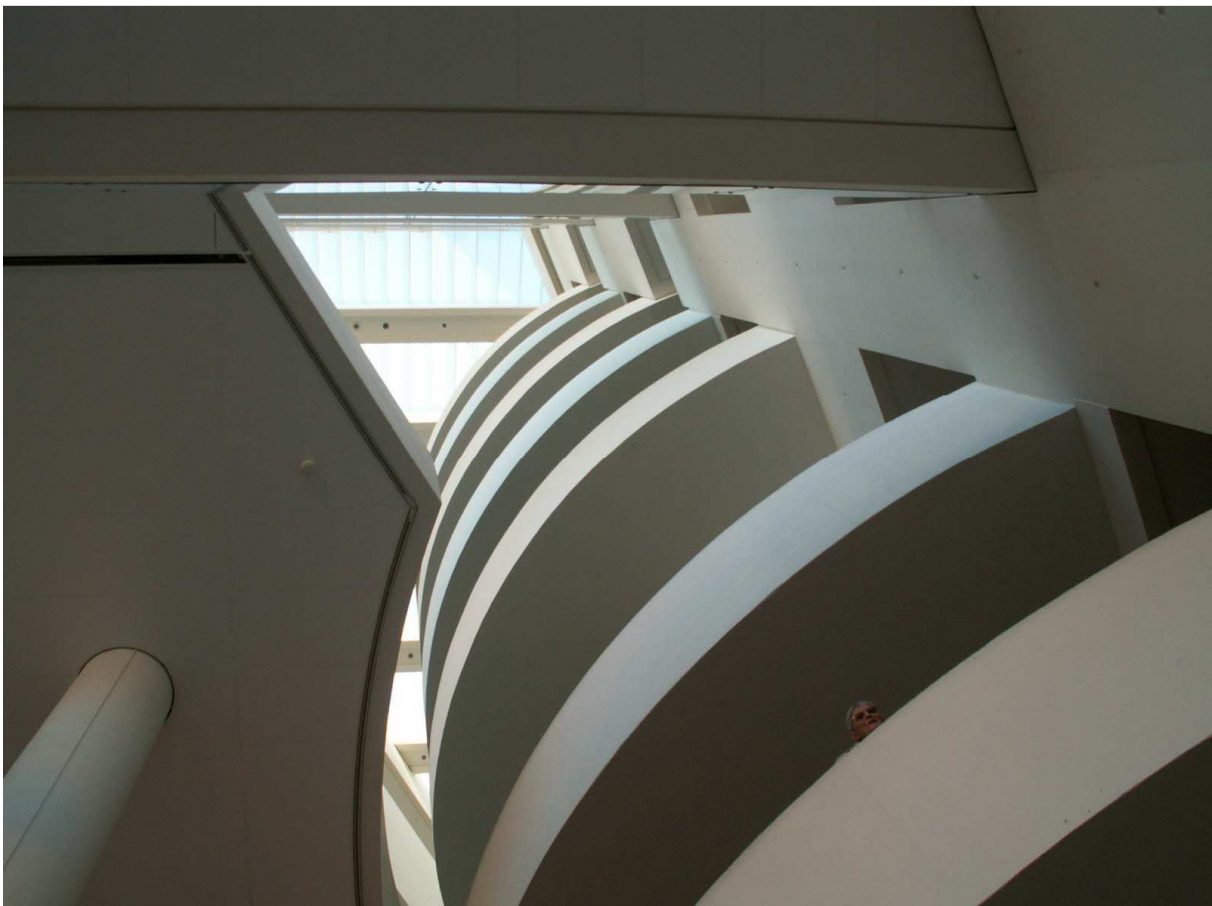


Center for Facilities Management

**Implementering af driftsviden  
i byggeriet - DP2: Best  
Practice**

**Baggrundsrapport**

Februar 2011



Poul Henrik Due, COWI  
Peder Stephensen, PS-Experience

Center for Facilities Management

**Implementering af driftsviden i  
byggeriet - DP2: Best Practice  
Baggrundsrapport**

Februar 2011

Dokumentnr. 1  
Version 1  
Udgivelsesdato 23. februar 2011

Udarbejdet phdu  
Kontrolleret prs  
Godkendt phdu

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>2</b>
1.1	Projektets faglige basis	2
<b>2</b>	<b>Projektets kommissorium og deltagere</b>	<b>6</b>
2.1	Kommissorium	6
2.2	Deltagere	9
<b>3</b>	<b>Forprojektet</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Erfaringer fra delprojekt 2</b>	<b>15</b>
4.1	Observationer fra samspillet med delprojekt 1	15
4.2	Barrierer mod anvendelse af driftsviden i byggeriet	16
4.3	Eksisterende formaliseret driftsviden	17
<b>5</b>	<b>Projektets resultater</b>	<b>20</b>
5.1	Indledning	20
5.2	POVI - en struktureret tilgang til implementering af driftsviden i byggeriet	21
<b>6</b>	<b>Figurer og bilag</b>	<b>22</b>
6.1	Figuroversigt	22
6.2	Bilag	22
<b>7</b>	<b>Referencer</b>	<b>23</b>

## 1 Indledning

Projektet "Implementering af driftsviden i byggeriet - delprojekt 2 - er et af 2 delprojekter, hvor det første gennemføres af Syddansk Universitet (SDU) i regi af Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse og det andet - det i denne rapport beskrevne - gennemføres i regi af Center for Facilities Management, Real Dania Forskning (CFM), ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU).

Delprojekt 1 ledes af institutleder Torben Damgaard, der gennemfører projektet sammen med videnskabelig assistent Anders Peder Hansen og Postdoc Henning de Haas med civilingeniør Lise Lotte Christensen, COWI, som faglig sparringspartner i relation til byggeprocessen. Delprojekt 2 ledes af chefkonsulent Poul Henrik Due, COWI, i tæt samarbejde med direktør Peder Stephensen, PS-Experience.

Projekterne er koblet sammen af en brobyggergruppe bestående af Torben Damgaard, Anders Peder Hansen, Peder Stephensen, Lise-Lotte Christensen og Poul Henrik Due.

Til delprojekt 2 har været tilknyttet en gruppe af erfarne bygge- og driftsfolk, der har fungeret som en faglig sparringsgruppe for projektet.

Nærværende rapport er baggrundsrapporten for projektet. Resultaterne af projektet fremgår af rapporten "Implementering af driftsviden i byggeriet - DP2. Best Practise Guide"<sup>1</sup>.

### 1.1 Projektets faglige basis

Projektets faglige basis udgøres både af indledende vurderinger og kvalificeringer af problemstillingen om den manglende inddragelse af driftsviden i byggeriet og af et forskningsbaseret forprojekt, der yderligere har kvalificeret udgangspunktet for begge delprojekter (se senere).

---

<sup>1</sup> Due, Poul Henrik, og Stephensen, Peder, 2011: Implementerings af driftsviden i byggeriet - Delprojekt 2: Best Practice. Best Practice Guide.

### 1.1.1 Indledende vurderinger og kvalificeringer

*"Det forekommer at være en almindelig opfattelse, at der i forbindelse med nybyggeri, ombygning eller renovering, vælges nogle løsninger, der enten er meget dyre og besværlige eller så u hensigtsmæssige i driften, at de skal ændres indenfor de første år, hvor byggeriet er taget i brug. Hvis det er rigtig - hvorfor har ingen så gjort noget ved det før?"*

Disse funderinger ledte til det første initiativ, der i sidste ende har ledt til resultaterne beskrevet i Best Practice Guiden. Resultaterne er opnået på en to dages workshop med deltagelse af 10 erfarne bygge- og driftsfolk i Middelfart i efteråret 2006, som blev arrangeret af Poul Henrik Due, Teknologisk Institut. Deltagerne var:

- Lektor Per Anker Jensen v/ BYG-DTU
- Afdelingschef Poul-Erik Faurholt, Københavns Ejendomme
- Ingeniør Nina Fage, Danmarks Radio
- Arkitekt Ivan Kristensen, JJW Arkitekter
- Direktør Tom Svantesson, TSMC
- Arkitekt Inger Ravn, Spaceplan
- Direktør Peder Stephensen, PS-Experience
- Direktør Henrik Hansen, Dansk Cleaning Service
- Afdelingschef Erik Bech Petersen, Enemærke & Petersen
- Seniorprojektleder Poul Henrik Due, Teknologisk Institut

Formålet med workshoppen var at kvalificere den nævnte problemstilling, og oplægget til workshoppen var nedenstående problemstilling beskrevet af Poul Henrik Due og Peder Stephensen.

#### **Problemstilling**

Der findes utallige eksempler på gentagelser af tidligere tiders fejl og valg af løsninger, som enten er for dyre at drive eller så u hensigtsmæssige, at de – kort eller længere tid efter ibrugtagning – må laves om. Engelske undersøgelser har vist, at denne slags ændringer koster adskillige milliarder om året og det vurderes, at det også drejer sig om store beløb i Danmark.

Baggrunden for dette menes blandt andet at skulle findes i en begrænset anvendelse af driftserfaringer i forbindelse med nye projekter og i at driftsvenlige løsninger udvalgt i design- og projekteringsfasen ”forsvinder” undervejs i projektet.

Der eksisterer en del litteratur om driftserfaringer – såsom BYG-ERFA bladene og BUR anvisningen ”Planlægning af driftsvenligt byggeri” fra 1985, men disse anvendes tilsyneladende kun i begrænset omfang. Årsagen til dette vurderes blandt andet at være manglende struktureret tilgang til disse problemstillinger i

branchen og en forskel i såvel teknisk som social prestige mellem byggeri og drift.

Byggeri kræver eksperter, men ”drift kan enhver finde ud af”. Bygninger skal være spektakulære og stilfulde – indvendige og udvendige. Desuden skal det gå stærkt med at gennemføre og afslutte en byggeproces, og der skal tages hurtige beslutninger undervejs – ikke mindst, når økonomien strammer til og der skal spares penge. Det kræver folk, der kan handle nu og her på det foreliggende grundlag. Et grundlag som driftshensyn sjældent er en del af. Der er derfor mange steder i byggeprocessen, hvor driftserfaringer ikke inddrages, men med fordel kunne anvendes.

