



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Byggeviden

Kirkeskov, Jesper; Carlsen, Mads; Dræby, Tage

Publication date:
2005

Document Version
Forlagets endelige version (ofte forlagets pdf)

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Kirkeskov, J., Carlsen, M., & Dræby, T. (2005). Byggeviden: Oplæg til strategi og handlingsplan. (1 udg.)
København: Realdania Byg.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Byggeviden

oplæg til strategi og handlingsplan

**Rapport fra et forstudie gennemført af
Mads Carlsen, Tage Dræbye, Jesper Kirkeskov**

Finansieret af Fonden Realdania

København juni 2005

Indhold

Forord.....	3
Sammenfatning	4
Vidensystemet	4
Problemstilling	5
Oplæg til strategi.....	6
Indsatsområder	7
Oplæg til handlingsplan	10
Vurdering af oplægget	11
Oplæggets baggrund, mål og rammer	12
Scenario 2010.....	12
Baggrund.....	14
Et kort internationalt overblik	14
Byggeriets videnssystem	17
Problemstillingen	20
Efterspørgselssiden	20
Udbudssiden.....	21
Forstudiets valg.....	22
Formål og mål	23
Oplæg til strategi og indsatsområder	23
De fire indsatsområder	26
Indsatsområde A: Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation.....	26
Indsatsområde B: Bedre adgang til byggeinformation	27
Indsatsområde C: Større viden om informationshåndtering og læring	29
Indsatsområde D: Udbudssidens struktur	33
Skitse til handlingsplan	35
Handlingsplan, fase 1 (frem til udgangen af 2006).....	36
Handlingsplan, fase 2 (fra primo 2007)	37
Bilag	39
Bilag 1: Efterskrift om den semantiske web	39
Bilag 2: De danske informationsleverandører	40
Bilag 3: Fortegnelse over litteraturhenvisninger.....	41
Bilag 4: Projektbeskrivelse ”Semantik og metadata i byggeprojekter”	42
Underbilag til bilag 4: Definitioner på begreber og koncepter anvendt i oplægget til temaet om semantik og metadata.....	47
Bilag 5: Projektbeskrivelse, Bedre adgang til byggeinformation	50
Bilag 6: Informationshåndtering, videndeling og læring	58
i byggevirksomheder og byggeprojekter (Fase1).....	58

Forord

Dette notat indeholder et oplæg til strategi og handlingsplan for en forbedring og effektivisering af byggeriets videnssystem. Målgruppen er de parter i byggesektoren, som har interesser i videnssystemets generelle udvikling: Byggeriets virksomheder og deres organisationer, forsknings- og uddannelsesinstitutioner, teknologiske serviceinstitutter, oplysningsråd og formidlingsvirksomheder, offentlige myndigheder samt private fonde.

Oplægget omhandler kun byggeriets fælles videnssystem, ikke den enkelte byggevirksohmheds interne håndtering af information, viden og kompetencer. Det er resultatet af et forstudium, der bl.a. har omfattet fire workshops - gennemført i perioden november 2004 til marts 2005 - med deltagelse af et bredt udsnit af videnssystemets interessenter. På disse workshops har deltagerne debatteret en række forslag til mulige indsatsområder og konkrete tiltag til forbedring af byggeriets videnssystem. Formålet har været gennem en dialog at tilvejebringe grundlaget for udarbejdelsen af et oplæg til strategi og handlingsplan. Ønsket har derimod hverken været at fikse et endegyldigt billede af byggeriets videnssystem eller at opnå konsensus om, hvilke indsatsområder og tiltag, der er mest relevante.

Oplægget til strategi og handlingsplan giver sig ikke ud for at være mere end det er. Det er resultatet af et forstudium og det har ikke været muligt at gå i dybden med alle de behandlede problemstillinger. Nogle forhold er desuden ikke tilstrækkeligt belyst til, at der i det hele taget kan findes sikker viden om dem. Et oplæg som dette må derfor hvile på en kombination af faktisk information og antagelser.

Forstudiet er gennemført af en projektgruppe bestående af civilingeniør Tage Dræbye (formand) fra DRÆBYE Rådgivning og Projektledelse, ph.d.-studerende, civilingeniør Mads Carlsen fra Aalborg Universitet og kommunikationschef, civilingeniør Jesper Kirkeskov fra Statens Byggeforskningsinstitut. Arkitekt Gunnar Friberg fra bips har deltaget i arbejdet, men på grund af stillingsskift ikke i fuldt omfang.

Forstudiet er finansieret af Fonden Realdania, men oplægget til strategi og handlingsplan står alene for projektgruppens egen regning. Indholdet udtrykker derfor ikke nødvendigvis Fonden Realdanias synspunkter.

Forstudiet blev iværksat på baggrund af, at Fonden Realdania i 2003 modtog to forskellige ansøgninger om økonomisk støtte til forbedring af adgangen til almen teknisk byggeinformation via internettet. Begge ansøgninger lå i forlængelse af Regeringens Byggeforskningsudvalgs forslag fra 2002 om at etablere en mere koordineret, internetbaseret formidling af byggeviden, evt. i regi af et nyt Byggeriets Videntcenter (kaldet BYGVID). Bag ansøgningerne stod to forskellige konsortier af informationsleverandører og -brugere. Ikke mindst i betragtning af risikoen for manglende koordination mellem de to ansøgte projekter, ønskede Fonden Realdania en analyse, der kunne give grundlag for en samordning af eventuelle kommende initiativer på området, bl.a. med henblik på at forbedre Fondens eget beslutningsgrundlag.

Fonden har i den forbindelse understreget, at oplæggets målgruppe skulle være alle videnssystemets aktører og interessenter og ikke blot rette sig mod Fonden Realdanias aktiviteter. De foreslåede tiltag har således ikke som forudsætning, at fonden er involveret.

Strategioplægget er afleveret til Fonden Realdania primo juni 2005, og efterfølgende præsenteret og drøftet på et afslutningsseminar juni 2005, hvortil relevante interessenter var inviteret.

København, juni 2005

Tage Dræbye, formand for projektgruppen

Sammenfatning

Nu bad han sin agent om at finde oplysninger i bygningsmodellen om den projekterede undertagsløsning. Med udviklingen af den semantiske web var agenten efterhånden blevet Peters yndlingsapplikation. F.eks. behøvede han ikke engang at beskrive undertagsløsningen, for agenten hentede selv alle specifikationer i projektets bygningsmodel.
(Fra forstudiets scenario)

Relevant og anvendelig information på rette tid og sted kan være med til at øge byggeriets innovationsevne, kvalitet og produktivitet. Dette er en af de grundlæggende antagelser, som har været afsæt for dette oplæg. Det handler om væsentlige samfundsøkonomiske interesser. To nye undersøgelser med forskellig metodisk tilgang opgør således det samfundsmæssige tab som følge af fejl og svigt i byggeriet til 12 hhv. 14 mia. kr. årligt, eller 10-12% af byggeriets produktionsværdi.

Gennem årene er der gentagne gange i udredninger og analyser blevet peget på, at flere af byggeriets problemer skyldes, at sektorens praktikere ikke i tilstrækkelig grad besidder den fornødne viden. Heraf er ofte blevet udledt anbefalinger om, at informationsformidlingen til praksis bør forbedres. Særligt er byggeriets videninstitutioner blevet opfordret til at intensivere og effektivisere deres formidling.

På den anden side har der været mindre interesse for, hvordan læringsprocesserne i byggeriets virksomheder kan styrkes. Dermed er opstået en ubalance i forslagene til, hvorledes byggeriets vidensystem kan forbedres.

Forstudiets udgangspunkt er, at problemstillingen er mere nuanceret og at en forbedringsindsats skal rettes mod både udbuds- og efterspørgselssiden. Der er derfor set på vidensystemet i sin helhed. Samtidig har sigtet i den foretagne analyse dog først og fremmest været at identificere og udvikle nogle umiddelbart gennemførlige tiltag, som vurderes at kunne realiseres med succes i forhold til målet om forbedring af vidensystemet.

Forstudiets centrale problemstilling kan sammenfattes til: Hvorledes får byggeriets virksomheder en større nytteværdi af den eksterne byggeinformation?

Vidensystemet

I løbet af forstudiet er flere gange konstateret, at forståelsen af begrebet byggeviden kan være ganske forskellig fra person til person og fra fagligt miljø til fagligt miljø.

Overordnet set omfatter byggeriets vidensystem såvel informationsflow og videnudveksling i værdikæderne som samspillet mellem byggevirksomhederne og en række eksterne informations- og videnkilder. Der er tale om en lang række delområder, herunder kompetencegivende uddannelse, uformel sidemandsoplæring, den enkelte praktikers 'knowhow', udveksling af viden mellem byggeriets parter i byggeprojekter, anvendelse af viden fra leverandører, anvendelse af viden fra forskning og udvikling, samt informationsformidlingen til praksis fra forskningsinstitutioner, oplysningsråd og andre videninstitutioner. Vidensystemets kompleksitet er en stor udfordring for udviklingen af forslag til, hvorledes det kan forbedres og effektiviseres.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

På grund af kompleksiteten i såvel videnbegreb som vidensystem har det været nødvendigt at forenkle sigtet og fokusere forstudiet. Konkret er valgt at fokusere på anvendelsen af byggeinformation fra eksterne kilder uden af den grund at negligere de bredere sammenhænge i vidensystemet.

Af hensyn til overskueligheden er markedet for den eksterne information opdelt i en udbuds- og en efterspørgselsside.

Efterspørgselssiden består først og fremmest af byggeriets virksomheder. Den er karakteriseret ved sine mange forskellige virksomhedstyper (groft kan den opdeles i bygherrer, projekterende, udførende og leverende) og ved sin projektarbejdsform, der resulterer i et betydeligt informationsflow i værdikæderne.

Udbudssiden består af videninstitutioner, videnformidlere og myndigheder. Den er også karakteriseret ved at bestå af mange forskellige aktører, hvoraf mange desuden er små. Disse aktører formidler deres information og viden ad forskellige kanaler og uden overordnet koordination. Der er dog eksempler på, at aktørerne samarbejder om konkrete udgivelser, men det er ikke det fremherskende billede.

Problemstilling

Når byggeriets praktikere bliver spurgt¹ svarer de, at de oplever et behov for mere sammenhængende og anvendelsesorienteret information, at den tilgængelige byggeinformation fremstår fragmenteret og ukoordineret, og at den ofte er for abstrakt i forhold til de praktiske behov. En analyse² af byggeriets udførende virksomheders læringspraksis og deres behov for videnformidling viste bl.a., at mestrene i de udførende virksomheder oplever behovet koncentreret om de kritiske processer, der er knyttet til den praktiske udførelse af arbejdet. Der er behov for produkt- eller problemspecifik viden, der skal være tilgængelig i arbejdsituationen. De henter denne viden hos producenter eller leverandører og oplever kun et perifert behov for information vedrørende byggeteknik fra de projekterende eller fra eksterne kilder.

Et andet vigtigt forhold er den løbende læring med baggrund i de erfaringer, der gøres i praksis. De løse koblinger i samarbejdet mellem byggeriets virksomheder medfører, at megen erfaringsviden går tabt fra projekt til projekt. Samtidig efterspørger praktikerne imidlertid en meget bedre adgang til erfaringsviden.

Kommunikationen mellem projekterende og udførende er et yderligere centralt forhold. I en konkret snublestensanalyse³ af fejl i byggeriet påpeges, at årsagerne til fejl bl.a. kan knyttes til brist i skriftlig og mundtlig kommunikation mellem projekterende og udførende samt utilstrækkeligt projektmateriale, herunder henvisninger til et stort antal standarder, som er alt for uoverskuelige. I en anden analyse⁴ argumenteres for, at den kæde, som tidligere skabte overførsel af viden fra projekterende til udførende, er ved at hoppe af. Som årsag nævnes bl.a., at projektmaterialet i stigende grad udformes efter juridiske hensyn snarere end ud fra hensynet til informationsformidling.

Udbudssiden er fragmenteret med mange små udbydere. Den enkelte udbyder tilbyder information inden for et emneudvalg, der er styret af, hvad den pågældende har viden om, hhv. interesse i at udgive. Det indebærer, at der på flere væsentlige områder mangler aktuel, operationel byggeinformation.

¹ En kvalitativ analyse af målgrupper og disses informationsindsamling og videntilegnelse for BYG-ERFA, SBi og EFP formidlingsprogrammet (Alsted Research, 2001).

² Gennemført for Fonden Realdania i samarbejde med Dansk Byggeri (Alsted Research, 2003)

³ Gennemført af BYG DTU i samarbejde med NCC finansieret af Fonden Realdania (Apelgren & al, 2005)

⁴ En kortlægning af formidlingssystemet for "Byggeriet i Vidensamfundet" (Dræbye & Dræbye, 2001).

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Den offentlige byggeforskning har et skønnet årligt omfang på ca. 300 mio. kr., hvoraf den væsentligste del også er offentligt finansieret. Resultatet af analyserne rejser naturligt spørgsmålet: Får byggesektoren tilstrækkeligt ud af denne satsning? I denne forbindelse skal det dog understreges, at en væsentlig udnyttelse af resultaterne er knyttet til uddannelse. Dette område har ikke været behandlet i forstudiet.

Forstudiet har vist, at de mange anbefalinger rettet mod forbedringer på udbudssiden ingenlunde er indiskutable. Snarere er der behov for på én og samme tid at se på en udvikling af både udbuds- og efterspørgselsside og på samspillet imellem de to sider.

På den her skitserede baggrund er der i forstudiet fokuseret på byggevirksomhedernes anvendelse af information fra eksterne kilder og desuden særligt søgt efter indsatsområder og tiltag, der kan fremme markedsudviklingen og en bedre balance mellem videnssystemets udbuds- og efterspørgselsside.

Det følger af denne beskrivelse af problemstillingen, at en strategi og handlingsplan til forbedring af byggeriets videnssystem skal rettes mod både udbuds- og efterspørgselssiden.

At videninstitutionerne bør tage udgangspunkt i de praktiske brugeres behov ved tilrettelæggelsen af deres informationsformidling er en næsten overflødig konstatering. Centralt er, at det er lige så vigtigt at fokusere på de forhold, der betinger, at praktikerne reelt også har adgang til og anvender information fra eksterne kilder, dvs. omsætter ekstern information til intern viden.

Byggeriets organisation og proces betragtes i forstudiet som en ramme for videnssystemet. Mulige forbedringer som følge af ny organisering og/eller nye processer har ikke været gjort til genstand for selvstændig behandling. Det er bestemt tænkeligt, at mere vidtgående ændringer på disse områder rummer større forbedringspotentialer, end de der er udpeget i strategioplægget⁵.

Oplæg til strategi

I oplægget til strategi stilles på denne baggrund forslag til indsatser rettet mod såvel udbuds- som efterspørgselssiden. Der er prioriteret tiltag, som vurderes relativt let at kunne iværksættes med succes.

Oplægget er fokuseret mod at forbedre markedsvilkårene for almen teknisk byggeinformation⁶. Det er der flere begrundelser for:

- Almen teknisk byggeinformation udgør i forvejen et marked.
- Efterspørgerne har peget på mangler i adgangen til almen teknisk byggeinformation.
- Der er på dette område knyttet et forbedringspotentiale til den forventede øgede digitalisering af byggeriets informationsflow.
- En bedre adgang til – i første omgang – ekstern byggeinformation vil have positive afledte effekter på de andre dele af videnssystemet.

De afledte effekter udgøres bl.a. af, at en øget gennemsigtighed, dels vil styrke mulighederne for at dele viden mellem byggeriets aktører på tværs af virksomheder, dels vil give et øget markedspres på udbydere for at levere operationel viden. Dette kan således være en vej til at øge efterspørgslen efter ny viden hos byggeriets praktikere, og dermed også en vej til at opnå mere vidtgående ændringer af videnssystemet.

⁵ Det kan f.eks. bestemt ikke udelukkes at forhold vedrørende byggeriets arbejdsprocesser har større betydning for forekomsten af byggefejl end begrænsningerne i videnssystemet.

⁶ I det følgende anvendes også begrebet byggeinformation eller blot information.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Oplægget til strategi er opdelt i to faser. I den første fase sigtes mod at høste lavthængende frugter, karakteriseret ved at de foreslåede tiltag til forbedring både er mest påtrængende og mest effektfulde. I den anden fase foreslås også mere langsigtede tiltag til forbedring af videnssystemet, herunder specielt en indsats for at tilvejebringe et bedre videngrundlag om læringsprocesserne i byggeriets virksomheder.

Indsatsområder

Strategiens indsatser er grupperet i fire indsatsområder.

- A. Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation
- B. Bedre adgang til almen teknisk byggeinformation
- C. Større viden om informationshåndtering og læring
- D. Udvikling af udbudssidens struktur

A. Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation

Udviklingen af den næste generation af internettets world wide web, det semantiske web, har bl.a. som mål at forbedre mulighederne for søgning. Grundideen i de nye søgefunktioner er at synliggøre sammenhænge mellem enkeltstående informationsmaterialer og derved skabe større værdi for brugeren af søgeresultaterne.

Ved udnyttelsen af de nye muligheder vil distributører af byggeinformation kunne tilbyde brugerne en række nye services, som sammenkæder informationsmaterialer, der tidligere har fremstået fragmenterede, ligesom det bliver muligt at integrere udvalgte informationsmaterialer i beregnings- og projekteringsværktøjer.

En forudsætning for at skabe disse muligheder er, at informationsprodukterne, på grundlag af en standard, opmærkes med såkaldte metadata, dvs. information om informationen. Der eksisterer allerede en international standard for metadata vedrørende de dokumenter, der udarbejdes i selve byggeprocessen. Der savnes dog en standard for opmærkning af almen teknisk byggeinformation.

På denne baggrund foreslås, at infrastrukturen for formidling af byggeinformation styrkes gennem udvikling og indførelse af en sådan standardisering af metadata om almen teknisk byggeinformation. Standardiseringen vil i første række øge værdien af elektroniske informationer på internettet, men den kan også udmærket føre til udvikling af nye trykte informationsmaterialer.

Standardiseringen vil bestå af dels et metadatasæt og dels en ontologi⁷. Standardiseringen kaldes i det følgende for en semantik. Målet er kort fortalt at gøre en stadig stigende del af de informationer og services, der er adgang til via Internettet, indbyrdes interoperable.

Udviklingen af en semantik til brug for søgning i dansk byggeinformation vil være et frontløber projekt både nationalt og internationalt. Projektet kan betragtes som et kollektivt gode, og det vurderes at være usandsynligt, at udviklingen vil blive iværksat af videnssystemets enkelte aktører, uden at der tages et overordnet initiativ. Omvendt indebærer et sådant udviklingsprojekt en oplagt mulighed for at styrke samarbejdet mellem aktørerne, og disse får samtidig et kraftigt incitament til at benytte semantikken, idet den som nævnt vil medføre en værdiforøgelse af de enkelte informationsmaterialer.

⁷ En ontologi definerer de termer og begreber der benyttes til at beskrive og fremstille et vidensområde og angiver sammenhænge mellem termer og begreber.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

B. Bedre adgang til almen teknisk byggeinformation

I dette indsatsområde foreslås en række konkrete tiltag, som skal give bedre adgang til byggeinformation. Disse forslag bygger videre på den semantik, der er kernen i indsatsområde A og kan kun i begrænset omfang gennemføres uden denne.

De hidtidige danske forsøg på at etablere tværgående, internetbaserede adgange til byggeinformation (portaler) har kun haft begrænset succes. Årsagerne kan være, at disse løsninger set fra brugernes synspunkt langt fra har givet adgang til alt relevant materiale, at de set fra udbydernes synspunkt ikke har været tilstrækkeligt kommercielt interessante, samt at udbydernes forståelse for, hvordan almen teknisk byggeinformation anvendes af brugerne, har været utilstrækkelig.

Ser man på Norge, er situationen ganske anderledes. Her har internetadgangen til Byggforsk Kunnskaps-systemer, omfattende såvel byggeinformation som regelværk, været en stor succes, også kommercielt. Selvom der er betydelige forskelle mellem de to landes byggesektorer og regler, er det ikke urimeligt at antage, at der kan etableres en internetbaseret adgang til dansk byggeinformation, som er attraktiv for både udbuds- og efterspørgselssiden. I praksis kan en sådan adgang etableres på flere forskellige måder, herunder også gennem anvendelse af eksisterende webløsninger. Den forudsætter således ikke en portal.

Blandt nogle af byggeriets parter, særligt de udførende håndværkere, er der kun beskedne traditioner for at anvende internettet og andre IT-baserede kilder som informationskilde. For at imødekomme deres behov foreslås etableret en målrettet, telefonisk service, som understøttes af dels informationsressourcerne på internettet, dels et netværk af eksperter, bl.a. fra oplysningsråd, GTS- og forskningsinstitutter. Den telefoniske service kan kombineres med services baseret på mobil kommunikationsteknologi (avancerede mobiltelefoner).

Det står i strategioplægget åbent, hvorvidt de nævnte aktiviteter skal placeres samlet i en ny eller en bestående virksomhedskonstruktion, eller om de enkelte tiltag skal gennemføres hver for sig. Såfremt aktiviteterne samles i en virksomhedskonstruktion, anbefales dog, at det af markeds-mæssige hensyn sker under udbydernes ejerskab.

C. Større viden om informationshåndtering og læring

Forbedringer i videnssystemet rummer som nævnt et betydeligt potentiale for øget innovation, højere produktivitet og bedre kvalitet i byggeriet. Den foreliggende viden er imidlertid utilstrækkelig til præcist at kunne identificere de tiltag, der bedst kan fremme udviklingen af videnssystemet, således at forbedringspotentialet realiseres. Derfor foreslås en målrettet indsats for forbedring af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriets virksomheder og i byggeprojekter.

Tilvejebringelse af et velfunderet beslutningsgrundlag for forbedringsindsatsen vil imidlertid tage en år-række. I et særligt fase 1 projekt foreslås derfor supplerende undersøgelser, dels med henblik på beslutninger om konkrete forbedringsindsatser, dels med henblik på iværksættelse af et program for en langsigtet udvikling af videngrundlaget.

Læringsprocesser, informationshåndtering og videnledelse i byggeriets virksomheder er vigtige forudsætninger for opstilling af de krav, som videnssystemets udbudsside skal opfylde. Undersøgelserne skal derfor omfatte både virksomhedsinterne forhold og samspillet med videnssystemets udbydere.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

De supplerende undersøgelser skal omfatte:

- kortlægning og systematisering af empiriske danske og internationale analyse- og forskningsaktiviteter indenfor området informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren.
- kortlægning og systematisering af offentlige og private tiltag i andre lande (og deres resultater) med det formål at forbedre informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren.
- undersøgelse af byggevirksoversheders behov for og anvendelse af information og viden fra eksterne kilder, herunder hvorledes anvendelsen af ekstern information og viden varierer fra virksomhed til virksomhed (typer, forskelle i uddannelsesbaggrund, videndelingssystemer).
- testning af mulighederne for – gennem nye informationsservices som søgefaciliteter, telefoniske hotlines og mobilteknologi tjenester m.v. – at påvirke byggevirksovershedernes anvendelse af ekstern information.
- analyse af udvekslingen af information mellem projektering og udførelse med henblik på en bedre forståelse af de projekterendes rolle som informationsformidlere af ekstern information. .

Som fase 2 foreslås udbudt et program for udvikling af viden om læringsprocesseer, informationshåndtering og videnledelse i byggeriets virksomheder. Programmet skal inspirere videninstitutionerne til at fokusere på dette område og bidrage til opbygning af videnmiljøer, som permanent beskæftiger sig med læring i byggeriet. Programmets nærmere indhold skal fastlægges gennem fase 1 projektet.

