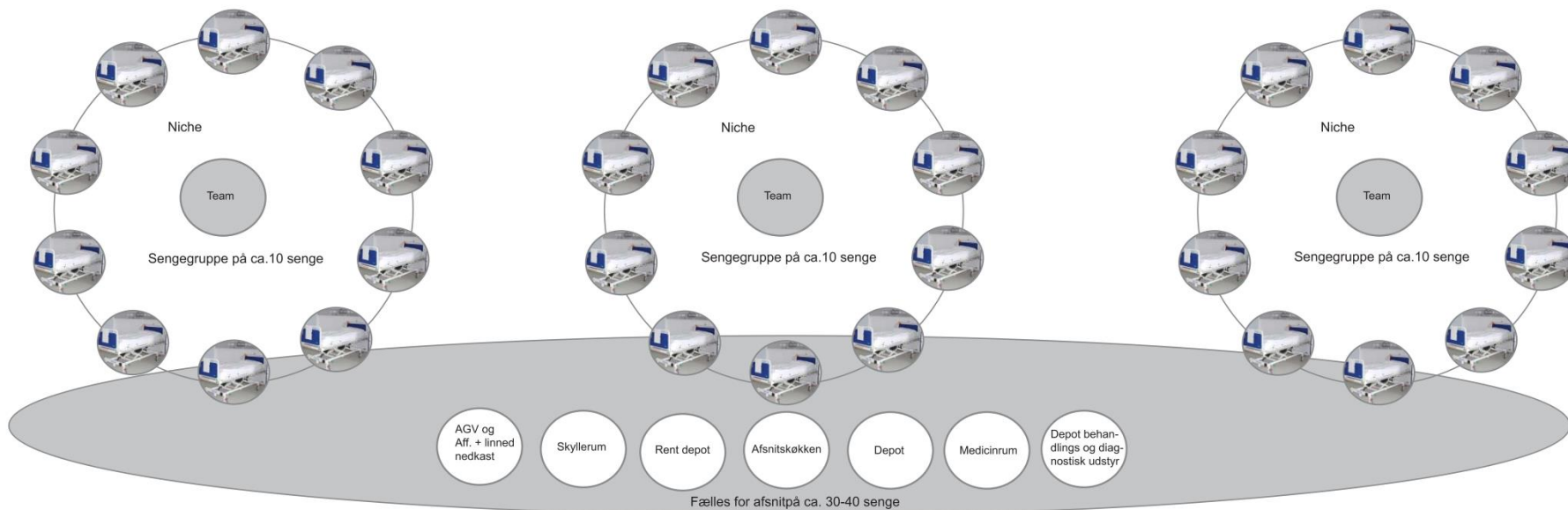
- Niche
- Udtræksskabe
- Depoter

- Depoter





# Afsnit diagram

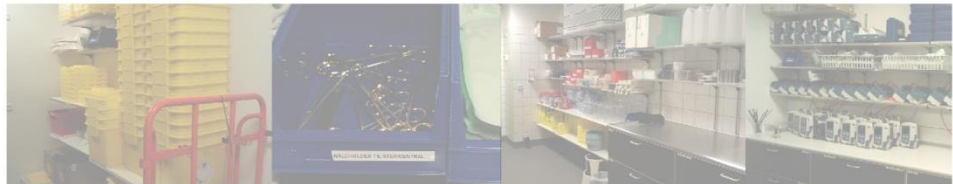


# Forsyningsvarer depoter horisontalt - konkurrencemodel

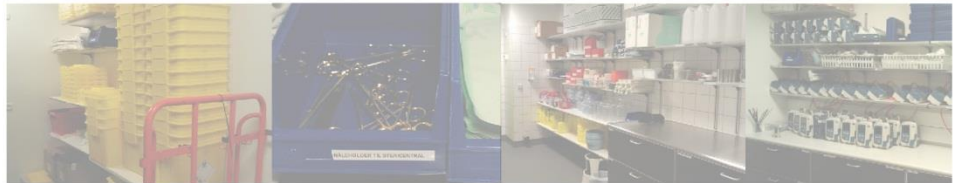
Etage 3



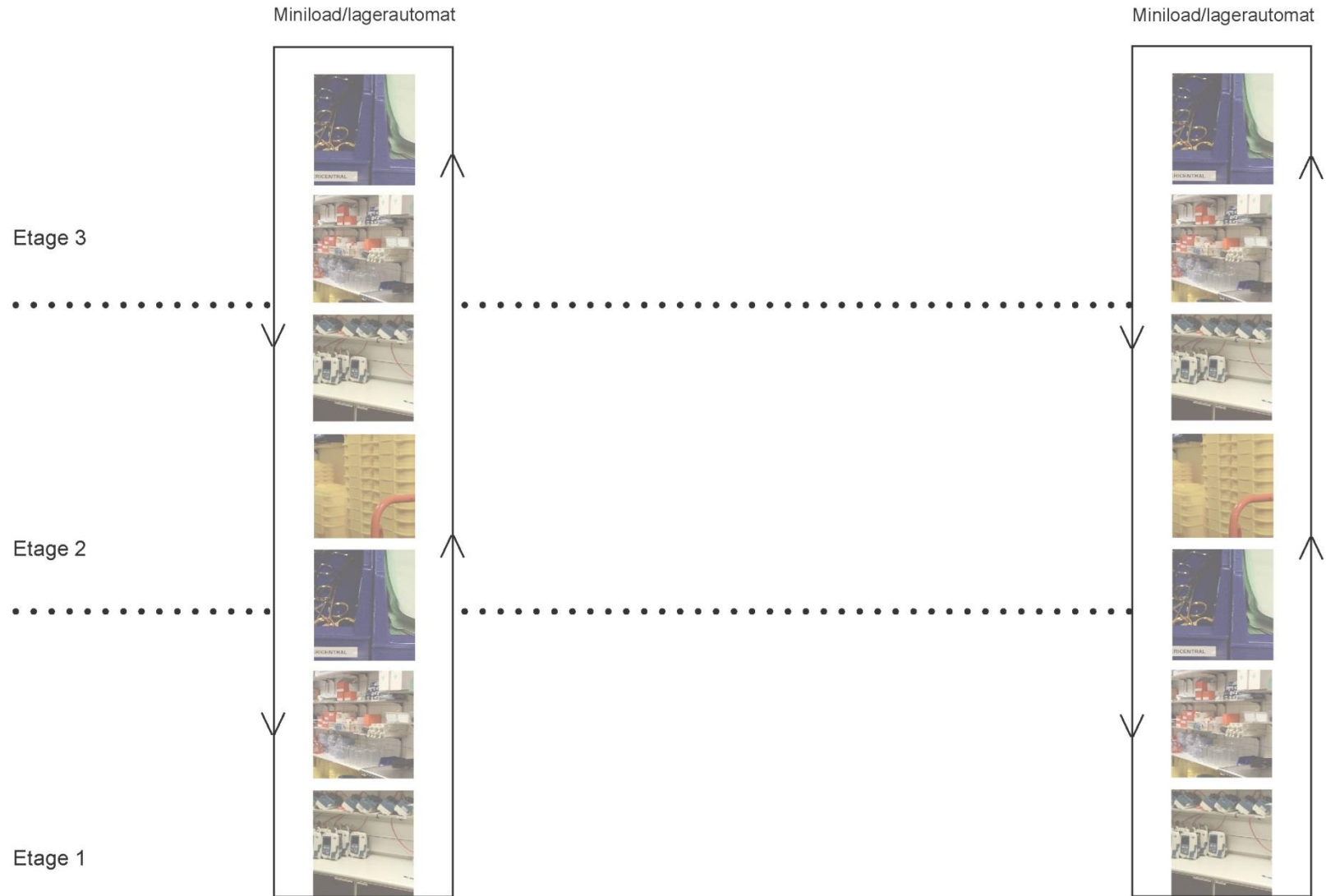
Etage 2



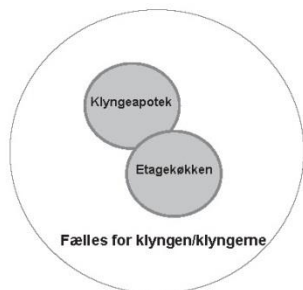
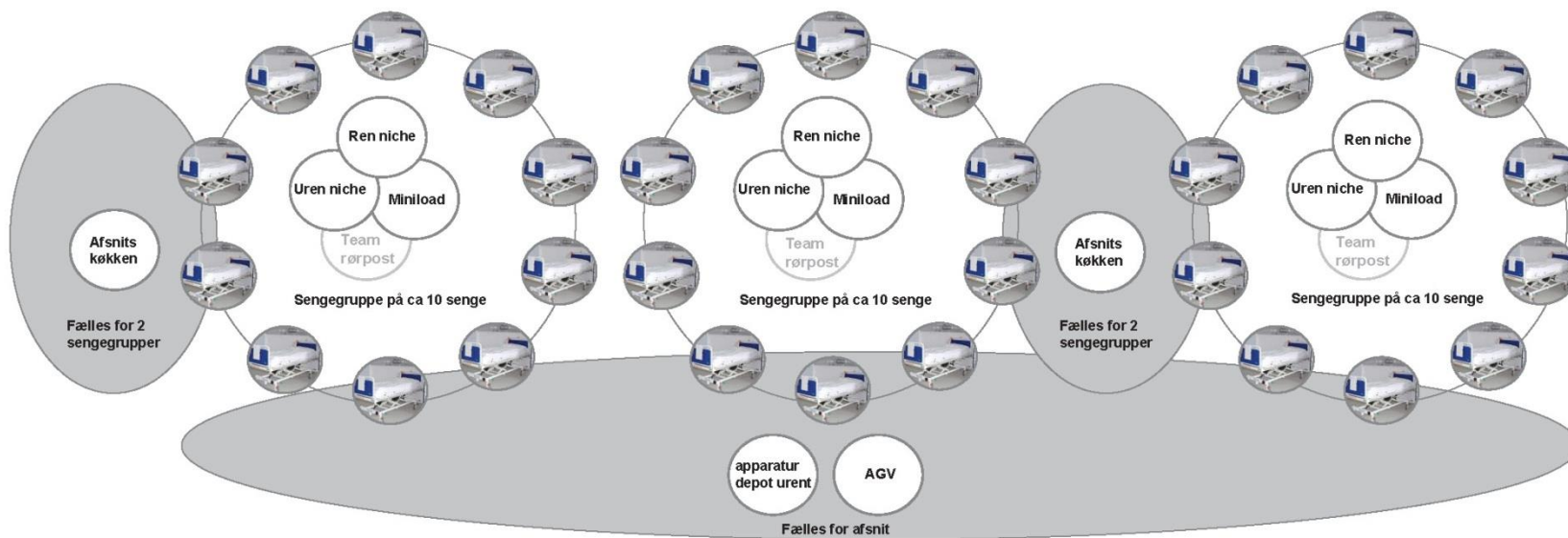
Etage 1



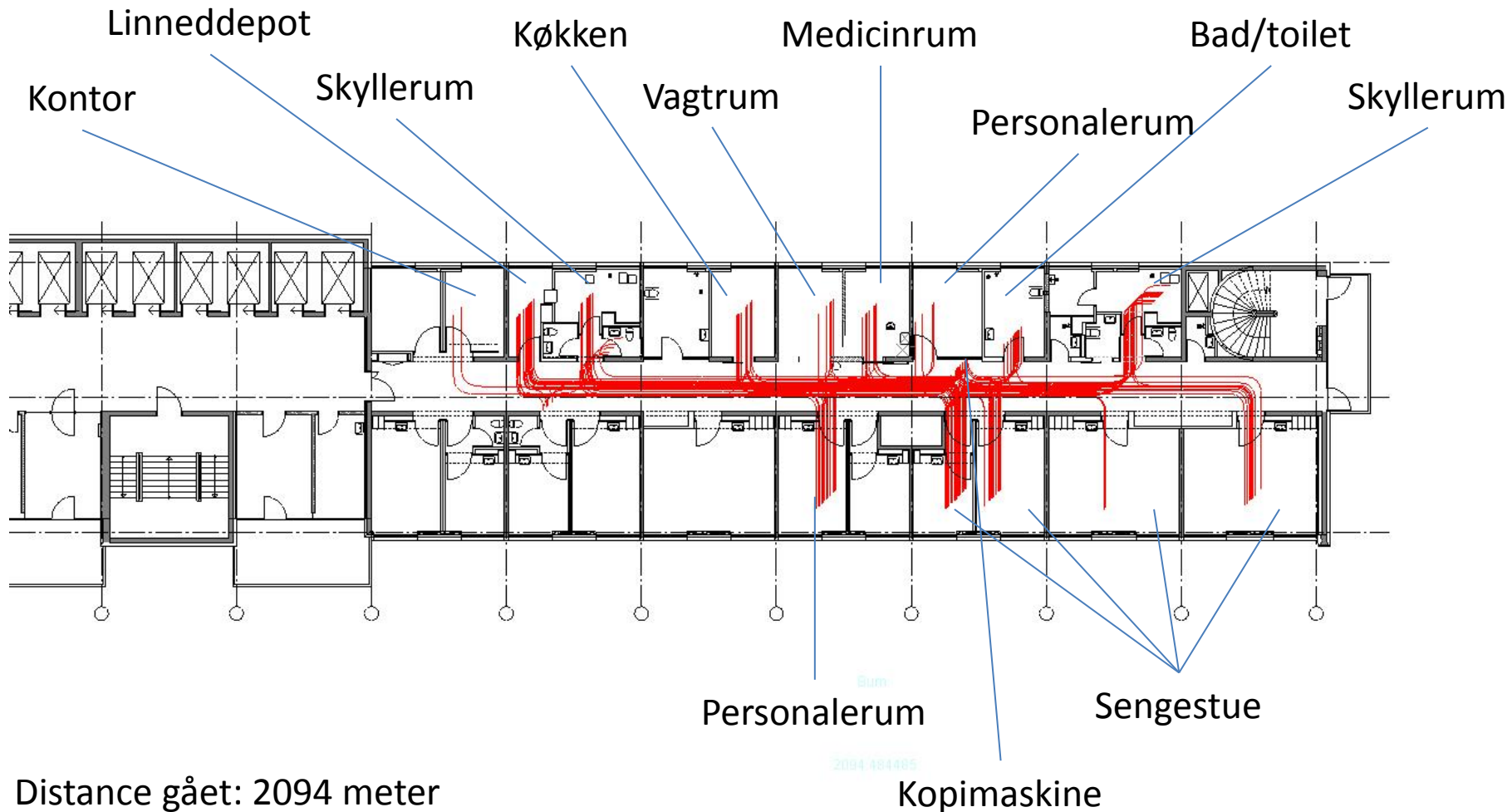
# Forsyningsvarer depoter vertikalt - brugermodel