Dette skyldes mange forhold bl.a. :

- Ofte er bygherren og driftsherren ikke den samme. I forbindelse med en del byggerier kendes driftsherren ikke ved byggeriets påbegyndelse.
- Der er stor prestige forbundet med byggeri, men den efterfølgende drift har sjældent stor bevågenhed, og det vurderes derfor ikke nødvendigt, at involvere driftsfolk i planlægning og gennemførelse af byggeri. Der er ikke tale om bevidst fravalg, men manglende opmærksomhed på et potentiale. De driftsmæssige hensyn er ikke en del af succeskriterierne i byggeprocessen.
- Driftsfolk har travlt nok med deres hverdag og er ikke i tilstrækkeligt omfang opmærksomme på den mulighed, der kan være forbundet med at være proaktive i forbindelse med planlægning og gennemførelse af et byggeri.
- Driftsfolk er ikke uddannet til at tænke i byggebaner.
- Manglende kontinuitet i personstabene hos aktørerne gennem byggefasen, hvorved evt. inddragelse af driftserfaringer kan gå tabt gennem processen.

Der er så vidt vides ikke gennemført strukturerede studier eller undersøgelser af de beskrevne problemer.

### **Kvalificering af problemstillingen**

På workshopen i efteråret 2006 blev ovennævnte problemstilling/hypotese bekræftet, og der var enighed om nødvendigheden af, at problemstillingerne på grund af deres kompleksitet og omfang burde bearbejdes i et forsknings- og udviklingsprojekt.

På workshopen var der enighed om behovet for:

- 1 At få dokumenteret problemet med den manglende implementering af driftsviden, hvilken driftsviden der findes tilgængelig samt forbedringspotentialet.
- 2 At få en grundig analyse af baggrunden for dette forhold og forslag til løsninger.

- 3 At udvikle, formidle og implementere løsninger til branchen både for ”driftsfolk” og ”byggefolk”.

### 1.1.2 Forprojektet

På baggrund af de indledende vurderinger og kvalificeringer udarbejdede SDU og COWI i samarbejde en projektansøgning til CFM (se bilag 1). Formålet med forprojektet var:

- 1 Dokumentation af problemet: "Driftserfaringer inddrages i meget begrænset omfang, når der bygges nyt, bygges om eller renoveres".

Gennemgang af den relativt begrænsede litteratur, der foreligger og foretage interviews af nøgleinformanter med forskellige erfaringer fra projektering, byggeaktører og driftsaktører.

Undersøge, om der er forskel på byggebranchen og andre brancher.

- 2 Hvilke karakteristika ved byggebranchen gør undersøgelsen relevant?

Etablere en oversigt over den driftsviden, der kan overføres mellem projekter, der foreligger i publiceret form i Danmark og internationalt.

Yderligere undersøges, hvordan generel driftsviden fra praksis indgår i projektering og opførelse af byggeri.

- 3 Afdækning af potentielle benefits (økonomiske, kvalitetsmæssige og driftstekniske m.m.) ved øget brug af driftsviden i byggeriet.

En forundersøgelse af:

- Hvilke typer af benefits kan opnås?
- Hvilke barrierer findes imod at opnå benefits? (Herunder kultur, netværk, erfaringer, kompetencer, magt mv.)
- Hvilken betydning har de sociologiske og relationsmæssige aspekter?

Der er i afsnit 4 redegjort for de resultater af forprojektet, der især har udgjort en del af grundlaget for nærværende projekt.

## 2 Projektets kommissorium og deltagere

### 2.1 Kommissorium

Projektet er, som beskrevet i projektbeskrivelsen af 11. februar 2009 (se bilag 2), ét ud af to delprojektet under den fælles titel "Model for implementering af driftsviden i byggeriet".

Delprojekterne tager udgangspunkt i resultaterne af forprojektet "Implementering af drift i byggeri" publiceret af Torben Damgaard og Pia Bruun Erichsen fra Syddansk Universitet (SDU) primo 2009.

I forprojektet blev konstateret en række barrierer for inddragelse af driftserfaringer i byggeprocessen. Projektet viste endvidere, at der findes en del information, om hvordan man kan implementere driftserfaringer i byggeriet, men at udfordringen i høj grad består i, at de aktører i byggebranchen, som har kendskab til denne information, begynder at anvende den og agere, således at den omsættes til praksis.

De to delprojektet bygger videre på resultaterne fra forprojektet og tilstræber at afdække mulige tiltag, som kan være med til at sikre, at driftsviden i højere grad inddrages når der bygges nyt, bygges om eller renoveres. Delprojekterne er:

- 1 Et interaktionsforskningsprojekt i relation til et nyt universitetsbyggeri kaldet "Trekanten" i Kolding med udgangspunkt på SDU
- 2 Et "Best Practice" projekt med udgangspunkt på DTU (projektet der afrapporteres i denne rapport).

Delprojekt 1 er planlagt til at forløbe i perioden marts 2009 til marts 2011 med efterfølgende forskningspubliceringer og præsentationer frem til februar 2013. Delprojekt 2 er gennemført i perioden marts 2009 til september 2010, idet der foretages en fælles præsentation af resultaterne af projektet senest i marts måned 2011.

#### Formål med delprojekt 1

Der er to hovedformål med delprojekt 1. Det første formål er at gennemføre en analyse af forløbet i universitetsbyggeriets designfase samt for- og hovedprojektphase med hensyn til anvendelse af driftserfaringer i byggeriet. Der vil især



blive fokuseret på de barrierer mod anvendelse og implementering af driftserfaringer i byggeriet, der er beskrevet i rapporten fra forprojektet.

Det andet formål er at udvikle en model, der kan omsætte information om drift til praktisk anvendelse.

Det forventes, at delprojekt 1 vil resultere i:

- En analyse af hvilke barrierer og løftestangeffekter, der opstår, når driftserfaringer forsøges implementeret i byggeprocessen
- Et praktisk eksempel på at inddrage driftsviden i byggeriet
- En dybere praktisk forståelse af problemet med at implementere driftsviden i byggeri
- Via casen (universitetsbyggeriet) og eksisterende forskning at udvikle en implementeringsmodel, der sikrer at driftsviden implementeres i byggeprocessen i kommende innovative og komplekse byggeprojekter

## **Formål med delprojekt 2**

Formålet med delprojekt 2 var:

- Udvikling af et driftsscreeningsværktøj
- At skabe en videns- og dokumentationsbase for Best Practice
- At bearbejde og vurdere problemstillinger fra universitetsbyggeriet og komme med forslag til byggeprojektet
- Diskussioner mellem de deltagende driftsfolk (Best Practice panelet) omkring konkrete problemstillinger fra de enkeltes hverdag med udgangspunkt i årsags- virkningssammenhænge - såvel hensigtsmæssige som uhensigtsmæssige

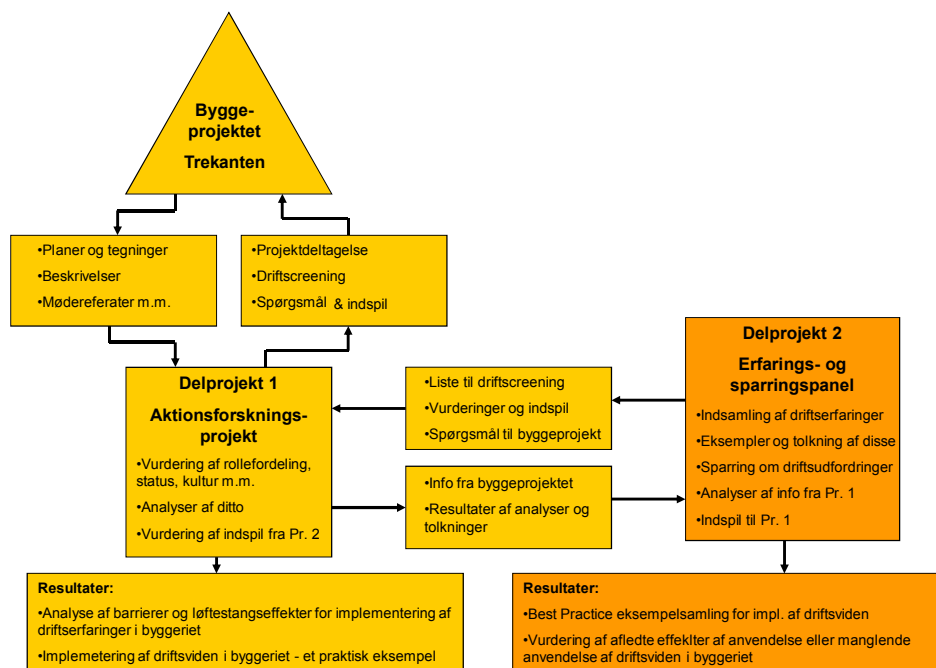
De forventede resultater fra delprojekt 2 i interaktion med delprojekt 1 var:

- En liste over driftsrelaterede observationer i et byggeri
- Konkrete vurderinger og forslag til forbedringstiltag vedrørende universitetsbyggeriet
- Løbende input til delprojekt 1's forskning omkring barrierer for drift
- En "Best Practice" eksempelsamling for implementering af driftsvenlige løsninger
- "Driftsscreeningens ABC" - for en forbedret driftsrådgivning - en vejledning i anvendelse af driftserfaringer i byggeriet" herunder klassificering af forhold i relation til forekomsthypothese og -konsekvens
- The "horror stories" - konsekvenser af manglende indtænkning af driftserfaringer - driftsmæssige som tekniske, økonomiske, indeklima- og arbejdsmiljøgener m.m.

Undervejs i projektet skulle det overvejes, i hvilke form resultaterne skulle kommunikeres.

### Forventet sammenhæng mellem delprojekterne

I nedenstående figur er den forventede sammenhæng mellem de to delprojekter illustreret. Det var oprindeligt tankerne, at projekterne skulle interagere som følger (se figur og understående tekst):



Figur 1: Sammenhæng mellem delprojekt 1 og delprojekt 2

- 1 Syddansk Universitet indsamler og analyserer informationer fra universitetsprojektet gennem skriftligt materiale og ved deltagelse i bygherremøder
- 2 Syddansk Universitet formidler informationerne til delprojekt 2, hvor Best Practice gruppen vurderer og evaluerer disse med henblik på at give gruppens bedste råd til byggeprojektet
- 3 COWI sammenskriver resultaterne og videreformidler dem til Syddansk Universitet, som medbringer disse informationer til bygherremøder
- 4 Parallelt med dette forløb indsamler Syddansk Universitet informationer gennem interviews og gennemgang af skriftlige kilder med henblik på at skabe grundlaget for forskningsindsatsen
- 5 Ligeledes parallelt med dette forløb indsamler og bearbejder deltagerne i delprojekt 2 informationer for udformning af en række værktøjer til branchen.