Initiativer til frembringelse af ny erfaringsviden

Byggeriets praktikere gør løbende en række erfaringer gennem byggeprojekternes gennemførelse. Det er nærliggende at vurdere, hvorledes der kan opnås en forbedret udnyttelse af de erfaringer, der gøres i praksis. Mere og bedre adgang til erfaringsviden er også et ønske fra byggeriets praktikere i de gennemførte analyser. Bedre erfaringsopsamling kan omfatte gennemførte byggerier i almindelighed, 1-års og 5-årseftersyn, forsøg og forsøgsbyggerier m.v.

Ved at genbruge og udnytte erfaringer og viden fra gennemførte byggeprojekter vil der i nye projekter kunne opnås betydelige rationaliseringsgevinster og mange byggefejl ville kunne undgås. Der er behov for at gøre det rentabelt for virksomhederne at afsætte tid til erfaringsopsamlingen. Faste procedurer, indeholdende metoder og en systematik for, hvordan dette arbejde gribes an, og tekniske løsninger til at lagre erfaringerne kan bidrage til at omkostninger og barrierer for erfaringsopsamlingen fjernes eller i hvert fald reduceres.

Byggeskedefondene spiller, via deres eftersyn, en vigtig rolle som leverandører af input til identifikation af vigtige områder og typiske problemer. Dette bidrag kan styrkes. Der kan desuden skabes bedre adgang til erfaringer fra forsøgsbyggerier, som afprøver resultater fra forskning og udvikling.

D. Udvikling af udbudssidens struktur

En åbenbar vanskelighed for gennemførelsen af aktiviteterne i indsatsområderne A og B er, at udbudssiden er spredt og består en række mindre enkeltinstitutioner. Det er en vanskelig opgave på grundlag af et løst samarbejde at skabe en udvikling, der kræver væsentlige investeringer af hver enkelt part.

Det store antal - overvejende små - aktører indebærer bl.a., at der er begrænset kapacitet til at digitalisere informationsmateriale og samtidig implementere en semantisk baseret opmærkning. Der er desuden en række problemstillinger knyttet til finansieringen af vedligeholdelse af bestående og udvikling af nyt byggeteknisk informationsmateriale.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

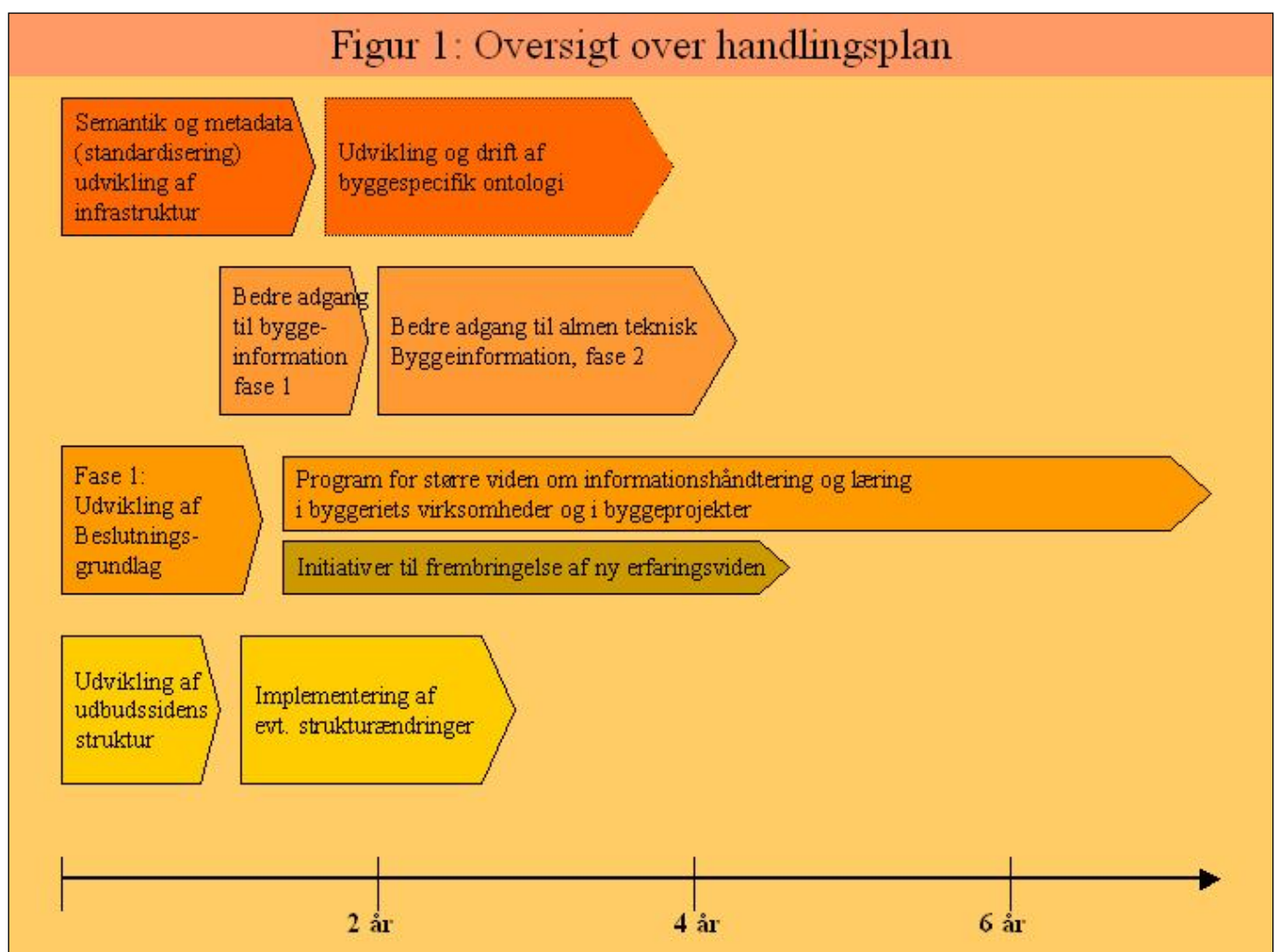
Disse vanskeligheder vil kunne overkommes, såfremt udbudssidens videninstitutioner poolede de resourcer, de i dag anvender på kommunikation, markedsføring og salg af deres videnydelser, f. eks. gennem etablering af et særligt Byggeriets Videncenter.

Inden for dette indsatsområde foreslås derfor iværksat et forløb med henblik på gennemførelse af en udvikling af udbudssidens struktur, hvori nye opgaver som følge af digitaliseringen, herunder udvikling af nye services, kan håndteres. Informationsudbyderne skal deltage aktivt i arbejdet, mens initiativtagerrollen foreslås overdrages til en ekstern (og eksternt finansieret) facilitator.

Til gennemførelsen af evt. strukturændringer kan der vise sig at være behov for yderligere eksterne (offentlige eller fonds-) investeringer. Dette kan imidlertid blive vanskeligt at håndtere, fordi der risiko for at skabe konkurrenceforvridning.

Oplæg til handlingsplan

Oplægget til handlingsplanen omfatter iværksættelse af konkrete initiativer inden for de fire indsatsområder. I nedenstående oversigt er beskrevet hovedforløbet. Det er vurderet, at der til fase 1, som i hovedsagen ligger inden for de første 2 år er behov for en samlet ekstern finansiering på mellem 5 og 7,5 mio. kr.



Vurdering af oplægget

Hvis man træder et par skridt tilbage og anvender de krav der almindeligvis stilles til en virksomheds strategi (Johnson & Scholes, 1989), på den aktuelle problemstilling, skal oplægget til strategi og handlingsplan leve op til mindst tre krav:

- Den skal være *passende* i forhold til den situation den omhandler, dvs. tage højde for styrker, svagheder, muligheder og trusler for byggeriets vidensystem.
- Den skal være *anvendelig*, dvs. være mulig at realisere med de ressourcer der kan mobiliseres i byggesektoren.
- Og den skal være *acceptabel* blandt de centrale interessenter, hvilket både omfatter parter som forudsættes at handle efter strategien, og eksterne parter i form af offentlige myndigheder m.v.

På baggrund af det gennemførte forstudium er det vores vurdering, at oplægget til strategi og handlingsplan i en rimelig grad lever op til disse krav. Ikke dermed sagt at strategioplægget vil falde i god jord blandt alle parter, endsige at det af sig selv vil føre til en forbedring af byggeriets vidensystem, men blot at der med oplægget er etableret et passende, anvendeligt og acceptabelt grundlag for at byggeriets organisationer, videninstitutioner, fonde og offentlige myndigheder kan træffe beslutninger og iværksætte nogle tiltag der vil føre i den rigtige retning.

Oplæggets baggrund, mål og rammer

Scenario 2010⁸

Klokken er meget tæt på 8.00 da Peter kører gennem porten, få sekunder før byggemødet begynder. Han mødes af døgnets første hold, der nu er på vej hjem i vintermørket. Den overdækkede byggeplads gør, at man i et accelereret byggeri som dette også i den kolde tid kan køre fireholdskift, uanset at der endnu er langt til, at der lukkes af: En hel uge ifølge planen, og den holder, ved han. "Også selvom vi skal ændre tagkonstruktionen. Så den ændring går nok igennem, hvis ellers bygherren kan godkende merprisen. Men totaløkonomisk set er der ingen tvivl", tænker han.

Efter en diskussion med bygherrens rådgiver havde Peter aftenen før valgt på egen hånd at foretage en kritisk vurdering af projektets undertagsløsning. Da ungerne var lagt i seng, gik han fra sin pc ind i projektet på webben. Idet han loggede sig på og fik tildelt rettigheder, strejfede det ham hvor besværligt, det han nu skulle i gang med, havde været før projekterne blev digitale, og før han kunne få alle tekniske byggeinformationer og leverandørdata på webben. Oven i købet var det uden bekymringer, at han udførte en stadig større del af arbejdet på skæve tidspunkter, fordi han vidste at idet han loggede sig på og udførte handlinger i projektet, blev projektet opdateret med hans tidsforbrug, som atter blev overført til hans timeseddel. "Hurra for de åbne grænseflader", tænkte han.

Nu bad han sin agent om at finde oplysninger i bygningsmodellen om den projekterede undertagsløsning. Med udviklingen af den semantiske web var agenten efterhånden blevet Peters yndlingsapplikation. F.eks. behøvede han ikke engang at beskrive undertagsløsningen, for agenten hentede selv alle specifikationer i projektets bygningsmodel. Han behøvede heller ikke overveje om de termer der var anvendt i projektets specifikationer, nu også svarede til de termer som andre parter ville anvende. For han havde naturligvis for længst sat agenten i forbindelse med den danske byggeontologi, som rummede alle relevante termer og indbyrdes relationer mellem disse, og som løbende blev vedligeholdt og suppleret med nye termer på byggeområdet (og i øvrigt også rummede relationer til andre sprogs byggetermer via de internationale ontologier inden for domænet construction).

Som han havde frygtet, viste det sig, at den projekterede tagløsning langt fra var ideel. Undertagsproduktet var i og for sig godt nok, men der var kritiske bemærkninger til den sammenhæng, som det i dette tilfælde skulle anvendes i: Formelt set kunne man måske nok hævde at løsningen overholdt bygningsreglementets funktionskrav, men flere ' troværdige informationsleverandører' (iht. den klassifikation som Peters firma har foretaget) frarådede den. Tilmed pegede agenten på, at der i andre projekter var opstået skader ved lignende løsninger. Og ydermere at ét af disse projekter faktisk blev udført i sommeren 2005 af Peters firma. "Bittert! Det har jeg selvfølgelig ikke hørt noget om, for sagen lå før jeg blev ansat", tænkte han. "Men dengang var det selvfølgelig heller ikke så let som det efterhånden er blevet at sammenligne flere indbyrdes alternative kombinationer af konstruktioner og materialer".

Da agenten hentede oplysninger om den valgte undertagsløsning, var den også blevet fodret med oplysninger om tagbeklædning, taghældning og øvrige relevante forhold (herunder bl.a. klimadata og lokal vindeksponering), alt sammen automatisk hentet fra bygningsmodellen. For at finde og præsentere mulige løsninger havde agenten foretaget en service discovery på den semantiske web, dvs. en undersøgelse af hvilke webservices der udbød oplysninger af den ønskede art. Men det var ikke noget Peter så. Tværtimod var han lykkeligt fri for selv at skulle sortere i irrelevante hits som en ordinær søgemaskine for bare fire-fem år siden ville have produceret hvis man havde givet den en selv nok så præcis søgestreng af ty-

⁸ Se også efterskriftet til scenariet i bilag 1

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

pen 'undertag (tagbeklædning OR tagdækning) med hældning på 30 grader'. "Og dengang var der jo så alle de kolleger der ikke havde lært at definere en præcis søgestreng, og som blot ville have søgt på 'undertag' og fået hundredvis af hits", smilede Peter ved sig selv. "Men selv med min præcise søgestreng ville jeg ikke have været sikker på at ramme plet, og slet ikke sikker på at finde de relevante ting, fordi producenterne har forskellige måder at angive deres produkters karakteristika på. Nå ja, og så fordi der jo også *kunne* være produkter som ikke er omtalt på dansk", tænkte han.

Efter med støtte i den danske byggeontologi at have fundet de webservices der matchede bygningsmodellens oplysninger, var agenten returneret med en række valgmuligheder, heriblandt vurderingen af den hidtil valgte løsning. Peter kunne derfor vælge at gå mere eller mindre radikalt til værks i forhold til det foreliggende projekt: Enten at bibeholde bygningsmodellen eller at ændre den i større eller mindre grad.

Han valgte i første omgang at bibeholde modellen og at se på hvilke produkter der var egnet inden for denne ramme. Det viste sig dog hurtigt at dette ikke var en fremkommelig vej, fordi de eneste produkter der var egnede at anvende sammen med den valgte tagbeklædning, netop fordrede ændringer i den underliggende tagkonstruktion. "I sidste ende er det selvfølgelig et spørgsmål om den forlangte levetid som vi har lagt ind i modellen, men den vil jeg ikke ændre på", besluttede Peter. Derfor valgte han i stedet at tage udgangspunkt i en løsning som agenten havde fundet beskrevet af en ' troværdig informationsleverandør '. Agenten havde ydermere fundet en tilhørende gruppe af sammenlignelige produkter fra hhv. et par danske og en tysk producent.

"Dette her ser lovende ud", tænkte han, "og det er jo for længst blevet en forudsætning for overhovedet at komme i betragtning med sit produkt, at man præsenterer det i et åbent format på den semantiske web, så der er vist ingen risiko for at jeg har overset nogen produkter". I bygningsmodellen kunne han nu simulere konsekvenserne af den valgte løsning med de mulige alternative produkter, og endnu engang sad han med en fornemmelse af ikke at være den første der havde foretaget denne sammenligning, for to af produkterne lå meget tæt på hinanden når man sammenholdt performance og pris. "Totaløkonomisk set er det tæt løb, men begge muligheder er klart bedre end den oprindelige løsning", konkluderede han.

Selvom der efterhånden var gået det meste af en time og klokken var blevet hen ad 23, låste Peter for en sikkerheds skyld bygningsmodellen inden han gik ind og foretog den nødvendige opdatering ("det *kunne* jo være at Søren lige nu også skal til at implementere sine manglende detaljer omkring gennemføringen af ventilationsskakten"). Opdateringen var til gengæld hurtigt gennemført, idet de hentede webservices fungerede integreret i bygningsmodellen og han derfor ikke behøvede at indtaste andet end nogle få flueben.

Da han lidt senere stod foran spejlet og børstede tænder, så han med tilfredshed sig selv i øjnene og tænkte på den gevinst han lige havde præsteret: Højere kvalitet til en bedre totaløkonomi. Jo, selvfølgelig var flere af de webservices han havde anvendt, ikke gratis, men firmaets videnchef, Birger Frederiksen, havde for nylig indgået en ny fælles abonnementsaftale med leverandørerne af almene tekniske byggeinformationer, som gjorde at der kun skulle betales en fast årlig afgift, og den udgift var vist hurtigt tjent hjem.

Ved byggemødet dagen efter kan Peter demonstrere ændringsforslaget i det reviderede projekt, og da han til sammenligning kan vise den foregående version inkl. dennes ringere totaløkonomi, er bygherren ikke i tvivl om at Peters forslag er at foretrække.

Senere på ugen er to håndværkere i gang med at forberede monteringen af undertaget. De bliver i tvivl om hvordan en samling skal udføres, og den ene går derfor ned i skuret for at få en vejledning. Naturligvis er den vejledning han efterspørger, tilgængelig integreret som webservice i den digitale bygningsmodel. "Herligt at det er blevet så let at få svar på sine spørgsmål", tænker han.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Baggrund

Oplæg til strategi og handlingsplan skal bl.a. bidrage til, at gøre det her beskrevne scenario til virkelighed.

Oplægget er resultatet af et forstudie gennemført i perioden august 2004 til maj 2005. Initiativet til forstudiet blev taget af Fonden Realdania. Forstudiets problemformulering er udviklet i samarbejde med fonden. Udgangspunktet var to projektansøgninger, der begge tog afsæt i anbefalingerne fra "Byggeriet i Vidensamfundet" (Regeringens Byggeforskningsudvalg, 2002) om styrkelse af læringen i byggeriet, bl.a. gennem forbedret samspil mellem byggevirksomheder og videninstitutioner samt koordinering og effektivisering af formidlingsindsatsen.

Fonden ville gerne gå videre med dette emneområde og ønskede som grundlag for stillingtagen til konkrete projekter udarbejdet en strategi og en handlingsplan. Dette blev forstudiets opgave. Det skal i denne forbindelse endnu engang understreges, at opgaven har omfattet udvikling af en strategi og handlingsplan til brug for byggesektoren som helhed.

Gennem årene er gentagne gange i udredninger og analyser blevet peget på, at flere af byggeriets problemer skyldes, at praktikerne ikke i tilstrækkelig grad anvender den fornødne, eksisterende viden. Videre er det ofte blevet konstateret, at praktikernes behov for information ikke opfyldes godt nok af videninstitutioner og videnformidlere. Dette har ført til flere anbefalinger om forbedring af informationsformidlingen.

Forstudiets udgangspunkt er, at sagen har to sider: En udbudsside og en efterspørgselsside. Generelt set har anbefalingerne fokuseret på udbudssiden, mens der har været mindre interesse for, hvordan læringen på efterspørgselssiden kan styrkes. Det har medført en ubalance, som forstudiets aktiviteter sigter mod at rette op på.

I forstudiet er derfor set på videnssystemet i sin helhed, dvs. de sammenhænge, der er knyttet til generering, lagring, afsendelse, distribution/formidling, modtagelse, fortolkning, anvendelse og bearbejdning af information/viden. Videnssystemet omfatter såvel videnproducenter som videnformidlere og videnbrugere.

Brugerne af viden i byggevirksomhederne udgør den primære målgruppe. Forstudiets formål har været at udarbejde en konkret, målrettet og sammenhængende handlingsplan/strategi for en reorganisering og effektivisering af videnssystemet.

Et kort internationalt overblik

I forstudiet er foretaget en oversigtlig gennemgang af internationale aktiviteter med tilsvarende formål. Hensigten har været at få et indtryk af, hvorvidt der er overvejelser i samme retning i andre lande, samt om der er gjort erfaringer, som kan udnyttes.

Norge

I Norge har det norske byggeforskningsinstitut, Byggforsk, etableret Byggforsk Kunnskapssystemer⁹, som er et elektronisk opslagsværk, indeholdende flere forskellige elementer. Blandt disse er Byggforskserien, som omfatter anvisninger, løsninger og anbefalinger til projektering, udførelse og forvaltning af bygninger. Der er tale om en opdelt information, struktureret efter bygningsdele. I Byggforsk Kunnskapssystemer indgår også de offentlige regler (svarende til Byggecentrums Byggedata).

⁹ www.bks.byggforsk.no

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Byggforskserien er baseret på abonnement, som kan fås til én eller flere brugere. Desuden er der både mulighed for et samlet abonnement og for en række delabonnementer (f.eks. findes et særligt og billigere abonnement for udførelsesfasen). Det samlede abonnementet for en enkelt bruger koster 6000 NOK om året. Supplering med yderligere brugere er væsentligt billigere. Det enkelte blad kan købes særskilt for omkring 100 NOK.

Byggforsk Kunnskapssystemer har 20.000 abonnenter, 100.000 brugere og omsætter for 30 mio. norske kroner årligt.

På en af forstudiets workshops indledte lederen af Byggforsk Kunnskapssystemer, Ole Mangor-Jensen. Han fortalte her, at der havde været arbejdet med en opdeling af informationen i meget små moduler, men at dette var blevet en fiasko.

Tyskland

Det tyske Fraunhofer, der er en gruppe af 58 teknologiske institutter lokaliseret i forskellige dele af Tyskland, driver en portal¹⁰ for byggeviden (IRBDirekt@ Databanken zum Planen und Bauen). Portalen omfatter såvel fuldtekst databaser som litteraturdatabaser.

Fuldtekst databaserne handler om byggeskader (meget omfattende), juridiske afgørelser, godkendte byggematerialer, bygningsbevaring og forskningsresultater inden for byggeri.

Litteraturdatabaserne omfatter bl.a. den internationale ICONDA, som rummer teknisk litteratur og den tysksprogede RSWB, som er et totalfortegnelse over litteratur (bøger, rapporter og artikler) fra hele det tysksprogede område.

Fuldtekstmaterialet betales som pay per view (typisk 3 Euro pr. dokument) eller via et abonnement. Til litteraturdatabaserne kan købes adgang for en bestemt tidsperiode (Eksempel 14 Euro/time for ICONDA) eller abonnement på årsbasis.

IRB-Direkt's salg til byggesektoren udgør ifølge Fraunhofers årsberetning € 3-3,5 mio. årligt, altså relativt meget mindre end norske Byggforsk.

United Kingdom

I Storbritannien udfylder det engelske byggeforskningsinstitut, BRE, og formidlingsinstitutionen "The Building Centre" de samme funktioner inden for byggeinformation som SBi og Byggecentrum gør i Danmark. Der er i Storbritannien også den samme fragmenterede struktur som i Danmark med en lang selvstændige, specialiserede videnformidlere, der også selv varetager kontakten til brugerne, via publikationer, web-sider m.v.

Billedet er anderledes på innovationsområdet. Her er der sket en samling af en række initiativer i en særlig portal¹¹, Constructing Excellence. Mange af de initiativer, der nu er samlet her, havde tidligere deres egne informationsaktiviteter og websider.

Constructing Excellence omfatter et bredt spektrum af aktiviteter: Case studier, "best practice" information, fakta blade, virksomhedsguides, rapporter og andre publikationer, lokale mødeaktiviteter, lokale læringsnetværk m.v. En række af de initiativer, der er samlet i Constructing Excellence var finansieret af det britiske erhvervsministerium, DTI. DTI har også spillet en aktiv rolle ved samlingen af informationsaktiviteterne i portalen.

¹⁰ www.irbdirekt.de

¹¹ www.constructingexcellence.org.uk

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

”Construction Best Practice” programmet, som i dag er en del af portalen, har som grundlag for sin formidlingsstrategi fået gennemført en analyse af de mindre virksomheders lærings- og innovationsadfærd¹² (Eclipse Research & CAR, 2003). Analysen bygger på gennemgang af 80 publikationer og 14 ekspertinterviews og ser specielt på innovationsadfærd i små virksomheder (under 50 ansatte). Analysen indeholder nogle markante konklusioner, herunder at man lærer mere fra kolleger end fra eksperter, at ansigt-til-ansigt kontakt i høj grad er nødvendig, at læring som oftest tager udgangspunkt i et umiddelbart opstået problem og at det er centralt at tage udgangspunkt i små realistiske ændringer.

Nogle konklusioner

Der er ikke gennemført en systematisk international analyse i forstudiet, men derimod foretaget en summarisk gennemgang af aktiviteter i enkelte lande og desuden set lidt mere grundigt på nogle eksempler.