# Afsnit diagram Brugermodel



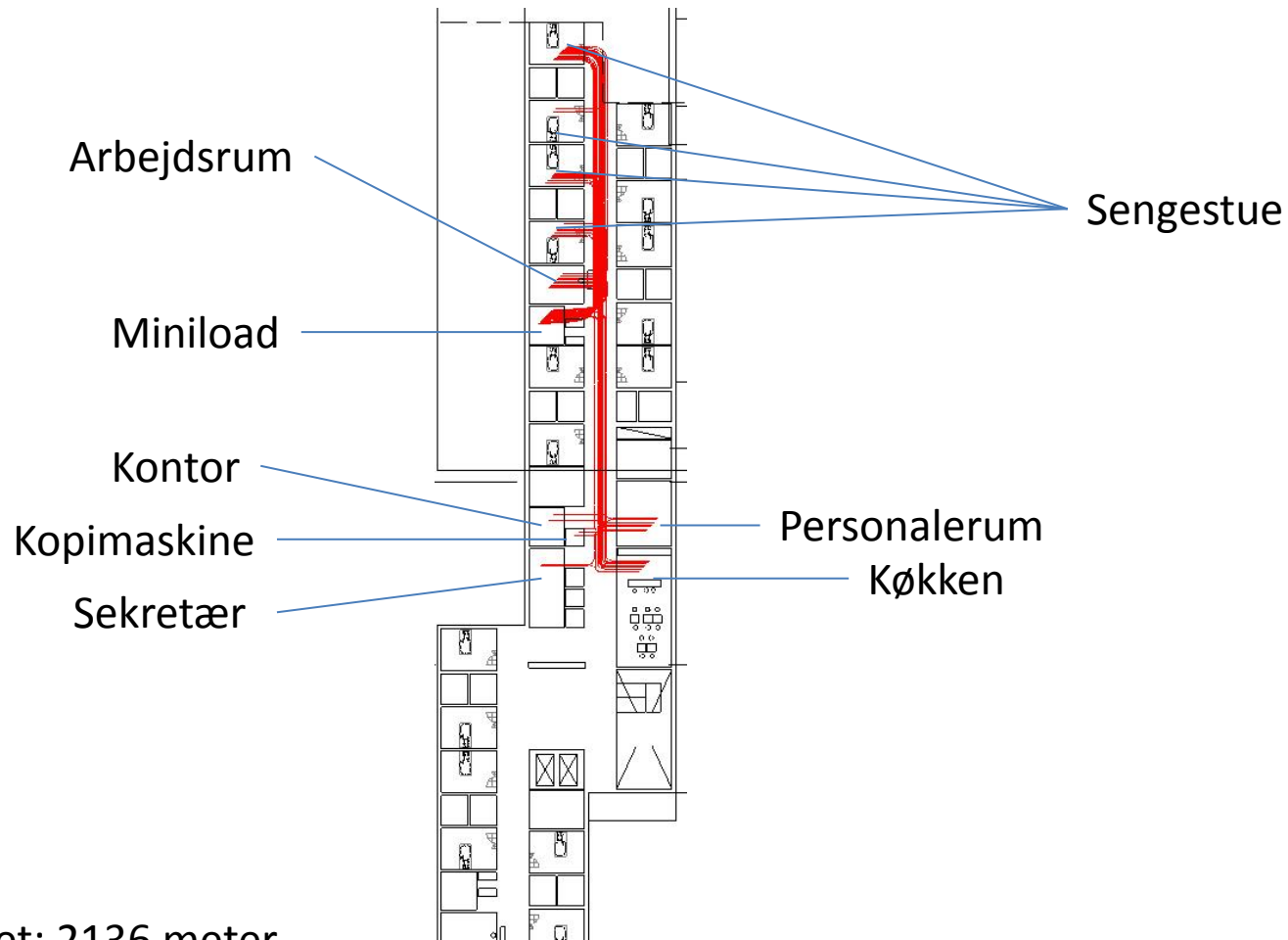
# T3 Dagvagt 30/5, OUH





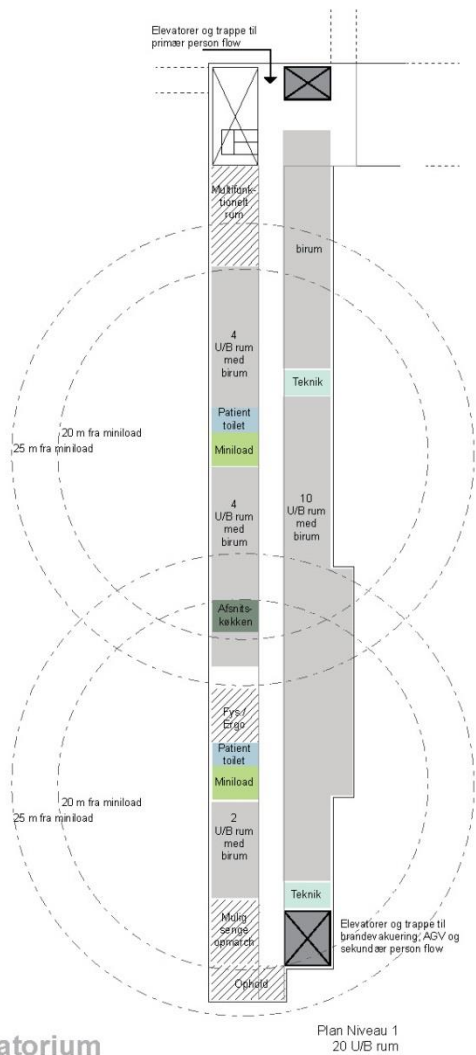
# T3 Dagvagt 30/5

## Brugermodel I-model

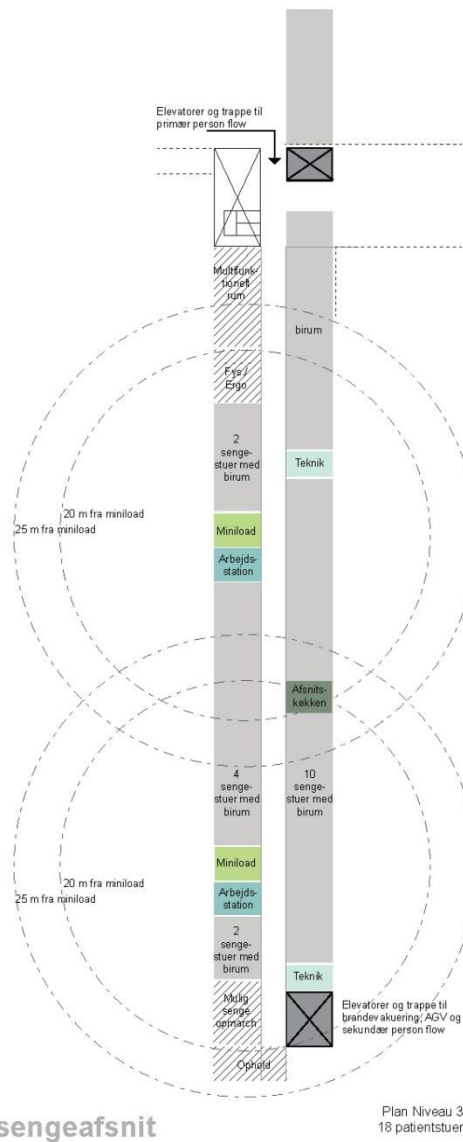


Distance gået: 2136 meter

# Diagram Brugermodel sengeafsnit og ambulatorium

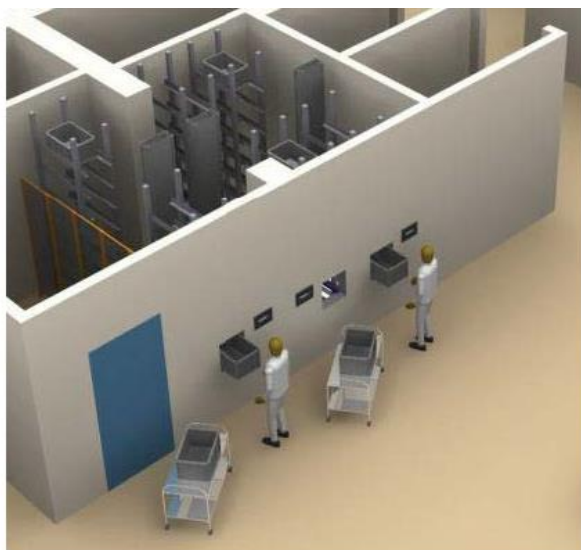


Ambulatorium



sengeafsnit





Miniload

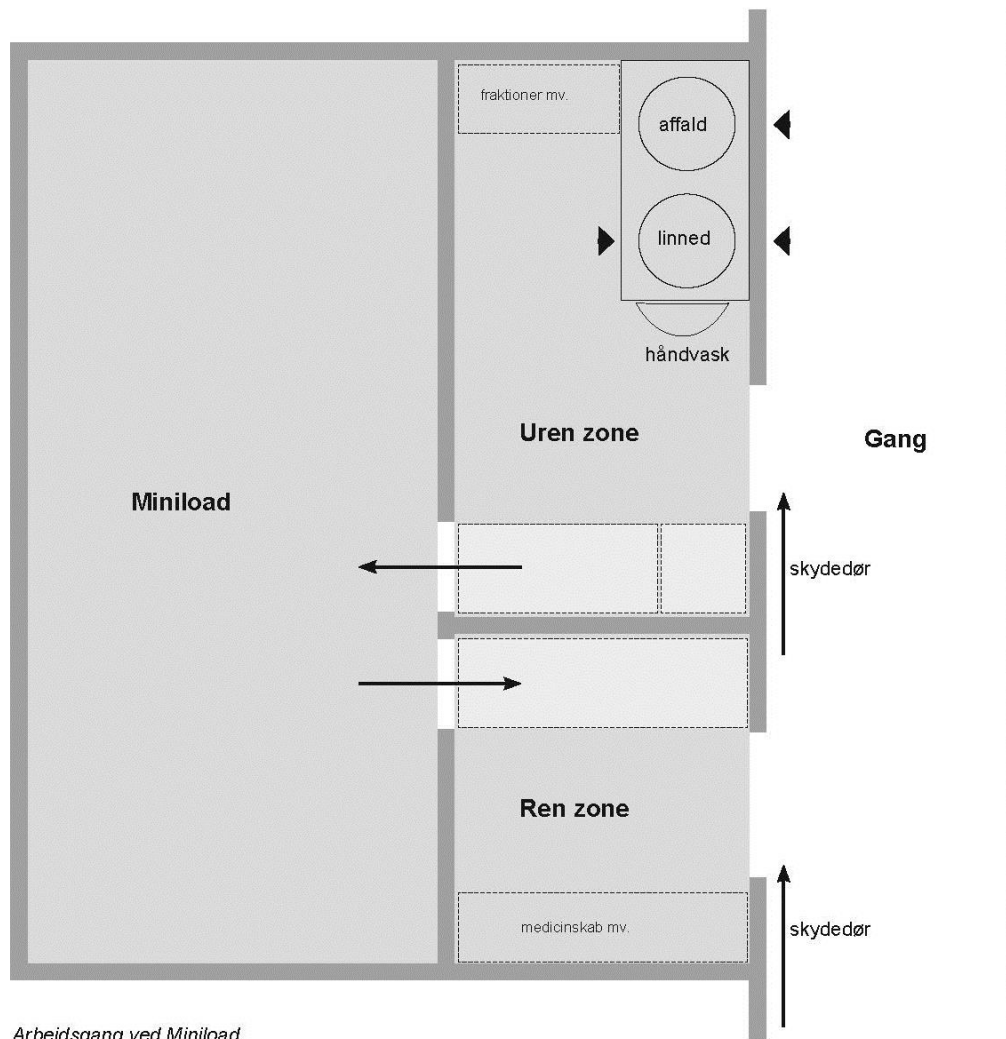


AGV



Rørpost

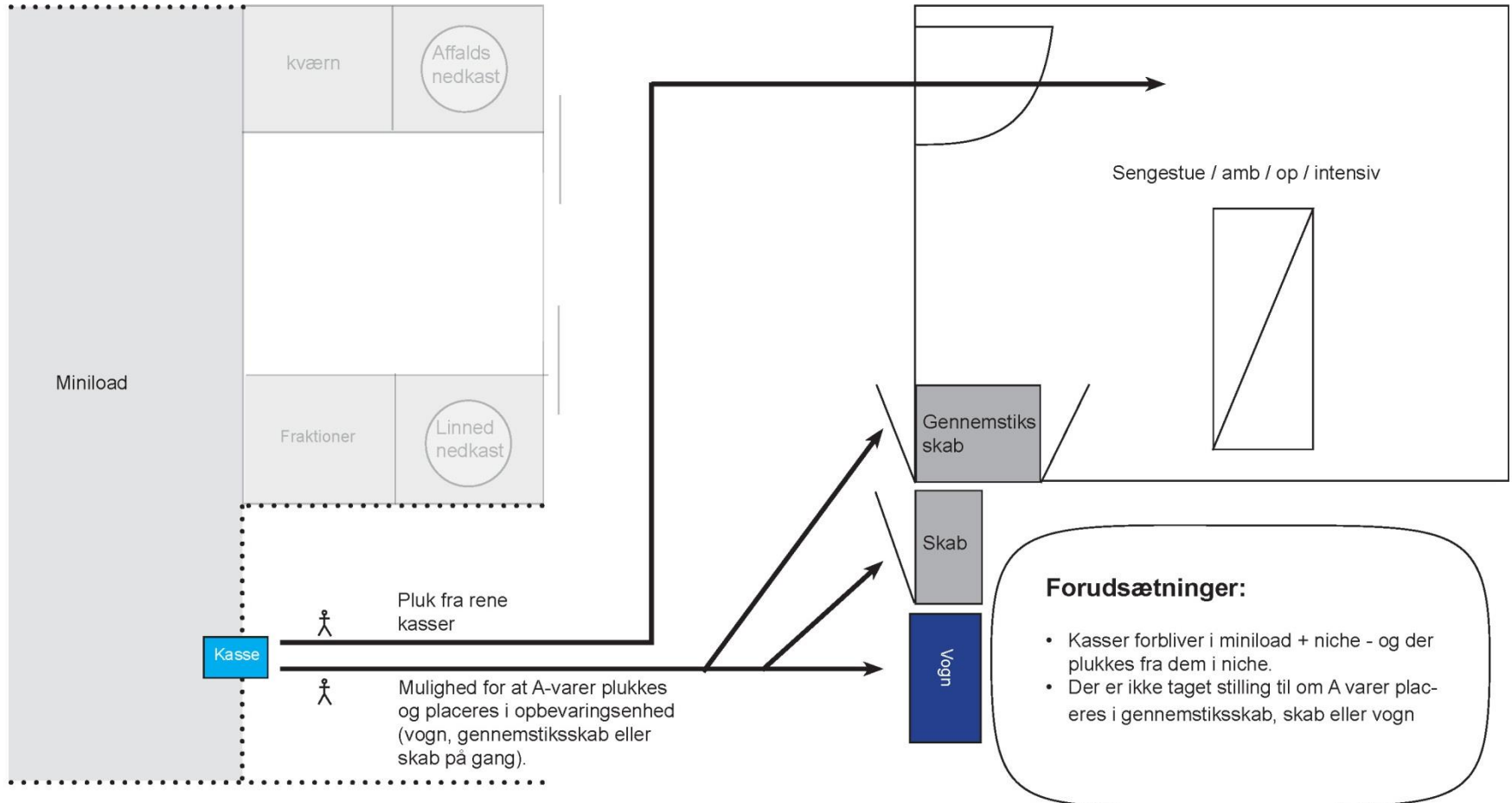
# Diagram af miniload og birumszone



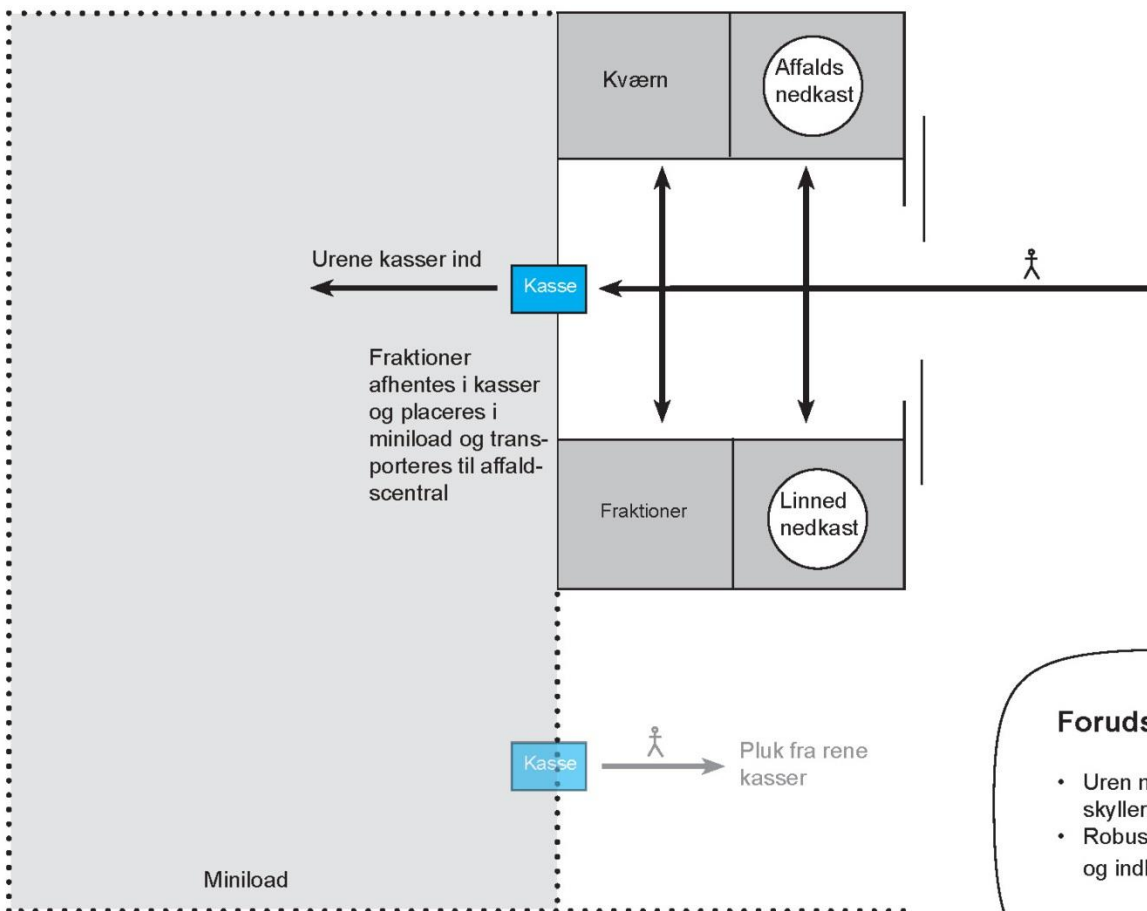
Arbejdsgang ved Miniload.

# Forsyningsvarer / beklædning / Linned / Apotek

Afsnit - sengeafsnit / amb / op / intensiv



# Affald og urent linned

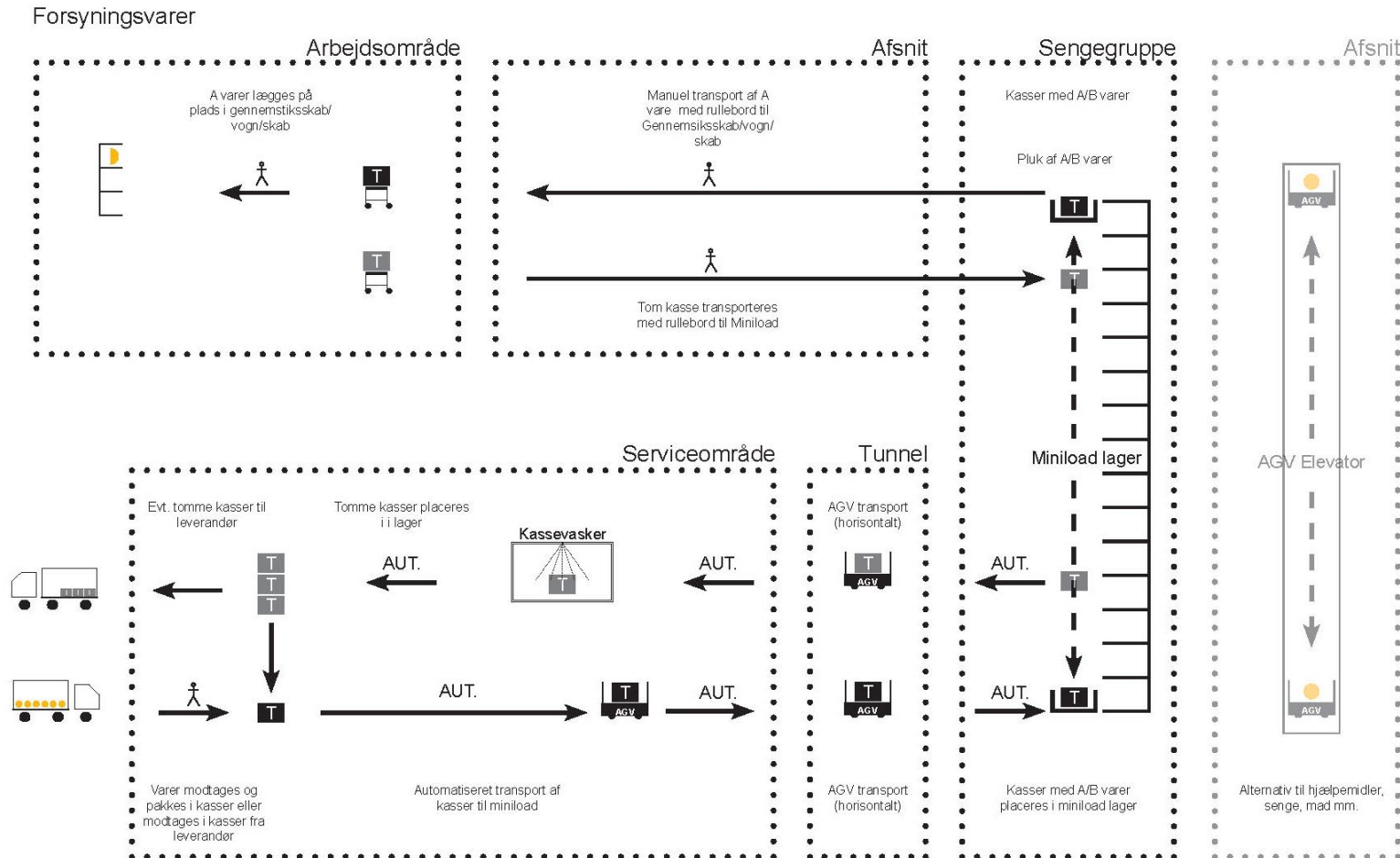


Affald/urent linned i sække, engangs-bækkener, risikoaffald, instrumenter mv.