Det var forventet, at de to projektet kunne gennemføres i et tæt "parløb" med gensidig informationsudveksling og faglig opgradering af viden.

## 2.2 Deltagere

Delprojekt 2 er blevet ledet af chefkonsulent Poul Henrik Due, COWI, i et tæt samarbejde med direktør Peder Stephensen, PS-Experience. I Best Practice gruppen har følgende deltaget med deres store erfaring:

- Ejendomsansvarlig Bjarne S. Pedersen, Slots- og Ejendomsstyrelsen
- Bygningsingeniør Flemming Dam, Gentofte Kommune
- Proceskoordinator Henrik Skjøt, DR-Byen
- Driftschef Henrik Voelsberg, 3f
- Arkitekt Ivan Kristensen, Datea
- Driftsleder Jens Svane, Københavns Kommune
- Arkitekt Keld Spon, DR-Byen
- Arkitekt Kjeld Nielsen, Fam-consult
- Plan- og Projektchef Lisbeth Røgind, CBS
- Civilingeniør Lise Lotte Christensen, COWI
- Civilingeniør Ole Rasmussen, selvstændig rådgiver
- Projektleder Pedro Zagal-Farias, Frederiksberg Kommune
- Professor Per Anker Jensen, Center for FM ved DTU
- Projektleder Peter Thorball, Lundbeck & Leo-Pharma
- Teknisk Konsulent Rene Brix, Lundbeck & Byggecentrum
- Arkitekt maa Steen Engelbrechtsen, Gentofte Kommune
- Facility Manager Søren Nedergaard, Thane & Thrane
- Ejendomschef Søren Petersen, IBM.

### 3 Forprojektet

Forprojektet "Implementering af drift i byggeri" er blevet gennemført i et samarbejde mellem CFM på DTU og SDU. Centrale ressourcer har været Torben Damgaard, SDU, og Poul Henrik Due, COWI, som projektledere og med Per Anker Jensen, CFM, og Peder Stephensen, PS-experience som faglige sparingspartnere, blev afrapporteret af SDU i rapporten "Implementering af drift i byggeri" primo 2009.

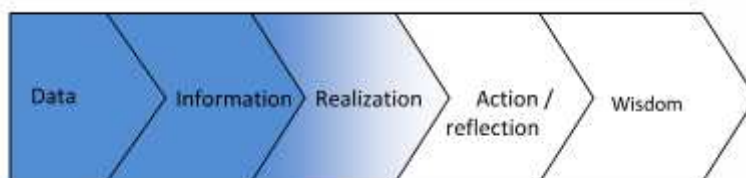
Resultaterne af forprojektet har dannet baggrund for nærværende projekt. Følgende har haft betydning for fokus og resultater af nærværende projekt:

- Betydningen af forløbet fra data til visdom
- Barrierer mod inddragelse af drift
- Beskrivelse af niveauer af innovation gennem forsyningskæden.

Disse dele af rapporten skal for sammenhængens skyld kort resumeres i det følgende.

#### Fra data til visdom

I forprojektet påpeges den lange vej, der er fra at have data til rådighed til at parterne implementerer driftsviden i byggeprojekterne. Parterne ved ofte udmærket, hvilke problemer der kan opstå ved manglende inddragelse af driftsviden, men de inddrager den ikke. Men hvad vil det sige at vide?



Figur 2: Fra data til visdom. Damgaard & Erichsen, 2009, figur 3 s. 31

- *Data* er observationer eller fakta, der er taget ud af en sammenhæng, hvorfor de ikke er direkte meningsfulde. Der kan typisk være tale om tal, ord eller billeder.
- *Information* er resultatet af at placere data i en betydningsrelevant sammenhæng og dermed den betydning, som disse data tillægges i en fortolkningsmæssig sammenhæng.

- Først når informationerne bliver anvendt og realiseret opstår *viden*, hvilket kan forstås som underbygget rigtig opfattelse. Viden er således ikke blot noget man har, men noget man handler ud fra.
- Når der ikke blot handles, men reflekteres over denne viden og aktørerne tillige foretager den rigtige, optimale og rettidige anvendelse af denne, kan man tale om *visdom*.

Der er nærmere redegjort for kilderne til de beskrevne sondringer i "Implementering af driftsviden i byggeri". Litteraturstudiet og dataindsamlingen i forprojektet har desuden vist, at der er megen information om, hvordan FM kan inddrages i byggeri, men undersøgelsen indikerer, at information i begrænset omfang omsættes til viden. I mange tilfælde omsættes den ikke til praksis - den underbygges og erfares ikke via handlinger.

Denne skelnen mellem data og visdom er blevet inddraget i projektgruppens evaluering af mulighederne for en øget inddragelse af driftsviden i byggeriet.

### **Barrierer mod inddragelse af drift**

I forprojektet blev de observerede barrierer mod inddragelse af drift i byggeriet opdelt i 5 overordnede kategorier:

- Projektrelaterede barrierer
- Strukturelle barrierer
- Lovgivningsmæssige barrierer
- Kompetencerelaterede barrierer
- Sociologiske barrierer

De *projektrelaterede* barrierer drejer sig hovedsageligt om at byggeprojekter er midlertidige og projektrelateret med hyppig udskiftning af aktører. Samtidig anses bygherren for alene at være ansvarlig for driften, og at de øvrige aktører derfor er tilbageholdende med at tage ansvar for varetagelse af driftshensynene.

De *strukturelle* barrierer skyldes især, at de centrale aktører i byggeprocessen har fokus på alt muligt andet end driften, og at succeskriteriet for aktørerne ligger andre steder end i at opføre en driftsvenlig bygning.

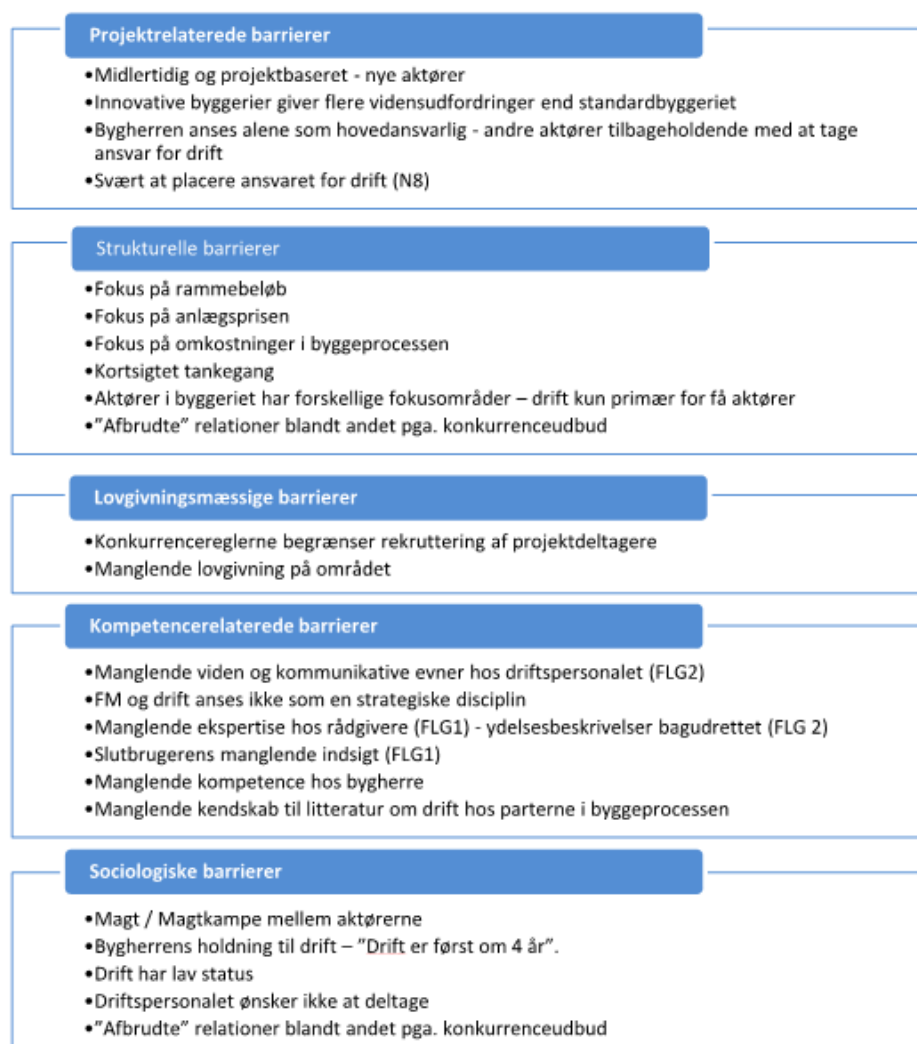
De *lovgivningsmæssige* barrierer er hovedsageligt gældende for det offentlige byggeri, hvor udbudsreglerne er en væsentlig begrænsning for, at driftsviden kan overføres fra ét projekt til et andet, idet det ikke er muligt at etablere faste relationer med et projektteam over flere projekter. Indførelsen af krav til at gennemføre totaløkonomiske beregninger af alle offentligt støttede byggerier har sat større fokus på driften, men det er erfaringen at rammebeløbet ofte sætter u hensigtsmæssige begrænsninger for inddragelse af driftsviden i byggeriet.

De *kompetencerelaterede* barrierer er manglende indsigt om drift hos bygherrer og rådgivere samt driftspersonalets og brugeres manglende indsigt i byggeprocessen og evne til at indgå i en vægtig og konstruktiv sammenhæng i processen.

Hertil kan føjes, at parterne generelt ikke har kendskab til den eksisterende information om drift.

De *sociologiske* barrierer bunder i den traditionelle magtfordeling mellem aktørerne, hvor drift har en lav status. Bygherren kan have en indstilling til at drift er noget, der skal håndteres efter byggeprojektet. Samtidig kan driftsfolk være utilbøjelige til at deltage i processen, da de ikke har kompetencerne til på en relevant og timet måde at inddrage driftsproblematikken i projekterne. Flere har desuden erfaringer med, at de er blevet "taget som gidsler" for beslutninger, som de alligevel ikke har haft indflydelse på ("jamen driftsfolkene fik da projektet materialet til kommentar!").

Barriererne er opsummeret i nedenstående figur fra Damgaard & Erichsen (2009).