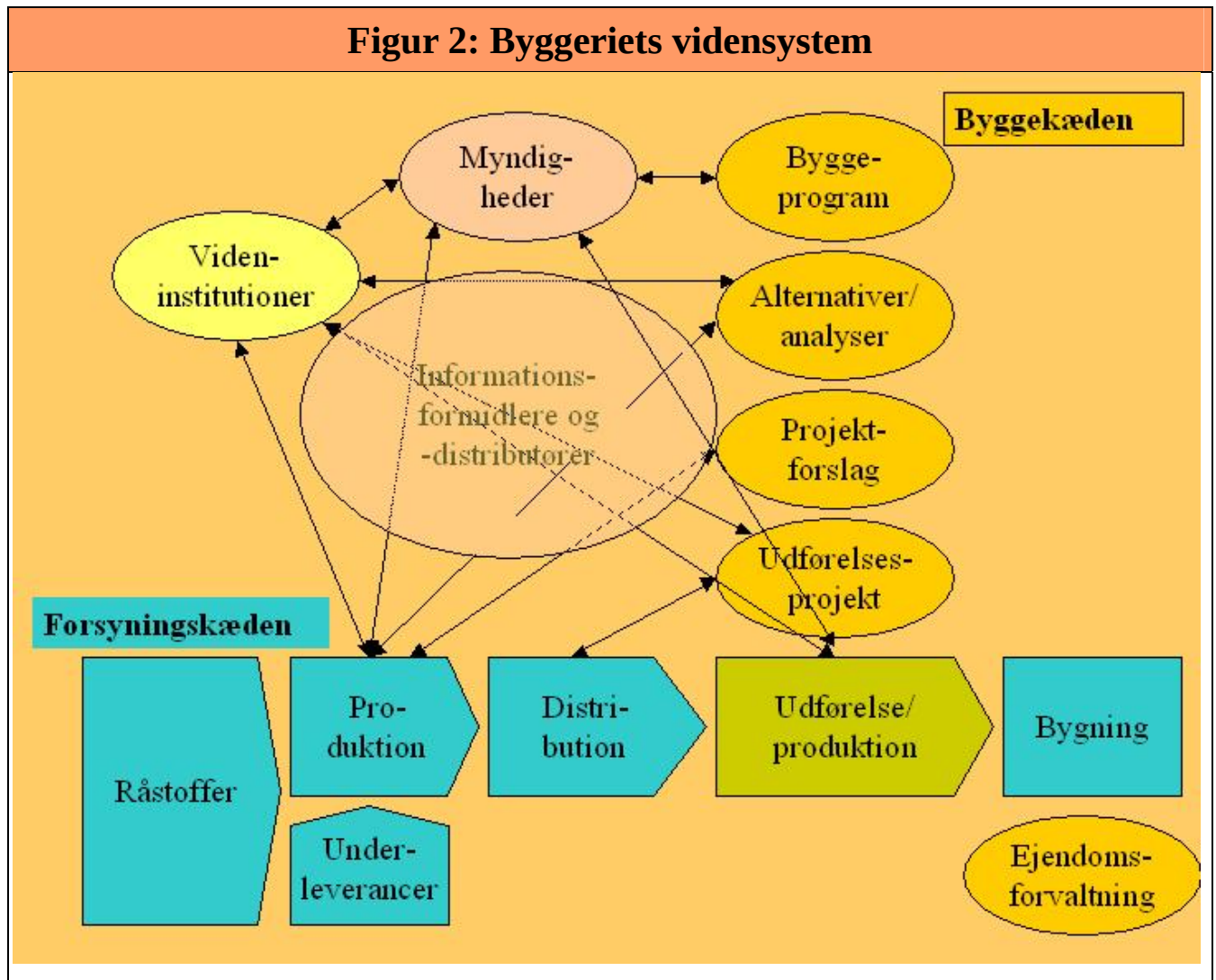
Der er – bortset fra Norge - ikke identificeret målrettede eksempler på, at en forbedringsindsats er blevet rettet mod virksomhedernes løbende brug af byggeinformation.

I Storbritannien er der dog gennemført en udvikling af formidlingen omkring anvendelse af information og viden til styrkelse af virksomhedernes innovationsaktiviteter, hvori der bl.a. satses på lokale læringsnetværk

¹² How small firms learn and change

Byggeriets vidensystem

Byggeprocessen er fra først til sidst (omfattende det samlede faseforløb over byggeprogram, skitseprojektering og tilhørende analyser, detailprojektering, udførelse frem til aflevering) karakteriseret ved, at der foregår et meget betydeligt informationsflow mellem de involverede virksomheder.



I Figur 2 illustreres opbygning af byggeriets vidensystem¹³. Vidensystemet konstitueres af informationsflowet i to værdikæder samt af informationsflowet mellem værdikædernes aktører og en række eksterne videnkilder. Med "eksterne" menes informationskilder uden for den aktuelle værdikæde¹⁴. På figuren er

¹³ Figuren bygger på en efterhånden almindelig beskrivelse af byggeriet som bestående af to værdikæder. Disse benævnes dog lidt forskelligt. Det er i forstudiet valgt at kalde dem byggekæden og forsyningskæden.

¹⁴ Informationsflowet i en værdikæde er kendetegnet ved, at informationen fungerer som *arbejdsgrundlag* for det efterfølgende led i værdikæden. I designkæden omfattes informationsflowet fra bygherre over rådgivere og udførende til ejendomsforvaltning. I forsyningskæden omfattes informationsflowet fra råvareproducent over evt. underleverandører til producent, til forhandler og til den udførende på byggepladsen og endeligt til ejendomsforvaltningen. Eksempler på eksterne informationskilder er forsknings- og udviklingsinstitutioner, teknologiske serviceinstitutter, informationsformidlere og -distributører, myndigheder og byggevirksomheder uden for den primære værdikæde. Byggevarerproducenterne er således "eksterne" set fra den projekterendes synsvinkel.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

vist udvalgte af de mange kommunikationsveje for den eksterne information¹⁵. Figuren viser samtidig, at vidensystemet er meget komplekst.

Kompleksiteten beror bl.a. på,

- at der i byggekæden indgår knap 40.000 virksomheder, som omfatter bygherrer, bygherrerådgivere, arkitekt- og ingeniørvirksomheder, entreprenører, fagentreprenører, specialiserede håndværksvirksomheder samt støtteerhverv¹⁶.
- at en stor del af virksomhederne i byggekæden er meget små (den gennemsnitlige virksomhed har omkring fire ansatte).
- at der for hvert byggeri dannes en løst koblet projektorganisation mellem de virksomheder, der deltager i det konkrete byggeprojekt.
- at der er et betydeligt samspil mellem byggekæden og forsyningskæden, som omfatter godt 10.000 virksomheder bestående af råvareleverandører, producenter, importører og forhandlere af materialer og komponenter.
- at byggeriet på den ene side har lige så mange højtuddannede som de fleste andre erhvervssektorer, men at de højtuddannede overvejende arbejder i rådgivende ingeniør- og arkitektvirksomheder og dermed er ret løst koblet til de udførende virksomheder (Regeringens Byggeforskningsudvalg, 2002).

Udover information fra de virksomheder, der befinder sig tidligere i den aktuelle værdikæde, anvender byggevirksomhederne som nævnt også information fra en mangfoldighed af eksterne kilder. Med det aktuelle videngrundlag er det svært at vurdere såvel omfang som betydning af det eksterne informationsflow. Men det er givetvis af betydning.

Afgrænsning og fokusering

I forstudiet er valgt at fokusere på konkrete dele af vidensystemet.

For det første er fokuseret på informationsflow og informationsbehov i forbindelse med byggeprocessens løbende aktiviteter. Aktørerne omfatter byggekædens virksomheder fra bygherre, over byggevirksomheder til ejendomsforvaltninger. Dernæst er der i tæt tilknytning hertil fokuseret på begrebet information og i mindre grad på viden eller kunnen. Endelig er valgt at fokusere på kommunikationen mellem byggekædens virksomheder på den ene side og eksterne informationskilder på den anden.

Informationsflowet i forsyningskæden behandles derimod som udgangspunkt alene når det har betydning for enten aktørerne i byggekæden og/eller samspillet mellem byggekæden og eksterne informationskilder. Virksomhederne i forsyningskæden ses således som en (vigtig) del af udbudssiden, på linie med videninstitutioner¹⁷, videnformidlere og myndigheder¹⁸.

Endelig fokuseres på læringen i byggekædens virksomheder.

¹⁵ Det skal understreges, at selv om figuren umiddelbart opfattes som kompleks, så repræsenterer den en betydelig forenkling. Der kunne således være tegnet direkte pile fra informationsformidlere og distributører til virksomhederne i såvel designkæde som forsyningskæde, idet videnformidling ikke opfattes som logistik, men som aktiviteter, der giver den respektive information en værditilvækst. Det skal videre understreges, at anvendelsen af begrebet information som nøglebegreb er et bevidst valg.

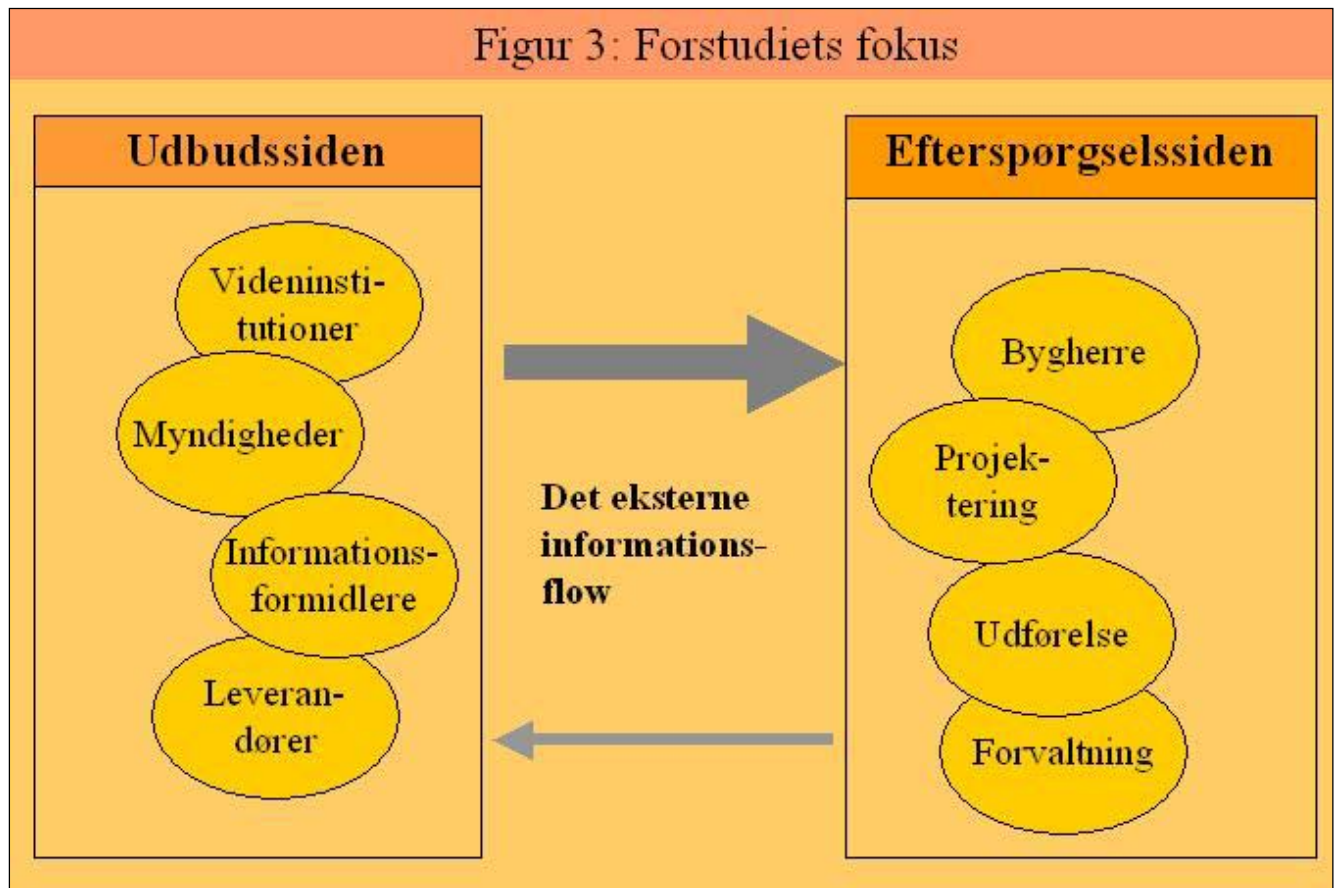
¹⁶ F.eks. stilladsfirmaer og maskinudlejning.

¹⁷ Videninstitutioner anvendes som fællesbegreb for forsknings-, udviklings- og uddannelsesinstitutioner. Det er karakteristisk, at de fleste videninstitutioner også varetager formidlingsopgaver.

¹⁸ Vi er helt opmærksomme på, at en af de aktuelle innovationsspor i byggeriet bygger på en mere direkte involvering af leverandørvirksomhederne i byggeprocessen (f.eks. gennem udvikling af industrielt fremstillede storkomponenter). Vi har dog for at undgå at komplicere billedet yderligere, i første omgang valgt ikke at lade denne udvikling indgå i forstudiet.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Forstudiet er kort sagt fokuseret på byggekædens virksomheder anvendelse af information fra eksterne informationskilder. Målgruppen for de foreslåede indsatser er således informationsbrugerne hos bygherrer, byggevirksomheder og driftsherrer i byggekæden. I det følgende anvendes begreberne informationsbrugere eller blot brugere. Afgrænsningen og opdelingen i udbuds- og efterspørgselsside er illustreret i figur 3.



Byggeriets organisation og proces er i forstudiet set som en ramme for videnssystemet. Mulige forbedringer som følge af ny organisering og/eller nye processer har ikke været gjort til genstand for selvstændig behandling. Det er bestemt tænkeligt, at mere vidtgående ændringer på disse områder rummer større forbedringspotentialer, end de der er udpeget i strategioplægget.

Diskussion af afgrænsningen

Hovedbegrundelsen for den beskrevne afgrænsning og fokusering er, at det er vigtigt at begrænse opgavens kompleksitet for at nå frem til operationelle aktiviteter.

Udgangspunktet er, at byggeinformation skal være tilgængelig og anvendelig for rette person på rette tid, på rette sted og i den rette form. En vigtig begrundelse for dette, og for samtidig at fokusere på begrebet information, har været, at projektgruppen ønsker, at de foreslåede initiativer til forbedring af videnssystemet, når bortses fra større indledende udviklingsomkostninger, skal kunne hvile i sig selv. Det indebærer, at det er vigtigt, at der frembringes informationsydelser, som der kan tages en pris for.

De her beskrevne valg omkring afgrænsningen har været diskuteret i dialogerne på forstudiets fire workshops. De er desuden blevet udfordret af de indbudte opponenter. Især to forhold har indgået i drøftelserne.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

For det første har det været understreget, at fokuseringen på anvendelsen af eksterne informationskilder rummer det problem, at eftersom informationsstrømmene hænger tæt sammen, er der et samspil mellem værdikædens interne informationsflow og anvendelsen af de eksterne informationskilder. Dette er ubestrideligt rigtigt. På den anden side er der også en meget væsentlig forskel mellem de to typer information. Informationsflowet i værdikæderne omhandler information, som afsenderen tager ansvar for via et eksisterende kontraktforhold. Anvendelsen af ekstern information foregår ikke under de samme betingelser, bl.a. er opmærksomheden en helt anden, når den modtagne information er et direkte og formelt arbejdsgrundlag for de ydelser, man selv skal præstere. Det konstateres sågar, at den udførende ofte vil hente sin information i forsyningskæden, med den begrundelse at informationens troværdighed sættes lig med, at der er nogen, der tager ansvar for den (Alsted Research, 2003)¹⁹.

For det andet har der været peget på, at den innovationsorienterede byggeinformation er vigtig, fordi det er her udviklingsperspektiverne for byggeriet ligger. Heller ikke dette skal bestrides. I forstudiet har der imidlertid også været stærkt fokus på, at de behandlede informationsløsninger – når bortses fra evt. støtte til egentlige udviklingsaktiviteter – skal være markedsbaserede. En forudsætning for markedsbaserede ydelser vil være, at der er tale om et væsentligt volumen. Det forventes således, at forbedringer af videnssystemet på det brede område vil kunne bære forbedringer på mere sofistikerede områder. Med andre ord: Det er hensigtsmæssigt at tage udgangspunkt i de områder, hvor målgruppens virksomheder anvender store mængder af byggeinformation i de løbende processer.

Endelig skal det understreges, at det brede perspektiv er fastholdt i indsatsområde C om læringsprocesser, hvori der arbejdes med læring, videnledelse og informationshåndtering i de forskellige typer byggevirk-somheder og i byggeprojekter.

Problemstillingen

De gennemførte analyser har påvist funktionsproblemer i byggeriets vidensystem. Det gælder både efterspørgselssiden og udbudssiden. En typisk konklusion er: Den nødvendige viden er der, men den bruges ikke.

Efterspørgselssiden

Når de bliver spurgt (Alsted Research, 2001) siger byggeriets praktikere, at de oplever et behov for mere sammenhængende og anvendelsesorienteret information, at den tilgængelige byggeinformation fremstår fragmenteret og ukoordineret, og at den ofte er for abstrakt i forhold til de praktiske behov.

Der går desuden megen erfaringsviden tabt fra projekt til projekt på grund af de løse koblinger i samarbejdet mellem byggevirk-somhederne. Mere og bedre adgang til erfaringsviden er også et ønske hos byggeriets praktikere, der er kommet til udtryk i de gennemførte analyser.

Kommunikationen mellem projekterende og udførende er i denne forbindelse et meget centralt forhold. I en konkret snublestensanalyse (Apelgren & al, 2005) af fejl i byggeriet påpeges, at årsagerne bl.a. kan knyttes til brist i skriftlig og mundtlig kommunikation mellem projekterende og udførende samt util-

¹⁹ Håndværksmestrene oplever ”generelt ingen problemer med at finde den manglende viden med brug af de eksisterende kilder. Det sker hovedsageligt hos leverandører af byggekomponenter og materialer, der anses for at være de naturlige leverandører af byggeteknisk viden, hvad angår den korrekte montage af komponenter og materialer (juridisk ansvar opfattes som afgørende for en kildes troværdighed)”. (Alsted Research, 2003, p. 2)

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

strækkeligt projektmateriale, herunder henvisninger til et stort antal standarder, som er alt for uoverskuelige. I en anden analyse (Dræbye & Dræbye, 2001) argumenteres for, at den kæde, som tidligere skabte overførsel af viden fra projekterende til udførende, i disse år er ved at hoppe af. Som årsag nævnes bl.a., at projektmaterialet i stigende grad udformes efter juridiske hensyn snarere end hensynet til informationsformidling.

Endelig oplever mestrene i de udførende virksomheder behovet for information koncentreret om de kritiske processer, der er knyttet til den praktiske udførelse af arbejdet. Der er behov for produkt- eller problemspecifik viden, der skal være tilgængelig i arbejdssituationen. De henter denne viden hos producenter eller leverandører og oplever kun et perifert behov for information vedrørende byggeteknik fra de projekterende eller fra eksterne kilder²⁰. (Alsted Research, 2003).

Samtidig henføres en række problemer med byggeriets produktivitet og kvalitet ofte til manglende anvendelse af ret information. I en analyse af svigt i byggeriet gennemført af SBi (By og Byg) for Erhvervs- og Byggestyrelsen opgøres fejlomkostningerne til 12 mia. kr. årligt (By og Byg, 2004). Manglende viden angives i alle faser som en væsentlig årsag. Såfremt resultaterne af opgørelsen af fejlomkostningerne i den førnævnte snublestensanalyse opskaleres til byggeriet som helhed, er den samlede samfundsmæssige udgift 14 mia. kr. årligt.

De analyser, der er henvist til, har været fokuseret på virksomhederne i byggekæden. Analyserne tager direkte eller indirekte afsæt i to forskellige formål²¹:

- Et pragmatisk formål: Byggeinformation skal være tilgængelig og anvendelig for rette person på rette tid, på rette sted og i den rette form, hvorved man kan øge byggeriets kvalitet, bl.a. gennem at nedbringe omfanget af byggefejl. Den potentielle bruger er en medarbejder i en af de 50.000 byggevirksomheder.
- Et innovationsorienteret formål: En forbedret tilgængelighed til ny byggeinformation vil kunne understøtte byggevirksomhedernes innovationsaktiviteter.

Udbudssiden

Vidensystemets udbudsside er fragmenteret med mange små udbydere. Den enkelte udbyder tilbyder information inden for et emnevalg, der er styret af, hvad den pågældende har viden om, hhv. interesse i at udgive. Det indebærer, at der på flere væsentlige områder mangler aktuel, operationel byggeinformation.

Den offentlige byggeforskning har et skønnet omfang på ca. 300 mio. kr. årligt, hvoraf den væsentligste del også er offentligt finansieret. Resultatet af analyserne rejser naturligt spørgsmålet: Får byggesektoren tilstrækkeligt ud af denne satsning? I denne forbindelse skal det dog understreges, at en væsentlig udnyttelse af resultaterne er knyttet til uddannelse. Dette område har ikke har været behandlet i forstudiet.

Et andet centralt spørgsmål, der ofte har været rejst er, om videninstitutionerne er gode nok til at formidle resultaterne af deres virksomhed. Analyserne har ofte ledt til anbefalinger af, at informationsformidlingen

²⁰ I rapportens sammenfatning hedder det: Der opleves kun et perifert behov for information vedr. byggeteknik, med undtagelse af helt specielle situationer, og da primært i tilbudsgivningsfasen eller i begyndelsen af byggefasen.

²¹ I praksis er det svært at adskille de to formål. Både i undersøgelserne og i debatten om dem, er de da også som oftest blevet blandet sammen. Sammenblandingen har en naturlig forklaring i selve byggeprocessens karakter. I princippet skabes et unikt produkt hver gang, der bygges. Dette lægger ikke op til en sontring mellem innovationsaktiviteter og byggeprocessens almindelige aktiviteter.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

til praksis bør forbedres. Byggeriets videninstitutioner er blevet opfordret til at intensivere og effektivisere deres formidling. Forstudiet har imidlertid også vist at disse anbefalinger ingenlunde er fyldestgørende.

Forstudiets valg

Forstudiet har taget afsæt i analysernes overordnede konklusion: Det er et problem at der anvendes betydelige samfundsmæssige ressourcer på at tilvejebringe information og viden til byggekædens virksomheder, men at disse virksomheder på den anden side ikke er tilfredse med den eksterne byggeinformation, der er til rådighed, og desuden også fravælger den.

I forstudiet er undersøgt forklaringer på dette og desuden søgt klarlagt forbedringsmuligheder. Konklusionen er, at forbedringer skal opnås ved på én og samme tid at se på udvikling af både udbuds- og efterspørgselssiden og på samspillet imellem de to sider.

Det er i den forbindelse næsten overflødig at konstatere, at videninstitutionerne ved tilrettelæggelsen af deres informationsformidling bør tage udgangspunkt i de praktiske brugeres behov. Det er samtidig mindst lige så vigtigt at fokusere på de forhold, der betinger at praktikerne reelt også tilegner sig og anvender information fra eksterne kilder, dvs. omsætter ekstern information til intern viden.

Derfor er i forstudiet særligt søgt efter indsatsområder og tiltag der kan fremme en bedre balance mellem vidensystemets udbuds- og efterspørgselsside.

Den centrale problemstilling kan meget kort beskrives med følgende spørgsmål:

Hvorledes får byggekædens virksomheder en større nytteværdi af den eksterne byggeinformation?

Svaret i form af oplæg til strategi og handlingsplan for forbedring af byggeriets vidensystem indeholder i overensstemmelse med konklusionen forslag til aktiviteter rettet mod såvel markedets udbuds- som efterspørgselsside.

Diskussion af disse valg

Det videngrundlag, som udarbejdelsen af strategioplægget bygger på, er langt fra fuldstændigt. Der savnes først og fremmest en operationel viden om efterspørgselssidens informationshåndtering, videnledelse og læringsprocesser.