## Forudsætninger:

- Uren niche håndterer dele af funktioner fra skyllerum og affaldsrum.
- Robustheden ligger i nichens udformning og indhold

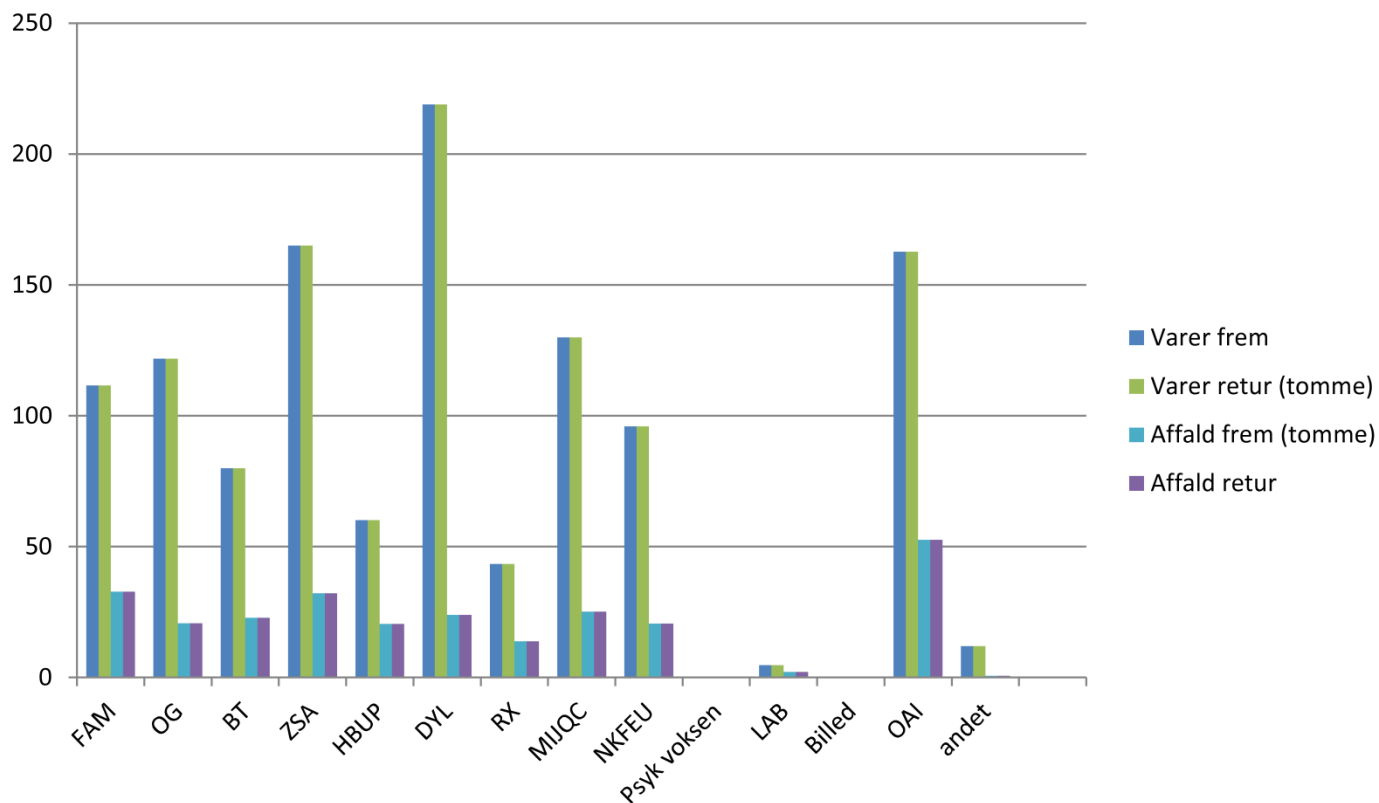
# Flow forsyningsvarer



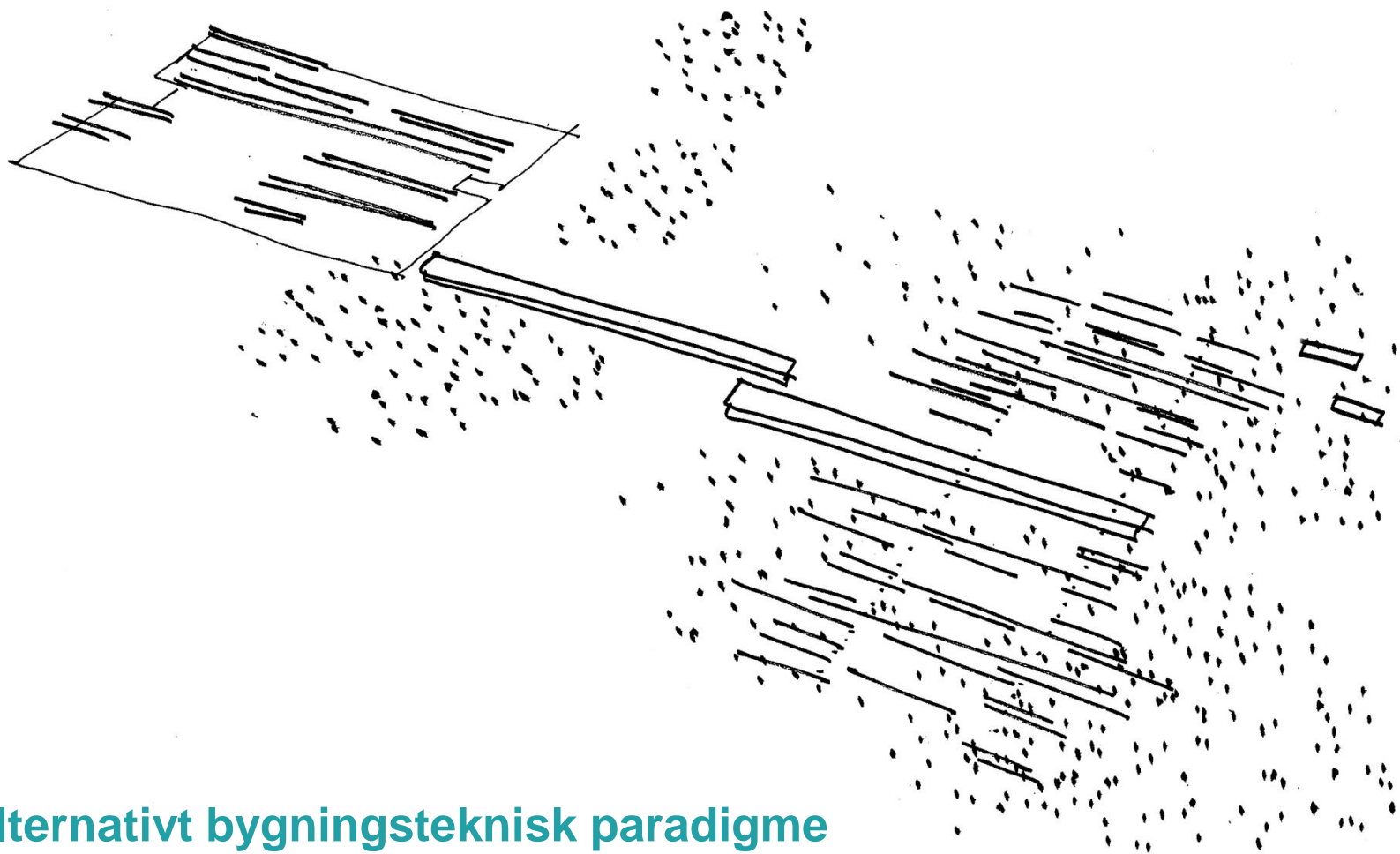
Flow for varer fra seviceområdet til de enkelte kliniske afsnit

## Antal kasser pr. døgn

Total antal kasser frem/retur pr. døgn er 2.950 stk. fordelt på klynger.



Diagrammet viser det totale antal kasser frem samt retur i løbet af et døgn, fordelt på de enkelte klynger. Dermed vises flowet for et døgn, men ikke behovet for depotvarer i de enkelte klynger.



**Alternativt bygningsteknisk paradigme**

## Historik - Baggrund medio juli 2012 – etableret paradigme

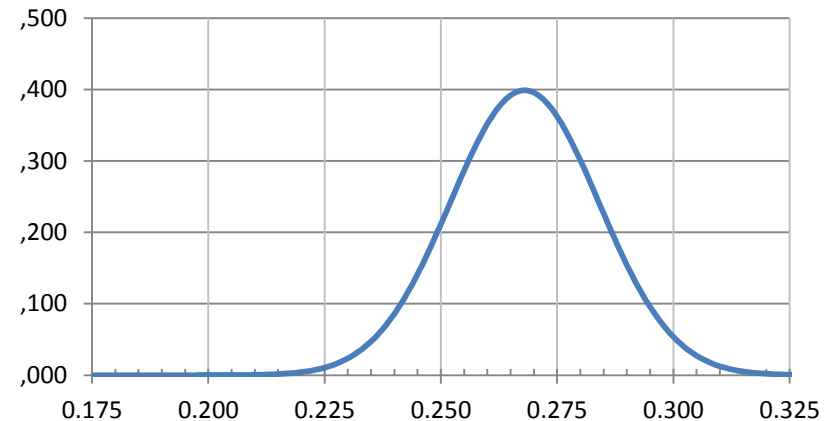
Teoretisk arealregnskab for somatikken på baggrund af DFPII og forarbejder:<sup>1</sup>

Netto	106.000 m <sup>2</sup>
Fordeling	79.000 m <sup>2</sup>
Konstruktion	31.000 m <sup>2</sup>
Installation	36.000 m <sup>2</sup>
I alt	252.000 m <sup>2</sup>

Resulterende B/N 2,35

Anlægsøkonomisk betyder dette at arealprisen skal reduceres med 15-20%

Dette primært på installationer, aptering og facader



1. Medic OUH (07/2012). Afrapportering af designgruppens arbejde i uge 27 og 28



## Historik – primo august - introduktion af alternativt paradigme

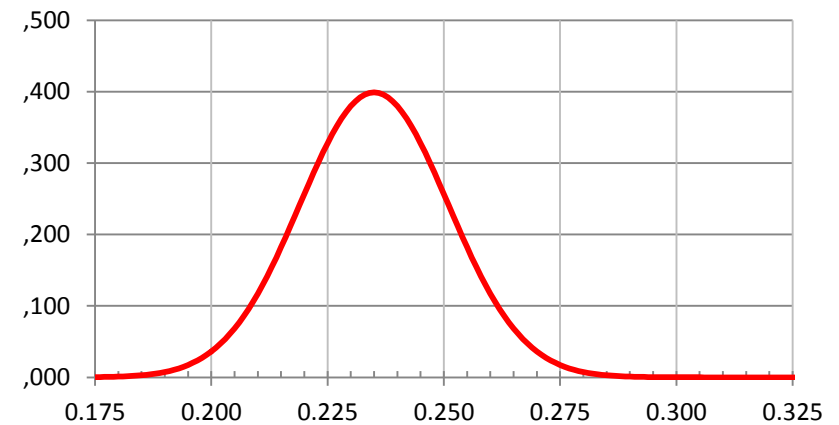
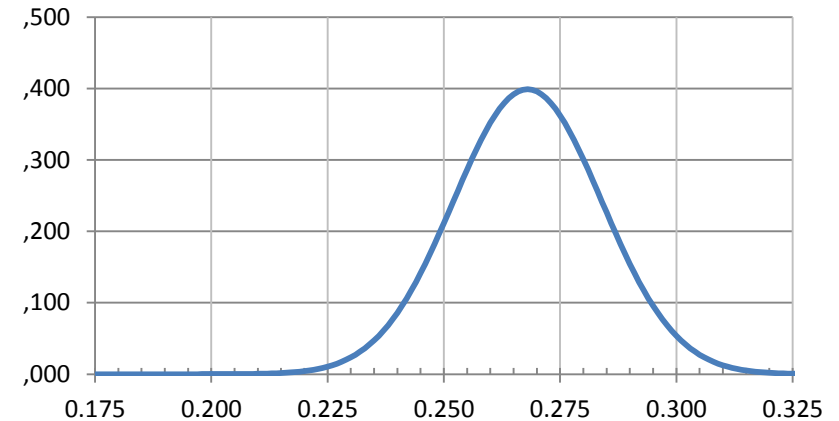
Teoretisk arealregnskab for somatikken på  
baggrund af DFPII og forarbejder:<sup>1</sup>

Netto	106.000 m <sup>2</sup>
Fordeling	79.000 m <sup>2</sup>
Konstruktion	31.000 m <sup>2</sup>
Installation	36.000 m <sup>2</sup>
I alt	252.000 m <sup>2</sup>

Resulterende B/N 2,35

Anlægsøkonomisk betyder dette at  
arealprisen skal reduceres med 15-20%

Dette primært på installationer, aptering og  
facader



1. Medic OUH (07/2012). Afrapportering af designgruppens arbejde i uge 27 og 28

## Samfunds betydning og forventning

6 **BØRSEN** | **EJENDOMME**

Redigering Robert Arkir | Layout Pål Solnes

TORS DAG DEN 23. AUGUST 2012

# Erhvervstoppen skal udvikle fremtidens hospital

**Bispebjerg Hospital vil satse på tværfaglighed i nyt sygehusbyggeri**

■ **SYGEHUSBYGGERI**  
*Af Jette Warrer Knudsen*

En lang række af dansk erhvervslivs store navne var i går til topmøde på Bispebjerg Hospital. Formålet var at udvikle idéer til, hvordan fremtidens sygehus skal bygges og indrettes.

“Vi vil gerne lære af de bedste, og det er derfor, vi har in-

videret en række erhvervsfolk med til at udvikle fremtidens Bispebjerg. I dag kender vi eksempelvis ikke 80 pct. af den teknologi, vi skal bruge i sundhedsvæsenet om fem år. Derfor er der brug for mod til nytænkning og fleksibilitet i projektet. Vi tror på, at de bedste løsninger findes i et stærkt samspil mellem forskellige fagligheder,” siger den projektsvarlige vicedirektør **Claes Brylle Hallqvist** fra Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler.

Store danske virksomheder som Grundfos, Toms Chokolade, Det Kongelige Teater, Københavns Lufthavn og ISS deltog i topmødet, som forner erhvervsfolkene med en række ledende medarbejdere

på Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler samt Region Hovedstadens Psykiatri, der er involveret i at udvikle Nyt Hospital og Ny Psykiatri Bispebjerg.

### Enorm udfordring

Adm. direktør **Henrik Skov Andersen**, **Ibsen Photonics**, har som deltager i topmødet store forventninger til, at gårsdagens idé-udvikling vil munde ud i konkrete samarbejdsprojekter mellem det private og offentlige.

“Fremtidens sygehusbyggeri er en enorm udfordring med mange ubekendte faktorer. Vi risikerer nemt at komme til at bygge forkert og uhenigtsmæssigt. Åben, tværfaglig innovation er derfor helt



Projektsvarlig vicedirektør **Claes Brylle Hallqvist** fra Bispebjerg og Frederiksberg Hospitaler.  
Foto: Claus Peuckert.

nødvendig, når vi skal peje os ind på, hvordan fremtidens sygehus skal se ud. Der er rigtig mange mia. kr. på spil. Og sygehusvæsenet er jo noget, som vedkommer os alle,” siger **Henrik Skov Andersen** og fortsætter:

“Fleksibilitet er nøgleordet, når vi skal finde frem til fremtidens løsninger. F.eks. skal det være muligt over en meget lang årrække at kunne ændre på sygehusets indretning, når der kommer nye behandlinger og behandlingsmetoder. Og det sker jo som bekendt meget hurtigt,” siger **Henrik Skov Andersen**, der peger på, at fremtidens balance mellem det, der sker inde på et sygehus, og det, der sker udenfor, vil ændre sig ganske betydeligt.

“Fremtidens patient vil i høj grad blive behandlet uden for sygehuset. Og den trend er jo noget, vi skal tage højde for i fremtidens sygehusbyggeri, hvor der f.eks. ikke skal være så mange sengeafdelinger som nu,” siger **Henrik Skov Andersen**.

### Lange kontrakter

Forretningsudvikler **Anders Hvid** peger på, at private virksomheder med stor fordel kan koble sig på projekter inden for byggeri af nye sygehuse.

“Der er en række muligheder, som ikke findes inden for den private sektor. Som partner inden for sygehusbyggeri indgår man i lange kontrakter og dermed sikker finansiering i mange år. Det skaber luft og gode muligheder for åben innovation og tænkning,” siger **Anders Hvid**.

## Black Swan <sup>2</sup>

TARA-areal<sup>3</sup> Fordelingsgange, trapper mv.  
Konstruktioner og skillevægge  
Installationer for vvs, el og vent

Ventilation få større ⇔ flere mindre  
et stort et i hvert rum

ISS Autonom undtaget  
vedvarende solenergi

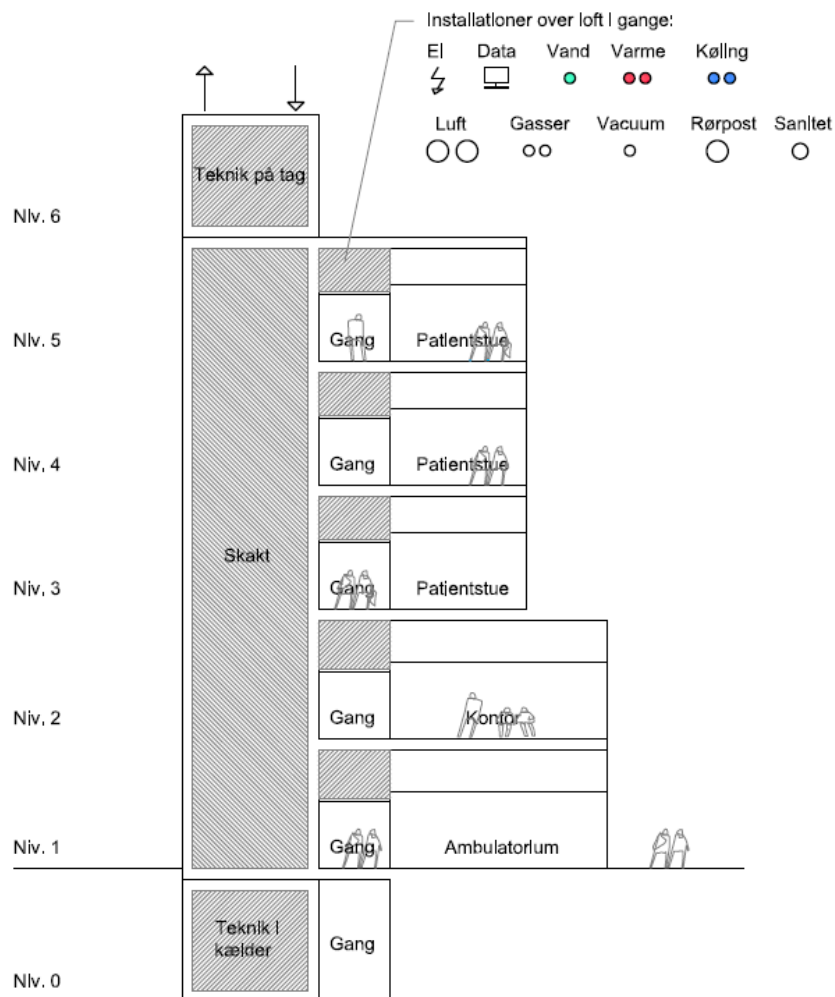
Kliniknært Volumen over loft anvendes

U.S. Navy<sup>4</sup> Investeringspotentiale i hhv.  
"Platform" eller "Payload"  
under hensyn til Moore's lov <sup>5</sup>

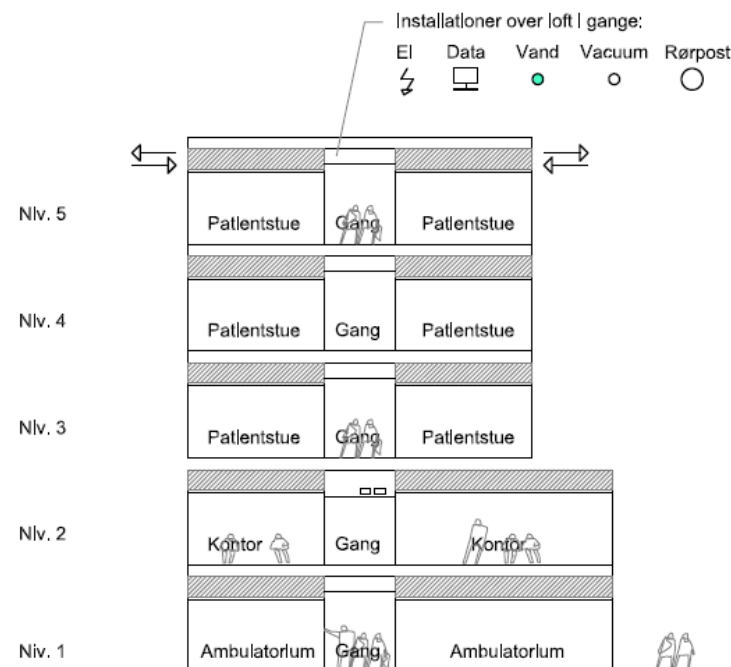


2. Taleb, Nassim Nicholas (2010). *The black swan: the impact of the highly improbable*
3. Medic OUH (02/2012). *Forudsætninger for arealdokumentation*
4. Greenert, Jonathan W. (2012). *Payloads over Platforms: Charting a New course*
5. Moore, Gordon E. (1965). *Cramming more components onto integrated circuits*

## Illustration af alternative byggetekniske paradigmer



$$\frac{36.000 * 4,2}{106.000} = 1,4$$



## Bygningsegenskaber

Hospitalsbyggeri projekteres således at der opnås:

*Elasticitet*

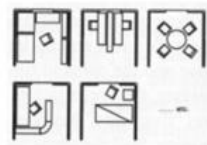
*Fleksibilitet*

*Generalitet*

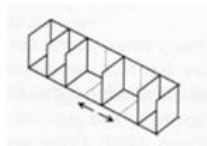
Disse egenskaber opnås ved at give bygningerne robusthed (*kraftig, stærk, grov*).