Kilde: Egen tilvirkning

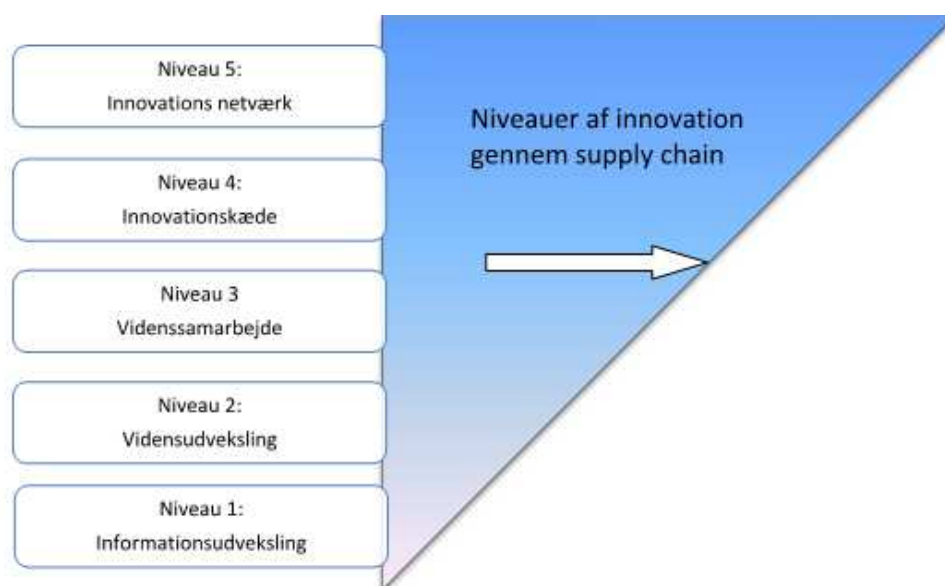
Figur 3: Barrierer for inddragelse af drift. Damgaard & Erichsen, 2009<sup>2</sup>, figur 4 s. 33

<sup>2</sup> Damgaard & Erichsen, 2009, Implementering af drift i byggeri, Rapport fra Syddansk Universitet

Barriererne har betydning for, hvordan man udformer den information og de værktøjer, der skal forbedre inddragelsen af driftsviden i byggeriet og indgår derfor som en væsentlig del i de overvejelser projektgruppen har foretaget forud for udarbejdelsen af forslag til løsninger i nærværende rapport.

### Niveauer af innovation i forsyningskæden

Som en af de mulige veje til en øget anvendelse af driftserfaringer i byggeriet henviser Damgaard & Erichsen, 2009 til en teori beskrevet af P. Barrett i 2000<sup>3</sup>. Barrett påviser, at det kræver stærke relationer og at disse skal bygges på tillid skabt gennem fælles erfaringer. Vidensfastholdelse, -overførsel og -udvikling opnås dårligt gennem informationsudveksling og bedst gennem innovationsnetværk - se nedenstående figur.



Figur 4: Fra informationsudveksling til innovationsnetværk, (Barrett P. 2000).

Opbygningen af innovationsnetværk kræver langvarige relationer, som kun opnås gennem mangeartede erfaringer med samarbejde over lang tid. En række private bygherrer har opnået disse erfaringer med leverandører, rådgivere og øvrige samarbejdspartnere og de kan siges at arbejde i et innovationsnetværk (Damgaard & Erichsen, 2009). For flere detaljer om dette henvises til Damgaard & Erichsen, 2009.

Disse betragtninger er indgået i projektgruppen overvejelser om muligheder for en øget anvendelse af driftsviden i byggeprojekter.

<sup>3</sup> Barret, P., 2000, Achieving strategic facilities management through strong relationships, *Facilities*, vol. 18, nr. 10/11/12.

### **Forprojektets betydning for delprojekt 2**

Forprojektet var, som nævnt i indledningen, baseret på et forarbejde foretaget af Poul Henrik Due, COWI, Peder Stephensen, PS-Experience, Per Anker Jensen, CFM og en sparringsgruppe med erfarne bygge- og driftsfolk. Under forarbejdet blev det bl.a. konstateret, at:

- Driftsviden anvendes ofte ikke i forbindelse med nybyggeri, ombygning og renovering
- Der findes megen viden om drift, men den anvendes ikke
- Barriererne for anvendelse af driftsviden omfatter elementer af statusforskelle mellem branchens parter, manglende kompetencer hos parterne og forskelle i fokus og succeskriterier hos parterne

Disse observationer er blevet bekræftet under forprojektet og den videnskabelige behandling af problemstillingerne har desuden givet en uddybning og strukturering af problemstillingerne samt inddragelse af relevant forskningsresultater, der har skabt et godt grundlag for delprojekt 2.



## 4 Erfaringer fra delprojekt 2

Erfaringerne er indsamlet gennem tre heldags arbejds møder med Best Practice gruppen samt løbende sparring med deltagerne mellem møderne. Der er desuden gennemført en fælles workshop mellem deltagerne i de to delprojekter samt en række informations- og sparringmøder i brobyggergruppen.

### 4.1 Observationer fra samspillet med delprojekt 1

I projektopsætningen var det forventet, at der kunne opnås en tæt faglig sparring mellem best practice gruppen og universitetsbyggeriet i Kolding. Dette har af forskellige årsager ikke været muligt at gennemføre i forventet grad, men delprojekt 2 har haft adgang til alle referater fra bygherremøderne på byggeriet og Best Practice gruppen har givet fagligt input til specifikke problemstillinger i planlægningen af byggeriet. Der er hovedsageligt indhentet informationer fra forprojektfasen i byggeriet.

Ifølge mødereferaterne bliver driftserfaringer inddraget i byggeprojektet, men ikke gennem en struktureret og systematisk gennemarbejdning af de driftsmæssige konsekvenser af valg af løsninger. De emner af driftsmæssig karakter, der er registreret i bygherremøderne er nævnt nedenfor efter deres rækkefølge i referaterne. Det er angivet, hvilke forhold Torben Damgård (TD) har bragt op i projektet.

- Lugtgener fra køkkenet
- Bæredygtighed - dog ikke uddybet
- Støj og forurening fra vejen gennem facaden
- Personintensiteten og brugsintensiteten - udgangspunkt for dimensionering af bygningen med hensyn til brand, elevatorer m.m.
- Tilstrækkeligt med stikkontakter i undervisningslokaler
- Føring af tilstrækkeligt skaktstørrelser til de nødvendige VVS- og ventilationsrør (TD)
- Adgang til taget for drift og vedligeholdelse (TD)
- Analyse af vedligeholdet - initiativ til møde med driftspersonalet (TD)
- Notat 016 om tilgængelighed og drift - skal læses og opsummeres
- Varmepumpeløsning - ændring af løsning tager areal fra universitets brugsarealer

- Styring af solafskærmning
- Vedligehold af facaden
- Opvarmning - driftsmæssige udfordringer ved konvektorgrave
- Valg af overflader - herunder støvbindende og akustiske gulve og vægge
- Betonfliser - kan være glatte at gå på
- Trælofter - kan patinere uens
- Anvendelse af slidsede MDF paneler - kan ikke klare kraftigt slid
- Ventilationsprincipper
- Dagslysberegninger
- Rengøringsfrekvenser
- Adgangsforhold for ansatte, studerende og udfrakommende - det åbne hus giver udfordringer i forhold til at sikre ro til arbejdet, tilhørsforhold for ansatte og studerende, sikre mod tyveri etc. (TD)

De med (TD) angivne punkter blev fremført af Torben Damgaard som repræsentant for brugerne. Torben Damgaard og Anders Peder Hansen har ved en præsentation for deltagerne i delprojekt 2 af resultater fra delprojekt 1 fortalt, at driftserfaringer bringes i spil i projektet, men at valget af emner er helt afhængigt af deltagernes erfaringer.

At dømme efter referaterne fra bygherremøderne er rækkefølgen, hvori emnerne blev taget op, tilsyneladende lidt tilfældig, men det er op til delprojekt 1 at beskrive dette nærmere.

## 4.2 Barrierer mod anvendelse af driftsviden i byggeriet

På arbejds møderne har deltagerne bearbejdet problemstillingen med den manglende inddragelse af driftsviden i byggeriet med henblik på at kunne anviser nogle mulige løsninger, der kan medvirke til at øge anvendelsen af driftsviden i fremtidige byggeprojekter.

Drøftelserne på arbejds møderne har overvejende bekræftet resultaterne af forprojektet med hensyn til såvel den manglende brug af driftsviden og den manglende involvering af driftspersonalet som udfordringerne med forskellig status og fokus hos parterne og driftspersonalets manglende kvalifikationer for en konstruktiv inddragelse af driftserfaringer byggeprojekter og forskelle i status mellem aktørerne. I projektet har der været præsenteret eksempler på alle fem typer af barrierer, der blev præsenteret i forprojektet.

På arbejds møderne blev der givet et utal af eksempler på valgte løsninger, der forekommer ugenomtænkte set ud fra et driftsmæssigt synspunkt. Løsninger, som burde være undgået, hvis driftsfolk havde været inddraget i beslutningsprocessen. Arbejdsgruppen har dog også "grebet i egen barm" og vurderet de

svagheder fra driftsfolks side, der kan være medvirkende til, at driftsfolk ikke inddrages i tilstrækkelig grad i byggeriet.

Drøftelserne har bl.a. afsløret, at det kan være svært at få driftsfolk rigtigt engageret i byggeprocesser, hvilket f.eks. kan skyldes, at:

- De generelt ikke har erfaring med byggeprocessen og derfor er lidt tilbageholdende med at "blande sig"
- De har ikke kendskab til hvornår hvilke beslutninger - af betydning for driften - tages, af hvem og ud fra hvilke præmisser
- De har negative forventninger til hvordan deres eventuelle indspil vil blive modtaget af projektledelsen
- De syntes, at de har alt for travlt med det daglige arbejde, til at engagere sig i et byggeprojekt
- De har negative erfaringer med at blive inddraget i sidste øjeblik, hvor de føler sig "taget som gidsler" ved at skulle tage stilling til allerede truffne projektbeslutninger.

Hertil kommer, at nogle driftsfolk agerer som "ofre" i samspillet med ledelsen. Udsagn som "De inddrager os aldrig" og "De hører alligevel aldrig på hvad vi har at sige" er ikke ukendte fra driftsfolk, men hvis man går bagom denne problemstilling, kan man spørge driftsfolkene, hvordan de argumenterer overfor ledelsen, og hvorvidt de agerer reaktivt eller proaktivt. Taler de og argumenterer de ud fra det "sprog", ledelsen benytter sig af, og hvorigennem baggrunden for ledelsens beslutninger skabes? Eller argumenterer de alene ud fra deres egne tekniske erfaringer og negative oplevelser?