De gennemførte analyseaktiviteter har dog sammen med de senere års forskning i såvel Danmark som i udlandet skabt et grundlag, der kan tages afsæt i.

Det er ikke ualmindeligt og tit også nødvendigt, at der skal træffes strategiske beslutninger på et ufuldstændigt grundlag. At vente på et fuldstændigt grundlag kan nemt betyde, at beslutningerne træffes for sent.

Formål og mål

Opgaven i forstudiet har været at udvikle et oplæg til strategi og handlingsplan for videreudvikling og forbedring af byggeriets videnssystem. De foreslåede aktiviteter har som overordnet formål:

at forbedre og effektivisere byggeriets videnssystem gennem aktiviteter, der kan skabe større værdi for brugerne og som med tiden kan blive selv bærende.

Der skal altså gennemføres en væsentlig forbedring af videnssystemets evne til at skabe værdi for sine brugere. Målet er, at den relevante byggeinformation skal være tilgængelig og anvendelig for rette person, på rette tid, rette sted og i rette form. Med selv bærende menes, at aktiviteter og værktøjer til forbedring og effektivisering økonomisk set skal hvile i sig selv, evt. efter afholdelsen af nødvendige udviklings-, etablerings- og indkøringsomkostninger.

I byggeriet i almindelighed og i udviklingsprogrammet Det Digitale Byggeri i særdeleshed arbejdes målrettet på at digitalisere informationsflowet i byggekæden (bygherrer og byggevirksomheder). Lykkes det at opnå en sådan digitalisering, vil det skabe et stort behov for, at også den eksterne byggeinformation foreligger digitalt. Det vil dels muliggøre en bedre integration af de to typer information, dels muliggøre en langt mere effektiv informationssøgning, end den, der kendes i dag.

Også brugere, der ikke selv anvender digital information og digital informationssøgning, vil opnå fordele gennem digitaliseringen, idet den også vil kunne understøtte besvarelsen af telefoniske forespørgsler (til andre virksomheder, til videninstitutioner og til formidlingsinstitutioner) m.v.. Den kan således også danne grundlag for opbygning af særlige telefoniske services (hotline, mobilteknologi).

Inden for det overordnede formål er det derfor et væsentligt delmål

at gennemføre en sådan grad af digitalisering af den eksterne byggeinformation rettet mod bygherrer og byggevirksomheder, at der dels kan anvendes langt mere effektive søgemetoder end tilfældet er i dag, dels kan gennemføres en integration af den eksterne byggeinformation med såvel det digitale informationsflow i værdikæderne som de virksomhedsinterne digitale informationshåndteringssystemer.

Oplæg til strategi og indsatsområder

Oplægget til strategi og handlingsplan omfatter forslag til indsatser rettet mod såvel udbuds- som efterspørgselssiden. Der er som nævnt prioriteret tiltag, som vurderes relativt let at kunne iværksættes med succes. Samtidig er specielt set på fremme af anvendelse af ekstern byggeinformation.

Som tidligere nævnt er beslutningsgrundlaget for udarbejdelsen af strategioplægget ikke fuldstændigt. Bl.a. derfor er det vurderet som hensigtsmæssigt at gennemføre aktiviteterne til forbedring af videnssystemet som en række enkeltstående projektaktiviteter.

Resultater og erfaringer fra gennemførte projekter vil dermed kunne anvendes ved udformningen af efterfølgende projekter, således at der bliver tale om en iterativ implementering af strategien. Der foreslås med andre ord ikke iværksat et ”stort og forkromet” forbedringsprojekt for videnssystemet, men derimod en faseopdelt og fokuseret indsats med sideløbende aktiviteter inden for fire indsatsområder.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Oplægget er som nærmere beskrevet i afsnittet om afgrænsning af problemstillingen, fokuseret mod forbedring af markedsvilkårene for almen teknisk byggeinformation²². Begrundelserne herfor er flere:

- For det første udgør almen teknisk byggeinformation i forvejen et betydeligt marked.
- For det andet er det et område, hvor efterspørgerne har peget på mangler.
- For det tredje er der knyttet et forbedringspotentiale til den forventede øgede digitalisering af byggeriets informationsflow.
- Endelig der meget, der taler for, at en bedre adgang til byggeinformation vil have positive afledte effekter på de andre dele af vidensystemet.

De afledte effekter udgøres bl.a. af, at en øget gennemsigtighed inden for almen teknisk byggeinformation vil styrke mulighederne for at dele viden mellem byggeriets aktører på tværs af virksomheder. Dette kan være en vej til at øge efterspørgslen efter ny viden blandt praktikerne, og dermed også en vej til at opnå mere vidtgående ændringer af vidensystemet.

Oplægget er opdelt i to faser. I den første fase sigtes mod at høste lavthængende frugter, karakteriseret ved de tiltag til forbedring, som både er mest påtrængende og mest effektfulde. I den anden fase foreslås også mere langsigtede tiltag til forbedring af vidensystemet, herunder specielt en indsats for at tilvejebringe et bedre vidgrundlag om læringsprocesserne.

De foreslåede aktiviteter er til en vis grad fokuseret på områder, som efter projektgruppens vurdering vil kræve ekstern økonomisk støtte. Det gælder bl.a. de tre foreslåede projektaktiviteter, "Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation", "Bedre adgang til almen teknisk byggeinformation" og "Større viden om informationshåndtering og læring i byggeriets virksomheder og byggeprojekter" som er detaljeret beskrevet i de projektbeskrivelser, der indgår som bilag til oplægget.

Som det fremgår, foreslås også tiltag, der kan gennemføres af de berørte parter selv, uden ekstern støtte.

Strategiens indsatser er grupperet i følgende fire indsatsområder:

- A. Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation
- B. Bedre adgang til almen teknisk byggeinformation
- C. Større viden om informationshåndtering og læring
- D. Udvikling af udbudssidens struktur

Diskussion af strategien

En af de vanskelige vurderinger i forbindelse med udarbejdelsen af oplægget til strategien har været, om der kan forventes en sådan forøgelse af omsætningen af almen teknisk byggeinformation, at den dels - i et samfundsøkonomisk perspektiv - kan berettige, at der ydes tilskud til udviklingsaktiviteter på området, dels kan sikre at driftsaktiviteterne markedsæssig vil hvile i sig selv.

I forstudiet har været anlagt tre vurderinger:

- For det første er der tale om et meget stort potentiale for forbedringer. De to seneste undersøgelser af fejl og svigt opgør det samfundsmæssige tab til 10-12 % af byggeriets produktionsværdi, svarende

²² I det følgende anvendes også begrebet byggeinformation eller blot information.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

til 12-14 mia. kr. om året. Kan anvendelse af den almene tekniske byggeinformation²³ blot bidrage undgå 1 % af disse fejl, så er der rigelig samfundsøkonomisk dækning.

- For det andet viser erfaringerne fra Norge, hvor der i flere år har været arbejdet med salg af en systematisk almen teknisk byggeinformation, at der er muligheder for at skabe et større marked. Vi er naturligvis opmærksomme på, at der er specifikke rammebetingelser for byggeriet i Norge, som ikke gælder i Danmark, men mener ikke, at det kun er dem, der har gjort den norske udvikling mulig.
- For det tredje er årsagen til det beskedne marked i Danmark også en årelang tilvænning til, at almen bygge information skal være gratis. Det er ikke tilfældet mere og erfaringerne viser også, at det er muligt at opnå en pris for services, som tilfører brugerne værdi. De nye og bedre søgemuligheder rummer desuden muligheder for at billiggøre andre services.

Disse forhold gør det rimeligt at tage de første skridt mod forbedringer. Men det er samtidig vigtigt at overvåge og vurdere effekterne, således at det kan muliggøre ændringer i strategien.

²³ Der tænkes på SBi-anvisninger, BYG-ERFA blade, TOR-anvisninger, MURO-vejledninger, TRÆcad-løsninger m.fl.

De fire indsatsområder

Indsatsområde A: Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation

Stadig mere byggeinformation bliver gjort digital tilgængelig. F.eks. er hele regelværket (i form af lovgivning og normer) i dag tilgængeligt via Byggedata (på både CD rom og internet), bips' beskrivelsesværktøjer er også tilgængelige i en (simpel) digital form, og flere andre informationsudbydere har lagt deres håndbøger, anvisninger el.lign. på nettet i forskellige digitale formater (pdf eller html), bl.a. via Dansk Byggeris www.bygviden.dk.

At byggeinformation findes i digital form er en nødvendig, men imidlertid langt fra tilstrækkelig forudsætning for, at brugerne kan få adgang til den rette information til rette tid og i den rette form. Frem for alt er det aktuelle billede stærkt præget af mangel på sammenhæng: F.eks. får brugeren ikke vist de oplagte relationer, der er mellem regelværk, beskrivelsesværktøjer og udførelsesvejledninger. Der er her i praksis tale om relationer som peger flere veje (altså ikke blot *fra* regler *til* beskrivelsesværktøjer og igen *til* udførelsesanvisninger el.lign., men lige så meget vice versa).

For at kunne etablere og vise disse relationer for informationsbrugeren, er det nødvendigt at indføre en fælles systematik til opmærkning af byggeinformation. Denne systematik vil således udgøre fundamentet for en digitalisering af den eksterne byggeinformation. Der findes ikke i dag en sådan anvendelig systematik, tilpasset til brug i byggeriet.

Målet for indsatsområde A er at udvikle en byggespecifik ontologi samt et metadatasæt til opmærkning af almen teknisk byggeinformation.

Ontologien skal indeholde definitioner på begreber anvendt i byggesektoren og deres indbyrdes relationer, og således udgør et fælles referencesystem for byggesektoren med hensyn til processer, produkter og den almene tekniske byggeinformation. Ontologien skal selvsagt udvikles i samarbejde med aktiviteterne i Det Digitale Fundament, der i klassifikationsprojektet via definitioner af de grundlæggende begreber og fastlæggelse af en metamodel etablerer den basale referenceramme, som arbejdet med en ontologi kan bygge på. Metadatasættet skal, med understøttelse af ontologien og med udgangspunkt i identificerede brugerbehov, indeholde nødvendige elementer, der vil lette genfinding og søgning af byggeinformation og skabe sammenhæng til andre informationsprodukter.

Indsatsområdets formål er således

at skabe forudsætning for etablering af effektive og brugervenlige repræsentationer af relationer mellem forskellige former for byggeinformation.

De nævnte relationer kan både give mulighed for bedre søgeresultater på internettet (og dermed forbedre kvaliteten af disse), og de kan repræsenteres integreret i andre it-applikationer, der er udformet som web-services, f.eks. projekteringsværktøjer.

Metadatasættet og specielt ontologien vil kræve løbende vedligeholdelse og udvikling, hvorfor de her foreslåede aktiviteter kun er begyndelsen til en standardisering. En afklaring af de organisatoriske rammer for udvikling og vedligeholdelse af metadatasæt og ontologi ligger i indsatsområde D.

Diskussion af indsatsområdet

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Der har i dialogen på forstudiets workshops været givet udtryk for en vis utålmodighed i forhold til at komme i gang med at forbedre de digitale søgemuligheder. Enkelte har i workshoppens dialoger i en vis udstrækning set udviklingen af en ontologi som en forsinkende mellemstation.

Projektgruppen opfatter udviklingen af en ontologi som en nødvendig forudsætning for den ønskede væsentlige forbedring af repræsentationen af digital byggeinformation. Ontologien kan etableres inden for en tidsramme på godt et år.

Samtidig er udviklingen af ontologien ikke en hindring for med udgangspunkt i den internationale standardisering²⁴ at påbegynde udviklingen et metadatasæt til opmærkning af byggeinformation. Metadata-sættet vil dog skulle suppleres når udviklingen af ontologien er afsluttet

Detaljer og fasedeling

Indsatsområde A er detaljeret beskrevet i bilag 4, som også viser en fasedeling af projektet.

Indsatsområde B: Bedre adgang til byggeinformation

Byggeriets vidensystem rummer en række problemer og udfordringer. Informationsbrugerne er utilfredse med at den almene tekniske byggeinformation ikke er tilstrækkeligt målrettet mod praktisk brug, at den ikke er tilstrækkeligt tilgængelig, og at det er svært at finde den rette information (Alsted, 2001).

Samtidig har informationsleverandørerne det problem at de i stigende grad har vanskeligt ved at få finansieret udviklingen og vedligeholdelsen af generelle, anvendelsesorienterede informationsmaterialer i form af håndbøger, anvisninger o. lign.

Formålet med dette indsatsområde er derfor

- *at øge tilgængeligheden af den almene tekniske byggeinformation substantielt, samt*
- *ved at skabe øget værdi for brugerne at forbedre videninstitutionernes finansielle grundlag for vedligeholdelse og videreudvikling af almen teknisk byggeinformation.*

Internetbaseret informationssystem

Formålet kan bl.a. opfyldes gennem etablering af et integreret internetbaseret informationssystem for byggeinformation. Dette informationssystem bygger på den forbedring af søgemulighederne vha. en fælles semantik, som beskrevet under indsatsområde A.

Løsningen vil bestå af en kernefunktion (en integreret webløsning) samt en række supplerende services, som kan etableres uafhængigt af hinanden.

Kernefunktionen skal give brugerne et overblik over tilgængelig ekstern byggeinformation rettet mod informationsbrugere. I den sammenhæng skal det gøres lettere at søge teknisk byggeinformation på tværs af forskellige kilder, samt – i det omfang fuldtekstversioner foreligger digitalt – give mulighed for at anskaffe dette materiale via internettet.

Kernefunktionen bygger på en sammenkædning af de forskellige typer af information i netværk, sådan at f.eks. lovgivning, normer, standarder, BYGERFA-blade, håndbøger, anvisninger, datablade m.v. bliver indbyrdes forbundet i en form der er meningsfuld og anvendelig for brugerne.

²⁴ ISO 82045-5, Dublin Core

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

De supplerende services kan være web-baserede, men kan også omfatte services over telefonen (hotlines), mobilteknologi (herunder SMS og MMS (Multimedia Messaging Service)) eller trykt information. I vid udstrækning vil de supplerende services – uanset form – bygge på, at der skabes bedre søgemuligheder og at den web-baserede løsning etableres.

For den typiske byggevirksomhed med under 10 ansatte vil løsningen skulle levere de samme muligheder, som en række større virksomheder tilstræber med videndeling over intranettet

Aktiviteter

Kernefunktionen (den integrerede webløsning) skal udvikles således at den sammen med de øvrige services kan give byggesektorens professionelle praktikere en mere sammenhængende adgang til almen teknisk byggeinformation. Såfremt vurderingen af den udviklede løsning er positiv, skal løsningen detailplanlægges og sættes i drift.

Supplerende services

Ovenpå det fundament, som udgøres af kernefunktionen, kan etableres en række supplerende services:

Hotline som gør det muligt for f.eks. håndværkere der står med et akut problem i en udførelsessituation, via mobiltelefon at få professionel og uafhængig rådgivning af en kyndig person. Hotlinen er samlet på ét nummer og skal kunne dække byggeriets fagområder bredt. Ved særligt vanskelige problemer kan der henvises til de viden- eller formidlingsinstitutioner, der har særlig ekspertise på det givne område. Det er dog forventningen at 90 pct. af spørgsmålene vil kunne besvares umiddelbart. Hvor det er formålstjenligt, kan den mundtlige rådgivning suppleres med udsendelsen af en MMS, der kan indeholde små skitser, monteringsillustrationer mm. Teknologien herfor er under hastig udbredelse og alle nyere mobiltelefoner understøtter i dag MMS. Eventuelt kan der henvises til en informationsydelse, som håndværkeren kan hente via internettet. Betalingen for servicen kan ske via overtaksering på minutprisen (de såkaldte 900-numre), således at der ikke kræves særligt abonnement, medlemskab el.lign. Servicen vil være frit tilgængelig for hvem der måtte ønske det.

Web-repræsentationer. Den tidligere omtalte kernefunktion gør det muligt at lave vilkårligt mange indgange via internettet til den tekniske byggeinformation. Søgefunktioner kunne f.eks. tænkes integreret i virksomhedernes intranet, men også i et antal selvstændige websites. Den byggeinformation der hentes vil dog altid komme fra kernefunktionen, og der skabes derved ikke redundant information lagret forskellige steder. Herved gøres vedligeholdelsen og opdateringen af informationen mere enkelt og sikker, da det undgås at have forskellige versioner af informationer lagret rundt i forskellige søgesystemer.

Et magasin med den målsætning at informere bredt om ny forsknings- og erfaringsbaseret viden på byggeområdet, igen henvendt til alle byggeriets professionelle praktikere, og evt. samdistriberet med nogle af byggesektorens eksisterende tidsskrifter. Magasinet skal i givet fald både udgives trykt og elektronisk.

En håndbogsserie der i trykt form sammenstiller byggeinformation på tværs af videninstitutioner, som serie betragtet igen henvendt til alle byggeriets professionelle praktikere, men således at den enkelte publikation (omhandlende et afgrænset emne) er målrettet et veldefineret segment af praktikerne – serien kunne evt. udvides til også at henvende sig til studerende (som en art byggetekniske kompendier). Der skal desuden arbejdes med metoder til digitalisering af både nye og eksisterende manualer, således at disse kan gøres fuldt tilgængelige via nettet.

Ovennævnte aktiviteter skal ses i snæver sammenhæng med kernefunktionen, der via www skal gøre byggeinformationen tilgængelig. Kilden til den byggeinformation, der formidles både direkte via www og

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

indirekte via en telefonisk hotline, et magasin og en håndbogsserie, er den samme. De nævnte services bygger på, at kernefunktionen er etableret.

Tanken er altså at den pågældende byggeinformation i princippet ligger ét sted (hvilket dog ikke behøver at betyde f.eks. én database, men også kan betyde én veldefineret form), hvorfra den kan kommunikeres i talrige forskellige formater og sammenhænge.

De nye løsninger kunne også tænkes at give den projekterende mulighed for at anvende dele af den fundne byggeinformation i sit projektmateriale, f.eks. tegninger i form af CAD-detaller. Yderligere kan der knyttes an til bips' beskrivelsesværktøjer.

I udviklingen af de mulige løsninger bør der inddrages erfaringer fra Dansk Byggeri (www.bygviden.dk), Byggecentrum (bl.a. www.bygnet.dk), Byggforsk Kunnskapssystemer (www.bks.byggforsk.no), Norsk Byggtjeneste (www.byggjeneste.no), Byggdok Kunnskapsbank (www.byggdok.se) og Svensk Byggtjänst (www.byggtjanst.se).

Detaljer og fasedeling

Indsatsområde B er detaljeret beskrevet i bilag 5, som også viser en fasedeling af projektet.

Indsatsområde C: Større viden om informationshåndtering og læring

Forbedringer i vidensystemet rummer et betydeligt potentiale for øget innovation, højere produktivitet og bedre kvalitet i byggeriet. Den foreliggende viden om informationshåndtering, videnledelse og læringsprocesser er imidlertid ikke tilstrækkelig til på et velunderbygget grundlag at kunne udpege de tiltag, der kan fremme en udvikling af vidensystemet, hvorunder forbedringspotentialet realiseres. Derfor foreslås en målrettet indsats for forbedring af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriets virksomheder og i byggeprojekter.

I indsatsområdet indgår også forslag til forbedringer i tilvejebringelsen af erfaringsviden fra gennemførte byggeprojekter.

Større viden informationshåndtering og læring i virksomheder og i byggeprojekter

Læring i byggeriet er knyttet til mange forskellige processer: Kompetencegivende uddannelse af medarbejdere til byggeriet inden for alle områder, uformel sidemandsoplæring, den enkelte praktikers personlige kompetenceudvikling, den projektrelaterede udveksling af viden mellem byggeriets parter, studie og brug af den viden der genereres gennem forskning og udvikling, samarbejdsprojekter mellem byggevirksomheder og forskningsinstitutioner, samt formidlingen til praksis fra forskningsinstitutioner, oplysningsråd og andre videninstitutioner.

Læringen handler også om, hvordan praktikerne opsøger information, om hvordan de tilegner sig og internaliserer ny viden, og hvordan de operationaliserer den i praksis. Læringsprocesserne foregår både som led i det daglige arbejde og som led i løbende, planlagt opkvalificering.

Det er som nævnt vigtigt med et videnbaseret grundlag for beslutninger om forbedring af vidensystemet. I et sådant beslutningsgrundlag skal tages højde for, at læringsprocesserne kan være forskellige i de forskellige typer virksomheder (arkitekter, ingeniører, entreprenører, håndværkere, forhandlere og producenter), at der er forskellige professionelle, faglige traditioner, i de forskellige håndværksfag og i de forskellige ingeniørdiscipliner, f.eks. mellem konstruktionsfag og installationsfag. Læringsprocesserne er desu-

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

den påvirket af den enkelte virksomheds organisation og virksomhedskultur og af den måde, hvorpå byggeprojekterne er organiseret.

Mål

Indsatsområdets mål er:

At tilvejebringe en operationel viden om, hvorledes informationshåndtering, videnledelse og læring i praksis foregår i byggeriets virksomheder og i byggeprojekter

Problemstilling

Udgangspunktet for forbedringer i vidensystemet, der kan skabe større værdi for brugerne, må nødvendigvis være brugeren. Ændringer i brugernes adfærd kan som nævnt være en del af en forbedringsindsats. Vidensystemets aktører har imidlertid ikke tilstrækkelig operationel viden om læring, ledelse og informationshåndtering i byggevirksomheder og byggeprojekter til at kunne tage de fornødne initiativer til forbedringer.

Indhold

En fyldestgørende forståelse af informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriet vil bero på aktiviteter med en relativ lang tidshorizont. Derfor foreslås indsatsområdets aktiviteter opdelt i to faser, en kortsigtet, fokuseret indsats og et langsigtet program.

Fase 1 omfatter undersøgelser, som dels skal skabe grundlag for iværksættelse af et program for udvikling af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriets virksomheder, dels skal tilvejebringe en del af beslutningsgrundlaget for udvikling af de digitalt baserede søgemuligheder og services, som muliggøres af den byggespecifikke ontologi.

Fase 2 omfatter et program med strategiske aktiviteter (forskning m.v.) til udvikling af viden om læringsprocesser, informationshåndtering og videnledelse i byggeriets virksomheder.

Fase 1

Tilvejebringelse af et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag vil tage en årrække. I det særlig fase 1 projekt foreslås derfor gennemført supplerende undersøgelser. Der ligger nogle centrale antagelser til grund for forslaget:

- Der er klare forskelle mellem forskellige virksomhedstyper (funktion i byggekæden, størrelse, innovative egenskaber).
- Såvel den måde virksomheder og byggeprojekter er organiseret på som etablering af egentlige videnledingssystemer kan understøtte læringen.

Informationshåndtering, videnledelse og læringsprocesser på efterspørgselssiden udgør vigtige forudsætninger for kravene til vidensystemets udbudsside. Undersøgelserne foreslås derfor både at omhandle virksomhedsinterne forhold og samspillet mellem vidensystemets brugere og udbydere²⁵.

²⁵ Uddannelsesinstitutioner, interesseorganisationer, virksomheder i forsyningskæden, forskningsinstitutioner samt andre videninstitutioner

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Emnerne for de foreslåede undersøgelser er:

- kortlægning og systematisering af empiriske danske og internationale analyse- og forskningsaktiviteter indenfor området informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren.
- kortlægning og systematisering af offentlige og private tiltag i andre lande med det formål at forbedre informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren samt af de resultater, der er opnået gennem disse tiltag.
- undersøgelse af byggevirksomheders behov for og anvendelse af information og viden fra eksterne kilder, herunder hvorledes anvendelsen af ekstern information og viden varierer mellem forskellige virksomhedstyper, forskelle i uddannelsesbaggrund for virksomhedernes medarbejdere og af målrettet videndeling i virksomheden (fælles paradigmer, anvendelse af videndelingssystemer/intranet, integration mellem intranet og internettet, virksomhedsinterne læringsnetværk).
- testning af mulighederne for – gennem nye informationsservices som søgefaciliteter, telefoniske hotlines, mobilteknologi tjenester – at påvirke byggevirksomhedernes anvendelse af ekstern information.
- analyse af udvekslingen af information mellem projektering og udførelse med henblik på en afklaring af, i hvilket omfang de projekterende fungerer som informationsformidlere, når ekstern information skal anvendes i udførelsesfasen.

