

Notat

Dokumentation og test af nyt teknisk paradigme for bygning af hospitaler

1.0 Baggrund

Med indgåelse af økonomaftalen for 2008 udtrykte regeringen og Danske Regioner enighed om, at fremtidens sygehusstruktur skal sikre et sundhedsvæsen, der er drevet af professionalismisme, leverer høj kvalitet samt sikrer sammenhæng og tilgængelighed for patienterne. For at understøtte målsætningerne for fremtidens sygehusstruktur var der enighed om, at der skal realiseres betydelige investeringer over en længere år-række. I samme forbindelse nedsatte regeringen i efteråret 2007 et ekspertpanel. Det rådgivende panels opgave var (og er) at vurdere de konkrete anlægsprojekter i regionernes fremtidige sygehusstruktur og afgive indstilling til regeringen om, hvorvidt de enkelte projekter opfylder de fastsatte målsætninger og principper for kvalitet, finansiering og øget produktivitet, for at kunne opnå statslig medfinansiering fra Kvalitetsfonden.

Kvalitetsfondsbyggerierne skal opfylde en række krav. Blandt andet har ekspertpanelet fastlagt brutto/netto-faktoren til 2,0. Det vil sige, at antallet af m² til gangarealer, tekniske forsyningsveje, fællesarealer og lignende ikke må værre større end de arealer, der er afsat til klinisk arbejde m.v. I traditionelt sygehusbyggeri ligger denne brutto/netto-faktor typisk omkring 2,25.

På baggrund af blandt andet disse udfordringer er der under byggeprogramfasen på Nyt OUH blevet ud-tænkt en ny måde at reducere brutto/netto-faktoren på. Der er tale om et nyt paradigme for bygningsteknik med betydning for blandt andet dimensionering af hospitalet. Paradigmet beskrives senere i notatet.

Det nye bygningstekniske paradigme er en unik ny måde at tænke sygehusbyggeri på og giver derfor også mulighed for i samarbejde med blandt andet regionale virksomheder at udnytte det erhvervsmæssige potentiale i investeringerne i Nyt OUH.

Notatet beskriver paradigmet og et projekt med tilhørende økonomi til afprøvning af denne nye måde at tænke sygehusbyggeri. Afprøvningen skal skabe et bedre grundlag for at basere den videre projektering af Nyt OUH på baggrund af det nye bygningstekniske paradigme og samtidig afsøge udviklings- og erhvervspotentialet.

2.0 Idéen – nyt bygningsteknisk paradigme

For at imødekomme kendte udfordringer i den etablerede metode, er der i forbindelse med opførelsen af Nyt OUH foreslået udviklingen af et innovativt, nyt bygningsteknisk paradigme. Arbejdet med byggeprogrammet for Nyt OUH har resulteret i en påbegyndt udvikling af et alternativt bygningsteknisk paradigme for hospitalsbyggeri i Danmark.

Det alternative paradigme adskiller sig blandt andet fra det etablerede paradigme ved, at der anvendes de-centrale tekniske anlæg i stedet for centrale anlæg (eksempelvis ventilation). Hvert enkelt rum i byggeriet udrustes over loft med nøjagtigt de tekniske anlæg, der er nødvendige for rummets funktion. Herved minimeres behov for overkapacitet og redundans (i tekniske anlæg kan redundans betyde installation af flere ens enheder for at sikre korrekt funktion af anlægget i tilfælde af fejl på en eller flere af de pågældende enheder), mens anlæg og service bliver klinisknær, og dermed understøtter udviklingen i teknologi og behandling. I det

de tekniske anlæg udnytter bygningernes volumen (rum over loftsniveau) effektivt, reduceres byggeriets areal- og volumenbehov til teknik betragteligt.