I det alternative paradigme bliver robustheden mere omstillingsparat og ovenstående egenskaber får karakter af spændstighed, udvidelsesevne og modstandskraft

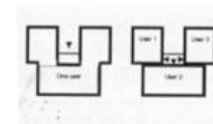
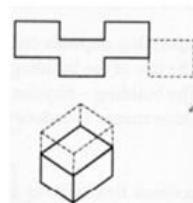
- Med **generalitet** menes evnen som en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav *uten å forandre egenskaper*, dvs. bygningens evne til å tilfredsstille ulike funksjonelle brukerkrav uten at det må gjøres bygningsmessige eller tekniske tiltak.



- Med **fleksibilitet** menes evnen som en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav *gjennom å forandre egenskaper*, dvs. mulighetene for å foreta bygningsmessige og tekniske endringer i bygningen med minimale kostnader og forstyrrelser for den løpende drift.



- Med **elasticitet** menes mulighetene for tilvekst til (økning av bruksareal) eller underoppdeling av (reduksjon av bruksareal) arealene i en bygning.

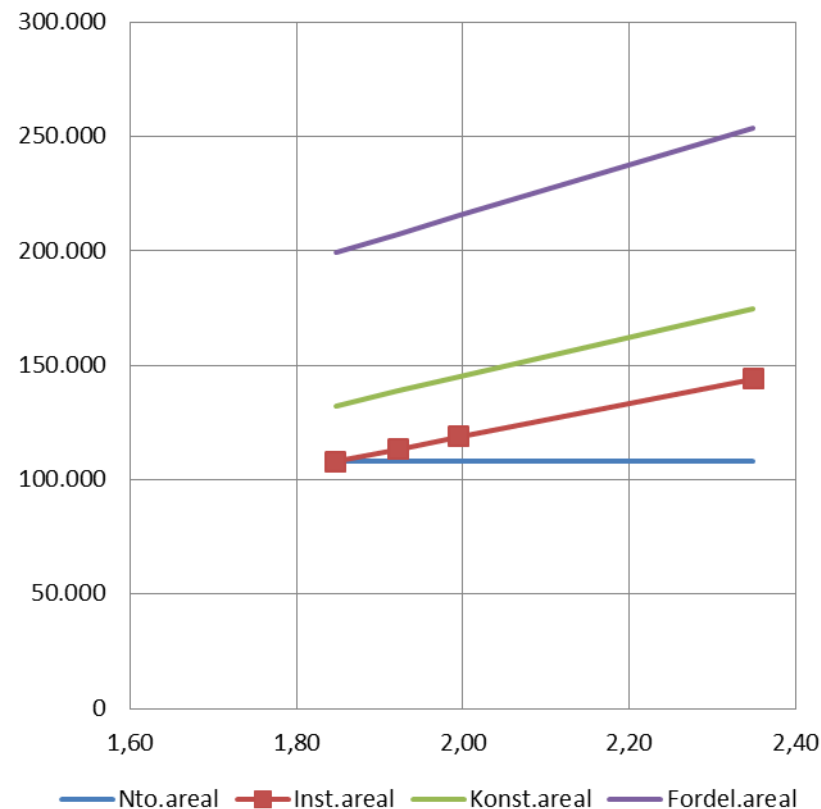


## Påvirkning af B/N-faktor

Reduktionen i arealet til installationer har en afsmittende virkning på fordelings og konstruktionsarealerne, således at brutto netto faktoren påvirkes yderligere i nedadgående retning.

På grafen er som eksempler markeret installationsarealer for:

- 0 m<sup>2</sup>
- 5.000 m<sup>2</sup>
- 10.000 m<sup>2</sup>
- 35.000 m<sup>2</sup>



## Påvirkning af anlægsøkonomi

Anlægsbudgettet er fastsat ud fra 237.000 m<sup>2</sup>

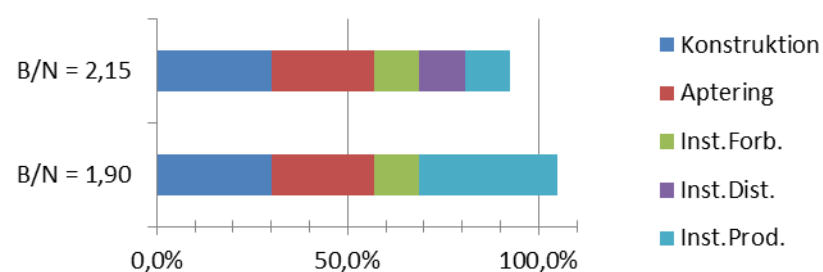
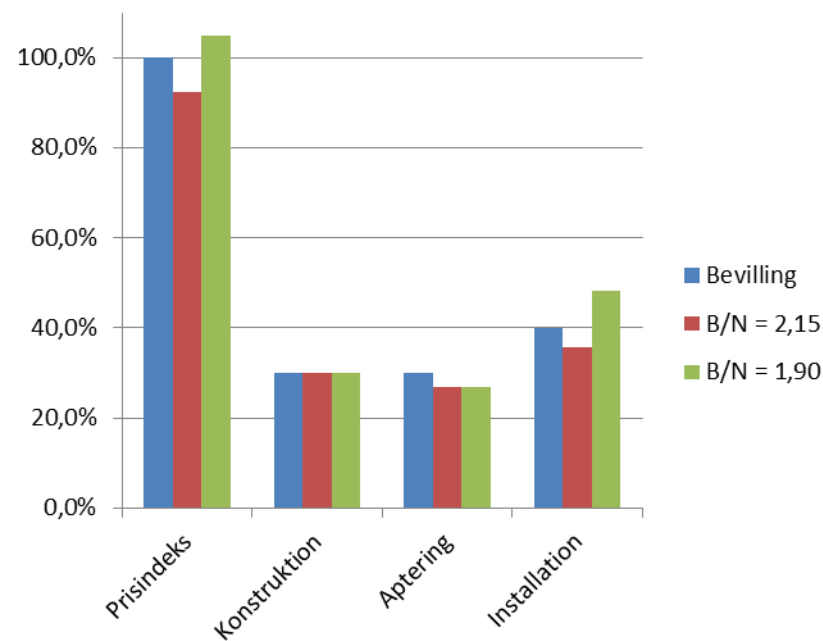
Tilnærmet fordeling af entreprisesummen er

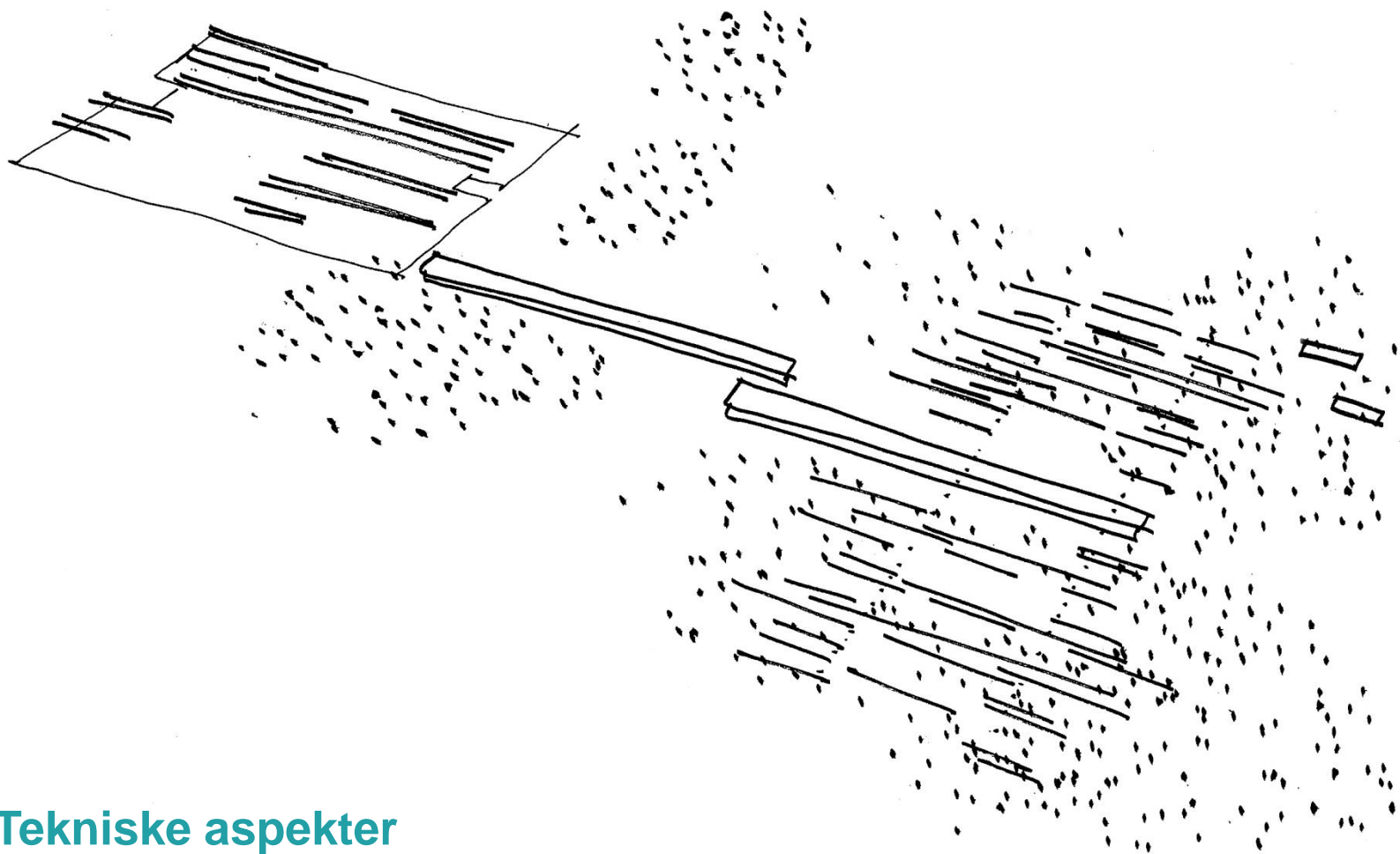
Konstruktioner	30%
Aptering	30%
Installationer	40%

Ved f.eks. B/N = 2,15 skal arealprisen reduceres med -7,5%. Forudsættes konstruktioner fast er reduktionen -10,7% på aptering og installationer

Ved f.eks. B/N = 1,9 kan arealprisen øges med 5,0%. Forudsættes konstruktioner fast, samt at der kan spares -10,7% på aptering kan prisen på installationer øges med 20,5%

Hvis denne forøgelse anvendes alene til de producerende installationsenheder øges budgettet hertil med en faktor 3





## Tekniske aspekter



## Forslag til løsning for udførelsesmetode

Off-site manufacturing er et kendt udførelsesprincip i Sverige og England

Samlede systemer monteres i samlehaller i stålskelletter som herefter transporteres til byggepladsen, monteres og forbindes til forsyningsanlæg

Herved forbedres kvaliteten, kontrolmulighed og hastigheden af udførelsen

Sikre incitament til høj ensartethed og repetition



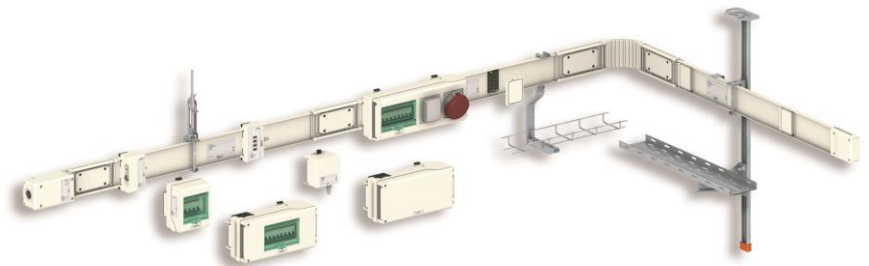
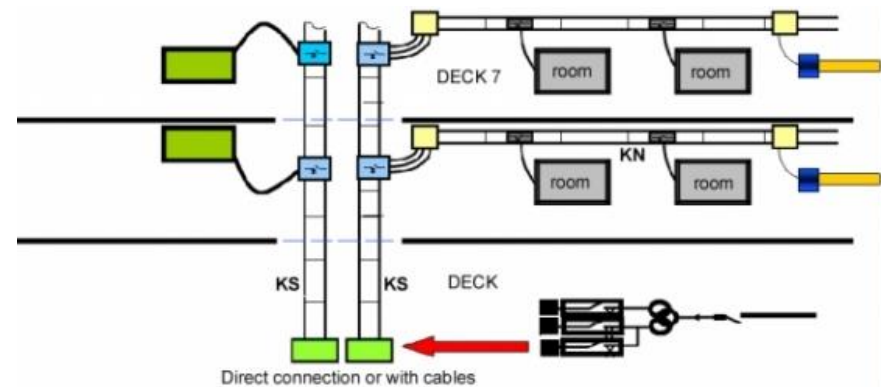
## Forslag til løsning for høj- og lav-spænding

Distribution og fordeling via strømskinner  
Ingen fordelingstavler

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

Fleksibelt system ved senere udvidelser eller ombygninger

Undertavler for enheder placeres i betjeningshøjde.



## Forslag til løsning for elektronik og svagstrøm

Der installeres en kontrolenhed pr rum der kommunikerer med BMS-systemet

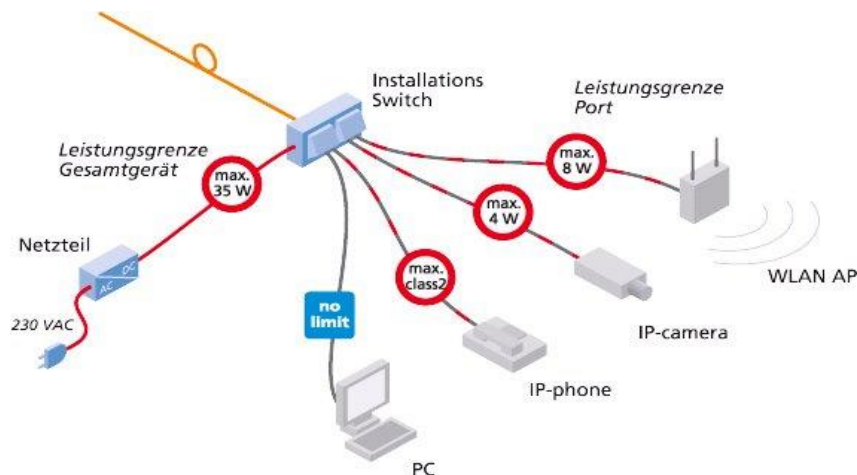
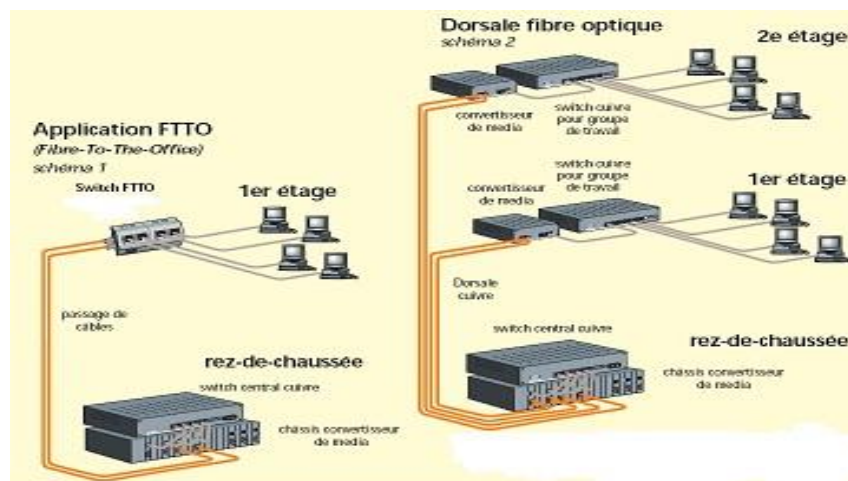
Alle enheder kommunikerer sammen via buslinje eller fiber-udtag

Kontrolenheden regulerer lys, temperatur, ventilation, kald, persienner, AIA, ADK, mm. alt efter hvad de pågældende rum skal anvendes til

Hver enhed har unik adresse og placeringskoordinater til fejllokalisering

Der skal anvendes "åbne" systemer, så der er flere mulige leverandører

Komponenterne kan nemt opgraderes til tidsvarende løsninger



## Forslag til løsning for sprinkling

Vandtågesprinkling har et ganske lille vandforbrug, som muliggør en løsning hvor der kan indføres små decentrale vandtågeunits. Herved forsvinder:

- Vandforsyning
- Arealbehov for pumpecentraler
- Skakte for vertikal rørføring
- Arealer i gange for horisontal føring.

Vandtågeunit opbygges med udgangspunkt i afprøvede certificerede vandtågedysser, hvorved der opnås maksimal sikkerhed for deres funktion

Vandtågedysser forsynes fra højtrykspumpe og igangsættes via intelligent detektering via ABA-anlægget.

6. Københavns Kommunes Ældrepleje

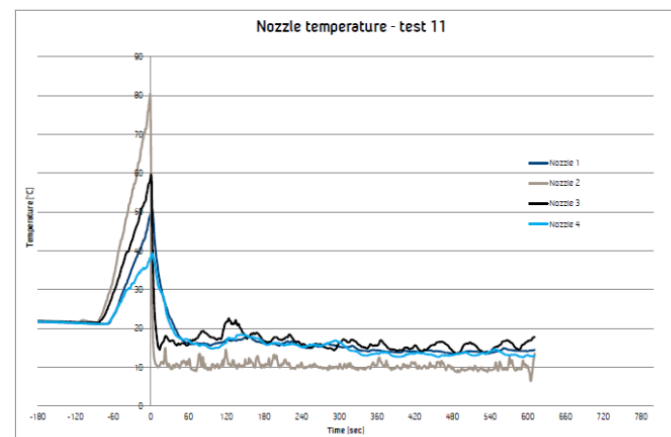
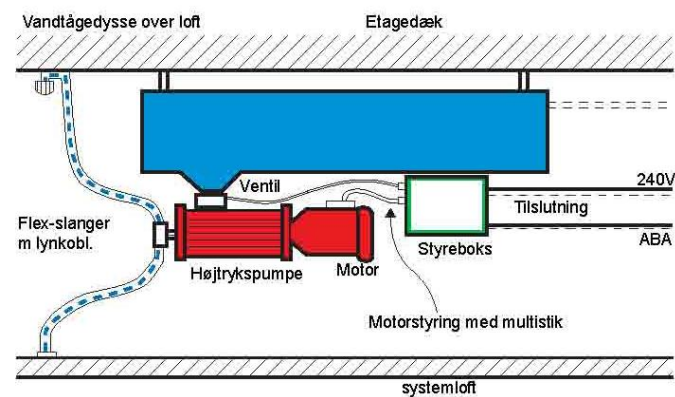
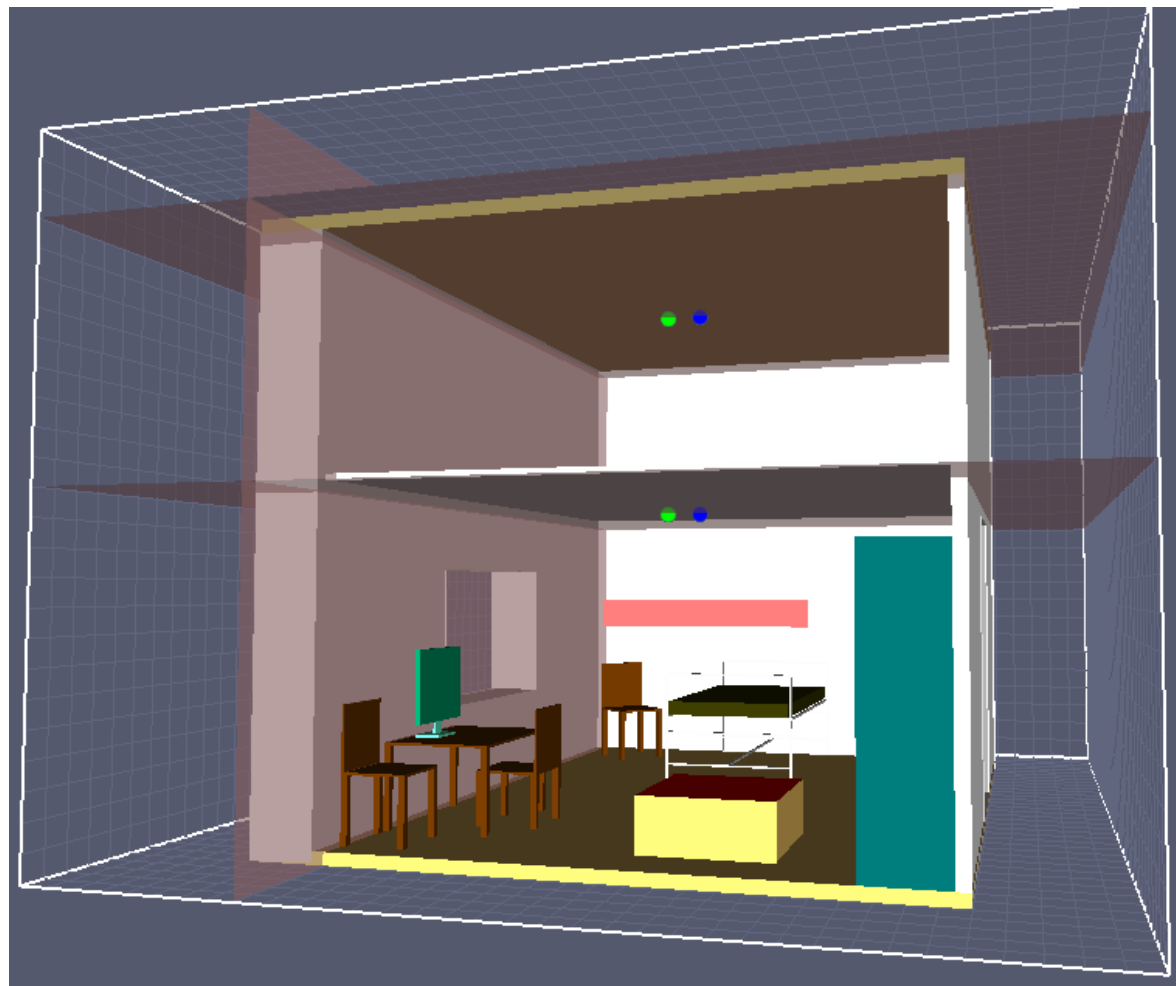


Fig. Temperaturkurve for vandtågedysser, hvoraf den essentielle temperatursænkning tydeligt fremgår.