Fase 1 er detaljeret beskrevet i bilag 6.

Fase 2

Som hovedindsats foreslås udbudt et særligt program omfattende strategiske initiativer til forbedring af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggevirksomheder og byggeprojekter. Programmet skal inspirere videninstitutionerne til at fokusere på dette område og bidrage til opbygning af videnmiljøer, som permanent arbejder med dette område. Programmets nærmere indhold skal fastlægges gennem fase 1 projektet

Som led i programmet kan gennemføres evalueringer af de nye initiativer, der gennemføres i indsatsområde B, idet evalueringer af denne art vil kunne fungere som et vigtigt element i beslutningsgrundlaget for evt. fortsættelse af tiltagene, hhv. udvikling og iværksættelse af fremtidige tiltag.

Den ønskede viden skal desuden understøtte beslutningerne om videnledelse i byggeriets virksomheder og i videninstitutionerne, herunder også beslutninger om anvendelse af informationsteknologi til forbedring og effektivisering af vidensystemet.

Programmet skal bygge videre på resultaterne fra nyere dansk forskning på området, lige som det skal knytte an til den internationale forskning, hvor der bl.a. kan henvises til aktiviteter i Sverige, Finland, UK, Canada, Australien, Singapore og USA.

Initiativer til frembringelse af ny erfaringsviden

I tilknytning til arbejdet med forslagene om udvikling af supplerende services, har det været nærliggende at vurdere, hvorledes der kunne opnås en forbedret udnyttelse af de erfaringer, der opnås ved gennemførelse af byggeri, herunder bedre erfaringsopsamling fra gennemførte byggerier, fra forsøg eller forsøgsbyggerier, fra byggeskadeфонде m.v.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Det er vigtigt at denne type viden i højere grad bliver nyttiggjort, så byggeriets aktører får bedre mulighed for at lære af andres fejl. Dette kan bl.a. ske ved at forbedre tilgængeligheden af erfaringsbaseret viden gennem de aktiviteter der er beskrevet i indsatsområde A og B.

Erfaringer fra almindelige byggeprojekter. Ved at genbruge og udnytte erfaringer og viden fra tidligere gennemførte byggeprojekter vil der kunne opnås rationaliseringsgevinster og byggefejl vil kunne undgås. Dette hænger sammen med, at en stor del af det arbejde, både projektering og udførelse, der foregår på en byggesag er gentagelser fra tidligere sager. Derfor er det vigtigt at kunne genbruge den erfaring og viden, der tidligere er fremkommet.

Ledelse og genbrug af erfaringer og viden i byggesektoren kan, hvis det udføres hensigtsmæssigt, resultere i bedre designede og udførte løsninger og dermed bedre udnyttelse af det færdige bygværk. Desværre tabes denne mulighed ofte, fordi erfaringer og viden ikke opsamles og organiseres, og dermed ikke gøres tilgængelig for efterfølgende projekter.

Barrierer for genbrug af erfaringer og viden er bl.a.:

- Der er ikke blandt projekterings- og udførelsesteams medlemmer forståelse for vigtigheden af at indsamle erfaringer og viden.
- Der er ikke i projekterne afsat økonomiske midler til at foretage en indsamling.
- Hvis erfaringer og viden indsamles, er det ofte ustruktureret og meget personbunden.
- Der findes i organisationerne ingen informationstekniske løsninger og organisatoriske forpligtelser til at indsamle erfaringer og viden.

Målet er først og fremmest at skabe en forståelse af nødvendigheden af at afsætte tid til erfaringsopsamlinger i projekter.

Faste procedurer, indeholdende metoder og systematik for, hvordan dette arbejde gribes an, og tekniske løsninger til at lagre resultaterne, kan bidrage til at omkostninger og barrierer reduceres/fjernes. Videre kunne bygherrekrav om gennemførelse af efterkritik af større byggeprojekter også bidrage.

Systematisering og lagringen af erfaringerne er en vigtigt element, hvis erfaringerne skal gøres bredere tilgængelige.

Byggeskadefondenes erfaringsformidling. Byggeskadefondene spiller, via deres eftersyn, en vigtig rolle som leverandører af input til identifikation af vigtige områder og typiske problemer. Dette bidrag bør styrkes. En systematisk opsamling af erfaringer fra Byggeskadefondenes eftersyn kan blive en central kilde til ny erfaringsviden.

Forsøgsaktiviteter. En anden væsentlig kilde til erfaringsviden er de mange, mere eller mindre formaliserede, forsøgsaktiviteter, der gennemføres i byggeriet. I mange af disse har indgået aktiviteter med det formål at indsamle og bearbejde den nye viden til anvendelse i fremtidige byggerier. Imidlertid opnås ikke generelt en implementering af selv gode resultaterne i byggeriet.

Det kan f. eks. kræves, at der i projekter, der modtager støttekroner til forsøg, afsættes beløb til denne erfaringsopsamling og -formidling, og at opsamlingen skal foretages af eksterne evalueringsorganer.

Det er nødvendigt med en samordning og systematisering af aktiviteter og informationer fra centrale aktører på videnområdet, herunder bl.a. Byggeskadefondene, Byggeriets Evaluerings Center samt Det Digitale Byggeri. Målet er at give byggeriets virksomheder en mere sammenhængende adgang til erfaringer og viden om gode løsninger.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Diskussion af indsatsområdet

Der har af de inviterede opponenter og i dialogen med deltagerne på de gennemførte workshops været rejst flere spørgsmål omkring prioriteringen i dette indsatsområde. Det har medført, at beskrivelsen af indsatsområdet er blevet væsentligt ændret undervejs i forløbet.

Det blev bl.a. kritiseret, at indsatsområdet var for snævert defineret (fokuseringen på ekstern byggeinformation), fordi den kunne lede væk fra sammenhængen med videnledelse, videndelingssystemer og forandringsledelse i den enkelte virksomhed. Der blev peget på udvikling af den lærende organisation og udvikling af byggeprojektets organisering (partnering m.v.) og på andre forbedringsmuligheder.

Vi er – som det også fremgår af den konkrete projektbeskrivelse for fase 1 – helt opmærksomme på disse sammenhænge. Vi mener dog, at det er vigtigt i denne første fase at fastholde den foreslåede fokusering på at tilvejebringe viden, som kan understøtte beslutningerne vedrørende forbedring af videnssystemet. Disse beslutninger træffes mange forskellige steder, hos den enkelte medarbejder, i virksomhederne og i videninstitutionerne. Sigtet er at understøtte forskellige typer beslutninger.

Derfor fokuseres i fase 1 fortsat på anvendelsen af eksterne videnkilder og på hvorledes denne anvendelse i dag integreres i virksomhedens videndelingssystemer.

Det skal i denne sammenhæng understreges, at den typiske byggevirksomhed ikke er stor, men derimod mellemstor eller lille. I hovedparten af byggeriets virksomheder foregår såvel ledelse som videndeling i uformelle processer. Disse processer vil kun sjældent kunne karakteriseres som et videndelingssystem.

Vi er også opmærksomme på den igangværende organisatoriske udvikling i byggeriet, baseret på bl.a. partnering. Det er imidlertid velkendt, at der i partnering først og fremmest har været fokuseret på samspillet mellem bygherre, projekterende og hoved/totalentreprenør. Derimod har partnering kun i begrænset udstrækning omfattet de underentreprenører/entreprenøraftdelinger, der udfører arbejdet på byggepladsen. Endelig er gennemførelse af partnering ikke i sig selv ensbetydende med, at samarbejdsforholdene i byggeprocessen ændres væsentligt²⁶.

Dette har medført, at det ikke har været skønnet hensigtsmæssigt at tillægge udviklingen af partnering en særlig betydning for videnssystemet. Givet er det imidlertid, at der i yderligere undersøgelser af samspil og kommunikation mellem projektering og udførelse også kan indgå variationer i forhold til byggesagens organisatoriske tilrettelæggelse.

Indsatsområde D: Udbudssidens struktur

Udbudssidens almene informationsleverandører omfatter et meget betydeligt antal aktører, heriblandt forskningsinstitutter, private oplysningsråd, GTS-systemet og myndigheder. Hertil kommer virksomheder i forsyningskæden, der både leverer almen og firma- eller produktspecifik information. Bilag 2 indeholder en struktureret oversigt over udbudssidens danske informationsleverandører ('information brokers').

En åbenbar vanskelighed for gennemførelsen af aktiviteterne i indsatsområderne A og B er, at udbudssiden er spredt og for en væsentlig del består af mindre enkeltinstitutioner. Det er en vanskelig opgave på grundlag af et løst samarbejde at skabe en udvikling, der kræver væsentlige investeringer af hver enkelt

²⁶ Se f. eks. By og Byg Resultater nr. 37: Partnering i praksis, hvori det om udførelsesfasen konkluderes: Med andre ord er det ikke er lykkedes i væsentlig grad at forbedre samarbejdet mellem byggesagens parter. Omkring kommunikationen mellem parterne er der både plusser og minusser set i forhold til en traditionel byggesag.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

part. Der er således en begrænset kapacitet til at digitalisere informationsmaterialer og samtidig implementere en semantisk baseret opmærkning. Der er desuden en række problemstillinger knyttet til finansieringen af vedligeholdelse af bestående og udvikling af nyt byggeteknisk informationsmateriale.

Arbejdet ville kunne styrkes såfremt udbudssidens videninstitutioner poolede en del af de ressourcer, de i dag anvender på kommunikation, markedsføring og salg af deres videnydelser.

Derfor foreslås iværksat et forløb med henblik på gennemførelse af en udvikling af udbudssidens struktur, som gør den bedre egnet til at håndtere de nye opgaver som følge af digitaliseringen, herunder udvikling af helt nye services. I dette forløb bør de deltagende videninstitutioner være dels de offentligt støttede videninstitutioner (universiteter, sektorforskning, teknologisk service), dels oplysningsråd som TOP, MURO, BYG-ERFA mfl. og dels Byggecentrum i sin rolle som informationsudbyder (f. eks. Byggedata). Informationsudbyderne skal deltage aktivt i arbejdet, mens initiativtagerrollen kunne overdrages til en ekstern (og eksternt finansieret) facilitator.

En mulig løsning kunne være etablering af et Byggeriets Videntcenter, ejet af informationsudbyderne. Det er videninstitutionerne, der ejer den viden, der skal omsættes til salgbare ydelser og institutionerne har de kompetencer, der er nødvendige for at udvikle relevante ydelser.

En evt. etablering af videntcentret ville ikke direkte berøre udviklingen af den viden og den byggeinformation, der ligger til grund for informationsydelserne. Denne udvikling ville fortsat skulle foregå i de eksisterende regier. Der er så store forskelle i juridisk status, finansiering, arbejdsform m.v., at en egentlig fusion næppe vil være mulig. Men det er vurderingen, at der vil være et betydeligt rationale i en højere grad af koordinering mellem de enkelte aktører.

Den forskellige finansiering af de deltagende videninstitutioner vil stille særlige krav til overskudsfordelingen, idet indtægterne fra salg er forudsætningen for vedligeholdelse af eksisterende information og frembringelse af ny salgbar information.

Til gennemførelsen af evt. strukturændringer kan der vise sig at være behov for yderligere eksterne (offentlige eller fonds-) investeringer. Dette kan imidlertid blive vanskeligt at håndtere, fordi der samtidig er risiko for at skabe konkurrenceforvridning. Dette bør derfor indgå som et emne i samarbejdet.

Diskussion af indsatsområdet

På den workshop, hvor dette forslag blev behandlet, kritiserede Byggecentrum forslaget skarpt, fordi forslaget fremtrådte som subsidiering af en ny, konkurrerende institution. Det har ikke været vores formål med forslaget. Derimod synes vi, at der er grund til at diskutere, hvorvidt en outsourcing af de beskrevne funktioner (f.eks. til Byggecentrum) vil være den rette organisatoriske ramme, eller om der er andre alternativer, som bør analyseres. Problemet er især at få genereret midler til de langsigtede investeringer.

Diskussionen kan medføre, at såfremt der skal etableres et sådant videntcenter, må det ske på videninstitutionernes egen foranledning. Men i og med at Byggecentrum efter projektgruppens mening hører til i kredsen af informationsudbydere, rummer projektgruppens forslag om at iværksætte et strukturprojekt blandt informationsudbyderne også en opfordring til, at der tages en generel diskussion af de organisatoriske og forretningsmæssige forhold mellem Byggecentrum og de øvrige informationsudbydere.

Projektgruppens konstatering af, at udbyderkredsen er stærkt fragmenteret, og at dette – også set fra et brugersynspunkt – kan være problematisk, er i øvrigt ingenlunde ny. Det er heller ikke nyt som følge af en sådan konstatering at sætte strukturændringer på dagsordenen (Regeringens Byggeforskningsudvalg,

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

2002). Det nye er snarere, at informationsudbyderne nu står overfor en række investeringer i en informationsteknologisk udvikling, investeringer hvortil der er knyttet en række skalafordele.

Skitse til handlingsplan

Oplægget til handlingsplan omfatter iværksættelse af de foreslåede konkrete initiativer inden for de fire indsatsområder.

Forstudiet har vist, at der er behov for ekstern finansiering, hvis der skal ske en ønsket og mulig videreudvikling af byggeriets vidensystem.

Fase 1 aktiviteterne kan sættes i gang inden for et samlet budget på 6-9 mio. kr. frem til primo 2007. Af dette beløb forventes projektdeltagerne at kunne egenfinansiere i størrelsesorden 1,5 mio. kr., hvorefter det eksterne finansieringsbehov for denne fase er i størrelsesorden 5 til 7,5 mio. kr. Usikkerhederne er knyttet til aktiviteterne i indsatsområde A: ”Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation”, hvis budget, det har været svært at vurdere, idet der er tale om et egentligt udviklingsprojekt.

Omkring initiativ til igangsætning af aktiviteterne lægges vægt på, at der allerede er etableret nogle vigtige samarbejder i konsortierne Byggeriets Videndatabase og Operation Overblik. Og at det derfor vil være naturligt at bygge videre på disse samarbejder. Det er i denne forbindelse vigtigt, at Byggecentrum bliver integreret i samarbejdet på udbudssiden. Det skyldes dels at Byggecentrum er en vigtig udbyder, dels at det er vigtigt at fange evt. problemer med konkurrenceforvridning i opløbet.

Tidsplanen er udarbejdet med henblik på hurtigst muligt at kunne komme i gang med de konkrete aktiviteter. Den forudsætter i flere tilfælde hurtige beslutninger af såvel ansøgere som finansierende

Omvendt er handlingsplanen for fase 2 meget løs. Det skyldes at en række aktiviteter først nærmere fastlægges som en del af fase 1.

I nedenstående oversigt er indholdet af hhv. fase 1 og fase 2 nærmere beskrevet.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Handlingsplan, fase 1 (frem til udgangen af 2006)								
Indsats- område	Projektaktivitet	Deltagere/organisation	Eksterne leve- randører	Initiativtager	Tidsplan		Budget mio. kr.	Finansiering
					Start	Slut		
A. Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation	Semantik og metadata	Informationsleverandører Brugere Eksterne leverandører Styregruppe	Ja Specialist viden (semantik)	Operation Overblik konsortiet	Aug. 2005	Okt. 2006	2-5	Ekstern finansiering (staten/fonde) 100%
	Implementering af metadata hos informationsleverandører	Informationsleverandører	Ja Konsulentbistand	Den enkelte leverandør	Medio 2006	?	?	Egenfinansiering
B. Bedre adgang til Byggeinformation	Fase 1: Konceptuel kravspecificering, forretningsplan, budgettering	Informationsleverandører (inkl. Byggecentrum) Eksterne leverandører Brugerfokusgrupper Projektgruppe med følgegruppe	Ja Konsulentbistand	Operation Overblik konsortiet	Apr. 2006	Okt. 2006	1,3	Ekstern finansiering 40%
	Markedssondering og testning af mulighederne for at etablere nye informationsservices	Informationsleverandører Informationsbrugere Eksterne leverandører Projektgruppe med følgegruppe	Ja Konsulentbistand (Markedsanalyse)	Konsortiet Byggeriets Videndatabase	Markedssondering		0.8	Ekstern finansiering 80%
Aug. 2005					Apr. 2006			
Test af services								
Apr. 2006					Okt. 2006			
C. Læringsprocesser i byggeriets virksomheder og byggeprojekter	Kortlægning af viden og erfaringer, udbudsgrundlag for program	Informationsleverandører Informationsbrugere Eksterne leverandører Projektgruppe med følgegruppe	Ja Specialist viden (forskning)	Fonden Realdania	Okt. 2005	Apr. 2006	0,5	Ekstern finansiering 60%
	Kvantitativ undersøgelse af byggevirkomheders anvendelse af ekstern information, og af videreformidling fra rådgiver til udførende	Informationsbrugere Eksterne leverandører Data fra informationsleverandører Projektgruppe	Ja Konsulentbistand	Konsortiet Byggeriets Videndatabase	Aug. 2005	Apr. 2006	0,6	Ekstern finansiering 85%
	Udviklings af metodik til byggeprojekter	Informationsbrugere Byggeskadebundene Eksterne leverandører	Ja Konsulentbistand	Konsortiet Byggeriets Videndatabase	Okt. 2005	Sept. 2006	0,3	Egenfinansiering
	D. Udbudssidens struktur	Medieret dialog om strukturudvikling	Informationsleverandører (inkl. Byggecentrum)	Ja Konsulentbistand (mediator	Fonden Realdania (Erhvervs- og Byggestyrelsen	Aug. 2005	Apr. 2006	0,3

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Handlingsplan, fase 2 (fra primo 2007)								
Indsats- område	Projektaktivitet	Deltagere/organisation	Eksterne leve- randører	Initiativtager	Tidsplan		Budget mio. kr.	Finansiering
					Start	Slut		
A. Forbedret infrastruktur for søgning af byggeinformation	Videreudvikling og drift af den byggespecifikke ontologi	BIPS Videninstitutionerne			Jan 2007	Løbende		Ekstern finansiering
B. Bedre adgang til Byggeinformation	Implementeringsprojektet	Informationsleverandører (inkl. Byggecentrum)	Ja Konsulentbistand	Fastlægges i fase 1	Jan 2007	Løbende	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1
C. Læringsprocesser i byggeriets virksomheder og byggeprojekter	Program for forbedring af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriet	Programmet skal baseres på udbud. Udbuddet udvikles af den/de finansierende	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Jan 2007	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Ekstern finansiering
	Indsatser for tilvejebringelse af ny erfaringsviden	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1
D. Udbudssidens struktur	Implementering af evt. ny struktur	Informationsleverandører (inkl. Byggecentrum)	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1	Fastlægges i fase 1

Bilag 1: Efterskrift om den semantiske web

Hvis man for 15 år siden havde spurgt hvad world wide web ville føre til, kunne svaret have lydt noget i denne retning:

Der er en meget stor samling filer, hver af dem har en adresse, og tekst i den enkelte fil kan være linket til andre filer ved at have adressen kodet bag sig, så man blot skal klikke på den for at komme derhen.²⁷

I 1990 ville de færreste have repliceret ”Wow, det kommer til at revolutionere informationssøgning og markedsføring og samhandel”. De fleste ville i stedet have sagt ”Hm, det lyder temmelig kompliceret”.

Det samme gælder for den semantiske web (Berners-Lee & Fischetti, 1999; Berners-Lee, Hendler, & Lassila, 2001): Dette er en helt ny generel infrastruktur. Om fem år vil principperne i den semantiske web være den naturligste ting i verden, men i dag kan det alt sammen lyde temmelig kompliceret.

Lad os alligevel gøre forsøget: Den semantiske web er ikke en separat web, men en udvidelse af den eksisterende world wide web. Den semantiske web går ud på at tillade informationer at kunne forstås af maskiner i stedet for kun af mennesker. I øjeblikket bliver informationer på world wide web næsten udelukkende fremstillet til menneskelig brug (og hvis informationerne skal renses for formatering, billeder, reklamer osv., så de som data kan forstås af maskiner, er det ganske omstændeligt). På den semantiske web siger vi i stedet ”lad os få data på webben i et format så de kan tolkes af maskiner”.

Et eksempel: Når SBI (eller andre) i dag publicerer en tegning af en konstruktionsløsning på webben, så står den i et nydeligt layout, men det er ikke klart for computeren hvilke af tallene på tegningen der faktisk angiver de relevante mål. Den semantiske web indebærer at man kan lægge skjulte koder ind som angiver hvilke tal, der er mål. De angiver også hvilken betydning termen ”mål” har, samt evt. en række andre forhold ved det enkelte mål. Dermed kan målene på tegningen anvendes af computeren i andre sammenhænge, ja, i princippet i enhver computermedieret sammenhæng som er forberedt for det (hvilket med åbne standarder vil gælde langt de fleste).²⁸

På denne vis at gøre informationer forståelige for maskiner er noget man har talt om lige siden webbens spæde barndom. Nu er det faktisk ved at ske, selvom vi kun lige er begyndt at ane konturerne af den vidtrækkende betydning dette vil få.

Men den semantiske web er ikke blot et redskab til at udføre individuelle opgaver, sådan som det er skitseret ovenfor. Den semantiske web kan også bidrage afgørende i forbindelse med udviklingen af ny viden bredt set (Berners-Lee et al., 2001). En central udfordring i videndannelse er at etablere forbindelse mellem forskellige enklaver eller subkulturer. Ofte sker det at to grupper uafhængigt af hinanden arbejder med beslægtede problemer og udvikler beslægtede begreber, hvor en beskrivelse af sammenhængen mellem disse kan have stor værdi. Ved at betegne alle begreber bliver det lettere for enhver at udtrykke nye idéer, så de kan forstås og nyttiggøres af andre. Rigtigt anvendt vil den semantiske web således radikalt kunne åbne for delingen af viden på tværs af byggeriets parter (Carlsen, 2005).

²⁷ Tim Berners-Lee citeret i Newsweek, 30. oktober 2000 (egen oversættelse), om hvordan han 10 år tidligere kunne have beskrevet hvad world wide web ville føre til. Prologen er inspireret af og låner fra Tim Berners-Lees udtalelser i artiklen med titlen *The 'Semantic Web'* (Underhill, 2000). For de uindviede: Tim Berners-Lee er manden der opfandt world wide web (ikke at forveksle med internettet), idet han for 15 år siden udviklede den software, der gør det muligt for computere at hente informationer fra én global datasump.

²⁸ Med dette eksempel er det mere end antydnet at man kan se en kraftig relation mellem den semantiske web og de igangværende aktiviteter i 'Det Digitale Byggeri'. Tegningseksemplet er blot anvendt fordi det er enkelt. I princippet kunne eksemplet også gælde en digital 3D-model.

