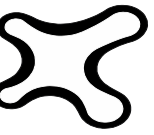




# Lean Construction DK årsmøde 2023

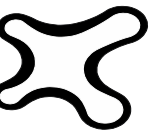
Nyt Hospital Nordsjælland  
Byggechef Ole Kongsbak

august-2023



## Hvem er jeg?

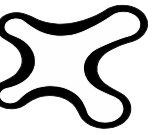
- Ole Kongsbak
- Bygningskonstruktør 1981/ MBA 2001
- Bred byggeerfaring fra entreprenører, rådgivere, egen virksomhed og byggherre
- 6 år i England
- Siden 2012 i bygherrerollen
  - BLOX
  - Nyt Hospital Nordsjælland



# Nyt Hospital Nordsjælland – projektledelse i praksis

1. Introduktion til projektet
2. Bygherreorganisering
3. Lean og bygherrerollen
  - Den fælles byggeledelse
  - Tidsplanlægning
  - Udførelsesplanlægning
  - Digitalisering
4. Medieomtale





# FREMTIDENS SUNDHEDSVÆSEN



## 50 mia. DKK til:

- / 16 projekter
- / Heraf, 5 barmarksprojekter (Nyt Hospital Nordsjælland)

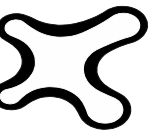
## Moderne og effektiv hospitalsstruktur

- / Akuthospitaler
- / Ensengstuer
- / Patienten i centrum

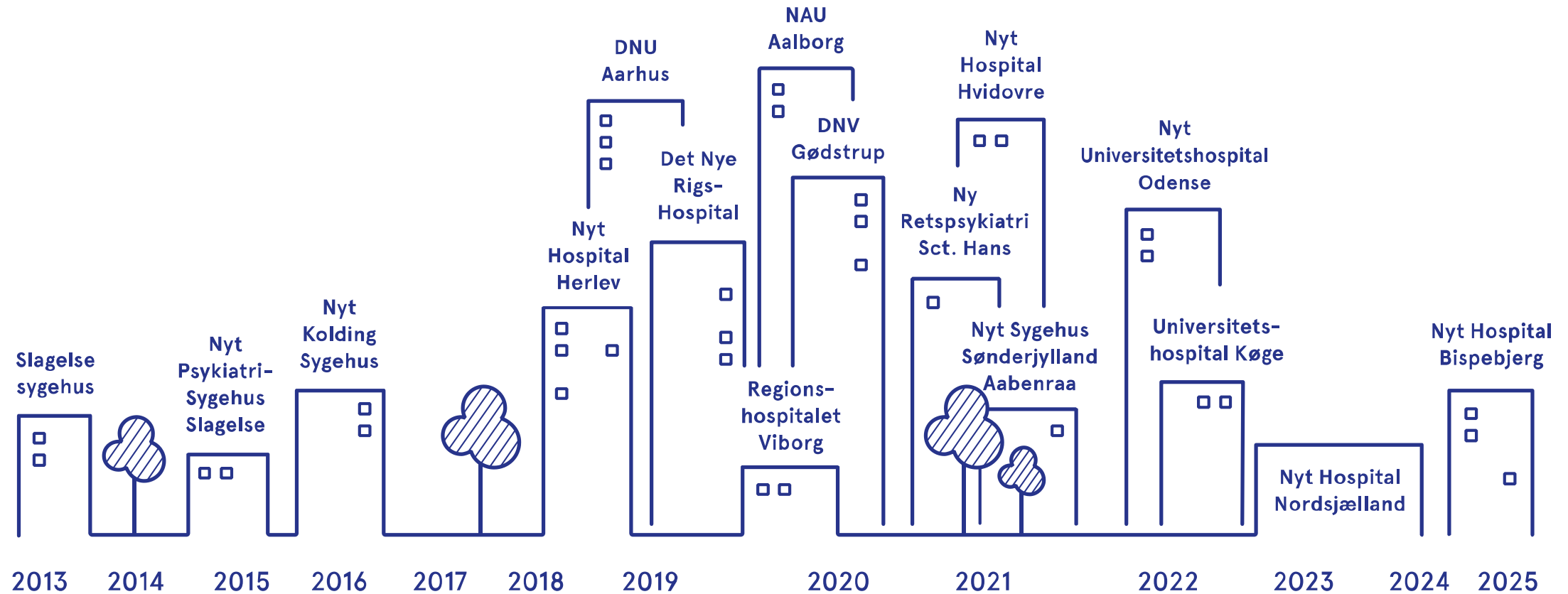
## Nyt Hospital Nordsjælland

- / 2010: Ny Hospitals- og psykiatriplan 2020
- / Beslutning om nyt somatisk hospital i Hillerød
- / Sammenlægning af Helsingør, Frederikssund og Hillerød på én matrikel
- / 2010 foreløbigt tilsagn til etablering af hospital





# + HOSPITALSBYGGERIER I DANMARK



Kilde: Danske Regioner (2019).

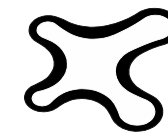




## NYT HOSPITAL NORDSJÆLLAND

- / 570 énsengsstuer
- / 20 medicinske specialer
- / 325.000 borgere
- / 350.000 ambulante behandlinger om året
- / 4.000 ansatte
- / 6,3 mia. DKK
- / 20 % til IT-Medico
- / 8 % Effektivisering





## NYT HOSPITAL NORDSJÆLLAND

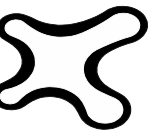
- 123.000m<sup>2</sup>
- 30ha grund

Arkitekter og  
totalrådgiver:

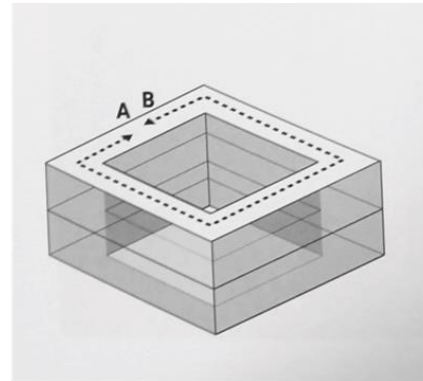
Herzog & de  
Meuron  
/VLA arkitekter a/s

Ingeniører:  
Rambøll UK, Artelia

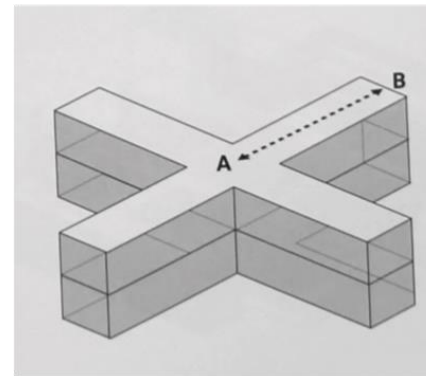
Hovedentreprenør:  
NCC



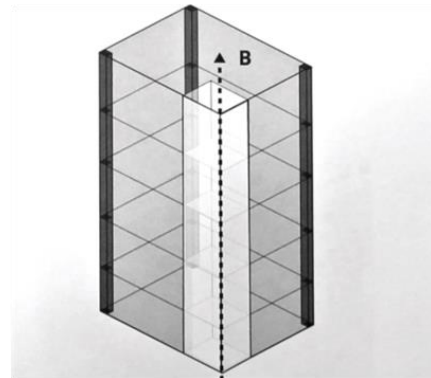
# HOSPITALSTYPOLOGI



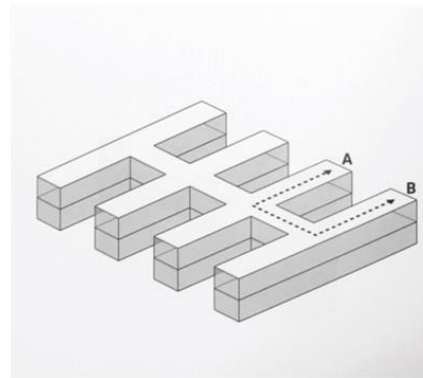
Blok



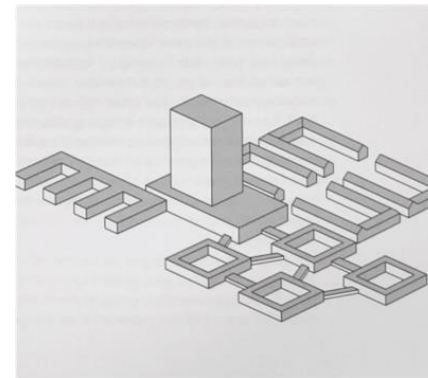
Kerne



Tårn



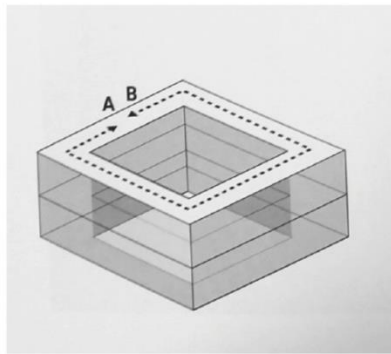
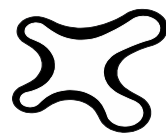
Rygrad