## Forslag til løsning for sprinkling



6. FDS Analyse

## Forslag til løsning for vand

Koldt brugsvand distribueres traditionelt

Varmt vand produceres i gennemstrømvandvarmere umiddelbart ved tapstedet. Opvarmningen sker med el. Risiko for legionella i varmtvands systemet er stort set væk.

I områder uden patienter med stort varmtvandsforbrug fx. garderober, opvarmes vandet via varmepumper til varmtvandsbeholder.

Hvor der er behov for behandlet vand, som blødt vand, ion-byttet vand m.v. produceres det lokalt i rummet ved placering af filtre over loft. Herved opnås en bedre sikring af vandkvalitet end mulig ved central behandling.



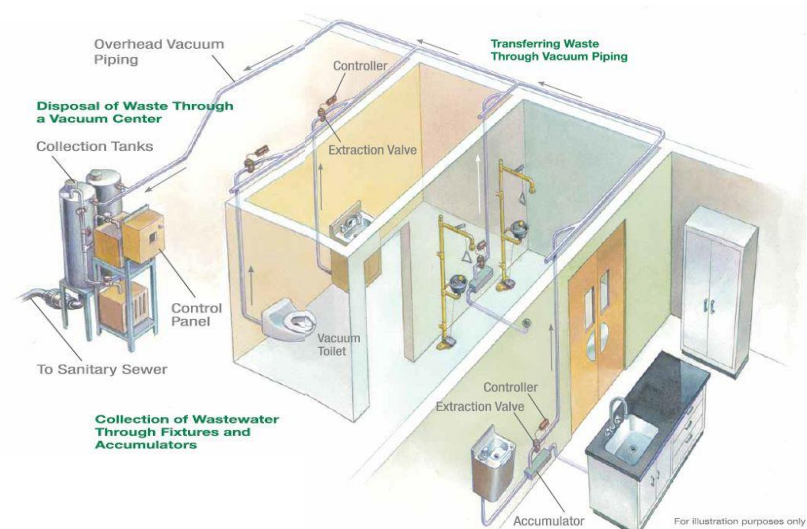
## Forslag til løsning for sanitet

Der etableres vakuumanlæg der giver færre bindinger i distributionen, men kræver en central "produktionsenhed".

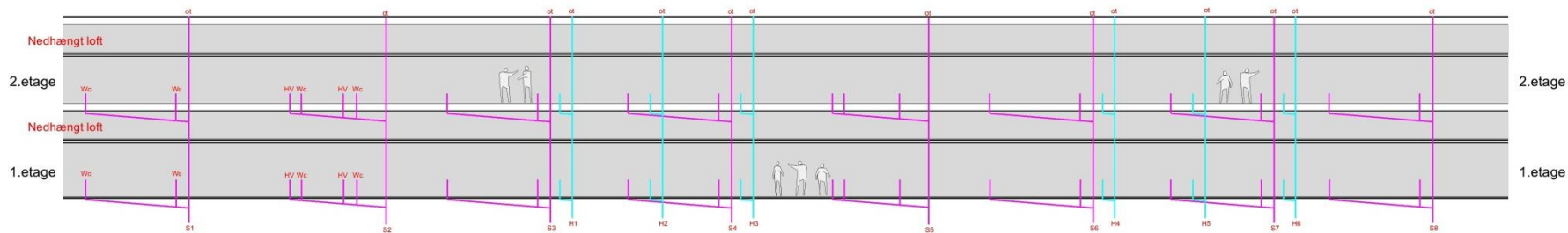
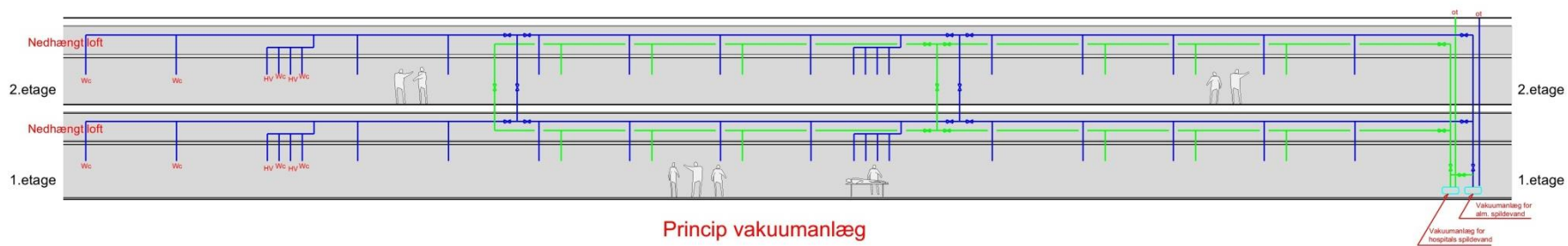
Vandmængden ved toiletskyl reduceres til ca. 1,2 l/skyld mod ca. 6 l/skyld på traditionelle toiletter

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

Anvendt siden 2009 på Århus Sygehus - Tage Hansens gade - med 2 x 10 toiletter og med rigtig gode erfaringer



## Forslag til løsning for sanitet



**Princip anlæg med gravitation**

- Vakuumanlæg for alm. spildevand
- Vakuumanlæg for hospitals spildevand
- Gravitationsledning alm. spildevand
- Gravitationsledning hospitalsspildevand



## Forslag til løsning for gas og vakuum

### *Ilt*

Hygiejne, arbejdsmiljø- og brandproblemer ved flasker der skal placeres inde i klinikken

Der foreslås central ilttank for områder med udbredt anvendelse

### *Trykluft og Vakuum*

Kompressor og pumpe støjer

Krav til dobbeltforsyning og nødforsynings-enhed kræver ledninger på etager

Der foreslås større centraler f.eks. på bygnings- eller klyngeniveau for områder med udbredt anvendelse



## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

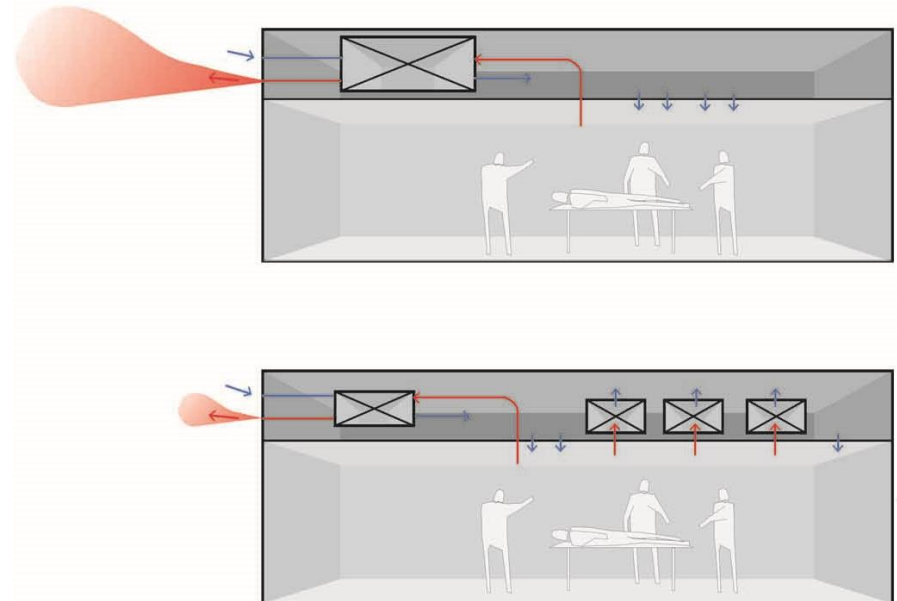
Ventilationen tilvejebringes på rumniveau, således etableres ikke centrale aggregater for ordinære funktioner

Der sondres mellem:

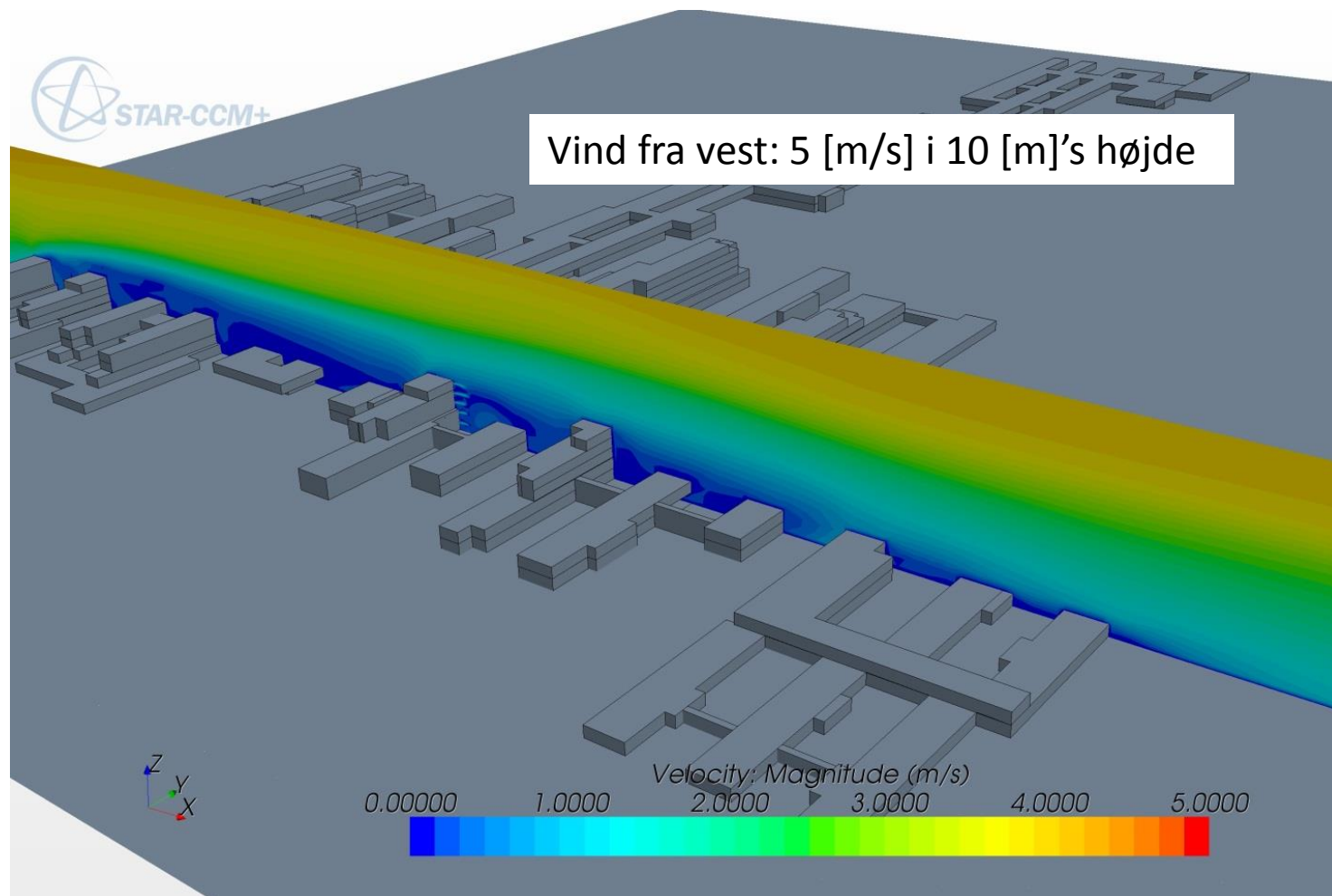
- komfortventilation (god luft kvalitet) og
- hygiejneventilation (sikkert lavt niveau af partikler)

God luftkvalitet kræver, at udeluft tages ind gennem facaden og den brugte luft kastes ud gennem facaden

Lavt niveau af partikler kan sikres gennem filtrering af luften.

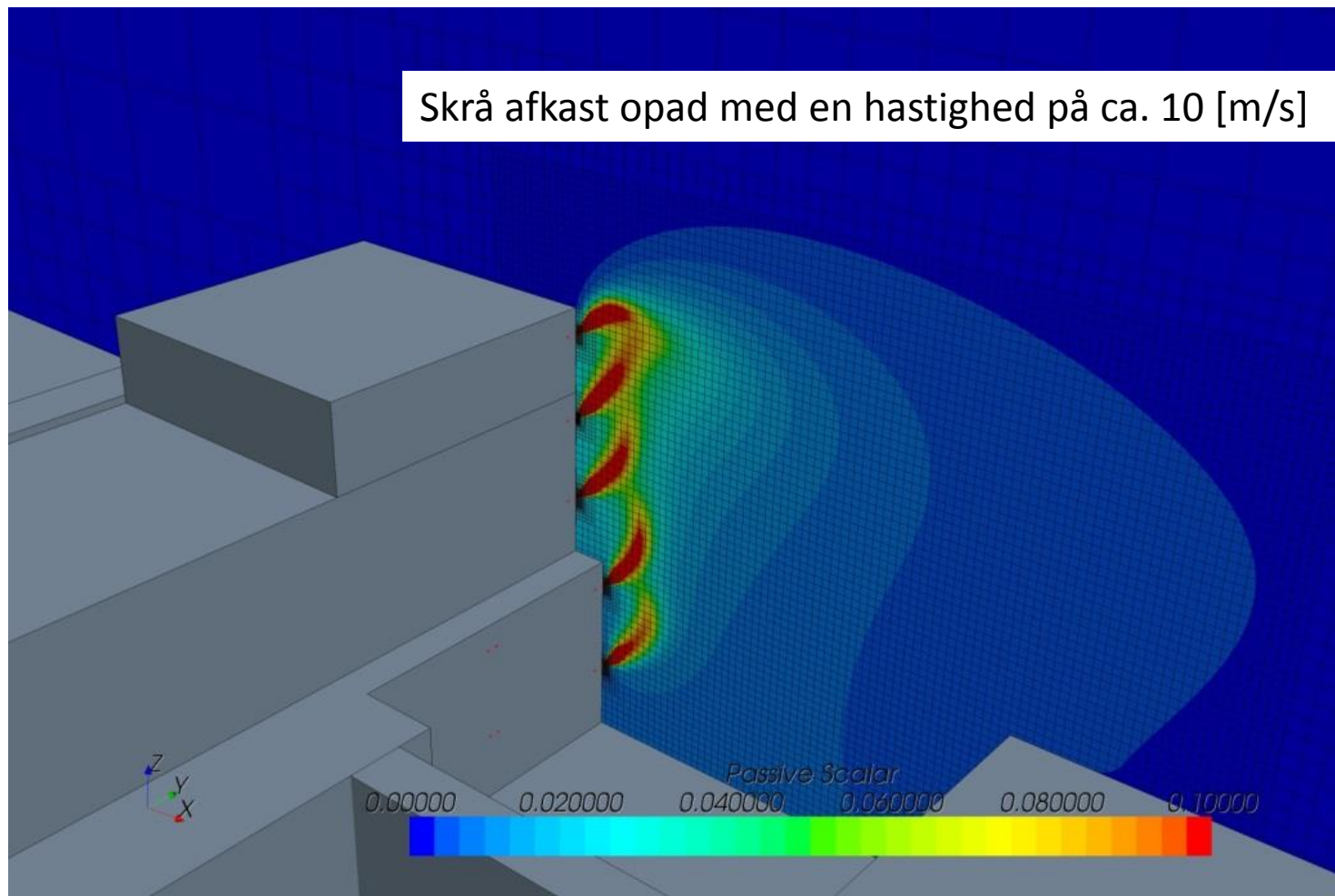


## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

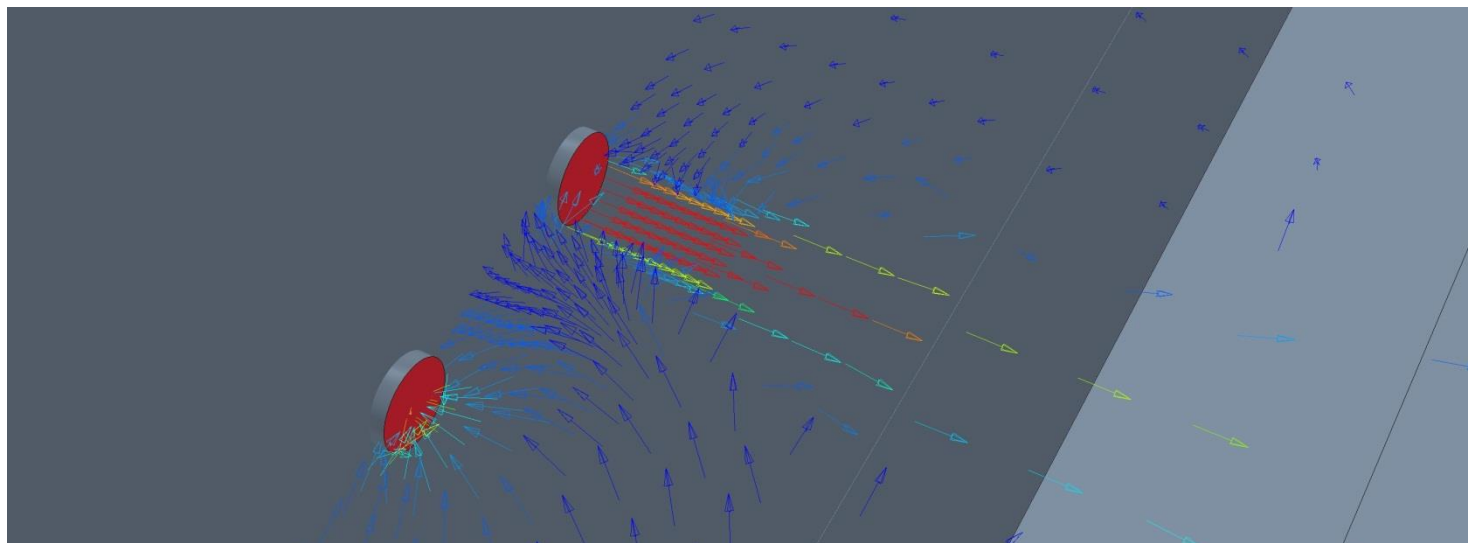


## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

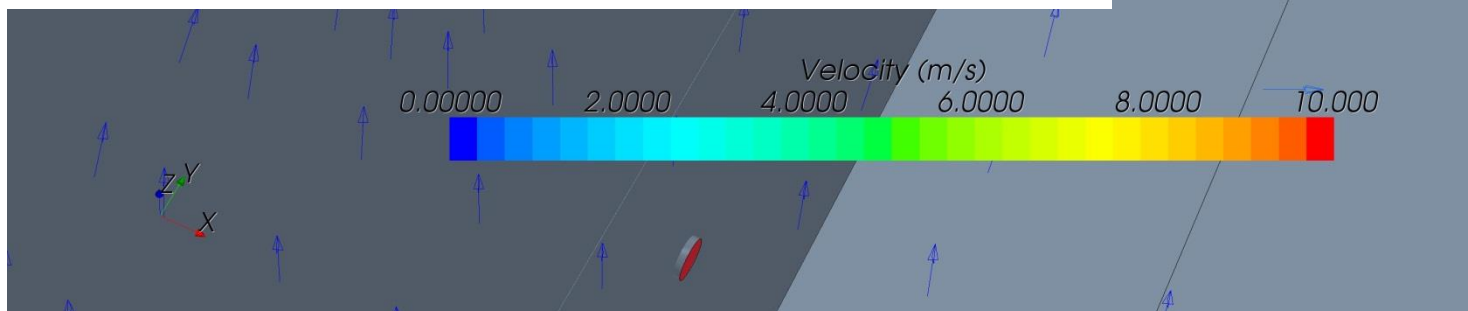
Skrå afkast opad med en hastighed på ca. 10 [m/s]