Bilag 2: De danske informationsleverandører

Typologi og overblik over danske informationsleverandører (information brokers ²⁹)		
1. Education, training, courses Universities Technical universities (master and bachelor) Architectural Schools Technical colleges AMU (courses for un-/semiskilled) Continuing education/training for architects and engineers 2. Sectoral research institutes, government laboratories Building and urban research Energy and environment Building restoration, listed buildings Surveying and cadastre Forest and landscape Safety and health of workers 3. Approved technological institutes Building technology Energy and environment Fire Acoustics and vibrations Wind and aerodynamics Materials testing Heating and combustion Standardization Hydraulics Geotechnology 4. Dedicated knowledge centres Danish Centre for Architecture Ecological building and urban ecology Traditional building and restoration techniques Winter construction consultants Standardization and specifications Masonry and brickwork Wood and timber Roofing Flooring Cement and Concrete	5. Trade and professional organizations Consulting engineers Engineering professionals Consulting architects, Architectural professionals General, specialist and trade contractors Technical staff Building manufacturers Building suppliers Building, civil and wood worker union Consulting surveyors 6. Libraries/databases Technical Architectural BODIL, DANDOK ICONDA (international) 7. Public authorities etc. Electricity European technical approvals for construction products (ETA) Agency for Trade and Industry Ministry of Housing and Urban Affairs Danish counties and Municipalities 8. Client organizations etc. Ministries of Housing and Urban Affairs, Education, Defense, Research, Culture State building owners (SEF) Co-operative housing Non-profit housing Maintenance and facilities management Building owners Land owners Landlords Tenants Urban renewal companies	9. Certification, control etc. Certification schemes for materials and components Control schemes for materials and components Energy consumption schemes and consultants Declaration scheme for buyers of second hand housing Facilities management key indicators Standardization and specifications Experience-based problems 10. Private companies Engineering (and architectural) consultants Producers/manufacturing firms Wholesalers 11. Public development programmes "Project House" "Project New Partnerships" "Project Urban Renewal" Process and Product Development in Building Demonstration projects programme 12. General knowledge dissemination Insurance and guarantee schemes Safety and health of workers Unemployment offices EuroCenter Regional/local trade councils Winter construction consultants Local energy and environment offices Autocad users in building Building information centre Building defect funds Network for research institutions Technical information centre network Danish Centre for Architecture Ecological building and urban ecology Academy for Technical Sciences Building Development Council

Bilag 3: Fortegnelse over litteraturhenvisninger

- Alsted Research. (2001). *Kvalitativ analyse af målgrupper og disses informationsindsamling og videntilegnelse. For BYG-ERFA, EFP-Formidlingsprogrammet og By og Byg*. København: Alsted Research.
- Alsted Research. (2003). *Kvalitativ undersøgelse af byggeriets udførende virksomheders læring og behov for videnformidling for Fonden Realdania*. København: Alsted Research
- Apelgren, S., Richter, A. Koch. C (2005).: *Snublesten i Byggeriet*, København (DTU- BYG, Rapport R107)
- Arbejdsgruppen vedr. intensiveret brug af erfaringsviden. (1999) *Handlingsplan byggeviden - bedre byggeskik, skik på byggeviden*. København (By- og Boligministeriet)
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1974). *Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness*. San Francisco, Ca.: Jossey-Bass Publishers.
- Bang, H.L., Clausen, L. Dræbye, T. (2002) *Mapping of Knowledge Brokers: The case of Danish Building*. Conference Paper. Cincinnati (CICB Joint Symposium of Working Commission 65 & 55)
- Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (1999). *Weaving the Web*. San Francisco, Ca.: Harper.
- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The Semantic Web. *Scientific American*, 2001(May 19).
- Boligministeriet. (1997). *Byggesektoren og teknologisk service. Arbejdsgruppens afrapportering til Byggepolitisk Forum*. København.
- Carlsen, M. (2003). *Videnledelse i byggebranchen - håndtering af byggefaglig viden og erfaring. Afgangsprojekt. Aalborg (Aalborg Universitet)*
- Carlsen, M. (2005). *BIKOM - Future Building Industry Knowledge Management Systems (in press)*.
- Dræbye, M., & Dræbye, T. (2001). *Kortlægning af formidlingen af offentlig byggeviden til byggeriets aktører*. København: By- og Boligministeriet.
- Eclipse Research & CAR. (2003). *How small firms learn and change*. Watford (Construction Best Practice Programme)
- By og Byg, 2004. *Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion (Erhvervs- og Byggestyrelsen, 2004)*
- Jensen, H. H. (2004). *Service orienteret arkitektur: integration som konkurrenceparameter*. København: Litera.
- Johnson, G., & Scholes, K. (1989). *Exploring Corporate Strategy*. Hemel Hempstead: Prentice Hall
- Kjerkegaard, E. M. (1999). *Brugernes syn på SBI's formidlingsindsats (HTML)*. Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.
- Nielsen, J. (2004). *Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion*. København: Erhvervs- og Byggestyrelsen.
- Regeringens Byggeforskningsudvalg. (2002). *Byggeriet i vidensamfundet*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.
- Rådgivende Sociologer a-s. (1976). *Undersøgelse af holdningen til SBI's informationsaktivitet - gennemført foråret 1976*. København.
- Schön, D. A. (2001). *Den reflekterende praktiker. Hvordan professionelle tænker når de arbejder*. (S. Fiil, Trans.). Århus: Forlaget Klim.
- Underhill, W. (2000). The 'Semantic Web'. *Newsweek*, 2000(October 30).
-

Bilag 4: Projektbeskrivelse ”Semantik og metadata i byggeprojekter”

Undertitel

Anvendelse af ontologier og metadata til klassificering af information anvendt i byggeprojekter.

Resume

Visionen med projektet er at give udbydere af byggeteknisk information en standard hvorefter de kan opmærke deres materiale – et såkaldt metadatasæt. Metadatasættet skal indeholde et antal fælles elementer som alle udbydere skal udfylde, dertil kan der være frie elementer der kan udfyldes efter behov.

For på lidt længere sigt at kunne udnytte metadata mere intelligent, skal der i projektet udvikles en ontologi, der giver systemer, jf. projektet, ”Bedre adgang til byggeinformation” (bilag 5), mulighed for at søge materiale og inducere nye sammenhænge mellem de enkelte materialer. Dette vil give brugerne af systemet langt bedre og mere værdiskabende tilgange til information end det kendes i dag.

Vurdering

Det vurderes at projektet i forhold til dets formål om at forbedre struktureringen af viden indenfor byggeri, har gode muligheder for realisering. Projektet vil udmærket kunne igangsættes som et selvstændigt projekt, men udbyttet set for hele sektoren, vil dog være størst, hvis projektets resultater konkret anvendes i et operationelt projekt, fx projektet, ”Bedre adgang til byggeinformation” (bilag 5). Derfor må investeringen i nærværende projekt også ses i forhold til hvad udbyttet i andre projekter forventes at være.

Formål

Projektet har til formål at forbedre struktureringen af den brede og distribuerede viden der eksisterer indenfor de byggetekniske fagdiscipliner. Udgangspunktet for dette projekt er derfor at få tilvejebragt et fælles opmærkningsgrundlag – et metadatasæt samt en byggespecifik ontologi.

Metadatasættet skal med udgangspunkt i identificerede brugerbehov, indeholde nødvendige elementer der vil lette genfindning og søgning af det opmærkede materiale. Herved vil der ske en forbedring af egenskaberne ved informationen med mulighed for hurtigt og effektivt at identificere og fremskaffe ønsket information.

Ontologien skal bidrage til, at forskellige typer af teknisk byggeinformation gøres egnede for operationel digital håndtering, f.eks. således at informationer – der handler om samme emne – via metadataopmærkningen kædes sammen på en meningsfuld måde, uanset at de stammer fra forskellige udbydere. Den udviklede ontologi vil indeholde definitioner på begreber anvendt i byggesektoren og deres indbyrdes relationer, og således udgøre et fælles referencesystem for byggesektoren med hensyn til processer, produkter og den almene byggeinformation. Ontologien skal udvikles på baggrund af teknologierne for det semantiske web og dermed forbedre struktureringen af information og viden indenfor de tre kategorier af viden der indgår i et byggeprojekts værdikæder, jf. strategioplægget. Tillige skal ontologien udgøre grundlaget for mere kvalificeret beslutningsstøtte i byggeriets faser, og skabe metoder til opsamling og håndtering af viden, information og erfaringer.

Identificering og uddragelse af begreber vil ske med udgangspunkt i eksisterende informationsmateriale, således at ontologien afspejler den sprogbrug der pt. anvendes i sektoren. Metoderne hertil kan være halv- eller helautomatiske teknikker kombineret med brugen af termeksperter, dvs. branchefolk med indgående kendskab til byggeri. Ontologien skal udvikles i samarbejde med aktivite-

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

terne i Det Digitale Fundament, der i klassifikationsprojektet arbejder med definitioner af de grundlæggende begreber og fastlæggelse af en metamodel. Udviklingen af en ontologi skal bygge herpå.

Selve arbejdsbyrden ved metadataopmærkningen af den byggetekniske information skal vurderes og der skal udvikles procedurer for udbydernes håndtering af dette. Der kan evt. anvendes teknikker der hel- eller halvautomatisk opmærker eksisterende information. Vurdering af de økonomiske omkostninger for udbyderne til opmærkning, samt udgifter, hvis opgaven ligger i en central organisation, skal foretages.

Projektet har følgende succeskriterier:

- At metadatasættet opfylder brugerbehov for opmærkning af alment byggeinformation, hvem, hvad, hvor, hvornår etc.
- At udarbejde metoder til identificering, strukturering og genanvendelse af begreber og ontologier.
- At støtte kommunikationen og samarbejdet på tværs af fagdiscipliner, baseret på en fælles begrebsforståelse.
- At gensidig nyttiggøre national og international udvikling indenfor området "informations- og videnhåndtering". Bl.a. gennem brug af standarder på området fx ISO 82045-5.
- At ontologien skal kunne relateres til øvrige anvendte klassifikationer indenfor byggeri og evt. biblioteksvæsenet, samt at der sker afklaring af grænseflader til andre vidensområder.
- At ontologi og metadatasæt kan udgøre grundlaget for systemet beskrevet i projektet, "Bedre adgang til byggeinformation" (bilag 5)

Resultaterne af projektet er af generel natur og forventes at kunne bidrage til formulering og udvikling af domænespecifikke ontologier på andre områder.

Effekt

For gennemførelse af projektet forudsættes ikke gennemført andre projekter. Projektet vil derfor være et naturligt udgangspunkt for den ønskede strukturering af byggeteknisk information. Effekten af projektet vil først for alvor vise sig, når projektets resultater anvendes i et operationelt system, som fx løsningen skitseret i projektet, "Bedre adgang til byggeinformation" (bilag 5). Således vil brugerne af den byggetekniske information kunne få adgang til informationen på en struktureret og målrettet form til rette tid og på rette sted. Tillige vil udbyderne af den byggetekniske information kunne opnå markedsmæssige fordele ved at benytte et fælles grundlag for opmærkning af deres produkter. Resultatet af projektet er således medvirkende til at formålet i tema 1 kan realiseres.

Afgrænsning

Projektet vil afgrænses til at fokusere på information der indgår i byggeprojekters værdikæder fra dedikerede videnleverandører, og til dels information fra materialeproducenter, jf. strategiplæggets definition af værdikæderne. Struktureringen og klassificeringen af den projektinterne information understøttes i høj grad af arbejdet med klassifikationssystemet under Det Digitale Byggeri.

Den tekniske implementering af projektet vil være understøttet i projektet, "Bedre adgang til byggeinformation" (bilag 5). Projektet vil derfor forløbe i tre niveauer:

1. Udvikling af et metadatasæt på baggrund af eksisterende metadatastandarder (fx ISO 82045-5 og Dublin Core). Således kan en opmærkning af eksisterende og kommende informationsmateriale sættes hurtigt i gang.
2. Skabelsen og udviklingen af en ontologi for vidensområdet byggeri. Dette indebærer overblik over klassifikationssystemer og anvendte begreber i byggeri samt granskning af nationale og internationale projekter, systemer og forskning.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

3. Revidering og justering af det under pkt. 1 udviklede metadatasæt under hensyntagen til den udviklede ontologi.

Den overordnede ontologi skal, udover at tilgodese behovet som opstillet i pkt. 2, også sikre, at dokumenter i bred forstand med relation til byggesektoren kan klassificeres og struktureres.

Budget

Projektets enkelte dele vil kræve en engangsinvestering som tænkes afholdt af de deltagende parter, suppleret af støtte fra finansielle parter med interesse i byggesektorens udvikling. Projektets overordnede tidsramme er 1-2 år, med et estimeret budget i størrelsesordenen 2-5 mio. kr.

Selve driften og vedligeholdelsen af ontologi og metadatasæt vil ligge i organisationen der varetager driften for løsningen beskrevet i projektet, "Bedre adgang til byggeinformation" (bilag 5).

Risici

Sikkerheden for realiseringen af de opstillede mål vurderes at være stor, da projektet ikke direkte bygger videre på andre projekter. En risiko i anvendelsen af projektets resultater ligger i, at ingen projekter efterfølgende bruger resultaterne som forudsætning, men snarere opbygger et selvstændigt grundlag. Som selvstændigt projekt og uden efterfølgende projekter, vil der være risiko for at resultaterne aldrig vinder fodfæste i sektoren.

Deltagere

- Informationsleverandører
 - Myndigheder
 - Forsknings- og uddannelsesinstitutioner
 - Foreninger, fonde og oplysningsråd
 - GTS-institutter
- Brugerrepræsentanter
- Finansielle parter
- Eksterne leverandører til projektet

Det vurderes at have afgørende betydning at projektet gennemføres med bred deltagelse af alle relevante informationsleverandører og under vidtstrakt brugerinddragelse, bl.a. repræsenteret ved byggeriets organisationer.

Til at lede projektet nedsættes en operationel projektgruppe som refererer til en partielt sammensat følgegruppe bestående af repræsentanter for de enkelte hovedgrupper af informationsleverandører, de vigtigste af byggeriets organisationer, samt de medvirkende finansielle parter.

Tidsplan

Projektets tidsramme er 1-2 år.

Aktivitet	Termin
Opnåelse af støttetilsagn til projektet	Maj 2005
Analyse af nationale og internationale projekter og systemer	Aug 2005
Udvikling af metadatasæt til opmærkning af informationsmateriale	Sep 2005
Metodevurdering	Okt 2005
Udvikling af ontologi herunder test i mindre skala	Feb 2006
Revidering og justering af metadatasæt	Maj 2006
Afrapportering mm	Juli 2006

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Baggrund

Problemstilling

Byggesektoren har gennem flere år arbejdet med at etablere metoder og systemer for effektiv informationshåndtering, både i virksomheder, i projekter samt mellem videnleverandører og virksomheder. Gennem de seneste år er web-baserede portaler for dokument- og tegningshåndtering (projektwebs) samt systemer for søgning af målrettet information, blevet tilgængelige såvel internt i virksomhederne som eksternt mellem virksomhederne. Opbygningen af sådanne systemer har øget behovet for strukturering og klassificering af information og viden, og dermed også fælles forståelse for anvendte strukturerings- og klassifikationsmekanismer.

Den digitale udgivelse på Internettet af byggeteknisk information er i varierende grad og hastighed i gang hos de enkelte producenter, og formodes at være afsluttet indenfor en overskuelig fremtid. Det fælles grundlag for at metadataopmærke informationsprodukterne, og dermed sikre brugerne mere præcise søgeresultater, eksisterer derimod ikke i dag i en anvendelig og tilpasset form til brug for dansk byggeri. Et af problemerne ved brugen af Internettet til formidling af information er at brugerne præsenteres for en overflod af hits når der søges via gængse søgemaskiner, fx Google. Søgmaskinerne søger som oftest efter forekomsten af ord i et dokument – jo flere gentagelser af ordet i dokumentet, jo større hitrate. Problemet er blot, at dette ikke fortæller brugeren noget om, hvad dokumentet egentlig indeholder eller beskriver. Derudover er vigtig information ofte spredt på flere domæner på Internettet og evt. intranet, og de, fra søgemaskinerne returnerede resultatlister, indeholder ikke information om semantiske relationer til andre dokumenter på Inter- eller intranet. Anvender brugeren derimod søgesystemer hos en informationsleverandør, sker søgningen kun i dennes materialer og bliver dermed meget snæver. Evnen til at definere semantikken af ordene, dvs. at forskellige begreber refererer til det samme objekt eller den samme handling, er afgørende for at få det fulde udbytte af søgninger.

Behov

Information der anvendes i byggeprojekter kan principielt inddeles i tre kategorier:

1. Projektintern information, der skabes af projektdeltagerne og hvor outputtet fra en projektdeltager er input for øvrige projektdeltagere.
2. Information der hentes fra dedikerede videnleverandører, dvs. almen byggeteknisk information.
3. Information der hentes hos materialeproducenter, dvs. produktanvisninger, monteringsvejledninger etc.

Den projektinterne information og informationen fra materialeproducenter kan naturligt klassificeres i henhold til klassifikationssystemer for byggeri (det forventede Dansk Bygge Klassifikation, DBK). Dette gælder modsat ikke for den almene byggetekniske information samt information fra materialeproducenterne, da sådan information ofte vil have et bredere sigte og ikke udelukkende rette sig mod én bestemt proces i byggeriet. Det er derfor nødvendigt at kunne strukturere og klassificere disse typer af information på tværs af processer og faser i byggeprojektet. Dette skal metadataet og ontologi medvirke til.

Aktiviteter

Projektet indledes med vurderinger og analyser af eksisterende metoder for strukturering af byggeteknisk information og brugen af ontologier og metadata. Herefter foretages en egentlig detailplanlægning og budgettering af projektets videre forløb, jf. nedenstående pkt. 1-3.

1. Vurdering af metode for strukturering af byggeteknisk information.
2. Analyse af brugen og behovet for metadata og ontologier i tilsvarende nationale og internationale projekter og systemer.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

3. Detailplanlægning og budgettering af videre projektforsøb.
4. Udvikling af et metadatasæt på baggrund af eksisterende metadatastandarder (fx ISO 82045-5 og Dublin Core).
5. Kodificering af metadatasæt og udarbejdelse af vejledning i dets brug
6. Udvikling af ontologi for vidensområdet almen teknisk byggeinformation, herunder kodificering med teknologier for det semantiske web.
7. Revision og justering af metadatasæt på baggrund af ontologien til brug for klassifikation af informationer indenfor byggeri.
8. Vurdering af omkostninger for leverandører af teknisk information, herunder vurdering af omkostninger til evt. kontrol og publicering.
9. Udvikling af halv- eller helautomatisk metoder til opmærkning af informationsmateriale.

Dokumentation

Metadatasæt og ontologi og afleveres kodificeret i en given syntaks, med tilhørende dokumentation for trufne valg og en vejledning i brugen rettet mod de enkelte identificerede brugergrupper. Evaluering af de udviklede produkter og resultater af gennemførte test, tillige med en refleksion over projektet, afleveres som særskilt dokumentation.

Definitioner

Se bilag 1.

Kilder

Se kildefortegnelse i bilag 1.

Underbilag til bilag 4: Definitioner på begreber og koncepter anvendt i oplægget til temaet om semantik og metadata.

Semantik

Definition: Betydningsvidenskab, læren om ordenes betydning og værdi; semantisk: vedr. semantik, betydningsmæssig (Gyldendals Fremmedordbog).

Det Semantiske Web

Tim Berners-Lee, der opfandt World Wide Web (WWW) har en vision om et fremtidigt ”semantisk web”, som kan gøre samarbejdet mellem mennesker og computere lettere. Hans definition lyder (Berners-Lee, 1998):

"The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation."

(“Det semantiske web er en udvikling af det nuværende web, hvor information gives en veldefineret mening, som muliggør samarbejde mellem mennesker og computere.”)

Grundtanken er, at nettet som et hele, kan opbygges mere intelligent og handle mere intuitivt for opfyldelse af brugerens behov. Det semantiske web er således en forestilling om, at man kan udvikle et web, som gør det lettere for mennesker at finde relevant information – og som samtidig gør det lettere for computere at tale sammen. (Kristensen, 2003)

Evnen til at definere semantikken af begreber, er en mangel på det nuværende Internet. Kan der bygges et maskinforståeligt semantisk lag oven på det nuværende Internet, således at computere kan forstå betydningen af ord, som rækker udover ordet i sig selv, vil det være muligt at bringe information til fundamentalt andet niveau (Ahmed et al., 2001, p. 99). Denne definitionsproces skal koble ordet sammen med definitioner, der klargør meningen (Kristensen, 2003). Berners-Lee udtænkte løsninger på, hvordan webudviklere og forfattere til websider kan benytte selvbeskrivende teknikker således, at computere kan forstå en sides kontekst, og dermed udvælge og præsentere hvad brugeren har behov for (Davies, Duke & Stonkus, 2002).

Det semantiske web er at sammenligne med én stor global database, der består af et net af relationer mellem forskellige typer af data. Relationerne muliggør, at en computer kan udføre opgaver, som den ikke direkte vil være i stand til med det net vi kender i dag. (Berners-Lee, 1999, p. 185)

For eksempel som beskrevet i nedenstående scenarium (Kristensen, 2003):

Din søn skal til en serie af behandlinger hos en speciallæge – og du aftaler med din ægtefælle, at I hver især går med ham hver anden gang. Nu starter et kæmpe puslespil, hvor I med hver jeres kalender – og drengens skoleskema, samt lægens sekretær i telefonen forsøger at finde tidspunkter, der kan passe sammen med transportmidler og andre møder og aktiviteter i jeres respektive kalendere. Det semantiske web skal på sigt betjenes af agenter, som skal være intelligente nok til at checke kalendere (hvor alle aftaler så er defineret efter vigtighed – og hvor nogle aftaler kan flyttes rundt) – og finde huller, der matcher de huller, der er i lægens aftaleskema. Derudover kan agenten sikre, at jeres søn ikke forsømmer matematiktimer (fordi matematik er defineret som et fag, han ikke må være fraværende fra, da det er det, han har sværest ved)

Det semantiske web sigter mod at gøre netressourcer tilgængelig for automatiske processer ved tilføjelse af metadata, ontologier og logiske slutningsmuligheder til ressourcernes indhold. World Wide Web Consortium (W3C) arbejder for at fremme det semantiske web som den næste generation af

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Internettet. RDF³⁰ er W3C første specifikation for maskinforståelig semantik og metadata. RDF teknologien danner grundlag for yderligere teknologier til specificering af ontologier som RDFS³¹ og OWL³².

Metadata

Definition: Metadata er data, der beskriver attributter til en ressource, karakteriserer dennes relationer, samt understøtter dennes genfindning og udnyttelse.

Metadata kan anskues som data om data, og beskriver egenskaber ved en ressource. Et metadatasæt består af metadataelementer, hver med et navn og en værdi, der beskriver ressourcen, fx en bogs titel, forfatter, forlag etc. Værdien for det enkelte metadataelement kan være foruddefinerede i en liste eller kan vælges frit.

Ontologi

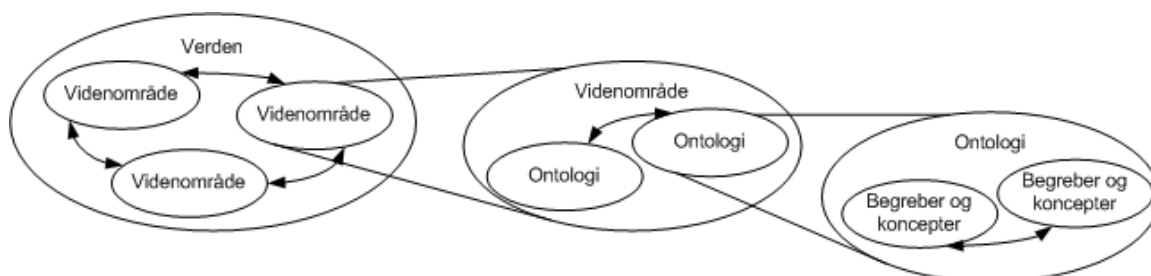
Definition:

- Ontologi: Semantik for begreber.
- I filosofien: "læren om væren".
- I AI (Artificial Intelligence, kunstig intelligens) og WWW-sammenhæng: Dokument eller fil som angiver formelle relationer mellem begreber.
- I udvidet betydning: De begreber og deres relationer som beskriver et fagområde.