Kombineret

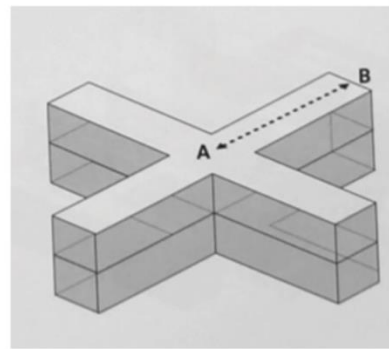




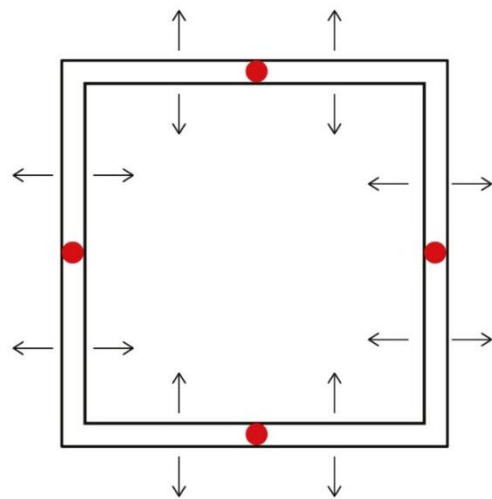


Block

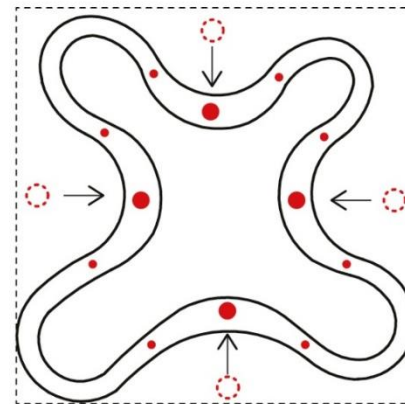
+



Core

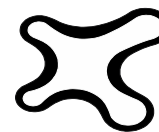


A large central garden



Shorter internal connections, vertically and horizontally





## EN NY TYPE HOSPITAL

Fem barmarksprojekter  
- én ny typologi?



Universitetshospital Køge



Det Nye Hospital i Vest, DNV Gødstrup



Det Nye Universitetshospital i Aarhus

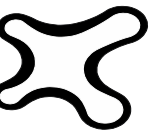


Nyt Universitetshospital i Odense



Nyt Hospital Nordsjælland

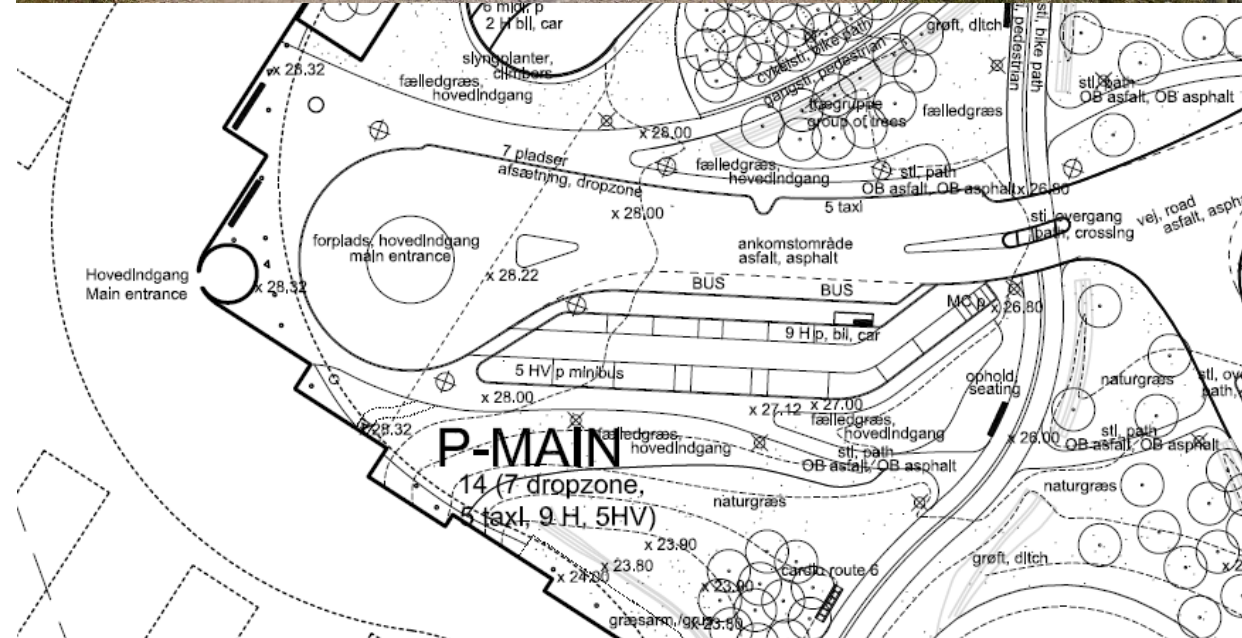


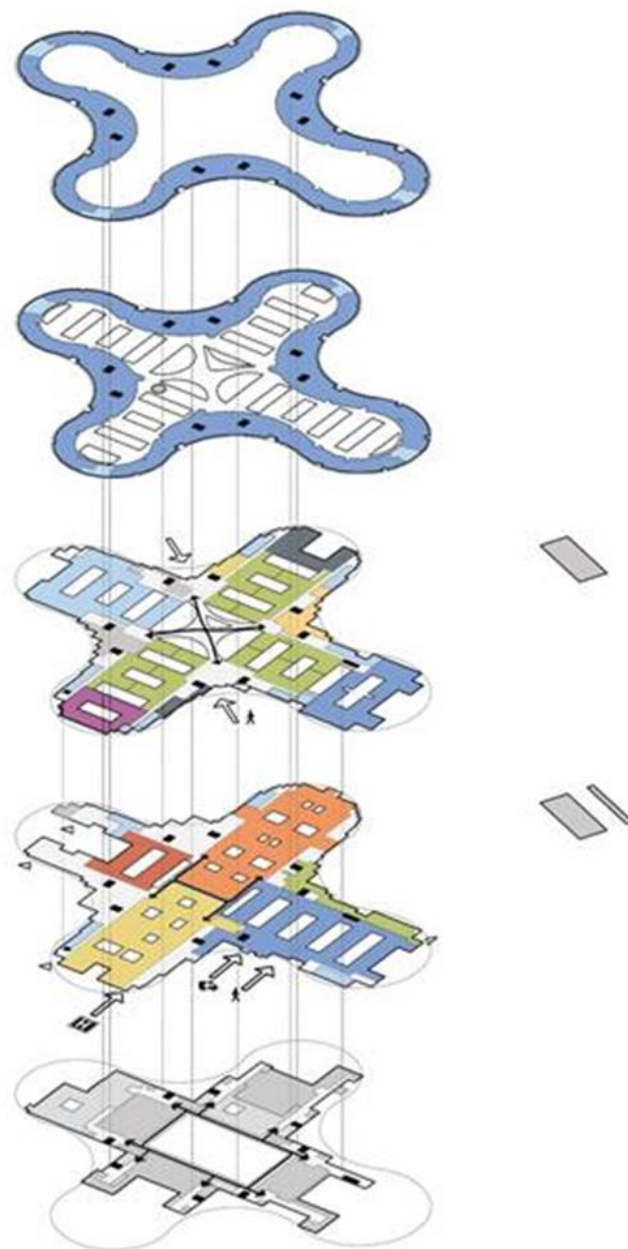
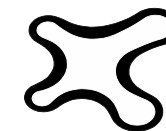