Fremtidssikringen opnås med det alternative paradigme ikke gennem en gængs robusthed, men i stedet gennem en omstillingsparat robusthed, da der ikke er behov for samme redundans i arealer og tekniske anlæg. Fremtidige omlægninger kan relativt nemt imødekommes og afgrænses til en ny bestykning af de enkelte rum, da der ikke vil være behov for ændringer i centrale anlæg og distribution. Flexibiliteten er øget ved, at der til hver bygning kun føres hovedforsyninger frem til luftarter, vand, afløb og el. Muligheden for at ændre bygningsmassen bliver dermed stor, da afløb f.eks. ikke er bundet af gravitation (krav til fald), men der kan umiddelbart kobles en ny vakuumledning til, og elforsyningen kan umiddelbart tilsluttes strømskinnerne, da der skal ikke ombygges i eltavler m.v.

Flexibiliteten sikres også ved, at en ombygning på en etage ikke berører de øvrige etager, da alle installationer er beliggende på samme etage. Desuden er ombygning af et område på etagen også mulig uden at berøre driften af den øvrige etage, da elforsyning blot skal monteres på de installerede strømskinner, vandforsyning blot skal ændres og afløb blot kobles på vakuumledningen. Dette forventes at kunne udføres i løbet af meget kort tid, hvorefter driften vender tilbage til normalen.

Der skal ligeledes ikke ske en stor ombygning af ventilationen i et område, som medfører, at resten af eksempelvis et sengeafsnit er uden ventilation i en længere periode, og der skal ikke etableres omkoblinger af flere omgange for at sikre ventilationen.

Da installationerne i stor udstrækning kun betjener det enkelte rum, er det derved let at ombygge det enkelte rum til en ny funktion, ved for eksempel at skifte/ændre ventilationsaggregatet, hvis luftmængden til rummet skal øges/mindskes.

Hypotesen er, at der for projekteringen af hospitalers bygningsteknik findes et alternativt paradigme til hospitalsbyggeri.

Det alternative paradigme giver mulighed for i praksis at lade installationerne udskifte i takt med deres teknologiske afskrivning og ikke den tekniske nedslidning. De kan dermed blive ved med at være "state-of-the-art" og understøtte den kliniske drift bedst muligt.

Det er forventningen, at det alternative paradigme kan opnå en bedre udnyttelse af udførelsesperioden og øge standardisering og præfabrikation med øget kontrol og kvalitet til følge. Det er endvidere forventningen, at hospitalet får en øget sikkerhed ved isolering af tekniske fejl og smittefarer.

Udviklingen af det nye paradigme rummer også et stort erhvervmæssigt potentiale. Region Syddanmark kan ved afprøvning og implementering af det alternative paradigme understøtte efterspørgsel efter innovative løsninger på hjemmemarkedet og bidrage til at skabe væsentlige eksportmuligheder for danske rådgiver- og produktionsvirksomheder.

3.0 Konklusion i forhold til Nyt OUH

Paradigmet er blevet udviklet og eftervist på konceptplan i en komprimeret proces i august og september 2012, som en del af arbejdet med at udarbejde et byggeprogram for Nyt OUH. På byggeprogramniveau er der for de enkelte involverede fagområder (eksempelvis ventilation) indledt identifikation og dokumentation af en løsning inden for det nye bygningstekniske paradigme. Disse løsninger er integreret og koordineret på

skitseniveau. I arbejdet med det alternative bygningstekniske paradigme har der vist sig mange fordele set i forhold til det etablerede paradigmes tilgang til bygningsteknikken i hospitalsbyggeri. Det er forventningen, at det alternative paradigme kan sikre en bedre udnyttelse af udførelsesperioden og øge standardisering og præfabrikation med øget kontrol og kvalitet til følge. Det er endvidere forventningen, at hospitalet får en øget sikkerhed ved isolering af tekniske fejl og smittefarer.