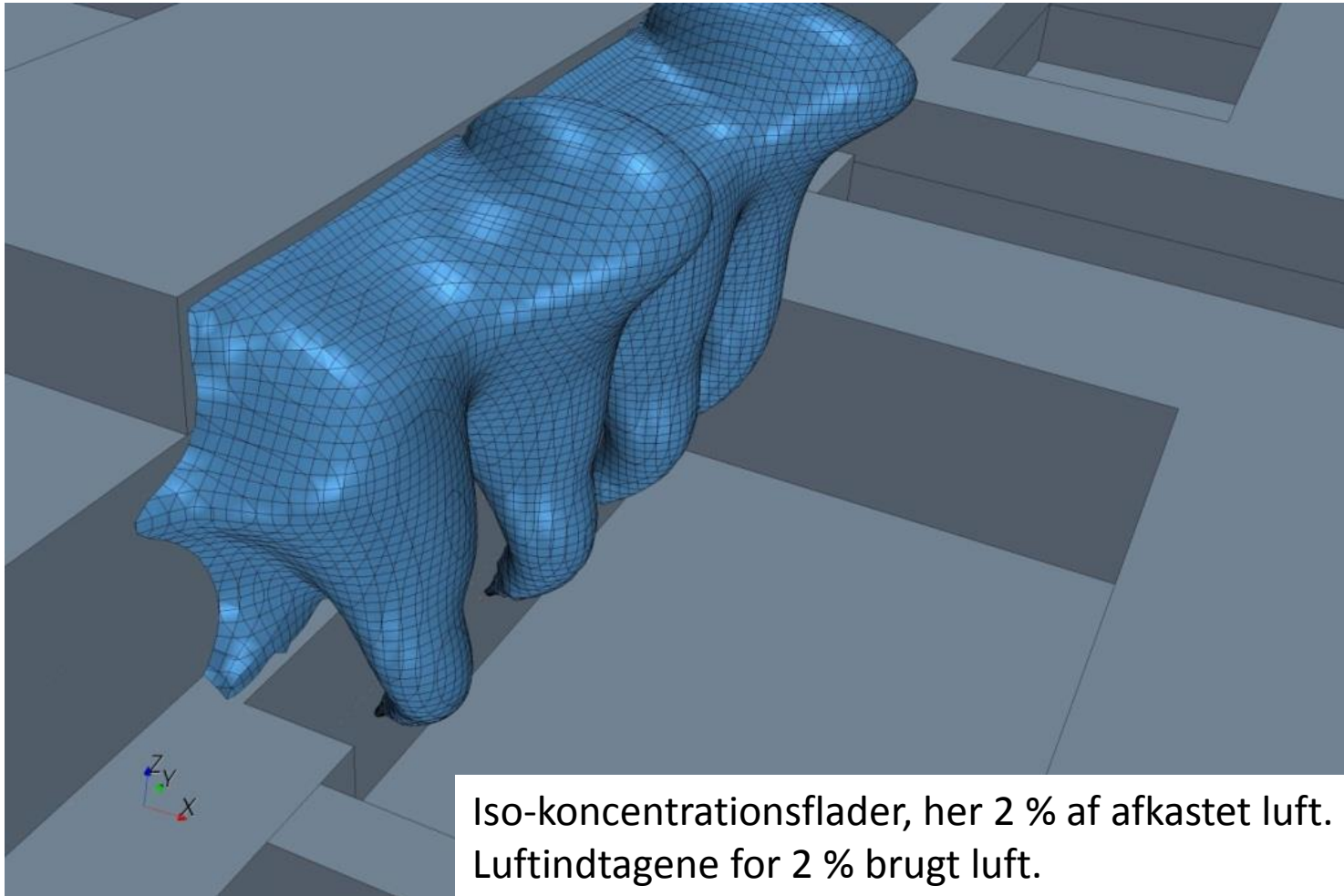
## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation



Afkastets hastighed suger omgivende luft ind i strålen, derfor sker der ikke nogen lokal tilbageføring af luft.



## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation



## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

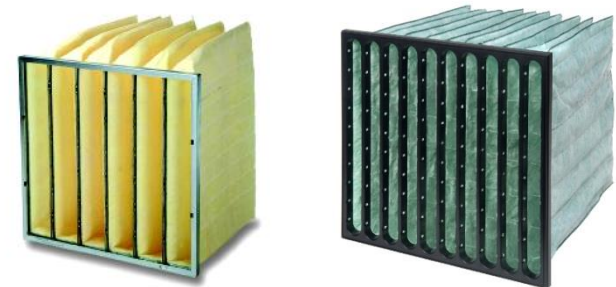
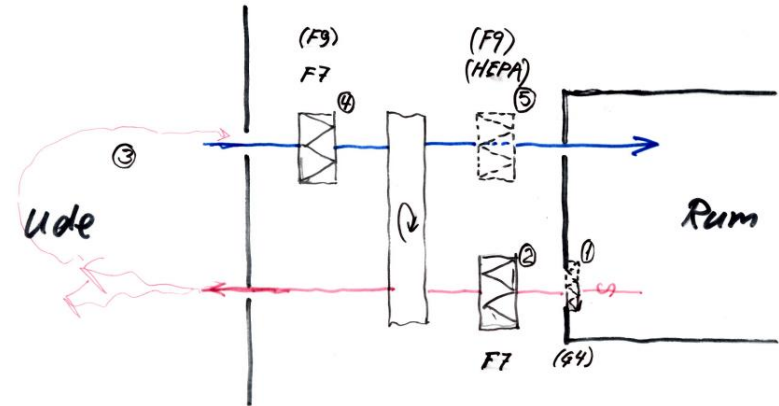
Filter-funktionen:

Luftens vej fra et rum, ud i det fri og tilbage til et andet rum:

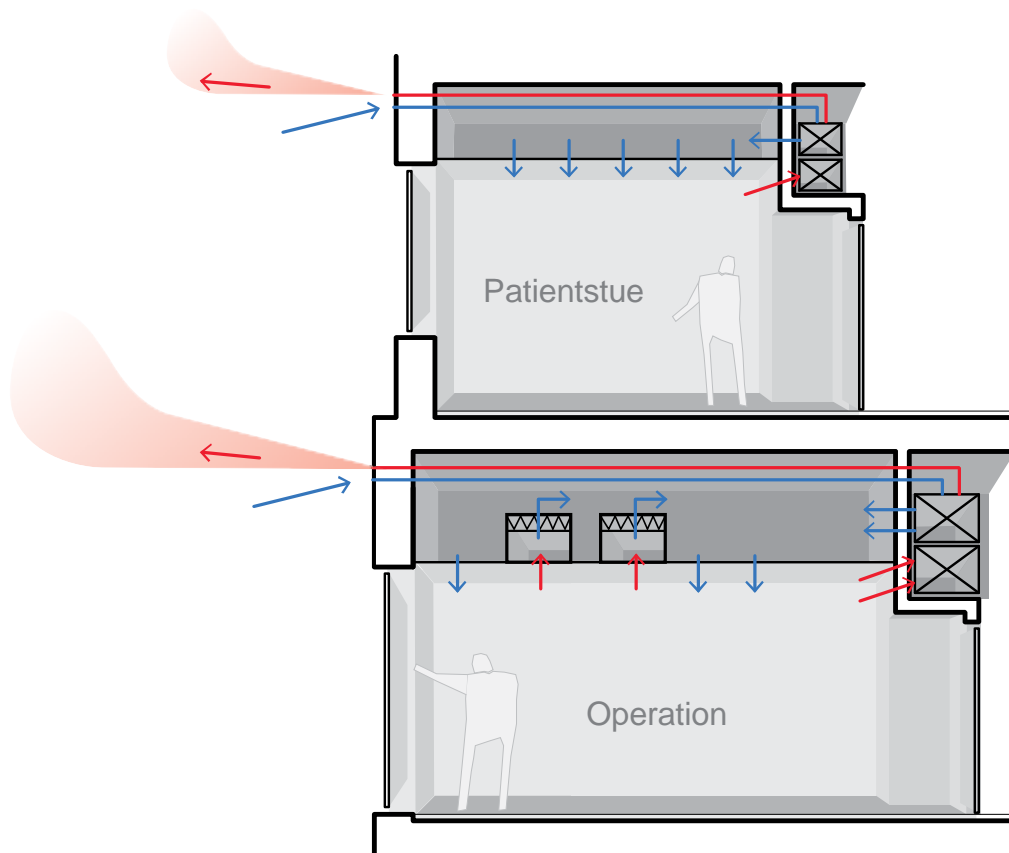
Der er op til 5 filtre i serie:

- 1: evt. grundfilter i udsugningen
- 2: finfilter F7 før varmegenvinding
- 3: fortynding ude
- 4: finfilter F7 (F9) før varmegenvinding
- 5: evt. finfilter F9 eller mikrofilter HEPA

Denne serie af filtre sikrer, at der ikke overføres smitsomme mikroorganismer via ventilationen.

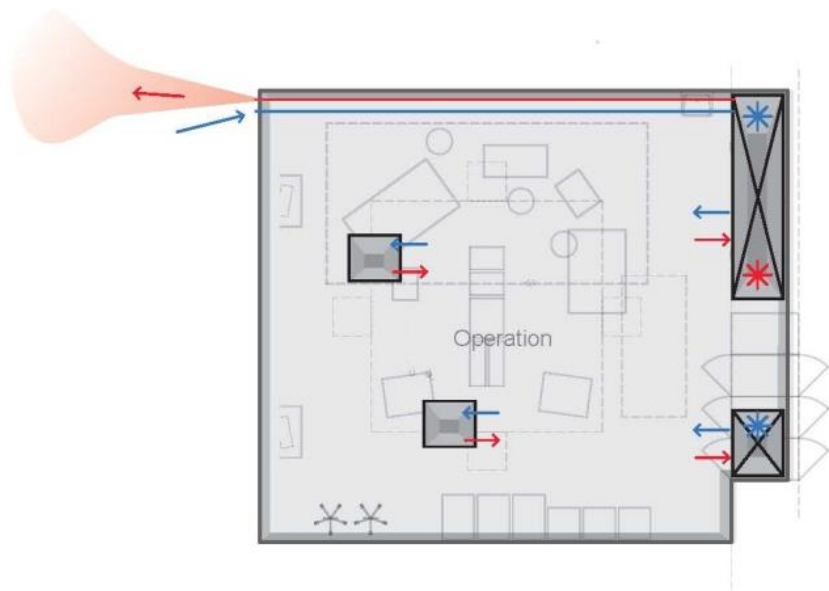


## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

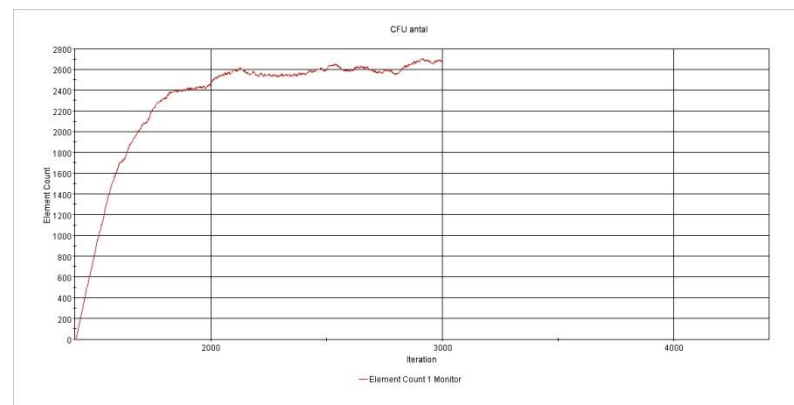
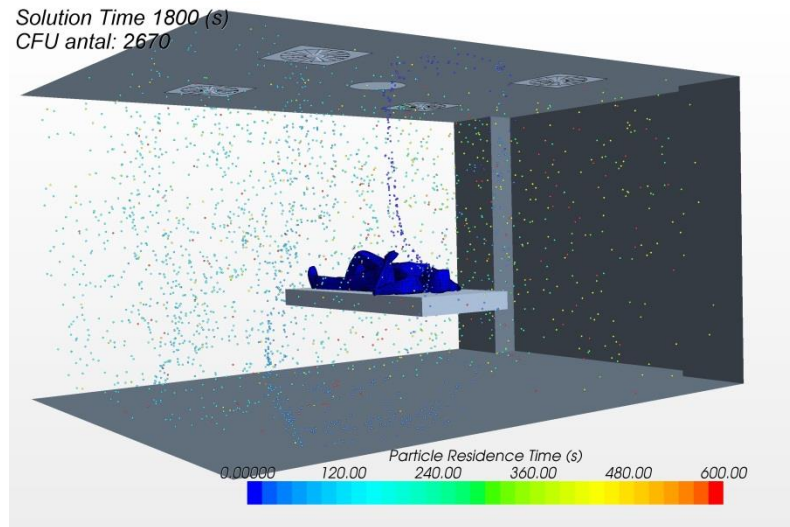




## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation



Solution Time 1800 (s)  
CFU antal: 2670



## Forslag til løsning af opvarmning

Bygningen er isoleret og energioptimeret, så varmebehovet er ringe. Det udgør 25 % eller mindre af det samlede elforbrug. Derfor kan opvarmningen foregå med el, ikke fjernvarme

Med el er der ingen tab til distribution og dermed heller ikke uønsket varmetab

Der udføres ikke fjernvarme i bygningerne  
Opvarmning sker via ventilationsanlæggene med indbygget varmepumpe

Hvor der ikke ventileres eller luftmængden er for lille udføres el varme f.eks. med el radiatorer



### VPL 15-28

Ventilation, varmegenvinding, komfort varme og komfort køl i boliger op til 700 m<sup>2</sup>. Anlæggene er beregnet til placering i loftsrum.



## Forslag til løsning for køling

Køling foretages med to metoder

Primært via ventilationsanlæggene med indbygget varmepumpe

Sekundært, hvor varmebelastningen er stor og ventilationen ikke kan tilføjer tilstrækkelig køling, etableres decentrale køleanlæg med vandbåret/CO<sub>2</sub>-køling

Dette skønnes at udgøre ca. 1 MW af den oprindelige køleeffekt på 9 MW.

Dette køleforbrug er hele året og udgør 60 % af køleenergien?

De decentrale køleanlæg kræver teknikrum på anslået 300 m<sup>2</sup> under tag og 600 m<sup>2</sup> til kondensatorer i det fri.



### VPL 15-28

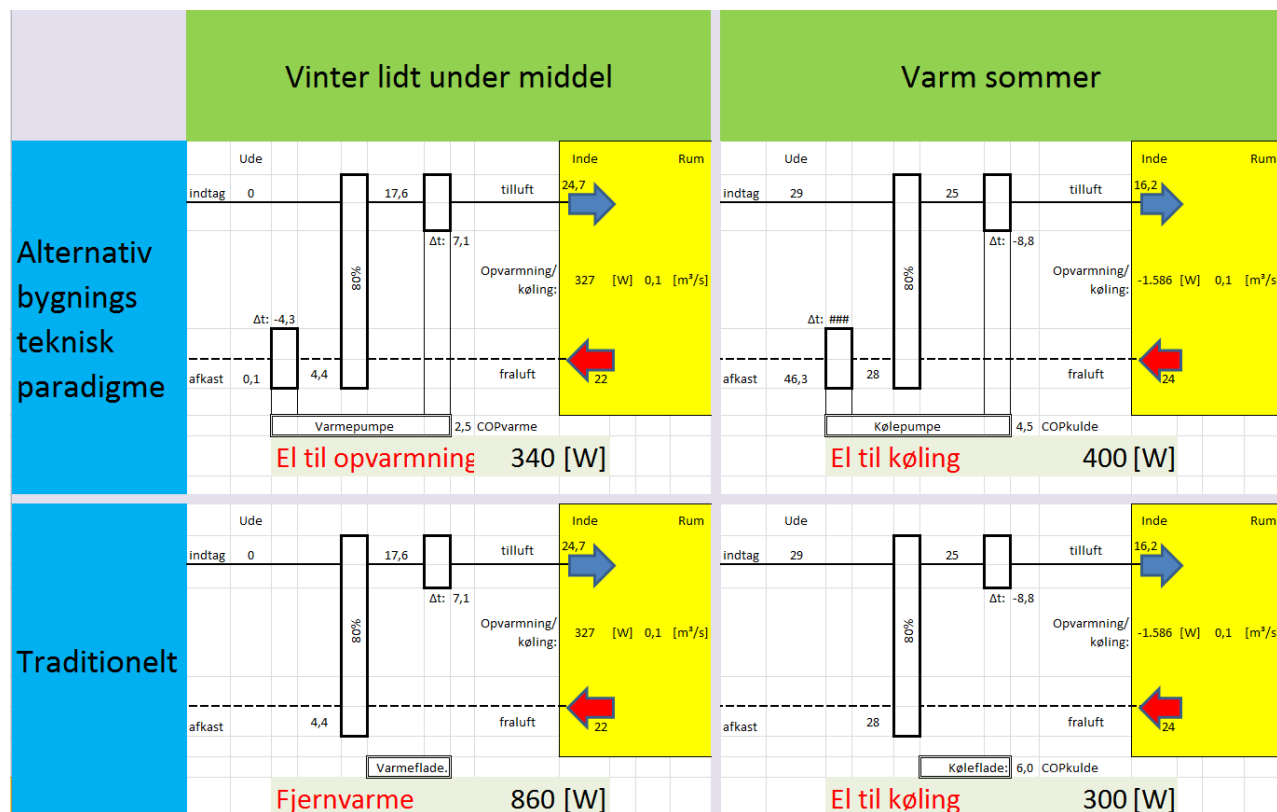
Ventilation, varmegenvinding, komfort varme og komfort køl i boliger op til 700 m<sup>2</sup>. Anlæggene er beregnet til placering i loftsrum.