# DESIGN KONCEPT

human skala / helende rammer / natur & udsigt / høj funktionalitet







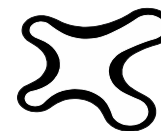
**Level 2+3**  
Sengeslange

**Level 1**  
Fælles akutmodtagelse, ambulatorier,  
dagbehandling, laboratorie, kontor

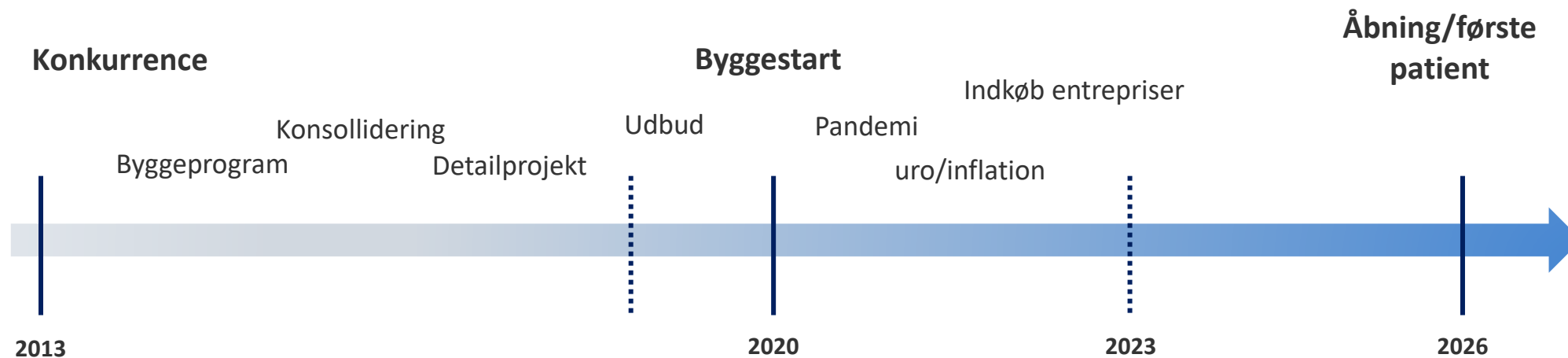
**Level 0**  
Fælles akutmodtagelse, operation,  
Billeddiagnostik, intensiv,

**Kælder**  
Sengevask- og buffer, rengøring, AGV og  
varemodtagelse, teknik mm.



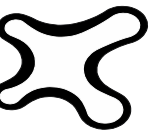


# Tidslinien



## 2. Bygherreorganisering

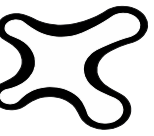




## Bygherreorganisering

- Ledelsen skal gøre sig overvejelser om hvordan deres projekt skal styres
  - Omgivelserne forventer en 'professionel bygherre', men hvad er det?
  - Dirigent eller kontraktstyrer
  - Bygherreteamet skal afspejle ovenstående på kompetencer og rollefordeling
- NHN ca 25 personer 60/40 m/k
  - Minimum brug af eksterne rådgivere
  - Vi er alle 'bygherre'
  - Vi 'projektificerer' ikke, men strukturerer omkring fag- og procesgrupper



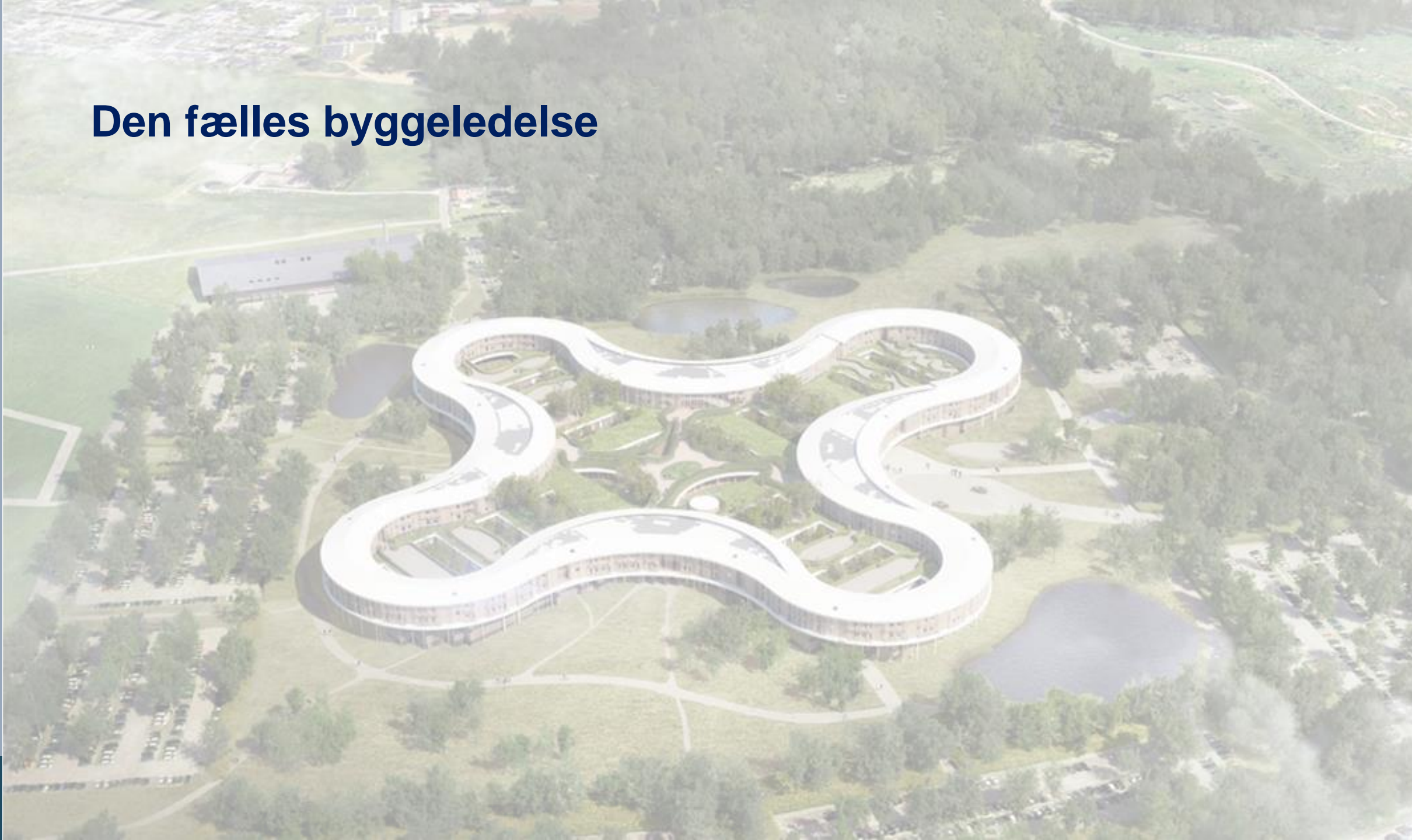


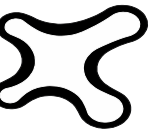
# Lean og bygherrerollen

- Den fælles byggeledelse
- Tidsplanlægning
- Udførelsesplanlægning
- Digitalisering