### 4.3 Eksisterende formaliseret driftsviden

Men hvad er driftserfaringer eller driftsviden egentligt. Hvordan indsamles og anvendes de, og hvad findes der af tilgængelige informationer om driftserfaringer? Struktureret indsamling, bearbejdning og anvendelse af driftserfaringer foregår erfaringsmæssigt meget sjældent i de enkelte virksomheder. Erfaringer er dog samlet i enkelte publikationer og på internettet. Nogle af informationerne er frit tilgængelige mens andre kræver, at man tegner et abonnement, men fælles for disse er, at kendskabet til informationskilderne er meget ringe i branchen.

Projektgruppen har ikke gennemført en udførlig kortlægning af denne viden, men der er i det følgende givet en kort beskrivelse af kilder, projektgruppen umiddelbart har kendskab til.

#### **Byggeriets UdviklingsRåd (BUR), 1985: Rapporten "Planlægning af driftsvenligt byggeri - en anvisning"**

Der er tale om en udførlig og velstruktureret vejledning i de driftsmæssige aspekter, der skal iagttages i de forskellige faser af et byggeprojekt. Vejledningen indeholder en lang række gode tjeklister. Der er imidlertid ikke det store kendskab til vejledningen i branchen, og den er naturligt nok ikke tidssvarende i sin formidlingsform.

Det er projektgruppens vurdering, at informationerne i vejledningen med en opdatering vil være en værdifuld kilde til en struktureret anvendelse af drifts-erfaringer i byggeprojekter.

Vejledningen er udgået fra forlaget, men pdf-udgaver af trykte eksemplarer er tilgængelige i branchen.

### **BYG-ERFA bladene**

BYGF-ERFA bladene udgives af Byggecentrum, og der kan tegnes abonnement på bladene. I bladene gives anbefalinger til udførelse af en lang række bygningsdele. Bladene omhandler ikke driftsvenlige løsninger direkte, men flere af dem giver eksempler på, hvad man ikke skal gøre samt beskriver konsekvenser af forkerte konstruktionsløsninger og forkert anvendelse af materialer. De kan derfor anvendes som eksempler på "horror-stories", men kan ikke direkte anvendes til anvisning af driftsvenlige løsninger.

### **Renhold og Indeklima begynder på tegnebordet, ISS, 1991**

Publikationen, der kan købes hos ISS, er en meget detaljeret gennemgang af overflader og deres egenskaber i relation til besmudsning, renhold og indeklima. Der er mange informationer af relevans for valg af overflader i relation til flere aspekter af driftsvenlighed, og især publikationens oversigtsark bør kunne være til gavn for øget anvendelse af driftsviden i byggeriet og indgå i de fremtidige værktøjer i en opdateret version.

### **V&S Prisdatabasen**

V&S Prisdatabasen udgives både i trykt og digital form af Byggecentrum, hvor brug af databasen kræver tegning af abonnement. V&S Prisdatabasen er opdelt i en række bøger, hvor bogen "Renovering og drift" indeholder anslåede levetider for bygningsdele samt anslåede omkostninger til vedligehold, men bogen er p.t. kun begrænset anvendelig i driftsmæssig sammenhæng. Byggecentrum er imidlertid i færd med at udarbejde en bog, der alene handler om drift, og den kommer angiveligt til at indeholde driftsrelaterede informationer og antages derfor at kunne give et værdifuldt bidrag til valg af driftsvenlige løsninger. Bogen er planlagt udgivet i løbet af 2011.

Det anbefales, at det i samarbejde med Byggecentrum vurderes, hvordan disse informationer kan indgå i hjælpeværktøjerne.

### **HFB - Håndbog for Byggeindustrien**

Håndbog For Byggeindustrien (HFB) udgives af Byggecentrum. HFB omfatter hovedsageligt meget detaljerede beskrivelser af de forskellige mulige udformninger af de fleste bygningsdele, men omfatter ligeledes en række oversigtsopslag, der er meget anvendelige i vurdering af f.eks. pladsforhold og valg af forskellige typer gulvbelægninger. Links til oversigt kan med fordel indgå som en del af hjælpeværktøjerne.

HFB indeholder eksempelvis nogle gode illustrationer og informationer om rumbehov for trapper, elevatorer m.m. Men der savnes f.eks. tilsvarende infor-

mationer om rumbehov for lifte, rengøringsmaskiner og andre tekniske hjælpemidler suppleret med krav til gulvbelægnings og dæks bæreevne og evt. mål af elevatorer, indgangspartier m.m.

### **MBK - Malerfagligt behandlingskatalog**

Malerfaglig Behandlings Katalog (MBK) udgives af Teknologisk Institut, og brug af informationerne kræver abonnement. Kataloget omfatter beskrivelse af, hvordan forskellige malede flader skal nybehandles og vedligeholdes og hvilket tilsyn, der skal føres med overfladernes stand. Det er projektgruppens umiddelbare vurdering, at MBK nok mest kan anvendes til driftsfolks opslag om behandling af specifikke overflader, og at anvendelsen af MBK sandsynligvis ikke vil kunne anvendes direkte i udformningen af hjælpeværktøjerne.

### **Andre**

Udover de ovennævnte bør også nævnes publikationer fra:

- Statens Byggeforskningsinstitut (SBI)
- Murerfagets Oplysnings Råd (MURO)
- Træinformation - tidligere Træbranchens Oplysningsråd (TOP)
- Tagpapbranchens Oplysningsråd (TOR).

Disse fire institutioner/organisationer udgiver publikationer, hvoraf nogle indeholder informationer, der kan medvirke til at opgradere driftsfolk fagligt og give dem bedre baggrund for deres medvirken i byggeprojekter. For rigtigt at blive anvendeligt i denne sammenhæng, vurderes det imidlertid, at informationerne skal sorteres, bearbejdes og opstilles på en måde, der gør tilgangen for brugerne lettere.

## 5 Projektets resultater

### 5.1 Indledning

I projektets kommissorium er som tidligere opstillet en række forventninger til resultaterne af projektet:

- 1 En liste over driftsrelaterede observationspunkter i et byggeri
- 2 Konkrete vurderinger og forslag til forbedringstiltag vedrørende universitetsbyggeriet
- 3 Løbende input til delprojekt 1's forskning omkring barrierer for drift
- 4 Best Practice eksempelsamling for implementering af driftsvenlige løsninger
- 5 "Driftsscreeningens ABC" - for en forbedret driftsrådgivning - en vejledning i anvendelse af driftserfaringer i byggeriet" herunder klassificering af forhold i relation til forekomsthypighed og -konsekvens
- 6 The "horror stories" - konsekvenser af manglende indtænkning af driftserfaringer - driftsmæssige som tekniske, økonomiske, indeklimate og arbejdsmiljøgener m.m.

Som tidligere nævnt har der ikke kunnet nås det forventede tætte samspil mellem de to delprojekter. Delprojekt 2 har derfor kun i begrænset omfang kunnet bidrage til at opfylde punkt 2. Deltagerne i delprojekt 1 er de bedste til at vurdere, i hvor høj grad arbejdsgruppen i delprojekt 2 har bidraget med input til delprojektet, men på det afholdte fælles arbejds møde var der en aktiv meningsudveksling mellem deltagerne i de to delprojekter.

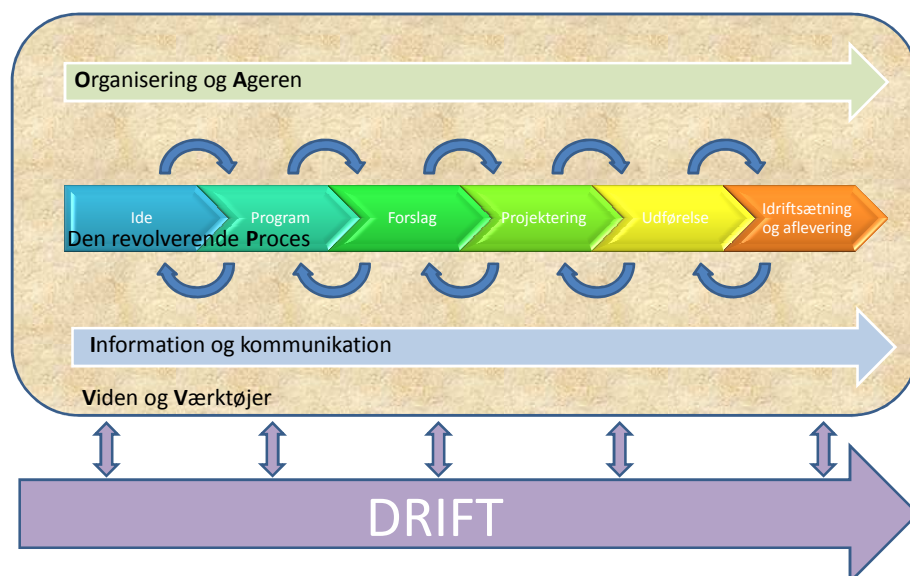
Formålet med de øvrige forventede resultater var at skabe en række konkrete hjælpeværktøjer til brug i branchen. Værktøjer, der kan være med til at løfte kendskabet til vigtigheden af at anvende driftsviden i byggeprojekter (og ekstraomkostninger forbundet med at driften ikke tænkes ind) og til at fokusere på de væsentligste punkter indenfor drift i relation til hyppighed og effekt.

Projektarbejdet har imidlertid vist, at problemstillingen er enkel, men løsningerne er langt mere komplekse end umiddelbart forventet. Projektgruppen har måttet erkende, at der skal en langt mere grundlæggende indsats til, hvis der skal opnås en højere grad af inddragelse af driftsviden i byggeriet.

## 5.2 POVI - en struktureret tilgang til implementering af driftsviden i byggeriet

Projektgruppen har derfor udarbejdet et forslag til en "fire-strengtet" tilgang til forbedring af indsatsen for implementering af driftsviden i byggeriet. De fire "strengte"/hovedelementer, indenfor hvilke en ændret indsats vurderes at kunne skabe det fornødne grundlag for en øget implementering af driftsviden i byggeriet er samlet under overskriften **POVI**:

- **Processen**
- **Organisering og ageren**
- **Viden og Værktøjer**
- **Information og kommunikation.**



Figur 5: De fire elementer i POVI

*Processen* - det bedst mulige forløb fra bygherrens oprindelige tanker til det færdige resultat i drift - den rette *organisering* af indsatsen og parternes rette *adfærd*, der skal sikre det optimale samarbejde og driftsfokus i processen, den fornødne *viden* og de fornødne *værktøjer* (herunder løbende opdateret viden) og *informations- og kommunikationsindsatsen*, der skal sikre at processen og parterne "bindes sammen" på den optimale måde i en revolverende proces.