En mere præcis definition kan i relation til det semantiske web udtrykkes som:

En eksplicit og formel delt specifikation af hvordan objekter, koncepter, begreber og andre entiteter der forudsættes at eksistere indenfor et vidensområde fremstilles, samt relationerne som binder dem sammen, se figur 1 (DLI UIUC Glossary). Med *eksplicit* menes at typen af koncepter der benyttes i ontologien og deres brugs begrænsninger, er eksplicit definerede. I det *formelle* ligger at ontologien skal være maskinforståelig, dvs. kodificeret i en syntaks, mens *delt* henviser til at ontologien indeholder konsensual viden – viden der ikke er begrænset til et individ, men accepteret af en større eller mindre gruppe. (Fensel, 2001, p. 11)

En ontologi definerer altså de termer og begreber der benyttes til at beskrive og fremstille et vidensområde. Ontologier benyttes af mennesker, databaser og applikationer, der har behov for at dele domæne information. Et domæne er et specifikt emneområde eller vidensområde som fx medicin, ejendomshandel, byggeri etc. Ontologier indeholder maskinforståelige definitioner af grundlæggende koncepter i domænet og relationerne i mellem dem. De kodificerer viden i et domæne samt viden spredt over flere domæner. På denne måde gør de viden genbrugelig. (Heflin, Volz & Dale, 2002)



Figur 1: Sammenhæng mellem vidensområder, ontologier og begreber.

³⁰ Resource Description Framework

³¹ RDF Skema

³² Web Ontology Language

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Selve ordet ontologi har været benyttet til at beskrive artefakter med forskellige grader af struktur. Dette spænder over simple taksonomier (fx Yahoo hierarkiet), til metadatasæt (fx Dublin Core) til mere logiske teorier. Det semantiske web behøver ontologier med en betydende grad af struktur for at kunne specificere beskrivelser for (Heflin et al., 2002):

- Klasser
- Relationer mellem klasser
- Egenskaber for klasser

Tesaurus

Definition: En thesaurus er et kontrolleret hierarkisk organiseret vokabular bestående af termer hvor de semantiske relationer mellem termene vises eksplicit. De semantiske relationer der indgår i en thesaurus kan udtrykkes i en ontologi.

Det kan også betegnes som en liste af synonymer og relaterede ord, så fx en søgemaskine kan finde tilsvarende ord, hvis selve ordet ikke direkte optræder i en tekst. (Sullivan, 2003)

Kildefortegnelse

Ahmed, K. et al., 2001, *Professional XML Meta Data*, Wrox Press.

Berners-Lee, T., 1998, *Semantic Web Road map*, W3C.
<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>

Berners-Lee, T., 1999, *Weaving the Web*, Harper San Francisco.

Carlsen, M., 2003, Videnledelse i Byggebranchen – håndtering af byggefaglig viden og erfaring, Det Teknisk Naturvidenskabelige fakultet, Aalborg Universitet.

Davies, J., Duke, A., Stonkus, A., 2002, *OntoShare: Using Ontologies for Knowledge Sharing*, BTeaxtact Technologies.
<http://semanticweb2002.aifb.uni-karlsruhe.de/proceedings/Research/davies.pdf>

Fensel, D., 2001, *Ontologies: A Silver bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce*, Springer-Verlag Berlin.

Grainger Engineering Library Information Center Digital Library Research Projects, DLI UIUC Glossary.
dli.grainger.uiuc.edu/glossary.htm

Gyldendals Røde Ordbøger; Fremmedord, 1987, Nordisk Forlag A.S, København.

Heflin, J., Volz, R., Dale, J., 2002, *Requirements for a Web Ontology Language*, Working Draft 07 March 2002, W3C.
<http://www.w3.org/TR/2002/WD-webont-req-20020307/#onto-def>

Kristensen, T-M., 2003, *Semantisk web – bedre samarbejde mellem computere og mennesker?*, Kommunikations Forum.
<http://www.kommunikationsforum.dk/artikler.asp?articleid=10917>

Sullivan, D., 2003, *Search Engine Glossary*, SearchEngineWatch.
<http://searchenginewatch.com/facts/article.php/2156001>

Bilag 5: Projektbeskrivelse, Bedre adgang til byggeinformation

Undertitel

Effektivisering og kvalitetsforbedring af formidlingen af almen teknisk byggeinformation, bl.a. gennem koordineret anvendelse af internetbaserede værktøjer.

Resumé

Byggeriets videnssystem rummer en række problemer og udfordringer, heriblandt at formidlingen af teknisk byggeinformation i nogen grad sker fragmenteret og usammenhængende. Byggeriets praktikere efterspørger bedre formidling af byggeinformation, ikke mindst i form af en mere koordineret formidling på tværs af de mange forskellige informationsleverandører (Alsted Research, 2001; Regeringens Byggeforskningsudvalg, 2002).

Samtidig har informationsleverandørerne det problem at de i stigende grad har vanskeligt ved at få finansieret udviklingen og vedligeholdelsen af generelle, anvendelsesorienterede informationsmaterialer i form af håndbøger, anvisninger el.lign.

Nærværende projekt sigter mod at løse begge disse problemer: Byggeriets praktikere får mere koordineret adgang til almen teknisk byggeinformation (og af øget kvalitet), mens byggeriets videninstitutioner får større indtægter til at finansiere deres arbejde med almen teknisk byggeinformation.

Løsningen består i at etablere et internetbaseret informationssystem der skal fungere som støtte for tværgående og koordineret formidling. Ved at skabe øget værdi for brugerne skal informationssystemet bidrage til at forbedre videninstitutionernes finansielle grundlag gennem salg af såvel elektroniske som trykte og andre informationsprodukter.

Vurdering

Projektet vurderes at have gode chancer for at realisere sit formål, som er at forbedre professionelle praktikeres mulighed for at få adgang til de rette tekniske byggeinformationer til den rette tid og på det rette sted. Forholdet mellem den nødvendige investering i projektet og dettes forventede effekt vurderes således at være særdeles gunstigt.

Risikoen ved projektet er primært af økonomisk art, idet der ikke på forhånd er sikkerhed for at de udviklede løsninger vil kunne hvile i sig selv. Denne usikkerhed vedrører ikke det samfundsøkonomiske rationale, men alene spørgsmålet om hvorvidt der er en tilstrækkelig betalingsvilje blandt brugerne af byggeteknisk information. Det er et selvstændigt formål med projektet at estimere denne betalingsvilje og dermed reducere usikkerheden.

Formål

Projektet har til formål – med udgangspunkt i brugernes behov og på grundlag af konkrete vurderinger af mulige løsninger – at skabe en substantielt forbedret tilgængelighed til den almene tekniske byggeinformation.

Løsningerne skal give brugerne et kvalitativt overblik over almen teknisk byggeinformation samt en sammenhængende adgang til teknisk byggeinformation på internettet. Løsningerne skal også gøre det lettere at få et overblik over byggeinformation på tværs af forskellige kilder.

Endvidere skal løsningerne sammenkæde de forskellige typer af information i et betydningsgivende, kontekstuel netværk, sådan at f.eks. lovgivning, normer, standarder, erfablade, håndbøger, anvisninger, datablade o. lign. bliver indbyrdes forbundet i en form der er meningsfuld og anvendelig for den enkelte bruger.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Løsningerne skal facilitere udarbejdelsen af nye informationsmaterialer efter fælles retningslinier. I videst muligt omfang skal det ske i et samarbejde mellem byggesektorens informationsleverandører, så den fremtidige produktion af teknisk byggeinformation effektiviseres, dels gennem en højere grad af koordinering end det hidtil er set, dels gennem bedre udnyttelse af de computermedierede muligheder, f.eks. i form af udarbejdelse af digitale manualer, og i form af brugernes egen erfaringsudveksling i relation til den omfattede byggetekniske information.

Endelig er det et væsentligt formål at de udviklede løsninger på lidt længere sigt bliver kommercielt bæredygtige. Gennem brugerbetaling skal løsningerne generere et driftsoverskud der kan anvendes til finansiering af den fortsatte produktion og vedligeholdelse af almen teknisk byggeinformation. I forlængelse af dette formål har projektet et vigtigt delformål i retning af at frembringe en forretningsplan der konsoliderer de udviklede løsninger økonomisk og organisatorisk.

Effekt

Den direkte effekt af projektet ventes at være at byggeriets praktikere i form af projekterende, udførende, bygherrer, producenter og myndigheder alle oplever at det bliver lettere at få en overbliksgivende adgang til teknisk byggeinformation der hænger sammen. Samtidig vil projektet forventeligt have den effekt at den informationsmæssige gennemsigtighed øges på tværs af byggeriets parter. Alle vil i princippet kunne få det samme at vide; fællesmængden af information vil stige.

Den indirekte effekt af projektet ventes at være en stigende produktivitet i byggeriet, forstået som en forbedring af forholdet mellem kvalitet og pris. Med en lettere adgang til den rette information til den rette tid og på det rette sted vil omfanget af fejl og mangler – alt andet lige – kunne mindskes. Tilsvarende vil udbredelsen af nye og bedre byggetekniske løsninger kunne fremmes. (Ikke dermed sagt at alle byggeriets viden- og læringsproblemer vil blive løst – så langt fra!).

Formentlig vil den enkelte virksomhed kunne opnå betydelige økonomiske gevinster af projektet, dels i kraft af muligheden for produktivitetsudvikling, dels gennem reduktion af omkostningerne til informationssøgning (dog uden at der heri ligger en forventning om at virksomhedens omkostninger til informationsindkøb vil falde).

Afgrænsning

Nærværende projekt er afgrænset til at vurdere markeds-mæssige, tekniske og organisatoriske forhold af betydning for etableringen af ovennævnte løsninger, samt – i fald denne vurdering viser sig gunstig – at udvikle og idriftsætte løsningerne.

I den tekniske vurdering vil indgå resultaterne af projektet gennemført under indsatsområde A om standardisering gennem semantik.

I projektet indgår ikke en analyse af potentialet for produktivitetsudvikling, læring m.v. som følge af ovennævnte løsninger. En sådan analyse er i stedet omfattet af projektet gennemført under tema C om læring i byggevirksomheder.

Budget

Udviklingen af de nye løsninger vil kræve en engangsinvestering som tænkes afholdt af de deltagende parter, suppleret af støtte fra finansielle parter med interesser i byggesektorens udvikling.

Driften tænkes de første år finansieret af de medvirkende informationsleverandører, indtægter fra brugerbetaling samt støtte fra førnævnte finansielle parter.

Det er målet at de nye løsninger når break-even inden fire år, hvorefter brugerbetaling fuldt ud skal dække de løbende drifts- og udviklingsomkostninger.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Udviklingsprojektets samlede budget, herunder de forretningsmæssige forhold, skal afklares gennem et forprojekt, der endvidere vil munde ud i en specificering af de påtænkte tekniske løsninger. Det samlede fireårige budget for udviklingsprojektet ventes at få en størrelsesorden af 20 mio. kroner inkl. de deltagende parterers egne bidrag.

Forprojektet er budgetteret til 2 mio. kroner, hvoraf 1 mio. kroner udgøres af de deltagende parterers egne bidrag.

Budget for forprojekt	Interne personaleressourcer, kr.	Øvrige omkostninger, kr.
Markedssondering	200.000	500.000
Kravspecificering og valg af tekniske løsninger	300.000	200.000
Forretningsplan og organisatorisk model	200.000	100.000
Detailplanlægning, budgettering og projektledelse	300.000	200.000
Total	1.000.000	1.000.000

Risici

Til projektet knytter sig en række risici af økonomisk og politisk art.

På baggrund af tidligere gennemførte analyser (jf. baggrundsafsnittet nedenfor), vurderes det som overvejende sandsynligt at byggeriets praktikere i vidt omfang har behov for en koordineret og tværgående adgang til byggetekniske informationer. De enkelte delbrancher og fag vil dog formentlig opleve dette behov i stærkt varierende grad, f.eks. efterspørger dele af de udførende kun i begrænset omfang ny byggeviden (Alsted Research, 2003).

De virksomheder som mest efterspørger teknisk byggeinformation, har formentlig i vidt omfang allerede selv etableret egne systemer til opfyldelse af dette behov. Dette gælder særligt de større rådgivende virksomheder. En ny, internetbaseret løsning skal i givet fald ses i sammenhæng med sådanne, eksisterende virksomhedsinterne systemer.

Der knytter sig således både en risiko til det forhold at mange af de små udførende virksomheder tilsyneladende ikke selv oplever noget stort behov for at indhente teknisk byggeinformation, mens mange af de store rådgivende virksomheder formentlig allerede føler at de får opfyldt deres behov. Dermed risikerer en ny kommerciel løsning en markedsført vanskelig situation. Denne risiko bliver ikke mindre af de hidtidige erfaringer med kommercielle informationsløsninger på internettet, hvor der generelt har været langt mellem succeserne.

Risikoen kan mindskes ved at gennemføre en nærmere analyse af markedet for information i byggeriet: I hvilket omfang de enkelte delbrancher og fag anvender almen teknisk byggeinformation, hvilken karakter og hvilken udbredelse de eksisterende virksomhedsinterne systemer har, samt hvad man i de enkelte delbrancher og fag vil være villig til at betale for teknisk byggeinformation. Resultaterne af en sådan markedssondering vil være et afgørende element i beslutningsgrundlaget for det videre projekt (selvom den næppe kan bortvejre enhver risiko – alene spørgsmålet om betalingsvilje rummer store validitetsmæssige problemer).

En anden risiko er af politisk art. For at nye løsninger kan blive en succes, kræver det tilslutning fra alle væsentlige leverandører af almen teknisk byggeinformation. De skal alle bidrage aktivt ved at

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

stille deres materiale til rådighed i en kodificeret form, hvilket vil fordre dels en investering fra den enkelte leverandør, dels at de prioriterer de nye, fælles løsninger på bekostning af deres respektive hidtidige løsninger. Dertil kommer at man må imødesee en risiko for at der kan opstå rivalisering om kontrollen med de nye løsninger.

Alle leverandørerne, hvad enten det er forskningsinstitutioner, GTS-institutter, oplysningsråd eller private virksomheder, har interesser af markedsmæssig og politisk art, som risikerer at være i konflikt med etableringen af fælles informationsløsninger. Minimum tre kriterier må antages at skulle være opfyldt for at en leverandør af almen teknisk byggeinformation er villig til at deltage: Det må hverken medføre tab af indtægter, mindsket synlighed, eller reduceret autonomi. Omvendt skal den enkelte informationsleverandørs motivation for at medvirke være at de fælles løsninger genererer mersalg og øger den pågældende leverandørs synlighed. Både de konkrete tekniske løsninger, forretningsplanen og den organisatoriske model skal tage højde for disse forhold. I modsat fald er der risiko for at centrale informationsleverandører ikke tilslutter sig løsningerne, hvilket vil være en afgørende svaghed, ikke mindst markedsmæssigt, idet løsningerne først for alvor vil give brugeren merværdi hvis de repræsenterer en totalitet af almen teknisk byggeinformation.

Forprojektet skal derfor ikke blot sigte mod at formulere kravspecifikationer og en højere grad af markedsmæssig sikkerhed, men skal også opfattes som et organisatorisk og processuelt projekt der etablerer konsensus og opbakning fra leverandørerne af almen teknisk byggeinformation. Dermed ligger projektet i direkte forlængelse af indsatsområde D om udbudssidens struktur.

Ovenfor er der ikke taget stilling til den eventuelle risiko for at en mere koordineret og mere brugerorienteret informationsformidling ikke vil have den ønskede (indirekte) effekt i form af bedre byggeri. Dette er dog en risiko som naturligvis hører med i billedet.

Deltagere

- Informationsleverandører
 - Myndigheder
 - Forsknings- og uddannelsesinstitutioner
 - Foreninger, fonde og oplysningsråd
 - GTS-institutter
- Brugerrepræsentanter
- Finansielle parter
- Eksterne leverandører til projektet

Det vurderes at have afgørende betydning at både forprojektet og det evt. efterfølgende hovedprojekt gennemføres med bred deltagelse af alle relevante informationsleverandører og under vidtstrakt brugerinddragelse.

Til at lede forprojektet nedsættes en operationel projektgruppe som refererer til en følgegruppe bestående af repræsentanter for de enkelte hovedgrupper af informationsleverandører samt de medvirkende finansielle parter.

Til at lede hovedprojektet bør der formentlig etableres et selskab, hvis organisatoriske set-up skal afklares gennem forprojektet samt gennem projektet under indsatsområde D.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Tidsplan

Aktivitet	Termin
Opnåelse af støttetilsagn til forprojekt samt etablering af projektgruppe og følgegruppe	Jun 2005
Forprojekt: Markedssondering, konceptuel kravspecificering, forretningsplan, budgettering	Dec 2005
Opnåelse af støttetilsagn til hovedprojekt	Feb 2006
Endelig kravspecificering, kontraktindgåelse, udvikling og afprøvning af betaversion	Jun 2006
Tilretning af endelig version	Okt 2006
Konvertering af væsentligste dele af informationsleverandørernes eksisterende materiale	Dec 2006
Verificering og ibrugtagning	Jan 2007
Konvertering af resterende relevante dele af informationsleverandørernes eksisterende materiale	Dec 2007

Baggrund

Idet der henvises til den generelle beskrivelse af problemstillingen for det samlede forprojekt, er nærværende baggrundsbeskrivelse holdt i en summarisk form.

Problemstilling

De enkelte informationsleverandører anvender i dag individuelle informationsløsninger. Flere undersøgelser har vist at byggeriets praktikere i vidt omfang efterspørger en fælles adgang til byggetekniske informationer på tværs af de forskellige leverandører (Alsted Research, 2001; Kjerkegaard, 1999; Rådgivende Sociologer a-s, 1976).

Problemstillingen består i hvorledes der kan skabes konsensus om samlede løsninger der opfylder både brugernes og de enkelte informationsleverandørers behov.

Der skal desuden tages højde for teknologiske barrierer i den måde nuværende informationer er struktureret og lagret på i databaser og andre, trykte såvel som elektroniske medier.

For at realisere målene om effektivisering og kvalitetsforbedring må der arbejdes med løsninger, som – udover at være målrettet brugernes behov – også tager højde for videninstitutioners politiske og økonomiske interesser. Det er her en selvstændig problemstilling at sikre tilslutning fra alle relevante leverandører af almen teknisk byggeinformation.

Behov

Byggesektorens praktikere opsøger og tilegner sig først og fremmest information i konkrete arbejdssituationer med henblik på problemløsning og/eller mindskelse af risiko.

Det er fremgået af flere undersøgelser og udredningsarbejder (Alsted Research, 2001; Boligministeriet, 1997; Kjerkegaard, 1999; Regeringens Byggeforskningsudvalg, 2002), og det gælder stort set i lige høj grad for alle grupper af professionelle praktikere: Bygherrer, projekterende arkitekter og ingeniører, udførende håndværkere og entreprenører, producenter af materialer og komponenter samt kommunale byggesagsbehandlere. At det forholder sig sådan, er næppe specielt for byggeriets praktikere, og ej heller specielt for danske praktikere. Snarere gælder det mere generelt at vidensopsøgning og -tilegnelse for de fleste praktikers vedkommende er knyttet snævert til den konkrete arbejdssituation (Argyris & Schön, 1974; Schön, 2001).

Praktikerne efterspørger nogle værktøjer som kan give et samlet overblik over principielt al aktuell information på byggeområdet. Og de ønsker derudover information præsenteret i en udformning der gør den anvendelig i forhold til den givne, konkrete arbejdssituation. Dette indebærer også at en sammenkobling af forskningsbaseret viden og erfaringsbaseret viden er ønskværdig set fra praktikerens synspunkt (Alsted Research, 2001). Nogle grupper af praktikere er mindre interesseret i bag-

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

grunden for konkrete anvisninger, mens andre udtrykker behov for at kunne dykke ned i f.eks. den forskningsmæssige baggrund.

Aktiviteter

Projektet er delt i to faser: En første fase med et indledende forprojekt der skal etablere beslutningsgrundlaget og rammerne for den anden fase i form af et udførende hovedprojekt.

Fase 1: Forprojekt

Forprojektet omfatter følgende delelementer:

- Gennemførelse af markedssondering, herunder dels en kvantitativt baseret kortlægning af informationsprocesser i byggesektorens enkelte delbrancher og fag, dels en kvalitativt baseret undersøgelse af brugernes betalingsvilje (denne fase skal koordineres tæt med de eventuelle aktiviteter som beskrevet under indsatsområde C)
- Konceptuelle beskrivelser af de nye løsninger
- Udarbejdelse af forretningsplan for de nye løsninger, herunder betalingsmodeller
- Fastlæggelse af organisatorisk set-up bag driften af de nye løsninger
- Valg af teknisk platform for internetløsninger
- Budgettering af hovedprojektet, herunder udviklingsopgaver
- Beslutning om eventuel igangsætning af hovedprojektet, herunder opnåelse af støttetilsagn
- Endelig tidsplanlægning af hovedprojektet

For så vidt angår spørgsmålet om betalingsvilje forudsætter en del af markedssonderingen at der kan præsenteres mock-ups af de nye løsninger, hvorfor de førstnævnte dele af forprojektet skal gennemføres synkront.

Markedssonderingen skal selvsagt bidrage til at der udvikles nogle løsninger som opfylder brugernes behov. Dette bør ydermere sikres gennem kontinuerlig inddragelse af byggeriets organisationer i udviklingsprocessen. Forprojektet skal således ledes af en projektgruppe der refererer til en følgegruppe bestående af repræsentanter for de relevante parter (jf. ovenstående afsnit om deltagere).

Fase 2: Hovedprojekt

- Formalisering af organisatorisk set-up, evt. gennem selskabsdannelse
- Endelige kravspecifikationer
- Udbud af udviklingsopgaver og indgåelse af kontrakter
- Udvikling og brugerafprøvning af betaversioner
- Tilretning af endelig versioner
- Konvertering af informationsleverandørernes eksisterende materiale
- Udvikling af nyt interaktivt materiale i samarbejde mellem de medvirkende informationsleverandører
- Verificering
- Åbning for offentligheden
- Evaluering af hovedprojektet samt evt. justering af organisatorisk set-up og forretningsplan
- Fortsat konvertering af relevante dele af eksisterende materiale
- Fortsat udvikling af nyt interaktivt materiale i samarbejde mellem de medvirkende informationsleverandører

Påtænkte løsninger

Byggeriets praktikere har i mange år først og fremmest efterspurgt 'need-to-know'-viden af relevans for øjeblikkets situation. De har lige så længe oplevet at informationsmængden er overvældende og uoverskuelig, og at der er behov for at sammenkoble teori med praktiske erfaringer (Rådgivende Sociologer a-s, 1976). Det nye i situationen er at vi for første gang i historien har de teknologiske muligheder for at opfylde praktikerens behov i forbindelse med informationssøgning.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Beslutningen er derfor bl.a. at udnytte de muligheder internettets world wide web har givet os for at tilbyde effektive søgeværktøjer med overbliksdannende adgang til online information på tværs af byggeriets mange informationsleverandører. Endvidere skal mulighederne for at tilbyde internetløsninger der kan integreres i andre it-applikationer, herunder projekteringsværktøjer, udnyttes (her taler vi om webservices og serviceorienteret arkitektur, SOA (Jensen, 2004)).

Disse nye løsninger vil altovervejende henvende sig til byggeriets professionelle praktikere, fra bygherrer og rådgivere, til udførende og driftsansvarlige. Gør-det-selv-folk o. lign. er naturligvis velkomne til at kigge med, men udformningen af løsningerne og deres indhold vil blive tilrettelagt med henblik på den professionelle bruger, ligesom det gælder for informationsleverandørernes eksisterende materiale.

Det kunne for en umiddelbar betragtning forekomme problematisk at de påtænkte nye løsninger skal spænde over hele gruppen af professionelle praktikere, fra håndværkere til akademikere. Imidlertid er dette tværtimod en helt central kvalitet. Praktikerne efterlyser nemlig selv en formidling der sammenkobler information på forskellige niveauer af detaljering og abstraktion, fra det erfaringsbaserede til det forskningsbaserede, og peger på at der er behov for at få en større sum af fælles viden der rækker på tværs af fag og delbrancher (Alsted Research, 2001).

Herved adskiller løsningerne sig fra andre webbaserede services henvendt til mere afgrænsede delbrancher. F.eks. henvender bygviden.dk sig (af helt naturlige grunde) primært til byggeriets udførende, mens de projekterende kun i begrænset omfang får opfyldt deres mere komplekse videnbehov via denne, allerede eksisterende service.