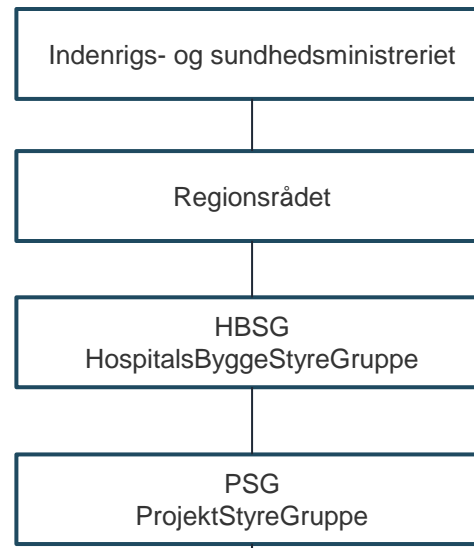


# Den fælles byggeledelse



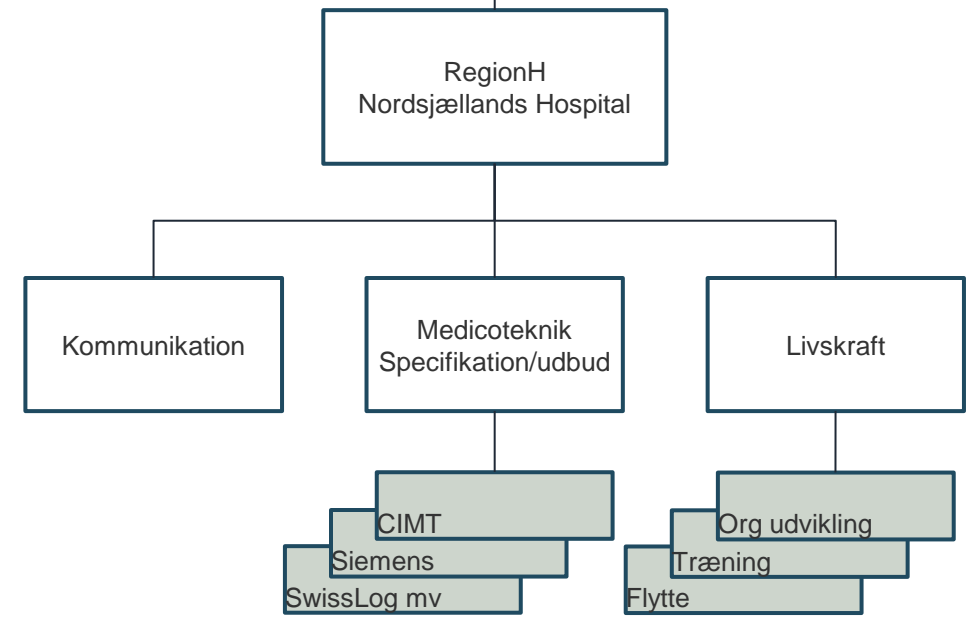
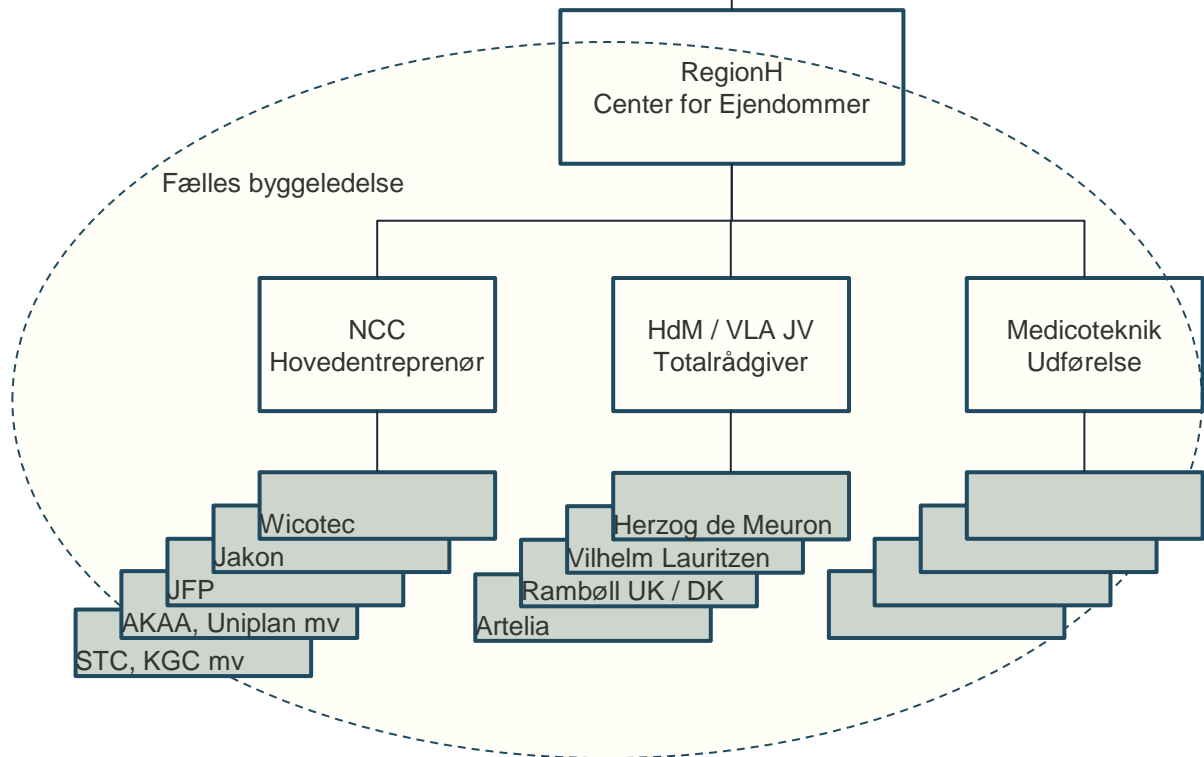


# Overordnet projektorganisering



80% byggeri

20% medicoteknik+ID



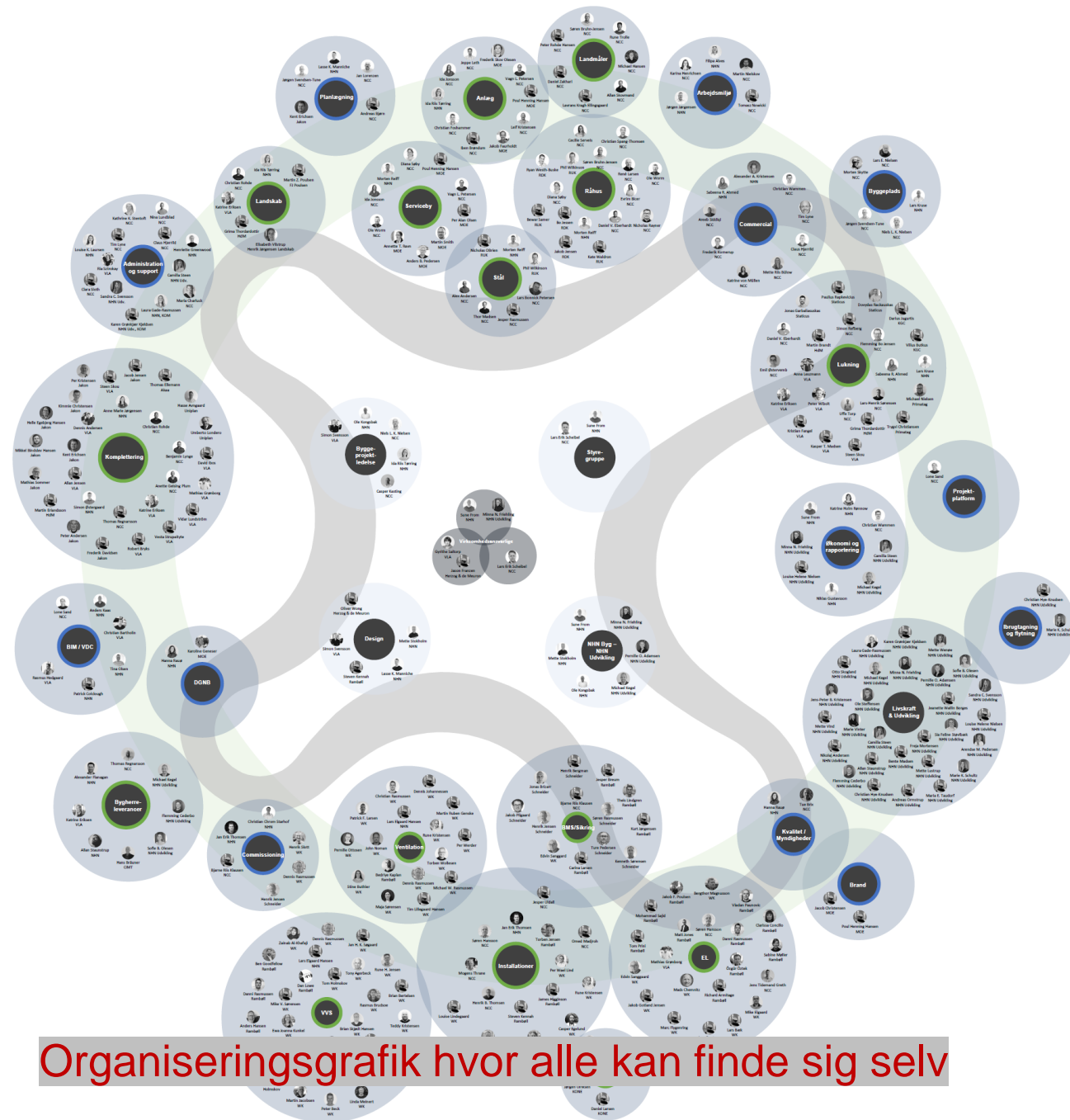


# Grundforudsætninger for den fælles byggeledelse

Al opmærksomhed mod den fælles opgave skal sikres, (virksomheders særinteresser skal nedtones)