POVI er nøje beskrevet i den tidligere nævnte Best Practice Guide, hvortil der henvises for yderligere informationer.

## 6 Figurer og bilag

### 6.1 Figuroversigt

Figur 1: Sammenhæng mellem delprojekt 1 og delprojekt 2.....	8
Figur 2: Fra data til visdom. Damgaard & Erichsen, 2009, figur 3 s. 31.....	10
Figur 3: Barrierer for inddragelse af drift. Damgaard & Erichsen, 2009, figur 4 s. 33.....	12
Figur 4: Fra informationsudveksling til innovationsnetværk,(Barrett P. 2000).13	
Figur 5: De fire elementer i POVI .....	21

### 6.2 Bilag

Bilag 1: Implementering af driftsviden i byggeriet - fase 1. Projektbeskrivelse	
Bilag 2: Model for implementering af driftsviden i byggeriet. Projektbeskrivelse	



## 7 Referencer

Barret, P., 2000, Achieving strategic facilities management through strong relationships, *Facilities*, vol. 18, nr. 10/11/12.

Damgaard & Erichsen, 2009, Implementering af drift i byggeri, Rapport fra Syddansk Universitet

Due, Poul Henrik, og Stephensen, Peder, 2011: Implementerings af driftsviden i byggeriet - Delprojekt 2: Best Practice. Best Practice Guide.

Center for Facilities Management

## **Implementering af driftsviden i byggeriet - fase 1**

Projektbeskrivelse

COWI A/S

Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11  
Telefax 45 97 22 12  
www.cowi.dk

### **Indholdsfortegnelse**

<b>1</b>	<b>Baggrund</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Formål, opgaver og resultat</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Projektdeltagere</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Tidsplan</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Økonomi</b>	<b>4</b>

#### **1 Baggrund**

Projektets fase 1 er baseret på:

- Centerbeskrivelse af 10. december 2007 af Per Anker Jensen, DTU
- Ideoplæg fra Teknologisk Institut af 7. september 2007 udarbejdet af Poul Henrik Due
- Resultatet af drøftelser mellem Torben Damgaard, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse, SDU, Per Anker Jensen og Susanne Balslev Nielsen, Center for Facilities Management (CFM), DTU, og Poul Henrik Due, COWI A/S d. 21. februar 2008 på DTU
- Resultatet af drøftelser mellem Torben Damgaard, og Poul Henrik Due d. 6. marts 2008.

#### **2 Formål, opgaver og resultat**

Formålet med fase 1 er at skabe et solidt fagligt grundlag for udformningen af en erhvervs-PhD-ansøgning, som søges i et samarbejde mellem SDU, DTU og COWI A/S.

Dokument nr. 2  
Revision nr. 1  
Udgivelsesdato 21. april 2008

Udarbejdet phdu  
Kontrolleret TD og PBE  
Godkendt -

Grundlaget skabes gennem løsning af følgende opgaver:

- 1 Dokumentation af problemet: "Driftserfaringer inddrages i meget begrænset omfang, når der bygges nyt, bygges om eller renoveres".

Gennemgang af den relativt begrænsede litteratur, der foreligger. Derudover foretages interviews af nøgleinformanter med forskellige erfaringer fra projektering, byggeaktører og driftsaktører.

Undersøge, om der er forskel på byggebranchen og andre brancher?

- 2 Hvilke karakteristika ved byggebranchen gør undersøgelsen relevant?

Etablere en oversigt over den driftsviden, der kan overføres mellem projekter, der foreligger i publiceret form i Danmark og internationalt.

Yderligere undersøges der, hvordan generel driftsviden fra praksis indgår i projektering og opførelse af byggeri.

- 3 Afdækning af potentielle benefits (Økonomiske, kvalitetsmæssige og driftstekniske m.m.) ved øget brug af driftsviden i byggeriet.

En forundersøgelse af:

- Hvilke typer af benefits kan opnås?
- Hvilke barrierer findes imod at opnå benefits?  
(Herunder kultur, netværk, erfaringer, kompetencer, magt m.v.)
- Hvilken betydning har sociologiske og relationsmæssige aspekter?

I arbejdet vil det blive tilstræbt at undersøge, hvilke forskelle der findes indenfor byggeriet så bredt som muligt. Det kan være i relation til private og offentlige byggerier og små og store byggerier, idet der forventes at være en række forskelle, der er relevante at afdække.

	Private byggerier	Offentlige byggerier
Store byggerier		
Små byggerier		

Resultatet af fase 1 bliver en erhvervs-PhD-ansøgning, der forelægges CFM's centerkomite til godkendelse.

### 3 Projektdeltagere

Projektet ledes af Torben Damgaard, SDU, og Poul Henrik Due, COWI A/S. Projektet støttes med faglig sparring af Per Anker Jensen, DTU, og Peder Stephensen, PS-Experience.

Projektet gennemføres af videnskabelige assistenter ved SDU under Torben Damgaards ledelse.

Der etableres en følgegruppe til projektet med det formål at skabe en stor faglig bredde bag projektsresultaterne, idet følgegruppemedtagerne dels vil blive inddraget i forbindelse med de videnskabeliges assistenters afdækning af problemstillinger under projektet, dels til at kommentere og supplere resultatet af assistenternes indsats.

Følgende organisationer og personer kontaktes med henblik på deltagelse i følgegruppen:

- Bygherreforeningen
- Anne Beim, Kunstakademiets Arkitektskole
- Rolf Simonsen, Certificering og Byggeproces, Teknologisk Institut
- Lars Birch, Leif Hansen Rådgivende Ingeniører A/S
- Tom Svantesson, TSMC
- Henrik Hansen, Dansk Cleaning Service A/S
- Erik Bech-Petersen, Enemærke & Petersen A/S
- Inger Ravn, Spacepro. Aps.
- Ivan Kristensen, Datea

#### **4 Tidsplan**

Projektet gennemføres i perioden 1. marts til 1. september 2008 med følgende deadlines:

Ultimo marts: Projektmøde 1 med deltagelse af SDU, DTU, PS-Experience og COWI A/S. Der ansættes en ny videnskabelig assistent ved SDU til varetagelse af projektet og på mødet skal de endelige projektdetaljer aftales

Primo juni (4. juni, 9. juni eller 12. juni 2008) kl. 12-16: Gruppeinterview med følgegruppen.

Medio juni: Deadline for afrapportering af hovedkonklusioner fra projektet og udformning af erhvervs-PhD-ansøgning

26. juni: Centerkomitemøde

17. august: Deadline for erhvervs-PhD-ansøgninger til Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling (VTU)(ansøgningsfristen derefter er 17. oktober)

Ultimo august: Endelig afrapportering af fase 1

Ultimo september: Svar fra VTU.

Oktober: Start af 3-årig erhvervs-PhD

## **5 Økonomi**

Økonomien for fase 1 fremgår af bilag 1, idet det skal noteres, at de til forskningsassistance angivne midler til SDU ændres fra studentertakst til takst for videnskabelig assistent.



# Model for implementering af driftviden i byggeriet

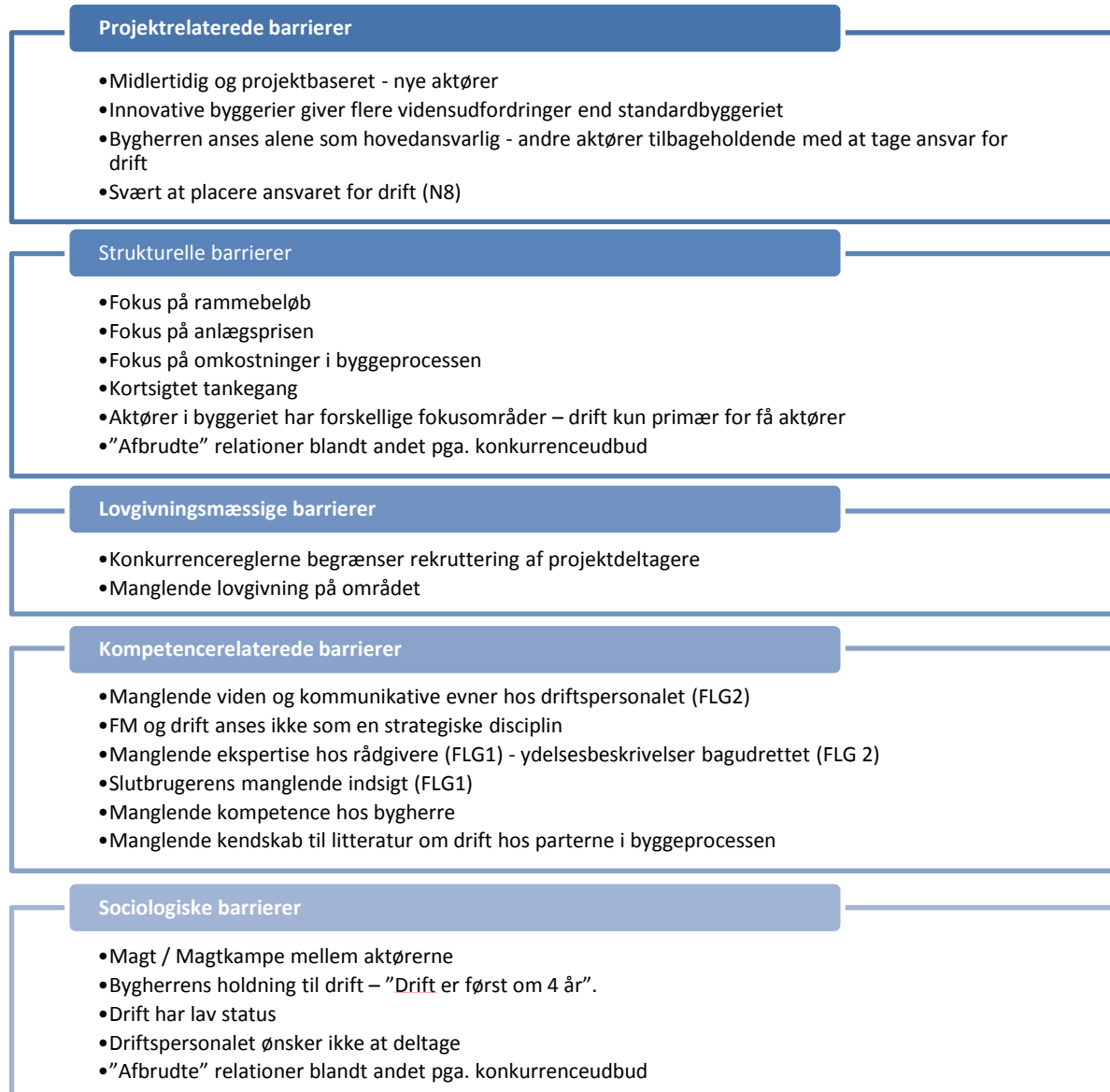
Projektbeskrivelse

AF Torben Damgaard, Poul Henrik Due & Pia Bruun Erichsen  
11-02-2009

## Baggrund for projektet

Denne projektansøgning tager udgangspunkt i rapporten og forprojektet ”Implementering af drift i byggeri” udarbejdet af Torben Damgaard & Pia Bruun Erichsen fra Syddansk Universitet, hvor problemet om manglende driftsviden i byggeri blev dokumenteret. Der blev i projektet konstateret en række barrierer for at inddrage driftserfaringer i byggeprocessen, hvilke kan ses i figur 1.