Det alternative bygningstekniske paradigme fastholder de arkitektoniske kvaliteter ved vinderprojektet for Nyt OUH, da det nedbringer behovet for taghuse til teknik, hvilket blandt andet vil forbedre lysforholdene i landskabsrummene mellem hospitalets bygninger. Der opnås hertil en større fleksibilitet i planlægningen på etagerne, da der er få bindinger i form af lodrette teknikføringer i skakte (til eksempelvis ventilation), ligesom der opnås større fleksibilitet i planlægningen af udnyttelse af kælderetagen.

Det alternative bygningstekniske paradigme vil også sikre flest mulige kliniske m² i forhold til traditionel hospitalsbyggeri.

På den baggrund har styregruppen for Nyt OUH besluttet, at byggeprogrammet baseres på dette nye paradigme.

3.0 Perspektiverne

Ud over de nævnte fordele i forhold til at sikre et robust byggeri, så understøtter det nye bygningstekniske paradigme præfabrikation. En høj grad af præfabrikation af bygningsdele og -systemer vil spare tid og ressourcer. Udover de traditionelle bygningsdele som eksempelvis betonelementer kan blandt andet følgende bygningsdele tænkes præfabrikeret:

- Betonfundamenter (punktfundamenter)
- Trappeskakter
- Visse af de indvendige vægssystemer
- Facadeelementer (lette og tunge)
- Rørsystemer over gange
- Visse af de indvendige installationsvægge
- Sprinklerenheder
- Ventilationsanlæg
- Sanitetsinstallationer

Præfabrikationen og byggeprocessen kan blive betragtet som en helhed, og tænkes som en industrialiseret effektiv proces.

Det giver også stort udviklingspotentiale for entreprenører, leverandører og producenter og understøtter hermed udviklingen af et unikt dansk koncept for hospitalsbyggeri med tilhørende eksportmuligheder for de involverede. Det nye bygningstekniske paradigme vil også kunne finde bred anvendelse uden for sygehusbyggeri.

Den forventede inddragelse af private parter giver et regionalt udviklings- og vækstperspektiv i form af innovation, vidensopbygning og ikke mindst vidensdeling. Dermed kan en afprøvning og eventuel efterfølgende implementering af det nye bygningstekniske paradigme forventes at bidrage til det politiske ønske om at skabe vækst og innovation med udgangspunkt i de store offentlige byggerier.

4.0 Forslag til yderligere kvalificering af det nye bygningstekniske paradigme

Der bør afvikles et dokumentations- og afprøvningsforløb, som har til formål at identificere de problemstillinger, der skal håndteres, for at paradigmet kan implementeres.

Når problemstillinger er identificeret, skal det undersøges, hvilke alternative komponenter der findes i forhold til de allerede fundne løsninger. Herudover skal besluttes, hvilke komponenter, der skal videreudvikles, og denne videreudvikling bør igangsættes – gerne i et direkte samspil med kommende producenter.

Der etableres en eller flere modeller (mock-ups) for afprøvning af nyt bygningsteknisk paradigme. Således skal der foretages målinger, justeringer med mere, i fuld skala. Desuden skal mock-ups benyttes til at teste forskellige løsninger. Endelig er der være behov for at afprøve de tekniske løsninger i et dagligt sygemiljø for at kunne vurdere patient- og personaleoplevelserne i form af ventilation, akustik m.v.

Dette skal give sikkerhed for valg af den korrekte løsning, og for at valgte løsninger opfylder de stillede krav. Disse undersøgelser og tests skal ske sideløbende med dispositionsforslagsfasen, som indledes den 1. januar 2013, og skal planlægges efter, at der kan være fremskaffet et beslutningsgrundlag for, om projekteringen af Nyt OUH fortsat skal baseres på det alternative paradigme, eller om der skal ændres helt eller delvist over mod et mere traditionelt teknisk paradigme.

Dette beslutningsgrundlag skal foreligge senest 1. september 2013.