Funktionærer honoreres efter forbrug

Incitamentsaftaler i stedet for sanktioner;  
Økonomi / Tid / Kvalitet  
/ Samarbejde



## Fælles byggeledelse:

- Bygherre/
- Rådgivere/
- Hovedentreprenør/
- Fagentreprenører

## Faggrupper

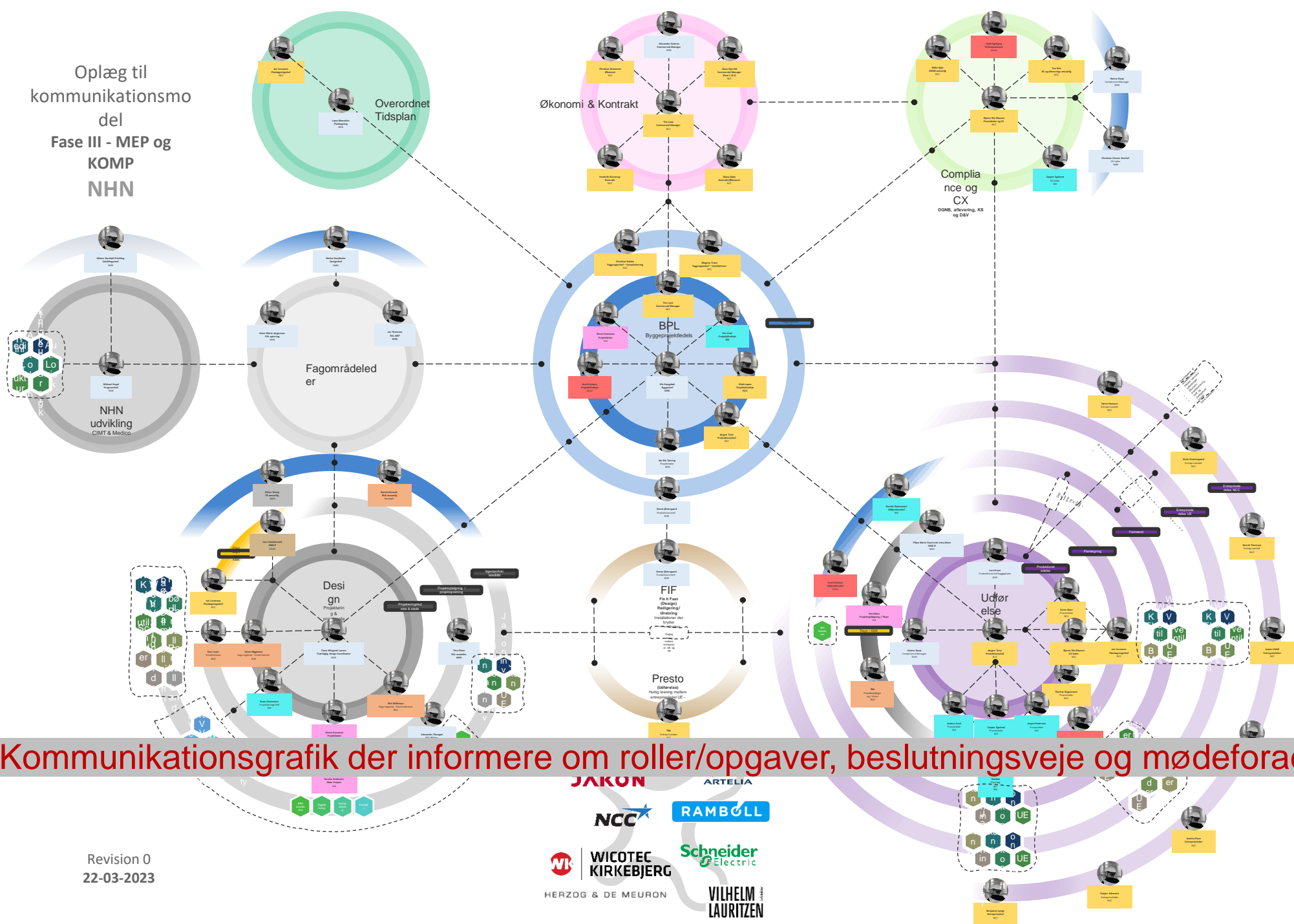
- Råhus/anlæg
- Lukning
- Komplettering
- Teknik
- Landskab

## Procesgrupper

- Commercial management og økonomi
- Tidsplanlægning
- Arbejdsmiljø
- Digitalisering
- KS/myndigheder

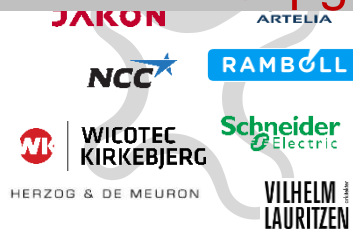
Organiseringsgrafik hvor alle kan finde sig selv

Oplæg til  
kommunikationsmo-  
del  
del  
Fase III - MEP og  
KOMP  
NHN



Kommunikationsgrafik der informere om roller/opgaver, beslutningsveje og mødeforæer