Figur 1 - Barrierer for implementering af drift, som blev identificeret i forprojektet



Kilde: Damgaard mfl., 2009, *Implementering af driftsvenligt byggeri*, s. 38

Forprojektet viste yderligere, at der findes en del information om, hvordan man kan implementere driftserfaringer i byggeri. Men udfordringen består i høj grad i, at de aktører i byggebranchen, som har kendskab til denne information begynder at anvende den, således at *de omsætter denne information til praksis* – dvs. får integreret driftsinformationen i byggeprocessen.

Dette projekt bygger videre på resultaterne fra forprojektet og forelægger mulige tiltag, som kan være med til at sikre, at den tilgængelige information, omhandlende implementering af drift i byggeri bliver anvendt i byggeprocessen.

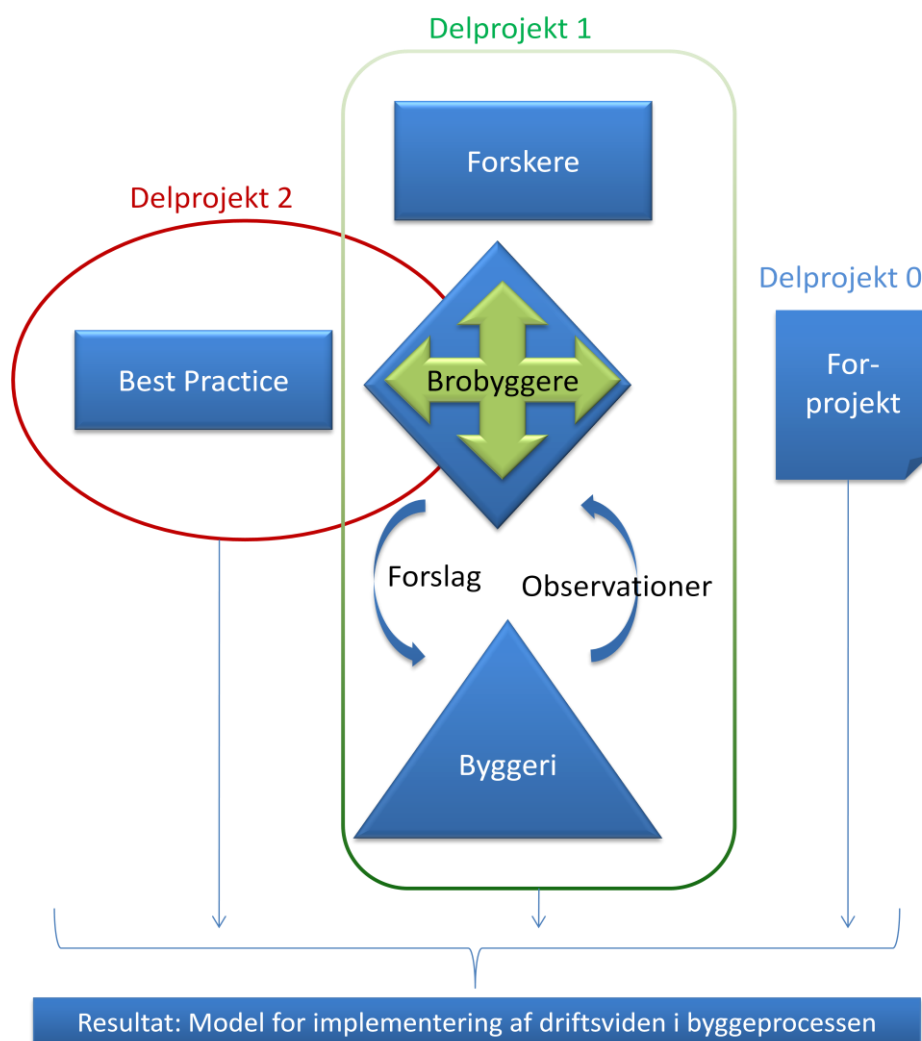
*Formålet er via forskning, en byggecase samt best practice projektet, at udvikle en implementeringsmodel for hvordan driftsviden kan indgå i byggeprocessen.*

Det samlede projekt er opdelt i to delprojekter (Se figur 2):

1. Et interaktionsforskningsprojekt i relation til et nyt universitetsbyggeri (Trekanten i figur 2) i Kolding med udgangspunkt på SDU
2. Et Best Practice projekt med udgangspunkt på DTU

Den overordnede projektledelse samt ledelse af delprojekt 1 varetages af SDU. Ledelsen af delprojekt 2 varetages af COWI.

Figur 2 – Organiseringen af og samspil mellem de to projekter



Kilde: Egen tilvirkning



De to delprojekter sammenkobles til et samlet projekt af brobyggergruppen, som består af en lektor fra SDU, en videnskabelig assistent fra SDU samt Poul Henrik Due fra COWI og delprojekt 2. Yderligere vil der i denne brobyggergruppe ad hoc blive tilknyttet personer, der kan bidrage til at formulere undersøgelsesspørgsmål og bidrage til analyse af byggeriet i delprojekt 1. Det er stræbes efter at skabe en ”pulsering” af viden mellem forprojektet, Best Practice projektet og forskergruppen og byggeprojektet via brobyggerne, som er illustreret i figur 2 med den grønne tykke pil.

### Fasemodel for hele forskningsprojektet og -forløbet

Fase		Opgaver i fasen	Start dato	Periode
<b>Fase 0</b>	Forprojektet	Dokumentation af problemet	Færdig	1 år
<b>Fase 1</b>	<b>A</b> Interaktion (dp1)	Dataindsamling	Marts 2009	1-1½ år
	<b>B</b> Best Practice (dp2)	Erfaringsopsamling	Marts 2009	1-1½ år
<b>Fase 2</b>	Modeludvikling (dp1 + dp2)	Rapportudarbejdelse	Sep. 2010	½ år
<b>Fase 3</b>	Præsentation og afslutning af projektet (dp1 + dp 2)	Præsentation af model og rapport	Marts 2011	-
<b>Fase 4</b>	Forskningspubliceringer	Udarbejdelse samt optagelse	Feb. 2011	2 år
<b>Fase 5</b>	Præsentation	Præsentation af forskningsartikler og seminar	Feb. 2013	-

Ovenstående fasemodel viser det forventede forløb for forskningsprojektet. Det anbefales, at fase 2 og 3 sker i samspil mellem COWI og SDU, men at SDU er ”pennfører”.

De to delprojekter vil blive uddybet i den nedenstående, hvorved faserne 1-3 implicit bliver gennemgået.

# Fase 1-3

---

## *Delprojekt 1 - Interaktionsforskningsprojektet*

---

### Formål med delprojekt 1

Der er to hovedformål med delprojekt 1. Det første formål er at *gennemføre en analyse af forløbet* i byggeriets designfase samt for- og hovedprojekt med hensyn til anvendelse af driftserfaringer i byggeriet. Der vil med udgangspunkt i SDU's rapport "Implementering af drift i byggeri" af februar 2009 især blive fokuseret på de i rapporten beskrevne barrierer for anvendelse af driftserfaringer i byggeriet, som kan ses i figur 1.

Det andet formål er, at *udvikle en model, der kan omsætte information om drift til praktisk anvendelse*. Der udvikles en implementeringsmodel for hvordan driftsviden kan indgå i byggeprocessen – en model, som kan anvendes i tilsvarende innovative og komplekse byggeprojekter.

### Baggrunden for byggeriet

Projektet tager udgangspunkt i et nyt universitetsbyggeri i Kolding. Kolding Kommune, Universitets- og Byggestyrelsen og Syddansk Universitet har store ambitioner med byggeriet og stræber efter at skabe en ny universitetsbygning, som lever op til skærpede krav til lavt energiforbrug i form af lavenergiramme 1. Desuden er visionen at skabe et åbent universitet ikke kun for studerende men også for borgerne i Kolding og omegn. Byggeriet skal således være et landemærke og samtidig et universitet for fremtiden. Disse visioner kan i værste fald overskygge de driftsmæssige overvejelser, men hvordan undgår man at det sker? Dette aspekt vil blandt andet blive analyseret i dette forskningsprojekt.

Byggeriet af universitetskompleksets første etape starter foråret 2010 og forventes afsluttet i år 2012. Forskningsprojektet vil imidlertid fokusere på perioden fra nu og frem til udbudsfasen, da det typisk er der, hvor overvejelser om drift i faserne frem til udbud vurderes at have den største betydning.

Fakta om byggeriet:

- Den første etape af universitetskomplekset har et bruttoareal på 13.600 m<sup>2</sup>. Arealet for den samlede bebyggelsesplan er 33.000 m<sup>2</sup> fordelt på 20.000 m<sup>2</sup> til det samlede universitetskompleks og 13.000 m<sup>2</sup> til Forskerpark. Herudover kommer P-hus.
- Byggesum for første etape er 280 mio. kr. ex moms ([www.kolding.dk](http://www.kolding.dk)).

I december 2008 valgte en enstemmig dommerkomité vinderne af arkitektkonkurrencen.



Forslaget er udarbejdet af Henning Larsen Architects i samarbejde med Kristine Jensens landskabstegnesteue og rådgivende ingeniørfirma Leif Hansen A/S.