## Forslag til løsning for komfort- og hygiejne-ventilation

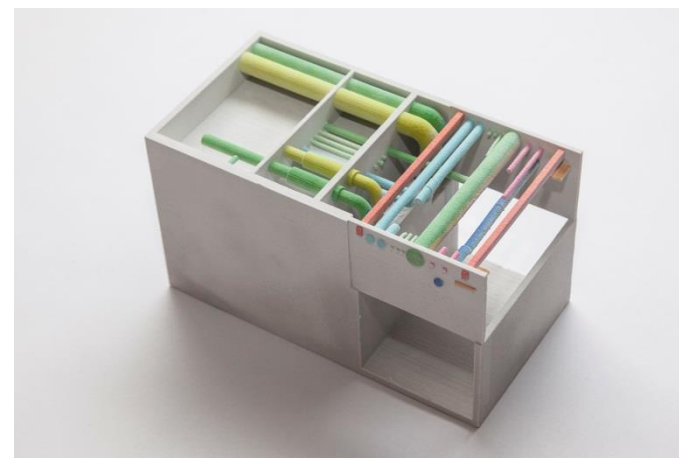
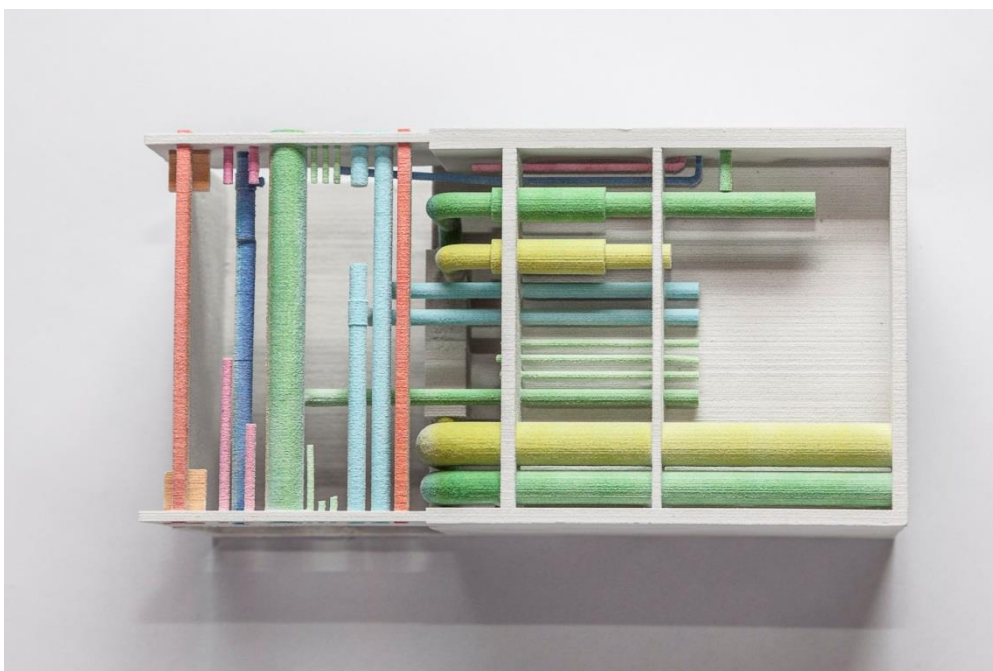
Energiudgifterne er tilnærmelsesvis ens for traditionelt og alternativt paradigme, omend alternativet er dyrest.

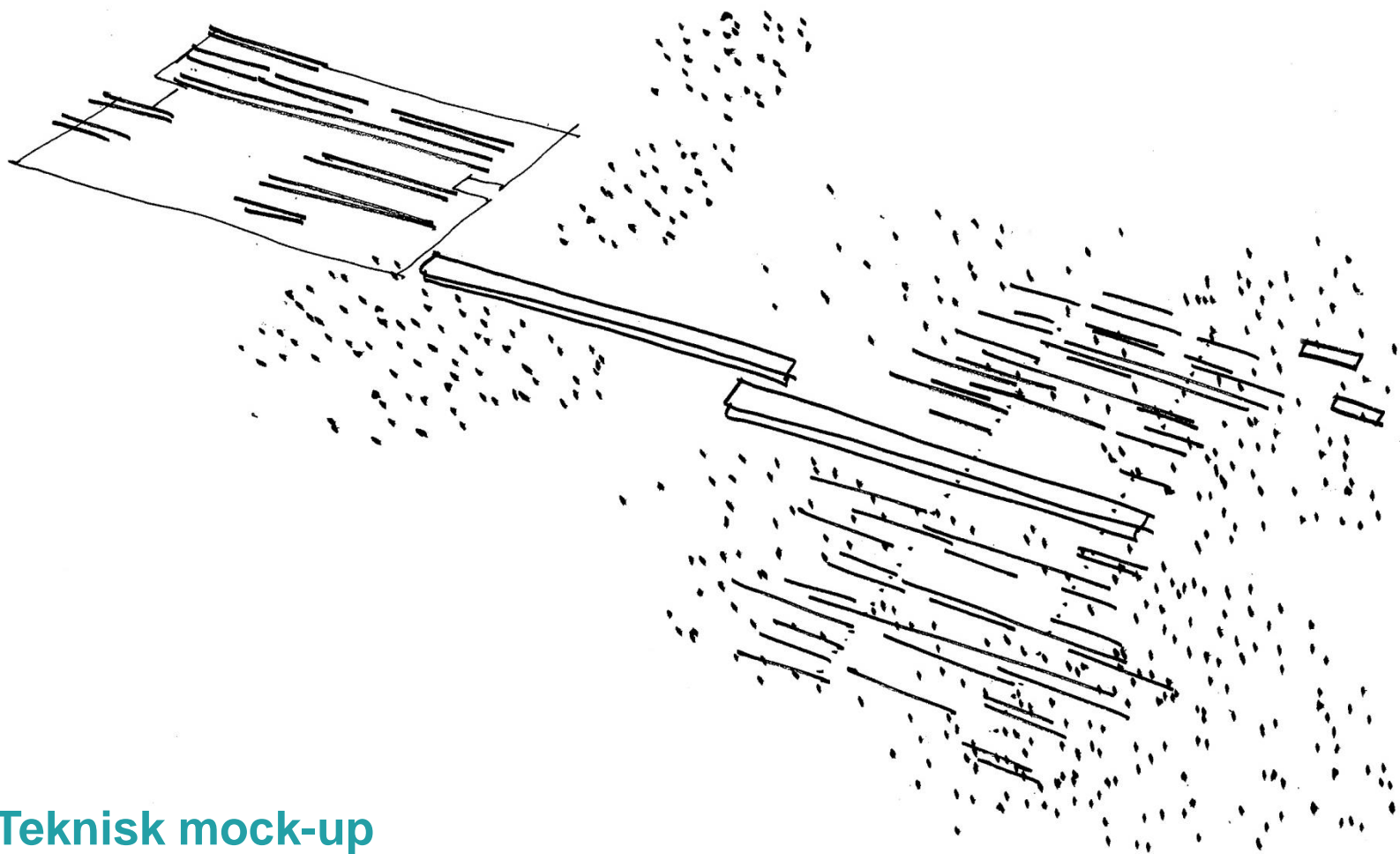
Effekter angivet i diagrammet er eksempel for et behandlingsrum



## Fotos: fysisk model af installationsfremføringer i sengeafsnit

- Patientstue med tilhørende gangudsnit





**Teknisk mock-up**



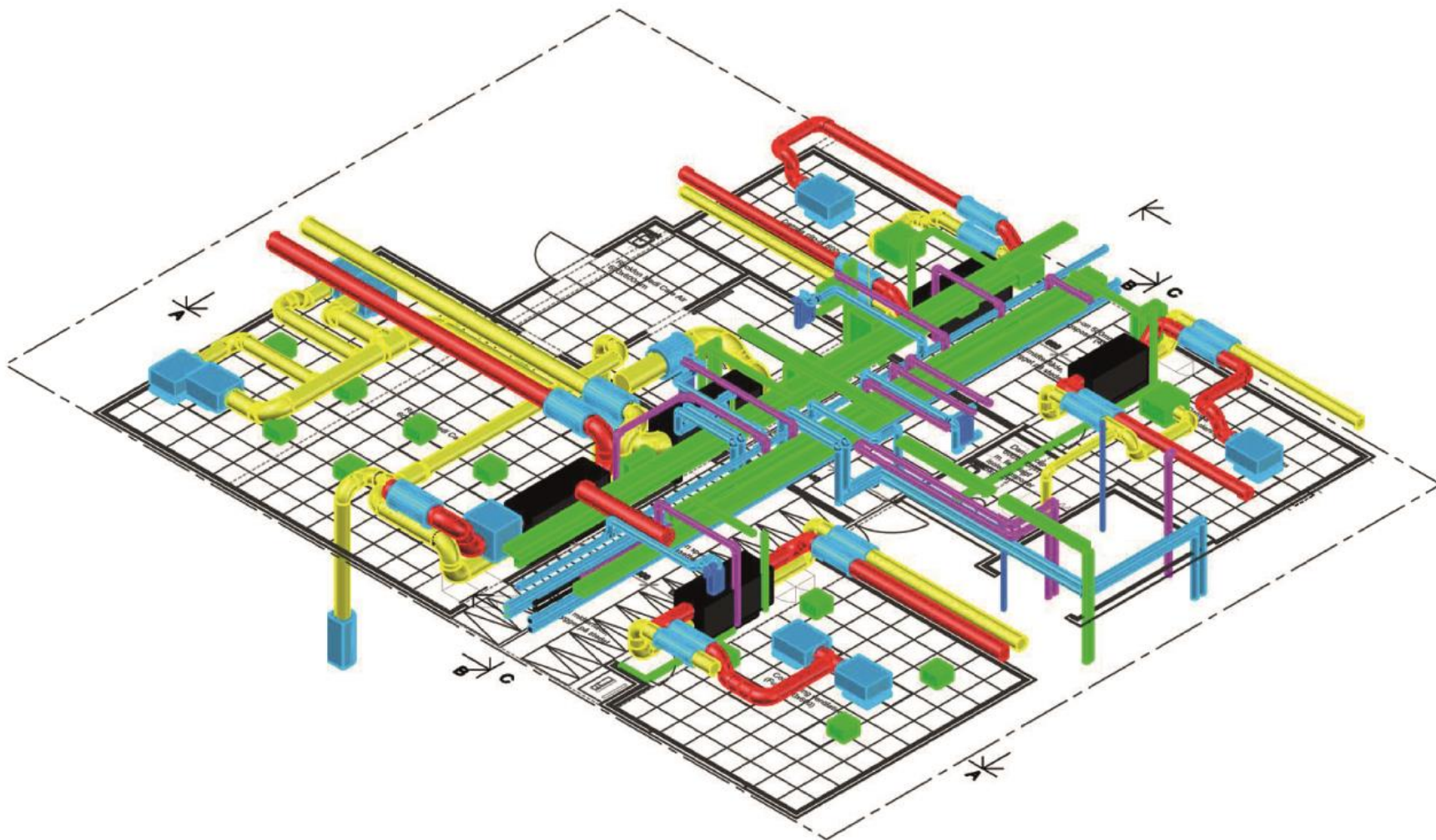
*Billede fra Teknisk Mock-up. Her ses placering af tekniske anlæg på hylde over loft*



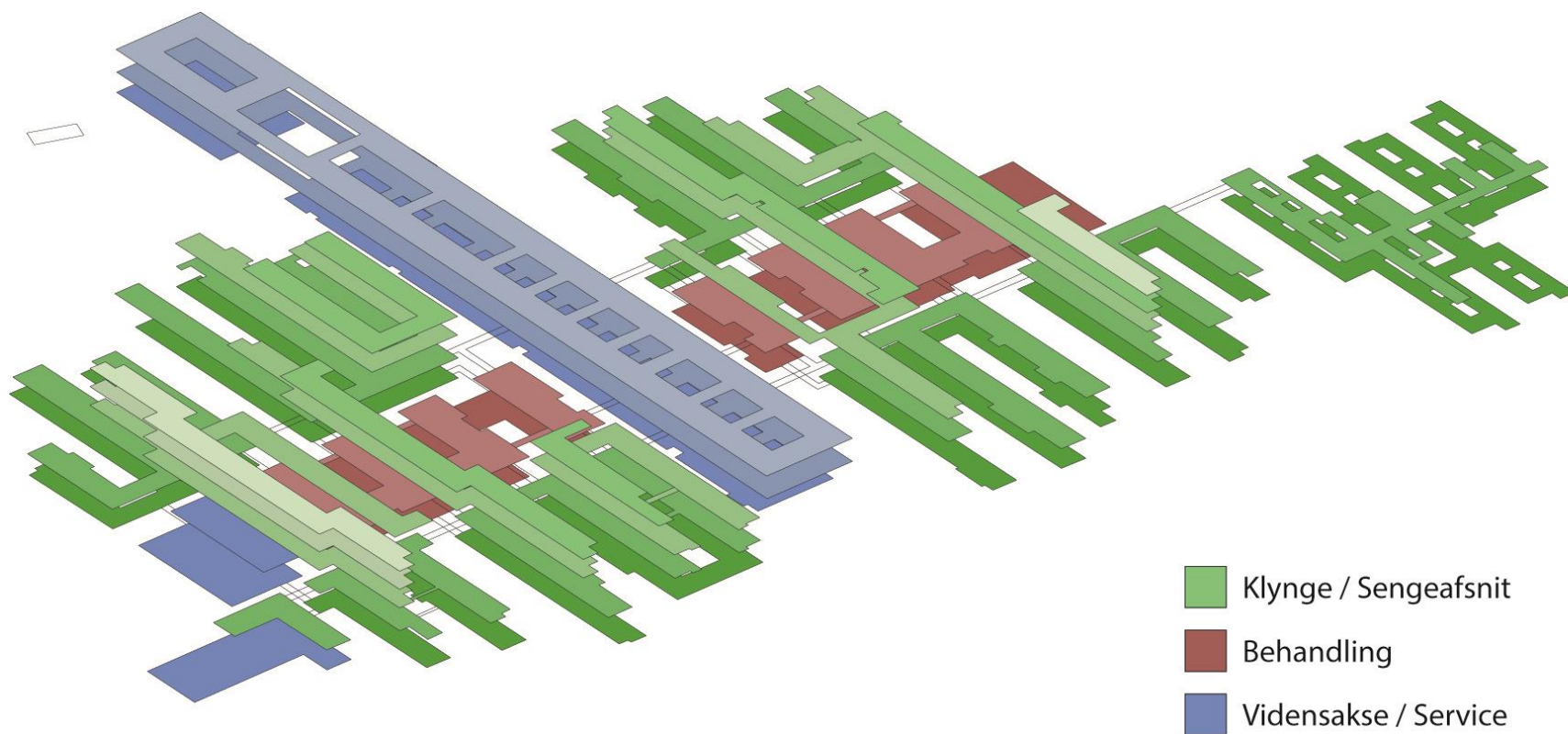
*Billeder fra den tekniske mock-up OP-stue*



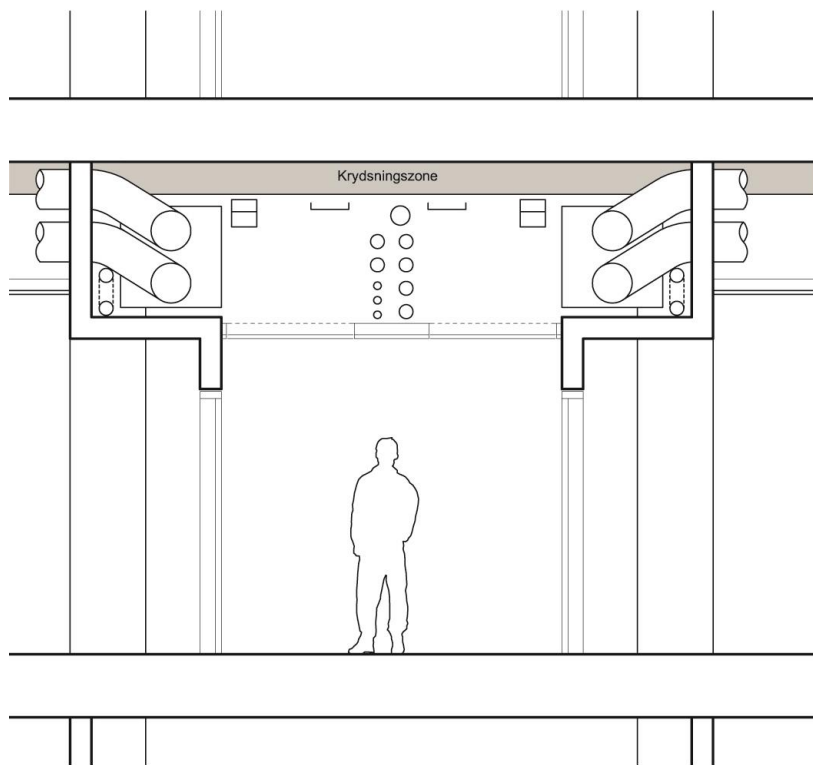
## Tekniske komponenter indarbejdet i Teknisk Mock-up