Revision 0  
22-03-2023

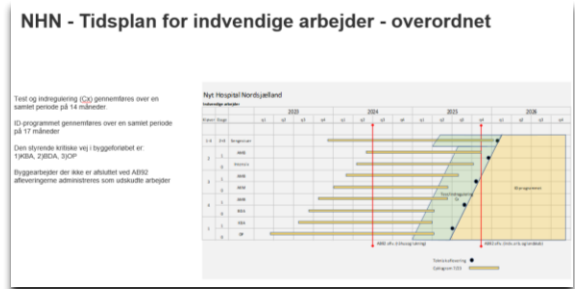


# Tidsplanlægning

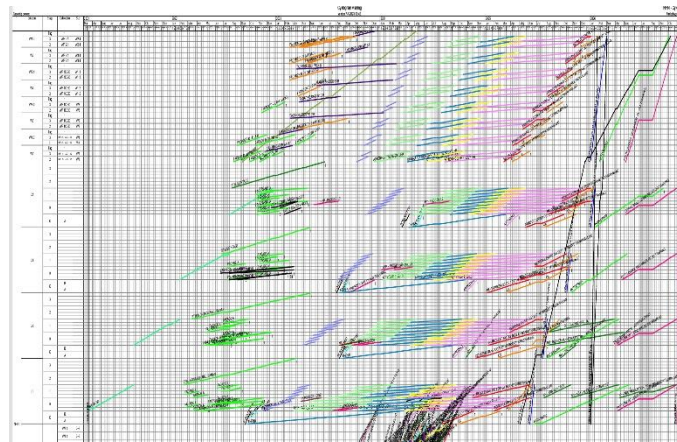


# - Flere niveauer af tidsplaner

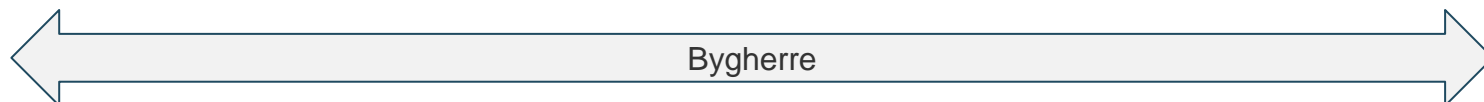
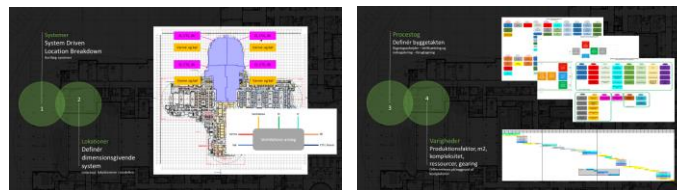
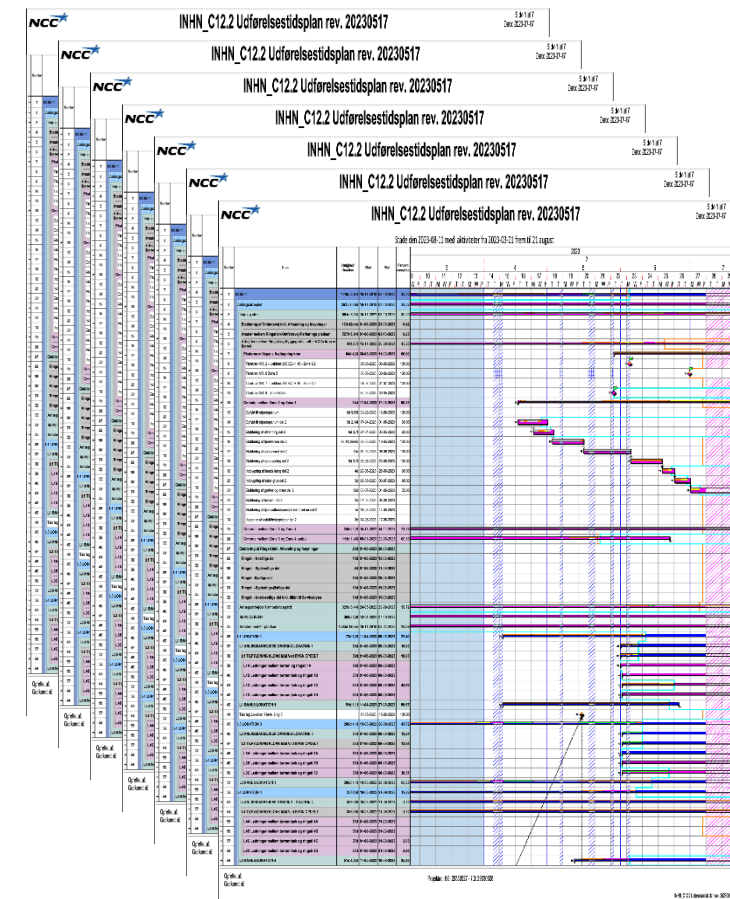
Styrende rammer



Lokationsbaseret plan  
- Cyklogram



Gantt > 10.000 linier





## - Erfaringer med tidsplanlægning på NHN

- Det er udfordrende at beskrive forventninger til tidsplanlægning til rådgivere og entreprenører.
- Afgørende at bygherre tog lead på udvikling af tidsplanerne
- Forståelse af de tekniske anlæg og deres indbyrdes afhængigheder er afgørende for at kunne tilrettelægge tidlig Test- og indregulering (Cx)
- Grundig kortlægning af indbyrdes afhængigheder ved klargøring af produktionsgrundlag hos udførende entreprenører herunder deres samspil med projektets tekniske rådgivere er afgørende
- Flaskehalse hos de tekniske rådgivere er ofte barriere for effektiv produktionsplanlægning

# Produktionsplanlægning



## - Produktionsplanlægning

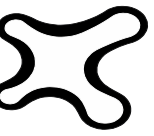
- NHN er opdelt i ca 50 dellokationer @ 2000 m<sup>2</sup> - (80 unikke rum i hver)
- Udførelsen er tilrettelagt med udgangspunkt i proces og hvor kun én entreprenør er fysisk aktiv i en dellokation på samme tid
- Der sker formel overdragelse af arbejdsområderne ved skift i proces
- Hver proces kvalitetssikres, scannes mv. med henblik på tidlig korrektion hvis der er fejl og mangler
- August 2023, ca 250 håndværkere stigende til ca. 500 håndværkere

# Digitalisering

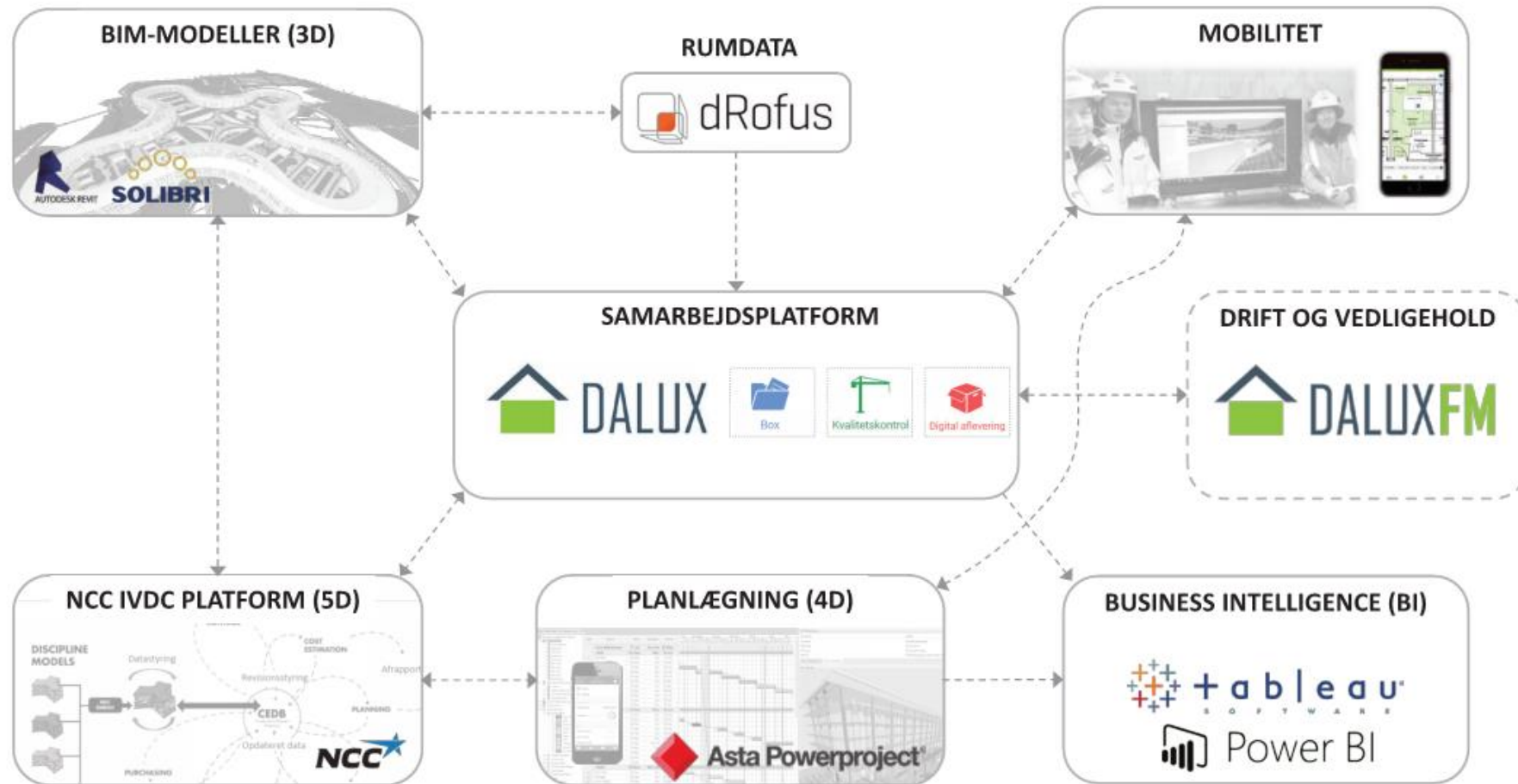


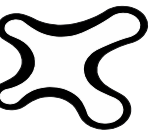
# Digitaliseringens centrale elementer

- Samarbejdsplatformen (Dalux)
- 3D+ projektering (alle arbejder i samme modelunivers)
- Parametrisk designkoncept til udvikling af sikre brandlukninger
- Scanning af alle udførte løsninger
- Indvendige arbejder afsættes med digitalt med Hilti totalstation



# Samarbejdsplatformen og de integrerede systemer





# Fælles projekteringsplatform

Brugere

20

## "Live" Revit modeller

Modeller redigeres og tilgås online i originalformat uden traditionel filudveksling mellem parterne.