I forbindelse med afprøvning af paradigmet undersøges mulighederne for et OPI-samarbejde (Offentligt Privat Innovation) med en relevant kreds af såvel regionale som nationale virksomheder. Dette kræver en nærmere interesseafdækning hos de private virksomheder, ligesom der vil skulle ske en afklaring og kvalificering af udbudsformer, niveau for involvering m.m. Disse afklaringer vil blive foretaget meget tidligt i opstartsfasen af en konkret afprøvning, som beskrives i næste afsnit.

Afklaringsfasen, inddragelsen af virksomheder, kvalificeringen af udbudsformer vil kunne ske i samarbejde med regionale partnere som eksempelvis OPI Lab/Syddansk Sundhedsinnovation og virksomheder i Syddanmark. På denne måde skabes der en sammenhæng mellem den regionale erhvervsfremmeindsats inden for sundheds- og velfærdsinnovation og sygehusbyggerierne i regionen samt muligheden for at understøtte vidensdeling, der allerede er igangsat gennem Welfare-Tech.

Private virksomheder kan indgå i flere former og på forskellige stadier i arbejdet med dokumentation og afprøvning af paradigmet. Efter en fastlæggelse af specifikationer på de tekniske installationer kan virksomhederne tænkes både at indgå i udviklingen af komponenterne såvel som at give faglig sparring i udviklingen. Det synes også oplagt, at de private virksomheder indgår i selve udviklingen af de dele, der skal indgå i de tekniske mock-up'er, ligesom de vil kunne indgå i kvalificeringen af testresultaterne. Inddragelsen af virksomheder i denne del af giver desuden mulighed for at afprøve og kvalificere værktøjer og metoder udviklet i de regionale testfaciliteter omkring Forskerparken i Odense såsom OPI Lab. Se venligst næste afsnits beskrivelse af de forskellige dele i en afprøvning af elementerne i paradigmet.

Rådgiverkonsortiet Medic OUH er totalrådgiver på Nyt OUH-projektet. Medic OUH tænkes en aktiv rolle i kvalificeringen af det bygningstekniske paradigme. Herudover offentliggøres testresultaterne, hvorved eksterne rådgivere og virksomheder også indirekte kan sikre udbredelsen og i forbindelse med de senere udbud i forbindelse med udførelsesfasen.

At paradigmet vinder indpas på rådgivningssiden vil være altafgørende for at sikre væksten og innovationen hos især de regionale men eventuelt også nationale virksomheder, da udviklingen forventeligt vil sikre disse virksomheder en "first-mover fordel". Paradigmets udbredelse såvel som omfanget er derfor også afgørende for hvor stort vækstpotentialet er hos de regionale virksomheder.

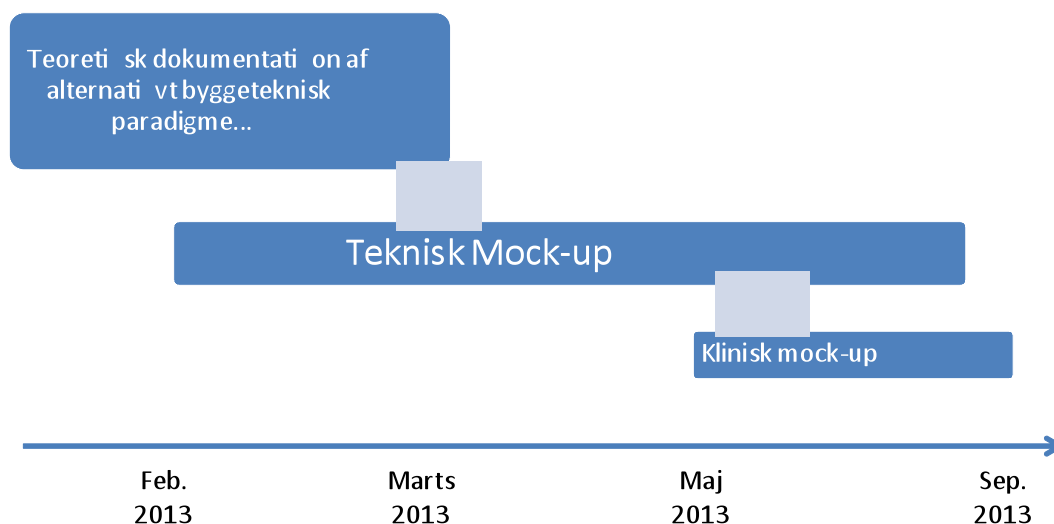
Udvikling, test og klarificering af paradigmet med en efterfølgende afprøvning i klinisk regi forventes at tilføre både rådgiverbranchen og produktionsvirksomhederne en betydelig viden, som vil give klare konkurrencefordele på eksportmarkederne. Ligeledes vil danske producenter kunne forvente eksport af enten produkter eller i form af licenser. For at lykkes fuldt ud kræver det, at der skabes en dansk efterspørgsel.