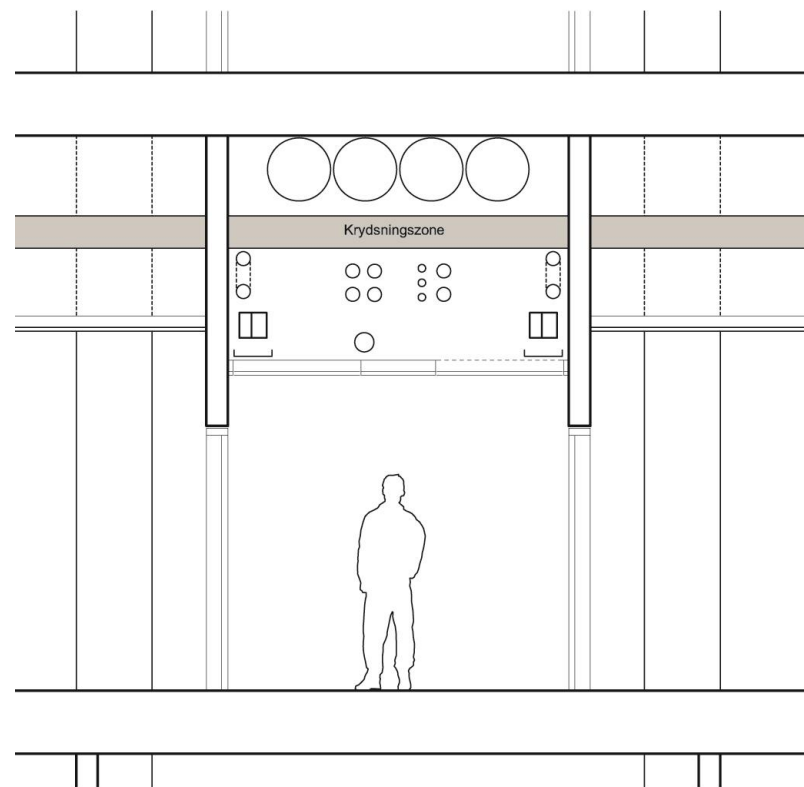
## Opsamling på bygningstypografi



## Tværsnit fordelingsgang i sengeafsnit

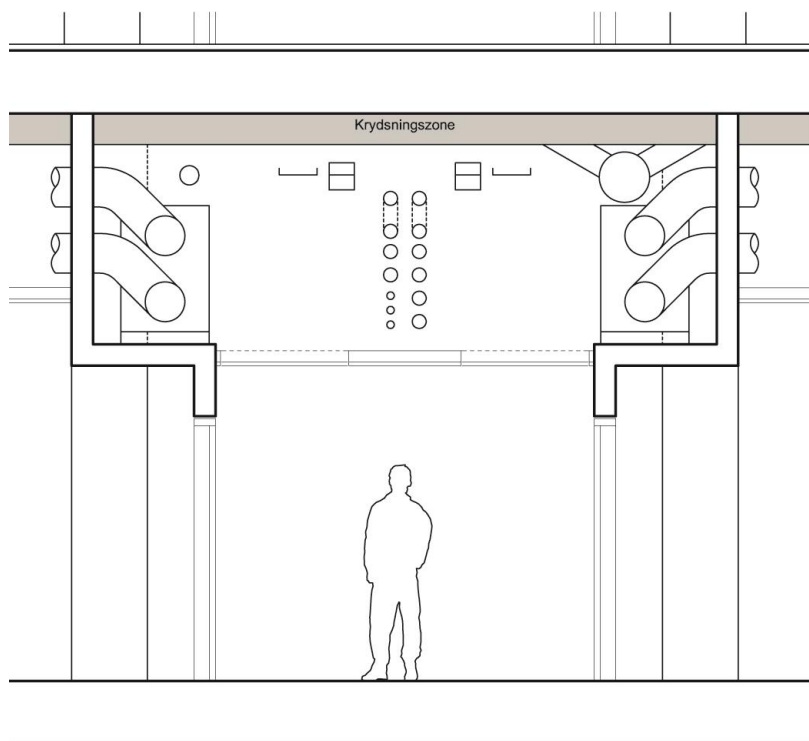


*Ventilationsanlæg placeret decentralt ved hvert rum*

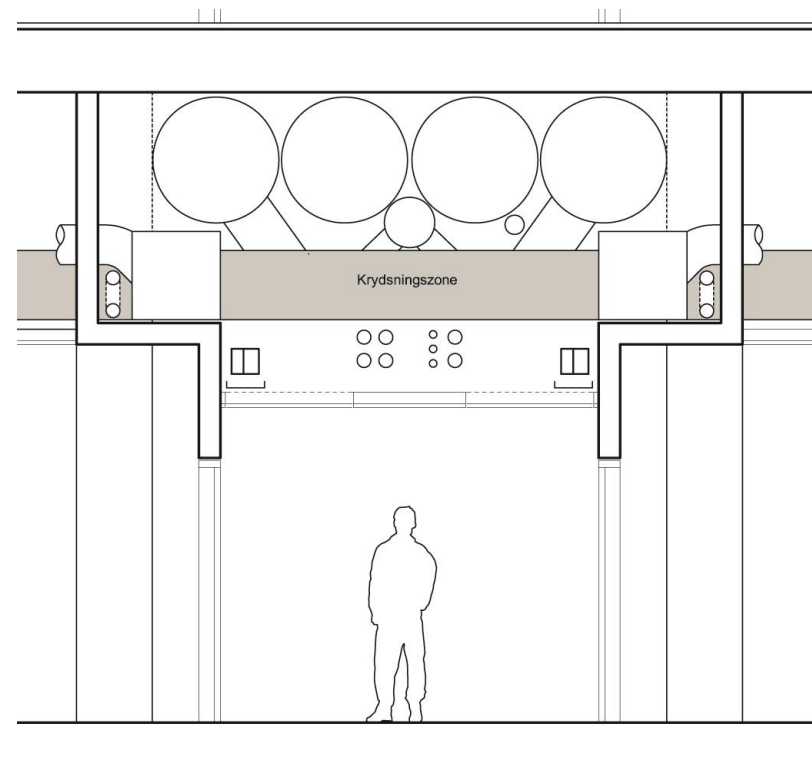


*Et eller flere ventilationsanlæg placeret centralt*

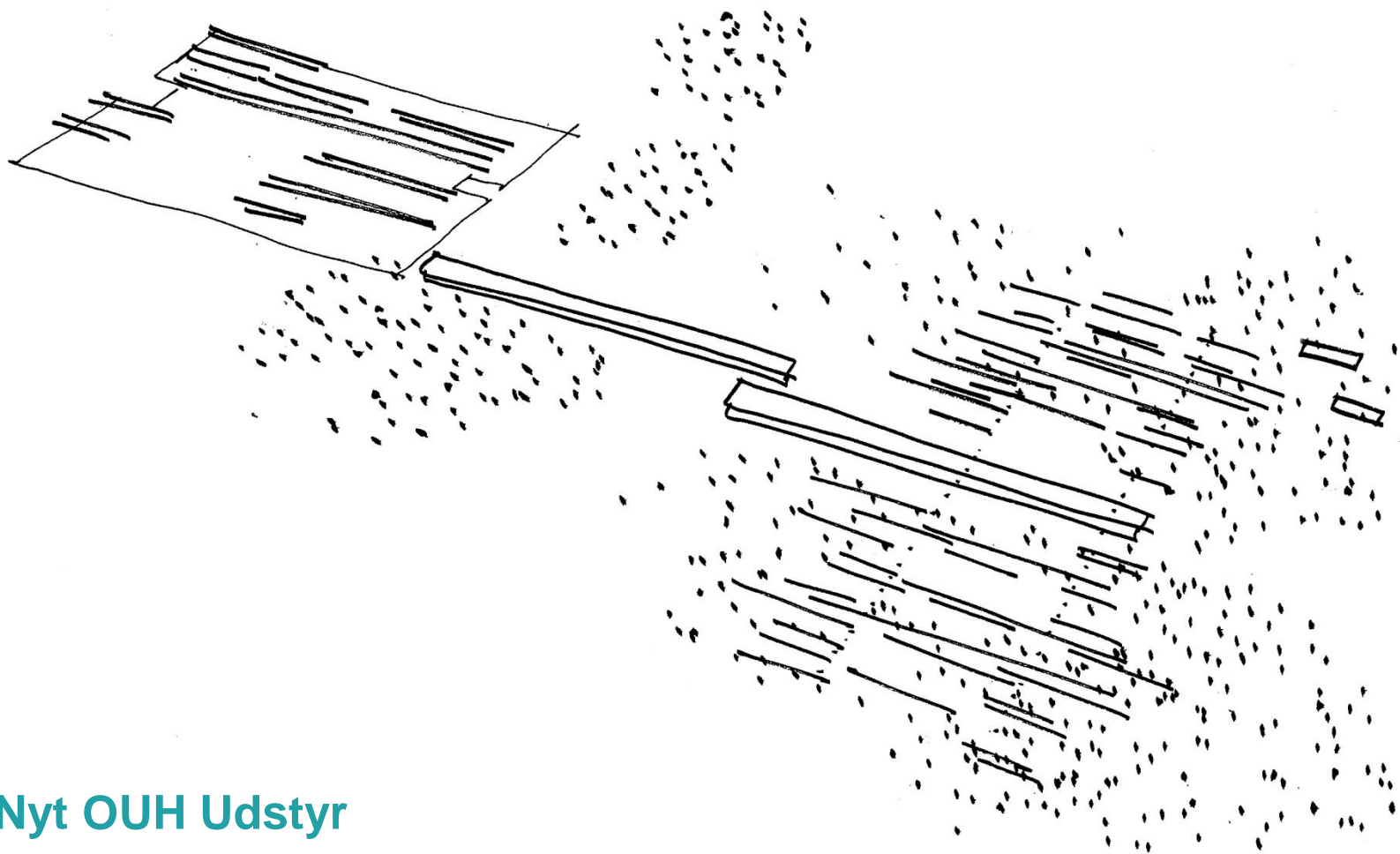
## Tværsnit fordelingsgang i OP-afsnit



*Ventilationsanlæg placeret decentralt ved hvert rum  
med recirkulation  
Scenarie 2*

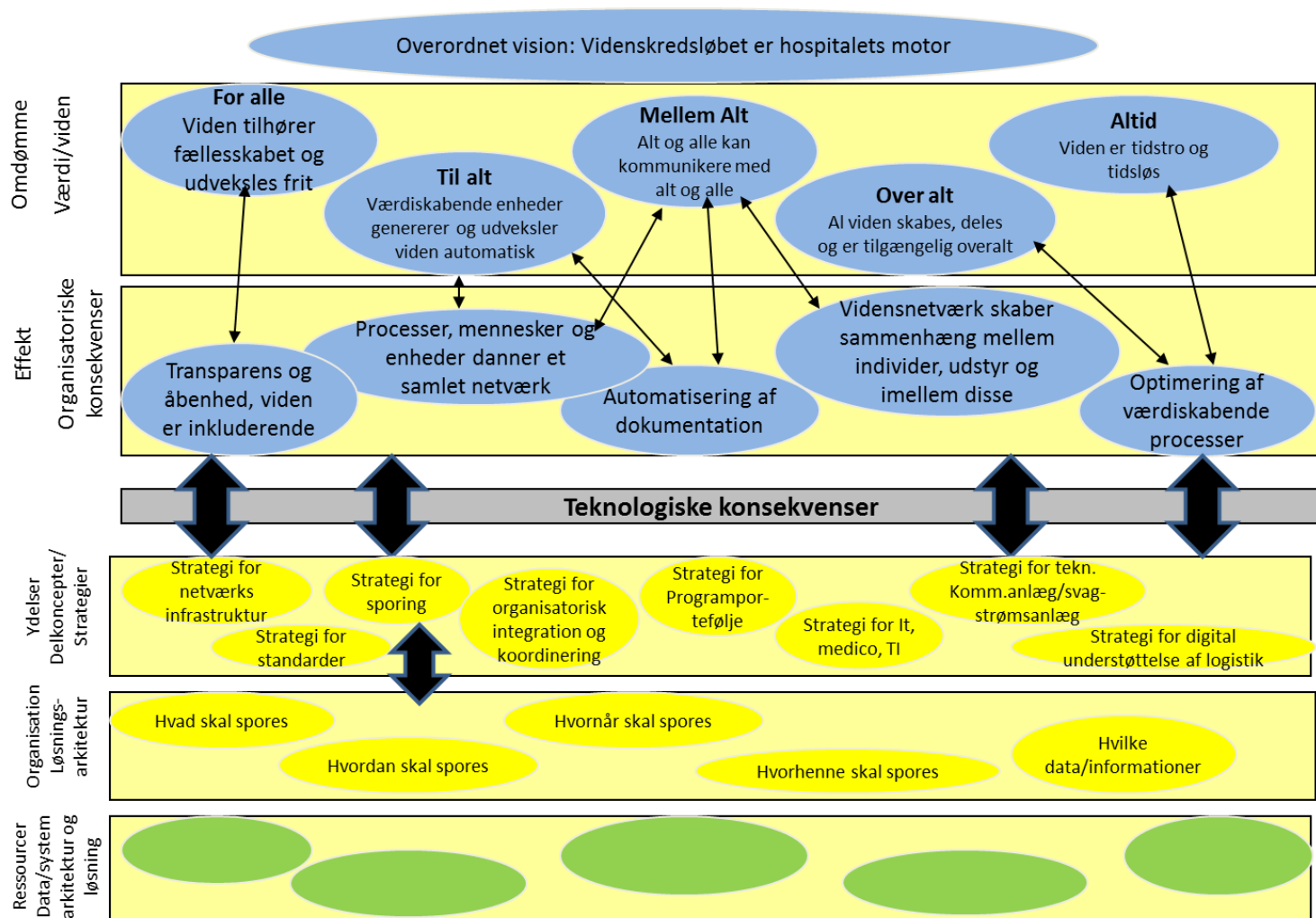


*Et eller flere ventilationsanlæg placeret centralt  
uden recirkulation  
Scenarie 5*



## Nyt OUH Udstyr

# Koncept for Det Digital Hospital: En forudsætning for videnskredsløbet



---

## Overdrag over installeret udstyr fordelt på hovedgrupper

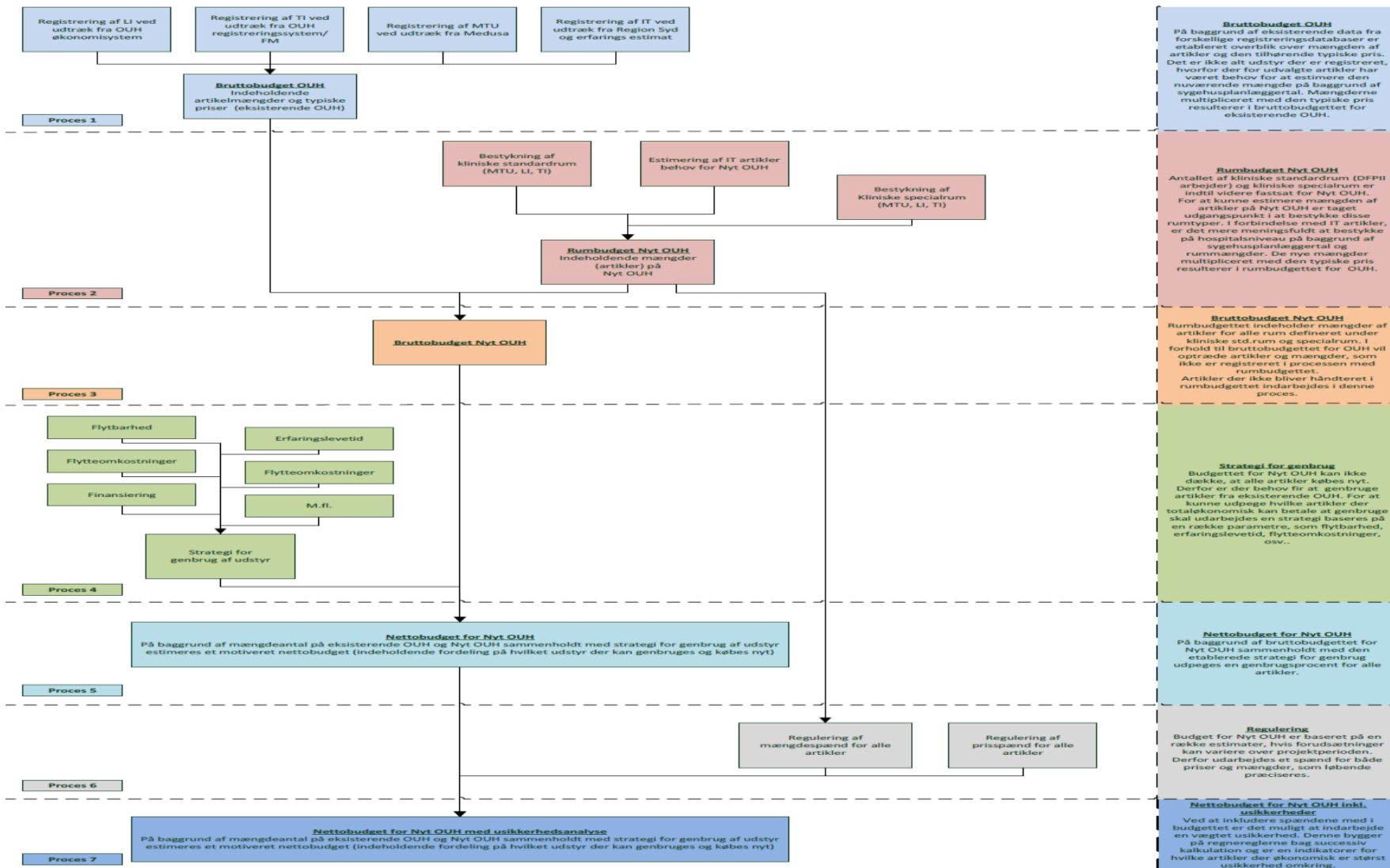
### Oversigt over installeret udstyr, anskaffelsespris:

Total for medicoteknisk apparatur på OUH matriklen:	1.406 mio. Kr.
Total IT-udstyr	164 mio. Kr.
Total Software/Informationssystemer	350 mio. Kr.
Total Teknisk udstyr inklusiv usikkerheder (+25 %)	304 mio. Kr.
<u>Total Løst inventar inklusiv usikkerheder (+20 %)</u>	<u>174 mio. Kr.</u>
Udstyr i alt på eksisterende OUH	2.398 mio. Kr.

Generelt fremgår det af opgørelserne, at der er en usikkerhed over det præcise antal, typer og pris, da data er tilvejebragt i en kombination af faktiske registreringer og skøn. Det vurderes dog, at opgørelsen samlet set giver et retvisende billede af udstyrsmasse og sammensætning på eksisterende OUH, og derfor er et validt grundlag for udarbejdelse af bruttobudget/nettobudget, og dermed også validt i forhold til drøftelser af strategier for i hvilken udstrækning og omfang, udstyr kan indgå i en reinvesterings- og genbrugsplan i forbindelse med den samlede udstyrsplanlægning for Nyt OUH.

---

# Brutto/netto budget for Nyt OUH-Udstyr







## Koblingszonen



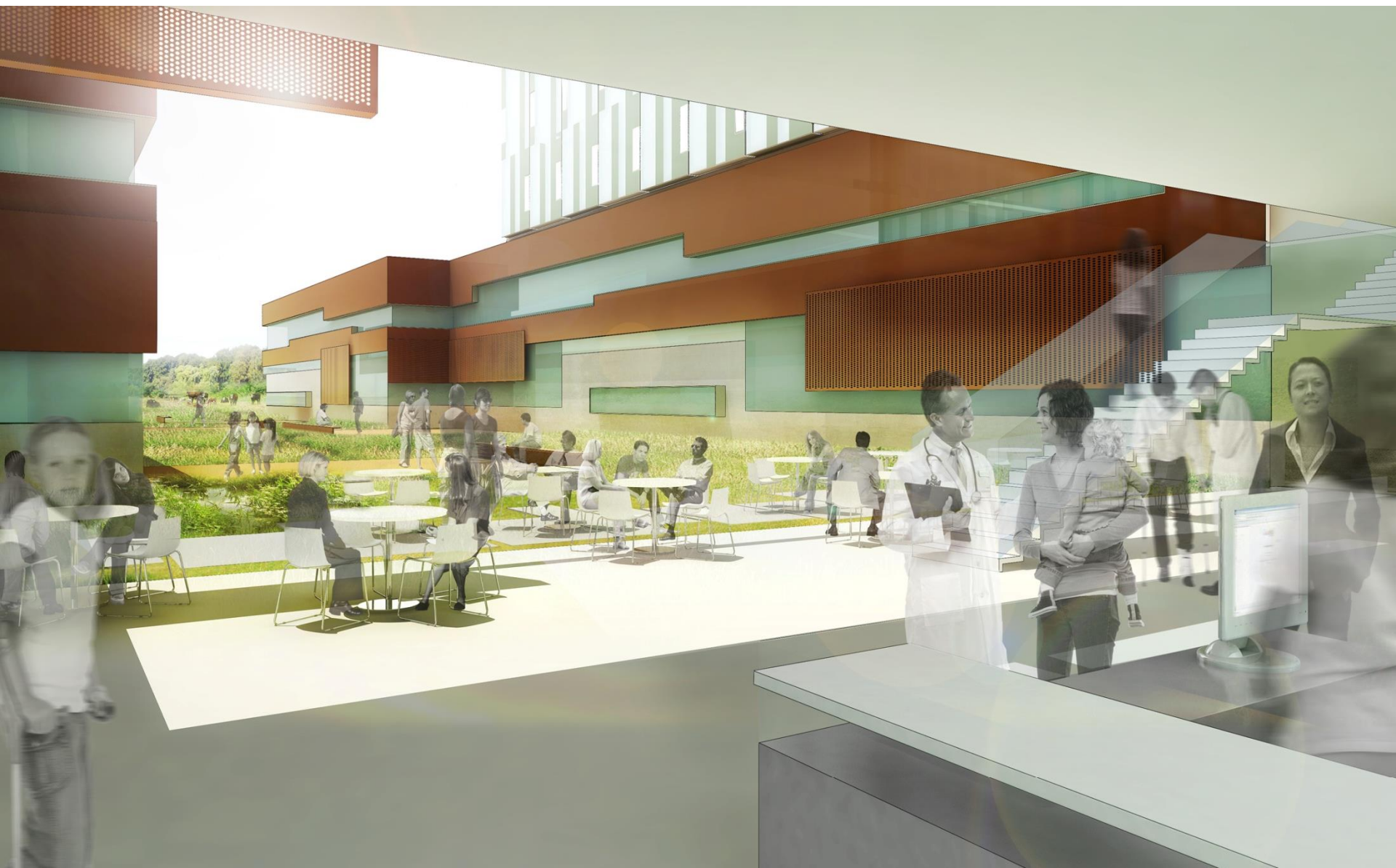
## Overgang Kllerup Rende



## Klyngeadkomst



## Klyngeophold



## Sengeafsnit



Patientstuen



## Sengeafsnit