 **AUTODESK**  
Construction Cloud

100

## Projektering og modelkoordinering

Daglig modelopdatering af projekteringsplatform sker automatisk, hvor løsninger granskes og udvikles i projektets bygbarhedsteam.



 **DALUX**  
Work in Progress

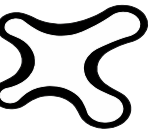
1000

## Frigivet projektmateriale

Det gældende projektmateriale udgives som grundlag for udførelsen.



 **DALUX**

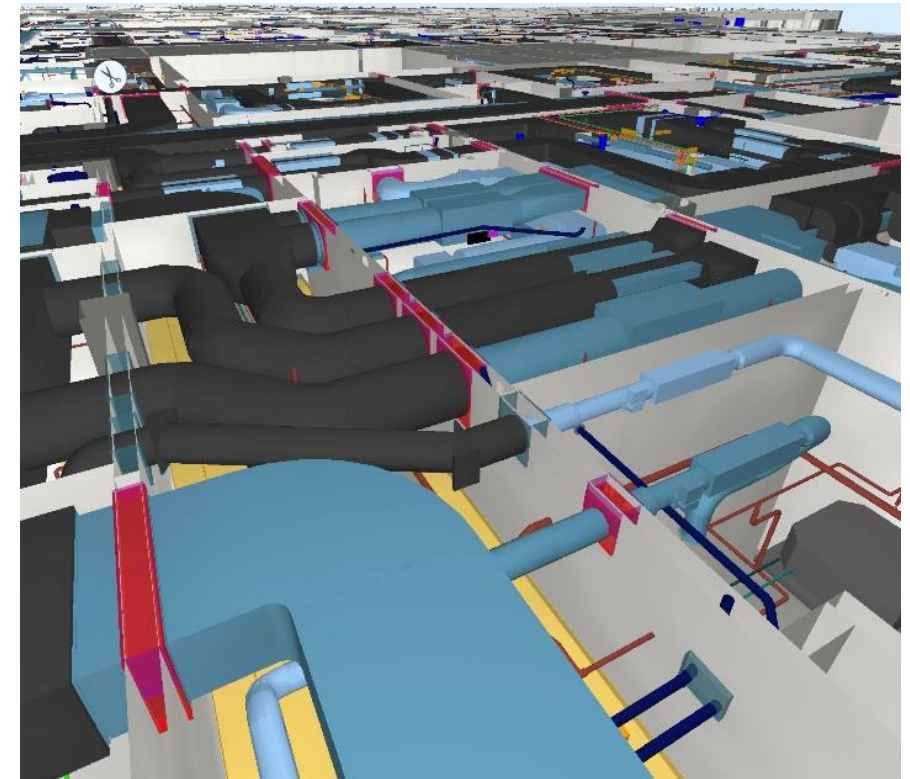


# Parametrisk design til sikring af korrekte brandlukninger

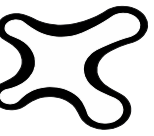
Fra katalog med ca. 200 forskellige typer brandlukninger til 3D model for udsparinger

Data fra brandlukningsmatrix for valgte løsninger sammenholdes med data fra projektets 3D fagmodeller og udgør tilsammen grundlaget for automatisk generering af over **20.000** udsparinger i vægge og dæk

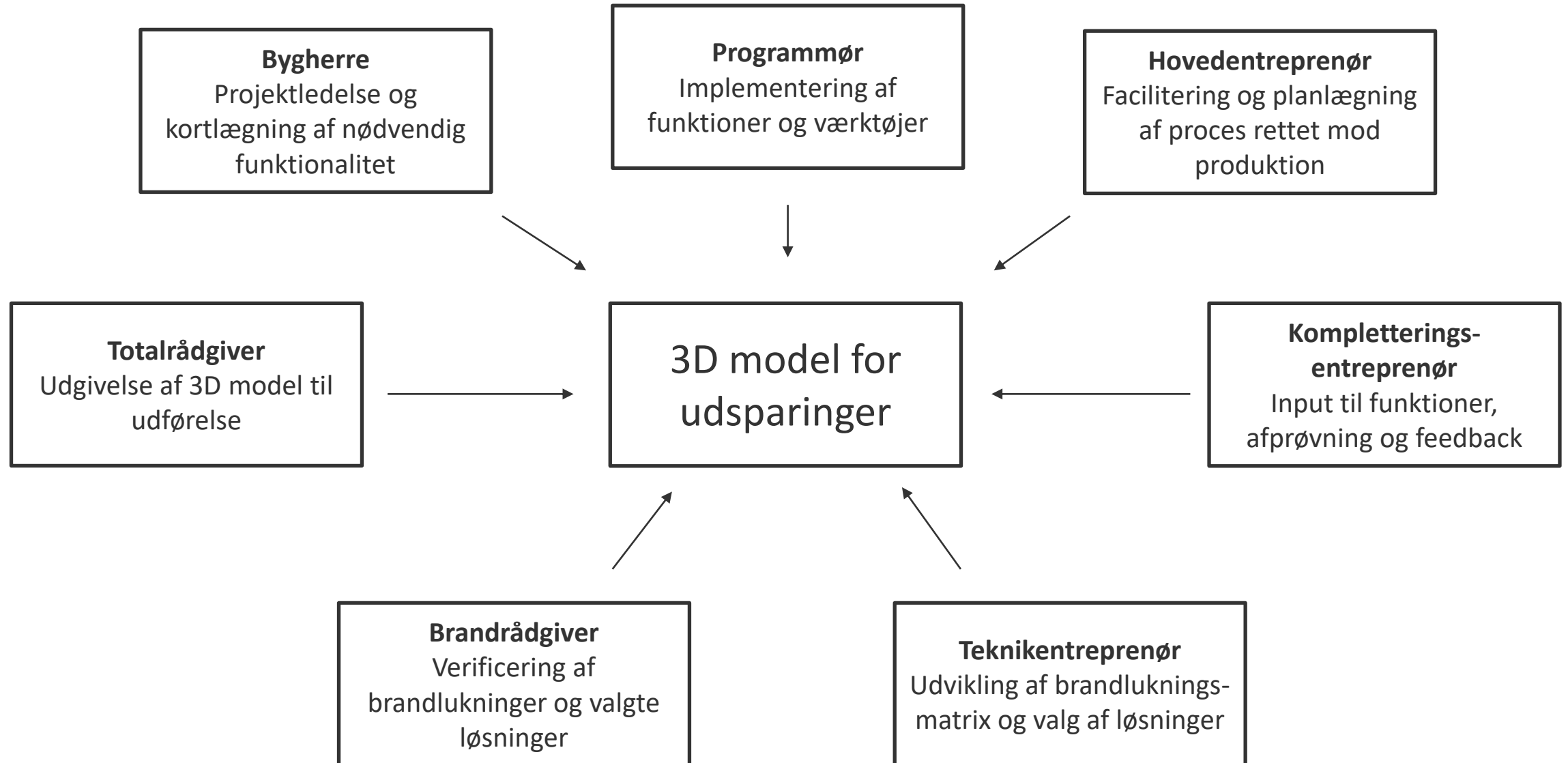
NHN Brandlukningsmatrix							3.3	Tørret hul	BETONDEK	BETONVÆG			GIPSVÆG	
Fag	Emne	Udvendig diameter	Udv. diameter inkl. isolering	Udv. diameter inkl. isolering i gennemføringer	Fuge bredde	Hul størrelse	Lysegennemgang i dør	In-situ dæk >200mm	In-situ dæk >200 mm Huldekk	Alle boringer gennem dæk skal minimum være 300mm mere end spenneløsnings. Huldekk	%ULM1001.2	%ULM1001.2	%AD2801	%AD3401
EI	Kabler	Ø10,5 (SG2,5)				Ø15		REI 120 A2-s1, d0	REI 60 A2-s1, d0	REI 60 A2-s1, d0	EI 90 A2-s1, d0	EI 60 A2-s1, d0	Letbetonvæg ≥150 mm 575 kg/m <sup>3</sup> 40 dB	EI 60 A2-s: 32 dB
		Ø17 (SG10)				Ø40			Side 4	Side 4 <sup>1</sup>	Side 66		Side 66 <sup>2</sup>	Side
		Ø17,9 (4C16)				Ø40			Side 6	Side 6 <sup>1</sup>				
		Ø20 (SG16)				Ø45							Side 68	
		Ø22,3 (4G25)				Ø45								
		Ø23,5 (5G25)				Ø45								
		Ø24,8 (4x50 + 1G16)				Ø50			Side 8	Side 8 <sup>1</sup>				
		Ø24,8 (4x50 + 1G50)				Ø50					Side 56		Side 68 <sup>2</sup>	Side
		Ø26,4 (4G35)				Ø50								
		Ø28,3 (6G25)				Ø63								
		Ø41,9 (4x95 + 1G50)				Ø63								
		Ø41,9 (4x95 + 1G35)				Ø63								
		Ø45,4 (4x150 + 1Ø70)				Ø65			Side 10	Side 10 <sup>1</sup>		Side 68		
		Ø45,4 (4x150 + 1G50)				Ø65								
		Ø65,5 (4x240 + 1Ø120)				Ø85								
		Ø65,5 (4x240 + 1Ø95)				Ø85								
	Trækrø, (halogenti)	Ø16				Ø20			Side 12 (kabler sØ14mm)	Side 12 (kabler sØ14mm) <sup>1</sup>	Side 70 (kabler sØ14mm)		Side 70 <sup>2</sup>	Side
		Ø20				Ø30								
		Ø25				Ø30								
		Ø32				Ø55			Side 14 (kabler sØ21mm)	Side 14 (kabler sØ21mm) <sup>1</sup>				
		Ø40				Ø60								
		Ø50				Ø70			Side 16 (kabler sØ14 bundtet max Ø90)	Side 16 (kabler sØ14 bundtet max Ø90) <sup>1</sup>	Side 72 (kabler sØ14mm)		Side 72 <sup>2</sup>	Side
		Ø75				Ø95								
		Ø110				Ø130								
	Førelingsvejle Gitterbakke aftrydes ved lukning	(b*H) 100*60 400*60 800*60				(b*100) 100*100 400*100 800*100			Side 122 (kabler <= Ø21)	Side 118 <sup>1</sup>	Side 124 (kabler <= Ø21)	Side 124 (kabler <= Ø21)	Side 124 <sup>2</sup> (kabler <= Ø21)	Side (kable