Det vil på det foreliggende grundlag endnu være forbundet med stor usikkerhed at skønne over mulige nye arbejdspladser, men udviklingen af det nye paradigme rummer et stort potentiale for også at give mulighed for konsortiedannelser for små og mellemstore regionale virksomheder, hvilket giver en forøget mulighed for at skabe vækst og en regional erhvervsmæssig effekt.

Ydermere vil danske virksomheder ved deltagelse i udviklingsprocessen omkring paradigmet kunne opnå "first mover" fordele i forhold til en eventuel eksport af viden og løsninger.

6.0 Konkret projekt til kvalificering af det nye bygningstekniske paradigme

Den overordnede struktur for en yderligere kvalificering er beskrevet i tre faser, der er delvist overlappende. Faserne i projektet er illustreret i nedenstående figur:



6.1 Projekt - del 1: Teoretisk test af alternativt bygningsteknisk paradigme

I umiddelbar forlængelse af byggeprogrammet indledes en proces for yderligere dokumentation og kvalificering af de angivne løsningsforslag i byggeprogrammet for Nyt OUH på det nye paradigme. Formålet er at få

foretaget en afdækning af variationer og potentialer indenfor de enkelte fagområder og deres påvirkning og integration med det øvrige byggeprogram.

For det nye paradigme er der ikke opbygget et erfaringsgrundlag, der vil kunne give de projekterende arkitekter og ingeniører mulighed for med stor sandsynlighed at give information om den endelige løsning. Derfor indstilles, at igangsætte denne delopgave, da den kan understøtte og dokumentere variationer og løsningsmuligheder indenfor det nye bygningstekniske paradigme. Formål og leverance vil være at udvide og afdække de løsningsmuligheder, der eksisterer indenfor det nye paradigme, samt at sikre at disse kan integreres i alle øvrige elementer af projektet på en hensigtsmæssig måde. Der er således ikke tale om arbejder, der går dybere ned i de enkelte faglige løsninger, men i stedet arbejdes der i bredden og for at sikre sammenhæng på tværs af projekt, forarbejder (eksempelvis for funktioner på Nyt OUH) og byggeprogram.

6.2 Projekt - del 2: Teknisk mock-up ("laboratorieforsøg")

I del 2 gennemføres projektering og opførelse af tekniske mock-up'er på udvalgte rumkategorier, samt en konkret teknisk afprøvning og gennemførelsen af det fastlagte måleprogram.

De tekniske mock-ups gennemføres på Institut for Sundhedsinnovation, G10, og forventes at have en varighed udover 1. september 2013, da der løbende vil blive behov for at teste og afprøve nye løsninger m.v. Omfanget vil afhænge af, hvor stor inddragelse der sker af private leverandører/udbydere m.v.

6.3 Projekt - del 3: Klinisk Mock-up

Erfaringsgrundlaget fra de tekniske mock-ups indsamles, og der udføres en klinisk afprøvning af det alternative paradigme på følgende rumkategorier:

- En sengestue
- En operationsstue
- En intensivstue
- Et flermånskantor

Den kliniske mock-up foreslås gennemført på Odense Universitetshospital.