Byggeprojektet ses som en mulighed for at få direkte adgang til de driftsmæssige overvejelser, som aktørerne løbende gør sig i en byggeproces – overvejelser, som ofte er glemt, når byggeriet står færdigt

### **Resultat af delprojekt 1**

Projektets del 1 vil resultere i:

- En analyse af hvilke barrierer og løftestangseffekter, der opstår når drifterfaringer forsøges implementeret i byggeprocessen.
- Et praktisk eksempel på at inddrage driftsviden i byggeri.
- En dybere praktisk forståelse af problemet med at implementere driftsviden i byggeri.
- Via casen og eksisterende forskning udvikle en implementeringsmodel, der sikrer at driftsviden implementeres i byggeprocessen i kommende innovative og komplekse byggeprojekter.

Analysen af barrierer og løftestangseffekter danner grundlaget for at kunne udarbejde anvisninger til aktørerne, til kommende driftsrådgivere i byggebranchen og til ramme- og regeludvikling til at fremme, hvordan byggeprocessen kan effektiviseres med henblik på bedre implementering af driftsviden.

### **Aktiviteter ved delprojekt 1**

Forskningen vil metodemæssigt bases på:

- Observationer og deltagelse ved møder.
- Interaktion med relevante aktører i byggeprocessen.
- Interviews med relevante aktører i byggeprocessen.

Derudover vil projektgruppen kontinuerligt diskutere de løbende resultater og problematikker i byggeprocessen.

### **Projektgruppen i delprojekt 1**

Projektet ledes af institutleder Torben Damgaard, ved Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse ved Syddansk Universitet i Kolding. Han vil danne og indgå i et forskningsteam bestående af:

- Torben Damgaard, Lektor og Institutleder, SDU, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse
- Lektor (som endnu ikke er bestemt), SDU, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse
- Pia Bruun Erichsen, Ph.d.-studerende, SDU, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse
- Bygherrerådgiver, COWI
- Videnskabelig assistent, SDU, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse
- Pia Storvang, Ph.d.-studerende, SDU, Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse

## Økonomi

Deltagere	SAMLEDE OMKOSTNINGER				
	Timer	Sats	Løn	Overhead	Total
2 lektorer (KWJ+AC)	600	435	261.000	234.900	495.900
Videnskabelig ass.	1.612	280	451.360	406.224	857.584
Vid. ass 2x	300	280	84.000	75.600	159.600
Instituttleder	450	435	195.750	176.175	371.925
Erfarne bygherrerådgivere	200	798	159.600	143.640	303.240
Udlæg <sup>*1</sup>			225.000	0	225.000
			1.376.710	1.036.539	2.413.249

DELTAGERE	REALDA- NIA EKSKL. OH	REALDA- NIA OH	REALDA- NIA I ALT	INSTITU- TION LØN	INSTITU- TION OH	INSTITU- TION I ALT	TOTAL
2 lektorer (KWJ+AC)	195.750	39.150	234.900	65.250	195.750	261.000	495.900
Videnskabelig ass.	338.520	67.704	406.224	112.840	338.520	451.360	857.584
Vid. ass 2x	63.000	12.600	75.600	21.000	63.000	84.000	159.600
Instituttleder	146.813	29.363	176.175	48.938	146.813	195.750	371.925
Erfarne bygherre- rådgivere	119.700	23.940	143.640	39.900	119.700	159.600	303.240
Udlæg <sup>*1</sup>	225.000	45.000	270.000		-45.000	-45.000	225.000
	1.088.783	217.757	1.306.539	287.928	818.783	1.106.710	2.413.249

\*1. Udlæg

Dataindsamling, konferencer og formidling	150.000
Rejseomkostninger	30.000
Mødeomkostninger (sparringsmøder)	45.000
I alt	225.000

### Estimeret tidsforbrug

Laver vi gerne en uddybning af

## Delprojekt 2 – Best Practice

---

### Formål

Formålet med delprojekt 2 er:

- udvikling af et driftsscreeningsværktøj
- at skabe en videns- og dokumentationsbase for Best Practice
- at bearbejde og vurdere problemstillinger fra universitetsbyggeriet i Kolding og komme med forslag til byggeprojektet
- diskussioner mellem de deltagende driftsfolk (panelet) omkring konkrete problemstillinger fra de enkeltes hverdag med udgangspunkt i årsags-virkningssammenhæng – såvel hensigtsmæssige som uhensigtsmæssige.

Diskussionerne kan bl.a. omfatte:

- eksempler på manglende driftshensyn ved valg af løsninger, konsekvenserne af disse løsninger, baggrund for at driftserfaringer/viden ikke er blevet inddraget i de enkelte valg m.m. I diskussionerne tages udgangspunkt i de 5 parametre for barrierer for inddragelse af drift, der er behandlet i forprojektet
- eksempler på driftsvenlige løsninger, konsekvensen af valgene - fra idefase til driftsfasen - baggrunden for at der blev taget hensyn til de driftsmæssige konsekvenser, etc.
- eksempler på inddragelse af driftserfaringer i byggeriet - metoder og organisering
- erfaringer med barrierer og løftestangseffekter for implementering af driftsviden i byggeriet
- i muligt omfang at identificere forsknings- og udviklingsmæssige behov

Vurderingen af valg taget undervejs i universitetsbyggeriet i Kolding foretages på baggrund af informationer fra delprojekt 1. Panelet gennemgår materialet og påpeger driftsmæssige problemstillinger i allerede valgte eller påtænkte løsninger samt påviser de fordelagtige konsekvenser i de enkelte løsninger

Den kvalificerede evaluering af byggeprocessen i delprojekt1 har til formål at give panelet mulighed for en teknisk/faglig diskussion i relation til problemstillinger i egen virkelighed.

### Resultater

Delprojekt 2 forventes i interaktion med delprojekt 1 at resultere i:

- en liste over driftsrelaterede observationspunkter til brug i et byggeri
- konkrete vurderinger og forslag til forbedringstiltag vedrørende universitetsbyggeriet
- løbende input til delprojekt 2's forskning omkring barrierer for drift
- Best Practice eksempelsamling for implementering af driftsvenlige løsninger.
- "Driftsscreeningens ABC - For en forbedret driftsrådgivning - en vejledning i anvendelse af driftserfaringer i byggeriet" herunder en klassificering af forhold i relation til forekomsthypothese og -konsekvens.
- The "Horror stories" - konsekvenser af manglende indtænkning af driftserfaringer - driftsmæssige som tekniske, økonomiske, indeklima- og arbejdsmiljømæssige m.m.

Undervejs i projektet skal det overvejes i hvilken form, resultaterne skal kommunikeres.

## Aktiviteter

Følgende aktiviteter anbefales:

- Heldagsseminar for kick-start af projektet omfattende bl.a. følgende emner
  - Præsentation af projektet
  - Præsentation af universitetsbyggeriet
  - Identifikation af observationspunkter
- Planlægning, afholdelse og opsamling efter 4-5 timers arbejds møder, der afholdes ca. hver 2. måned, men afpasset efter universitetsbyggeriets tidsplan
- Udveksling af informationer med delprojekt 1
- Koordineringsmøder med delprojekt 1
- Deltagelse af projektleder på udvalgte møder på universitetsbyggeriet
- Sammenskrivning af resultater i sparring med projektgruppen
- Gennemlæsning og kommentering af resultater fra delprojekt 1
- Sammen med projektledelsen i delprojekt 1: Udformning af samlet afrapportering af hele projektet
- Afsluttende fælles præsentation af resultater for de to delprojekter

## Projektgruppen

Projektgruppen for delprojekt 2:

- Projektleder Poul Henrik Due, COWI
- Professor Per Anker Jensen
- Strategisk sparringspartner Peder Stephensen, PS-Experience
- Deltager fra delprojekt 1 for koordinering m.m.
- 15 erfarne driftsfolk repræsenterende relevante fagområder. Så forskellige virksomheder som Københavns Ejendomme, Københavns Lufthavne, Thrane og Thrane, 3 f, CBS, Lundbeck og Region Midtjylland har vist interesse for projektet.

## Tidsplan og økonomi

Tidsplanen er som tidligere nævnt helt afhængig af tidsplanen for universitetsbyggeriet. Økonomiske rammer for projektet er udarbejdet under den forudsætning, at projektet forløber over 1½ år med i alt 5 arbejds møder inkl. opstartsseminaret.

SAMLEDE OMKOSTNINGER					
Deltagere	Timer	Sats	Løn	Overhead	Total
Peder Stephensen, PS-Experience	145	798	115.775	104.198	219.973
Poul Henrik Due, COWI A/S	580	798	462.840	416.556	879.396
Panalet	500	798	399.225	359.303	758.528
Udlæg <sup>*1</sup>			75.000	0	75.000
			1.052.840	880.056	1.932.896

	REALDANIA EKSKL. OH	REALDANIA OH	REALDANIA I ALT	INSTITUTION LØN	INSTITUTION OH	INSTITUTION I ALT	TOTAL
Peder Stephensen, PS-Experience	86.831	17.366	104.198	28.944	86.831	115.775	219.973
Poul Henrik Due, COWI A/S	347.130	69.426	416.556	115.710	347.130	462.840	879.396
Sparringspanalet	0	0	0	189.632	568.896	758.528	758.528
Udlæg <sup>*1</sup>	75.000	15.000	90.000		-15.000	-15.000	75.000
	508.961	101.792	610.754	334.286	987.857	1.322.143	1.932.896

\*1. Udlæg

Rejseomkostninger	30.000
Mødeomkostninger (arbejds møder)	45.000
I alt	75.000

Estimeret tidsforbrug	Timer
<b>Projektleder (samt evt. assistent)</b>	
Projektledelse	75
Projektstart inkl. samling af sparringspanel	30
Planlægning, afholdelse og afrapportering fra sparringsmøder	100
Koordineringsmøder med delprojekt 1	50
Møder på universitetsbyggeriet	40
Sammenskrivning af resultater, kommentering af resultater fra delprojekt 1 og udformning af samlet afrapportering	250
Formidlingsaktiviteter	35
I alt	580

Faglig sparringspartner	Timer
Projektstart	20
Deltagelse i sparringspanel inkl. forberedelse	50
Deltagelse i afrapporteringer	75
I alt	145
<b>Deltagere i sparringspanel</b>	
Forberedelse til og deltagelse i sparringspanelmøder samt indsamling af data i alt for 10 personer	500
I alt	500

## Fase 4-5

---

Efter afslutningen af fase 3 og dermed for dette forskningsprojekt lægges der op til, at der udarbejdes forskningsartikler på baggrund af de indsamlede data og resultater i de forløbende faser.

Disse forskningspubliceringer kunne med fordel præsenteres i forbindelse ved CFM's arrangementer eller ved et særskilt seminar.