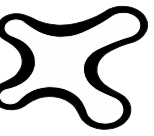






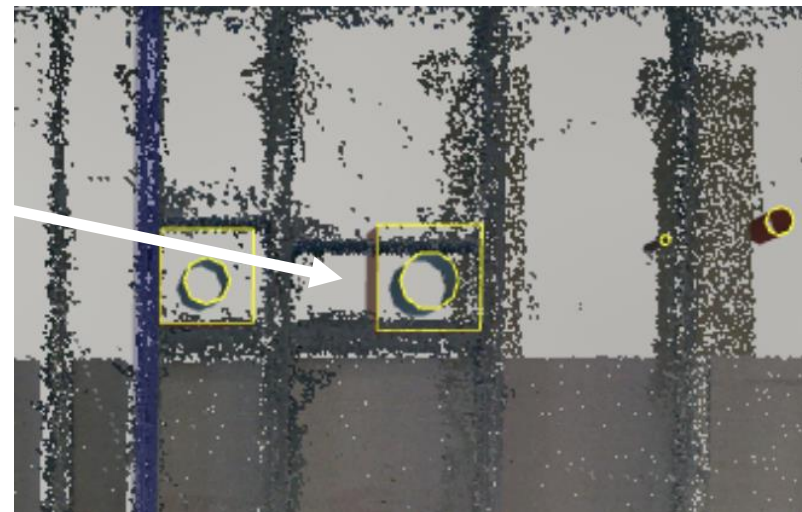
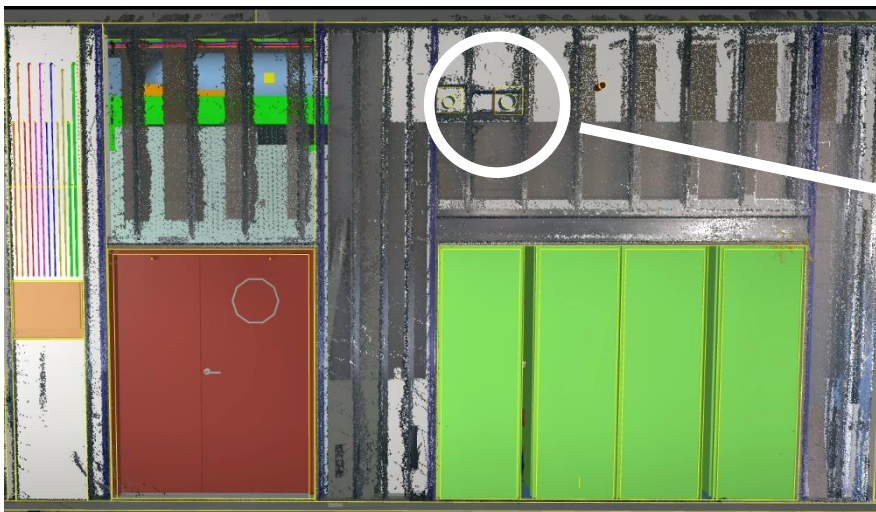
# Parametrisk design til sikring af korrekte brandlukninger

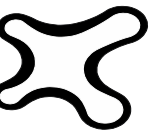




# Scanning af alle udførte konstruktioner

- Mere end 1 års erfaring med at verificere og dokumentere råhus- og lukningsarbejder.
- Kommet godt i gang med at verificere og dokumentere indvendige arbejder.
- Eksemplet; alt ser fint ud dog skal en enkel brandlukning tilpasses – godt at få ordnet før væggen lukkes!

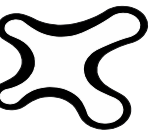




# Digital afsætning af vægge og huller

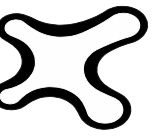
- Hilti PLT 300 totalstation – data fra BIM modellerne
- Begrænset brug af printede tegninger
- Opnår meget høj præcision





## Digitalisering - opsummering

- Projektet startede med at beskrive ambitioner og konkrete forventninger til rådgivere og entreprenører angående omfattende digitale initiativer.
- Der blev erkendt, at det ikke var tilstrækkeligt, og bygherren måtte gå forrest og drive initiativerne.
- Det er lykkedes at engagere alle parter.
- Vi høster i øjeblikket masser af værdifulde og bekræftende erfaringer.

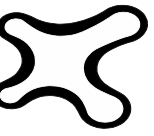


## Samlet status august 2023

- Projektmaterialer har efter et langt tilløb nået en modenhed så der kan bygges.
- Alle væsentlige entreprenører er mobiliserede og i gang
- Konsolideret tidsplan er aftalt mellem parterne
- Rigtig fin stemning
- Flot byggeplads der udstråler ro og orden
- Attraktiv arbejdsmiljø (ulykkesfrekvens < 50% af landsgennemsnit)

## 5. Medieomtale





# Mediedækning

- Mange 'ekspertudtalelser'
- Offentlighedens søgelys
- Kræver svarberedskab; hvordan har projektledelsen tænkt sig at undgå lignende?
- Dårlig kvalitet er helt uacceptabelt og bør kunne styres, tid og økonomi kan skyldes andre forhold
- Håndtere medarbejderne – fastholde engagement

## Professor: Budgetkoks på supersygehus er uden sidestykke

Der ventes en ekstraregning på over en milliard kroner i forbindelse med byggeri af nyt sygehus i Odense.

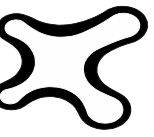
## Medie: Skandaleramte supersygehus ramt af nye problemer

Mandag præsenteres rapport om Nyt Aalborg Universitetshospital, der flere gange har været ramt af skandaler.

## Nyt milliardchok i supersygehus i Nordsjælland

Patienterne må vente til 2026, før de kan rykke ind i det nye sygehus, hvor budgettet overskrides i rekordstort omfang. Rigsrevisionen vil nu granske byggeriet, der skaber »dyb bekymring« for regionens økonomi. Ekspert er tager sig til hovedet.





?