7.0 Projektets organisering

Projektet udspringer af arbejdet med byggeprogrammet for Nyt OUH og forankres som følge heraf hos Projektorganisationen for Nyt OUH.

For at sikre hensyntagen til såvel projektets erhvervsfremmende formål – særligt del 1 og del 2 som kvalificeringen af anvendelsen af det alternative bygningstekniske paradigme i projekteringen af Nyt OUH nedsættes der en referencegruppe på tværs af erhverv og sundhed med repræsentation fra:

- Projektorganisationen for Nyt OUH
- Center for Sundhedsinnovation.
- Bygherrerådgiver på projekt Nyt OUH – Konsortium af C.F. Møller og Niras
- Totalrådgiver på Nyt OUH – Medic OUH
- Direktionen på Odense Universitetshospital
- Psykiatriens Anlægskontor, Regionshuset
- Facilities Management på Odense Universitetshospital
- Enheden for Nyt OUH, Odense Universitetshospital

- Hygiejneorganisationen på Odense Universitetshospital
- Arbejdsmiljøorganisationen på Odense Universitetshospital
- Private samarbejdspartnere

Hvis en eller flere private samarbejdspartnere inddrages gennem udbud eller OPI, så vil rammerne for samarbejdet i givet fald blive udarbejdet med advokatbistand/juridisk bistand.

8.0 Projekt - økonomi

På nuværende planlægningsgrundlag vurderes projektet at have et finansieringsbehov, fordelt på projektets tre faser svarende til:

Fase	Mio. kr.
1 Teoretisk dokumentation af alternativt byggeteknisk paradigme	5,0
2 Teknisk Mock-up	10,0
3 Klinisk mock-up og test	10,0
I alt	25,0

Projektet vurderes at medføre behov for en anlægsbevilling på 25,0 mio. kr. Projektets første fase vedrører udvikling af det alternative byggetekniske paradigme og finansieres af rammen til Nyt OUH-byggeprojektet. Fase 2 finansieres af midler fra Regional Udvikling, da fasen omhandler en generalisering af det tekniske paradigme.

Fase 3 er målrettet anvendelse af det alternative byggetekniske paradigme i projekt Nyt OUH, da det er af afgørende betydning, hvordan dette nye bygningstekniske koncept opleves i normaldrift på et sygehus – specielt i forhold til komfort ved ventilation og akustik. Sundhedsområdet bidrager med 10,0 mio. kr., heraf finansieres 5,0 mio. kr. i direkte udgifter af Nyt OUH-byggeprojektet. Samtidig vil dette også kunne anvendes som reference i den efterfølgende kvalificering i forhold til private virksomheder.

9.0 Indstilling

På baggrund af beskrivelsen af projektet til dokumentation og afprøvning af det nye bygningstekniske paradigme indstilles det

- At projekt til videreudvikling af det alternative bygningstekniske paradigme vedrørende decentrale tekniske anlæg godkendes med henblik på kvalificering/afprøvning samt afdækning af erhvervsøkonomiske potentialer herfor.
- At projektet forankres i Projektorganisationen for Nyt OUH.
- At der afsættes og frigives rådighedsbeløb til projektet på 15,0 mio. kr. i 2012 på sundhed finansieret via indtægter på 10 mio. kr. fra Nyt OUH samt konvertering af 5,0 mio. kr. til anlæg fra Prioriteringspuljen, drift i 2012, og rådighedsbeløb på 10 mio. kr. på Regional Udvikling, finansieret via konvertering til anlæg fra Øvrige omkostninger, drift ligeledes i 2012.
- At der meddeles anlægsbevilling på 15,0 mio. kr. til projektet og anlægsindtægtsbevilling på -10,0 mio. kr. på Sundhed hhv. 10 mio. kr. på Regional Udvikling (indeks 128,3)
- At der følges op på mulighederne i forhold til regional vækst og jobskabelse