Udfordringen bliver bl.a. at præsentere den samlede mængde materiale på en meningsfuld måde der giver brugeren mulighed for selv at vælge informationsniveau. Dette vil ske ved at indbyrdes relaterede materialer bliver kædet sammen, således at brugeren fra et givent materiale kan lænke sig videre til relaterede materialer på højere eller lavere detaljerings- og abstraktionsniveauer. Den bruger som ikke er interesseret i f.eks. den dybere baggrund for en given byggeteknisk løsning eller sammenhængen med andre løsninger, kan således blot undlade at benytte lænkerne til relateret materiale. Omvendt kan den bruger som netop er interesseret i baggrunden eller sammenhængen, f.eks. i forbindelse med udviklingen af nye løsninger, benytte lænkerne.

Der skal således skitseres internetbaserede løsninger der kan give byggesektorens professionelle praktikere en mere sammenhængende adgang til almen teknisk byggeinformation.

Såfremt vurderingen af de udviklede løsninger er positiv, skal de færdigudvikles og sættes i drift.

Ovennævnte aktiviteter skal ses i snæver sammenhæng med de nævnte serviceorienterede IT-værktøjer, der via Internettets world wide web skal gøre den tekniske byggeinformation tilgængelig. Tanken er altså at den pågældende information i princippet ligger ét sted (hvilket dog ikke behøver at betyde f.eks. én database, men også kan betyde én veldefineret form), hvorfra den kan kommunikeres i talrige forskellige formater og sammenhænge.

Løsningerne skal give brugerne et overblik over tilgængelig ekstern information rettet mod byggeriets virksomheder samt give adgang til dette materiale via internettet. Løsningerne skal i den sammenhæng også gøre det lettere at søge teknisk byggeinformation på tværs af forskellige kilder, og de skal sammenkæde de forskellige typer af information i netværk, sådan at f.eks. lovgivning, normer, standarder, ERFA-blade, håndbøger, anvisninger, datablade m.v. bliver indbyrdes forbundet i en form der er meningsfuld og anvendelig for den enkelte bruger.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Endelig skal løsningerne

- facilitere udarbejdelsen af nye informationsmaterialer efter fælles retningslinier og i videst muligt omfang i et samarbejde mellem byggesektorens videninstitutioner, så den fremtidige produktion af teknisk byggeinformation effektiviseres
- etablere en højere grad af koordinering gennem bedre udnyttelse af de teknologiske muligheder
- give mulighed for samspil med virksomhedernes videndelingssystemer
- give mulighed for erfaringsudveksling mellem brugerne i relation til den omfattede tekniske byggeinformation

De nye løsninger kunne også tænkes at give den projekterende mulighed for at anvende dele af den fundne tekniske byggeinformation i sit projektmateriale, f.eks. tegninger i form af CAD-detaller.

Yderligere kan der knyttes an til bips' beskrivelsesværktøjer.

Under vurderingen af de mulige løsninger bør der inddrages erfaringer fra Bygviden

(www.bygviden.dk), BygNet (www.bygnet.dk), Byggforsk Kunnskapssystemer (bks.byggforsk.no) og Byggdok Kunnskapsbank (www.byggdok.se).

Dokumentation

Forprojektet dokumenteres gennem en særskilt afrapportering af markedssonderingen, et oplæg til organisatorisk set-up og forretningsplan inkl. budgetter, herunder budget for hovedprojektet, samt en verbal beskrivelse af konceptet for den ny løsning, ledsaget af en grafisk mock-up.

Hovedprojektet dokumenteres gennem et udbudsmateriale inkl. kravspecifikation og indgået kontrakt, en systemdokumentation, en afrapportering af brugertest, samt en særskilt afrapportering af evalueringen af hovedprojektet.

Kilder

Alsted Research. (2001). *Kvalitativ analyse af målgrupper og disses informationsindsamling og videntilegnelse. For BYG-ERFA, EFP-Formidlingsprogrammet og By og Byg*. København: Alsted Research.

Alsted Research. (2003). *Kvalitativ undersøgelse af byggeriets udførende virksomheders læring og behov for videnformidling for Fonden Realdania*. København: Alsted Research.

Argyris, C., & Schön, D. A. (1974). *Theory in Practice. Increasing Professional Effectiveness*. San Francisco, Ca.: Jossey-Bass Publishers.

Boligministeriet. (1997). *Byggesektoren og teknologisk service. Arbejdsgruppens afrapportering til Byggepolitisk Forum*. København.

Jensen, H. H. (2004). *Service orienteret arkitektur: integration som konkurrenceparameter*. København: Litera.

Kjerkegaard, E. M. (1999). *Brugernes syn på SBI's formidlingsindsats* (HTML). Hørsholm: Statens Byggeforskningsinstitut.

Regeringens Byggeforskningsudvalg. (2002). *Byggeriet i vidensamfundet*. København: Erhvervs- og Boligstyrelsen.

Rådgivende Sociologer a-s. (1976). *Undersøgelse af holdningen til SBI's informationsaktivitet - gennemført foråret 1976*. København.

Schön, D. A. (2001). *Den reflekterende praktiker. Hvordan professionelle tænker når de arbejder*. (S. Fiil, Trans.). Århus: Forlaget Klim.

Bilag 6: Informationshåndtering, videnledelse og læring i byggevirkksomheder og byggeprojekter (Fase1)

Undertitel

Tilvejebringelse af et beslutningsgrundlag for dels etablering af nye informationsservices, dels udvikling af videngrundlaget om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriets virksomheder og i byggeprojekter.

Sammenfatning

Byggeriets virksomheders informationshåndtering, videnledelse og lærings har konsekvenser for de krav, som vidensystemets udbudsside skal opfylde. Tiltag til forbedring af vidensystemet har i for ringe udstrækning været baseret på den måde, hvorpå brugerne tilegner sig information og viden

På den anden side vil tilvejebringelse af et fuldt tilfredsstillende beslutningsgrundlag tage en årrække. Derfor foreslås gennemført nogle supplerende undersøgelser med henblik at opnå et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag for konkrete forbedringsindsatser, herunder forbedrede digitalt baserede søgemuligheder samt grundlag for iværksættelse af et langsigtet program om informationshåndtering, videnledelse og læring.

Der er foreslås gennemført:

- Kortlægning og systematisering af empiriske danske og internationale analyse- og forskningsresultater om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren samt offentlig og private tiltag til forbedringer af vidensystemet
- Undersøgelse af byggevirksomheders behov for og anvendelse af information og viden fra eksterne kilder, herunder hvorledes anvendelsen af ekstern information og viden varierer med virksomhedstyper, uddannelsesbaggrund og videndelingssystemer. Specielt bør analyseres, hvorvidt de projekterende fungerer som (kan fungere som) informationsformidlere, når ekstern information skal anvendes i udførelsesfasen.
- Markedsundersøgelser og testning af mulighederne for – gennem konkrete nye informations-services som søgefaciliteter, telefoniske hotlines, mobilteknologi tjenester – at øge og forbedre byggevirksomhedernes anvendelse af ekstern information

Vurdering

En af barriererne for at kunne tage de fornødne initiativer til forbedring af vidensystemets funktion er en utilstrækkelig operationel viden om, hvorledes informationshåndtering, videnledelse og læring i dag foregår.

De foreslåede undersøgelser udgør et nødvendigt afsæt for dels udvikling af forbedrede informationsservices omkring anvendelse af ekstern information, dels udnyttelse af forbedringspotentialet i vidensystemet.

Der er dog samtidig tale om et kompromis mellem et naturligt ønske om et solidt og fyldestgørende beslutningsgrundlag for udvikling og forbedring af vidensystemet og ønsket om at komme i gang med konkrete forbedringer hurtigst muligt. Tiltagene vil forbedre beslutningsgrundlaget, men det vil fortsat være ufuldstændigt.

Rammen for de foreslåede tiltag har været, at de skulle kunne gennemføres med fornuft inden udgangen af 2006, dvs. inden for en periode på 1½ år.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Formål, mål og effekter

Det overordnede mål for indsatsområde C er:

- *At tilvejebringe en fyldestgørende operationel viden om, hvorledes informationshåndtering, videnledelse og læring i praksis foregår i byggeriets virksomheder og i samarbejdet omkring byggeprojekter*

I mere fuldstændig form, kan dette mål kun nås gennem en langsigtet, forskningsbaseret videnudvikling.

Fase1-aktiviteterne har følgende mål:

- At tilvejebringe et grundlag for iværksættelse af et program for en langsigtet videnudvikling om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriet
- At tilvejebringe et beslutningsgrundlag for etablering af nye informationsservices til byggeriets virksomheder

Den forventede effekt er på kort sigt at skabe en kvalificering af beslutningsgrundlaget for etablering af de informationsservices som muliggøres/billiggøres af den udvikling af infrastrukturen for informationssøgning, som er indholdet af indsatsområde A.

Det forventes videre, at undersøgelserne kan skabe grundlag for målretning og anden kvalificering af de konkrete initiativer til udvikling og implementering af de nye markedsmæssige informationsservices, der indgår i indsatsområde B.

Budget

	Projektgruppen (egenfinansiering)	Ekstern bistand, rejseomkostninger	I alt
Kortlægning og systematisering af empiriske danske og internationale analyse- og forskningsaktiviteter	200.000	300.000	500.000
Kortlægning og systematisering af offentlige og private tiltag (og disses resultater) i andre lande			
Udarbejdelse af udbudsgrundlag for program for udvikling af videngrundlaget om læring m.v.			
Analyse af udveksling af information mellem projektering og udførelse	100.000	500.000	600.000
Undersøgelse af byggevirksomheders anvendelse af information og viden fra eksterne kilder			
Markedsanalyse og test af mulige nye informationsservices	200.000	600.000	800.000
I alt	700.000	1.200.000	1.900.000

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Risici

I forstudiet er forsøgt at skabe et overblik over den foreliggende operationelle viden om informationshåndtering, videnledelse og læring i byggeriets virksomheder og i byggeprojekter. Det viste sig imidlertid, at dette ikke kunne gennemføres med et tilfredsstillende kvalitetsniveau inden for forstudiets rammer.

I forhold til målet om at tilvejebringe et beslutningsgrundlag for iværksættelse af et program for en langsigtet videnudvikling om byggevirksomheders informationshåndtering, videnledelse og læring, giver erfaringerne fra forstudiet et godt grundlag for at antage, at målet kan nås.

Målet med det program, der foreslås gennemført, er at opnå en fyldestgørende operationel viden. Selv om der udbydes på grundlag af et velgennemarbejdet program, er der en risiko for, at de endelige resultater ikke bliver så operationelle som ønsket. Andre erfaringer viser, at det svært at gøre operationel viden til det centrale mål for en forskningsindsats, uanset om denne kaldes strategisk.

I forhold til målet om at tilvejebringe et beslutningsgrundlag for etablering af nye informationsservices til brugerne i byggeriet er en vigtig kritisk faktor at finde en metode, der kan anvendes til at teste brugernes præferencer og betalingsvilje. Selv om forslagene til undersøgelser er baseret på konkrete overvejelser om metoder hertil, så er der alligevel en risiko for, at de foreslåede aktiviteter ikke kan "levere varen".

På den anden siden vil beslutninger af denne karakter sjældent blive truffet på et fuldstændigt grundlag. Målet er at belyse beslutningerne fra flere (ufuldstændige) sider. I denne sammenhæng er derfor også foreslået en international kortlægning til belysning af, hvad er gjort i andre lande, og hvilke resultater, der er opnået.

Deltagere og organisation

Det foreslås, at fase 1 gennemføres i et samarbejde mellem de centrale interessenter på såvel efterspørgsels- som udbudssiden, dvs. repræsentanter for:

- Informationsleverandører
 - Myndigheder
 - Forsknings- og uddannelsesinstitutioner
 - Foreninger, fonde og oplysningsråd
 - GTS-institutter
- Byggeriets parter
 - Bygherrer
 - Rådgivere
 - Udførende
 - Leverende
- Eksterne leverandører til projektet

Det foreslås, at der sammensættes en styregruppe bestående af disse parter, som får til opgave i samarbejde med det/de finansierende organer at etablere en projektgruppe, der skal gennemføre opgaven med en eller flere eksterne leverandører. Projektgruppen skal bl.a. rumme kompetencer inden for markedsanalyse og byggeforskning samt være internationalt orienteret.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Tidsplan

	Start	Slut
Kortlægning og systematisering af empiriske danske og internationale analyse- og forskningsaktiviteter	Okt. 2005	Apr. 2006
Kortlægning og systematisering af offentlige og private tiltag (og disses resultater) i andre lande		
Udarbejdelse af udbudsgrundlag for program for udvikling af viden grundlaget om læring m.v.		
Analyse af udvekslingen af information mellem projektering og udførelse	Aug. 2005	Apr. 2006
Undersøgelse af byggevirksomheders og anvendelse af information og viden fra eksterne kilder		
Markedsanalyse og test af mulige nye informationsservices	Markedsanalyse	
	Aug. 2005	Apr. 2006
	Test af services	
	Apr. 2006	Okt. 2006

Baggrund

Forbedringer i byggeriets vidensystem vil kunne medføre øget innovation, højere produktivitet og bedre kvalitet i byggeriet. Forbedringspotentialet er vurderet som værende stort, idet det også er forbundet med initiativer uden for de tiltag til umiddelbar iværksættelse, der er foreslået i strategioplægget.

I de fire workshops, som har udgjort en del af grundlaget for udarbejdelsen af strategioplægget, er blevet konkret demonstreret, at forståelsen af begrebet byggeviden kan være ganske forskellig fra person til person og fra miljø til miljø. Videnbegrebet er mangefacetteret og viden antager i praksis vidt forskellige former, bl.a. fordi udvikling og anvendelse af viden foregår i komplekse processer med samspil mellem mange parter og på flere niveauer.

Tilsvarende omfatter byggeriets vidensystem i sin helhed en række forskellige læringsaktiviteter, f.eks. den kompetencegivende grunduddannelse og videreuddannelse af byggeriets medarbejdere, den uformelle sidemandsoplæring i virksomhederne, den individuelle læring gennem studier af artikler, bøger, tidsskrifter, efteruddannelsesaktiviteter, den projektrelaterede udveksling af viden mellem byggeriets forskellige parter, viden genereret gennem samarbejdsprojekter om forskning og udvikling, m.v..

Læringen handler også om, hvordan praktikerne opsøger information, om hvordan de tilegner sig og internaliserer ny viden, og hvordan de operationaliserer den i praksis. Læringsprocesserne foregår både som led i det daglige arbejde og som led i løbende, planlagt opkvalificering.

Læringssituationen udgør rammen for, at den enkelte virksomhed kan udvikle målrettede strategier på området, og en dybere forståelse af disse forhold vil tillige være af stor værdi både for udformningen af fremtidige politikker og handlingsplaner (på samfundsniveau såvel som på organisationsniveau), og for udviklingen af metoder til vurdering af den samfundsmæssige effekt af de gennemførte tiltag, herunder evaluering af videninstitutionernes indsats.

Udgangspunktet for fase 1 projektet er, at tiltag til forbedring af vidensystemet i for lille udstrækning har været baseret på den måde, hvorpå brugerne tilegner sig information og viden. Imidlertid vil tilvejebringelse af et tilfredsstillende beslutningsgrundlag tage en årrække. Derfor foreslås i en særlig fase 1 gennemført supplerende undersøgelser med henblik på dels at opnå grundlag for be-

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

slutninger om konkrete forbedringsindsatser dels en generel forbedring af videngrundlaget med henblik iværksættelse af et særligt program.

Fase 1 projektets udgangspunkt er byggeriets praktikers læringsprocesser samt deres håndtering af information og anvendelse af viden. Der ligger nogle centrale antagelser til grund:

- Der er klare forskelle mellem forskellige virksomhedstyper (funktion i designkæden, størrelse, innovative egenskaber)
- Virksomhedens og byggeprojektets organisering samt etablering af egentlige videndelings-systemer m.v. kan understøtte læringen.

Tidligere gennemførte analyser, forskningsprojekter m.v.

Fase 1 projektet er formuleret med udgangspunkt i resultater fra såvel gennemførte analyser som en screening af nyere dansk og international forskning, jf. litteraturfortegnelsen. Der skal i denne forbindelse nævnes, at der er mange arbejder omkring IT-anvendelse, "knowledge management", "management of innovation and change" i enkeltvirksomheder og i specielle virksomhedstyper som rådgivende ingeniører.

I fortegnelsen er kun medtaget udvalgte eksempler på den litteratur, der har været screenet i forundersøgelsen. Oversigten er derfor af flere grunde ikke fuldstændig.

Indhold

Det er en følge af formålene, at aktiviteterne i fase 1 skal målrettes mod en forbedring af videngrundlaget om byggeriets vidensystem, specielt anvendelsen af ekstern byggeinformation i de projekterende og udførende virksomheder samt hvorledes denne spiller sammen med interne læringsprocesser: Hvordan bliver byggeinformation fra eksterne kilder internaliseret i virksomheden og indlejret i dennes praksis (hvis dette da overhovedet sker)?

Byggeriets virksomheders læringsprocesser, informationshåndtering og videnledelse har konsekvenser for de krav, som vidensystemets udbudsside skal opfylde. Undersøgelserne skal derfor omfatte både virksomhedsinterne forhold og samspillet med vidensystemets udbydere.

Der skal i programmet tages højde for, at læringsprocesserne er meget forskellige i de forskellige typer byggevirksomheder (arkitekter, ingeniører, entreprenører, håndværkere, forhandlere og producenter), at der er forskellige professionelle, faglige traditioner (f.eks. mellem forskellige håndværksfag og mellem arkitekter og ingeniører samt mellem konstruktionsfag og installationsfag), at det er forskelle mellem virksomheder af forskellig størrelse. Læringsprocesserne er desuden påvirket af dels den enkelte virksomheds organisation og virksomhedskultur, dels den måde byggeprojekterne organiseres på.

I underbilaget er kompleksiteten illustreret gennem en mulig underinddeling, som omfatter omkring 80 grupper. Og som også understreger behovet for at supplere fokusgruppe-undersøgelserne med kvantitative undersøgelser.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Hoved-aktivitet	Delaktivitet	Beskrivelse
Kortlægning af viden og erfaringer, udbudsgrundlag for program	Kortlægning og systematisering af resultater fra empiriske danske og internationale analyse- og forskningsaktiviteter indenfor området informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren.	I forstudiet er gennemført en screening af dette område. Det er konstateret, at der er en række resultater, som kan indgå i beslutningsgrundlaget for en dansk videnudvikling.
	Kortlægning og systematisering af tiltag (offentlige såvel som private) i andre lande med det formål at forbedre informationshåndtering, videnledelse og læring i byggesektoren samt af de resultater, der er opnået gennem disse tiltag.	Der er ikke i forstudiets screening identificeret ret mange målrettede indsatser. I forstudiet er set lidt nærmere på enkelte af dem, og en enkelt, Byggforsk i Norge, har bidraget med oplysninger om, hvilke erfaringer, der er gjort. Der er brug for at få klarhed over, om der er andre erfaringer, som er relevante.
	Udarbejdelse af udbudsgrundlag for program for udvikling af videngrundlaget om læring m.v.	
Undersøgelse af byggevirk-somheders anvendelse af ekstern information og af viderformidling fra rådgiver til udførende	Kvantitativ undersøgelse af byggevirk-somheders behov for og anvendelse af information og viden fra eksterne kilder.	De analyser og forskningsaktiviteter, der har været gennemgået i forstudiet er stort set alle kvalitative, omfattende enten casestudier (forskningen) eller fokusgruppeanalyser (analyserne). I en igangværende svensk undersøgelse, "Kunskapsuppbyggnad och lärande i byggprojekt" (Josephson, P.-E. et al., 2003) gennemføres dog også en kvantitativ analyse. Når en kvantitativ undersøgelse er relevant skyldes det den store inhomogenitet i byggesektoren, jf. underbilaget. Det er vigtig at opnå et billede af, hvorledes anvendelsen af ekstern information og viden varierer mellem forskellige virksomhedstyper. Det vil ikke - inden for rimelige økonomiske rammer - være muligt at få belyst variationen i den detaljeringsgrad, der er indeholdt i underbilaget. Derimod kunne man søge at opnå et billede baseret på en virksomhedstypologi. Det kunne endelig overvejes at lægge undersøgelsen tæt op ad den svenske undersøgelse for at opnå en mulighed for at sammenligne på tværs
	Analyse af udvekslingen af information mellem projektering og udførelse	Det bliver mere og mere tydeligt, at der er problemer i informationsudvekslingen mellem projektering og udførelse. Specielt hvor valgte løsninger erfaringsmæssigt giver fejl, kunne man forestille sig, at der i projektmaterialet blev anvist anvendelige konkrete løsninger. Det sker tilsyneladende ikke i dag. En nyligt af DTU gennemført snublestensanalyse (Apelgren et. al, 2005) angiver dette som en af de væsentlige årsager til fejl. Dette kan godt være foreneligt med, at rådgiverne handler rationelt (de påtager sig ikke ekstra ansvar, fordi der ikke er dækning for den medfølgende risiko i det gængse honorar). Det er samtidig klart, at de udførende ikke forventer at anvende lig information om løsninger fra rådgiverne (Alsted Research, 2003)

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Markeds-analyse og test af mulige nye informationsservices	Gennemførelse af en generel markedsanalyse for byggeinformation	Opgørelse af markedets størrelse, af udviklingstendenser i markedet, af brugerpræferencer og af brugernes generelle betalingsvilje
	Test af mulighederne for – gennem nye informationsservices som søgefaciliteter, telefoniske hotlines, mobilteknologi tjenester – at påvirke byggevirksomhedernes anvendelse af ekstern information	Der kan med såkaldte eksplorative markedsanalytiske teknikker gennemføres tests af mulige nye services. En anden mulig analysetype er ”stated preference”.

Et eksempel

For at illustrere, hvilken type analyser, det kunne komme på tale at gennemføre, er i forstudiet udviklet et eksempel. Der er flere byggevareleverandører, der leverer løsninger, som kan integreres i projekter baseret på 2D Cad (i form af dwg filer med tilhørende beskrivelser). Der er også eksempler på, at den almene tekniske byggeinformation anvender samme fremgangsmåde (f. eks. BvB's www.godetage.dk).

Det er oplagt at søge at fremme anvendelse af ”gode løsninger” ved at gøre dem lette at integrere i tegninger og beskrivelser. Det kunne samtidig medvirke til at begrænse fejlomkostningerne. Imidlertid vil det betyde, at omkostningerne ved at producere anvisninger omfattende konkrete ”gode løsninger” vil blive forøget.

Selv om det er let at integrere sådanne løsninger og selv om mulighederne er kendte, er det ikke sikkert, at de vil blive anvendt.

- Hvis der er tale om proprietære løsninger, så vil det vil det ikke være muligt at anvende dem i offentlige udbud
- Hvis der er tale om generiske løsninger, kan det være at rådgiveren alligevel viger tilbage for at anvende dem, fordi der følger ansvar med
- En merbetaling for at anvende anvisningens løsning resulterer ikke i merindtægter eller sparende omkostninger for rådgiveren (besparelsen ligger andre steder i værdikæden)

En måde at søge at løse sådanne problemer på kunne være, at videninstitutionen (bips, SBI, MURO, TOP etc.) indestår for at løsningen er afprøvet og under de definerede omstændigheder kan anvendes i praksis (der kunne måske tales om en certificeret løsning), mens rådgiveren fortsat skal tage ansvaret for, at betingelserne for at anvende løsningen er til stede.

Testens formål skulle være at afklare, om der er et marked for at udvikle løsninger af denne type.

Litteratur

Analyser

Alsted Research (2001). Kvalitativ analyse af målgrupper og disses informationsindsamling og videntilegnelse. For BYG-ERFA, EFP-Formidlingsprogrammet og By og Byg. København, Alsted Research.

Alsted Research (2003). Kvalitativ undersøgelse af byggeriets udførende virksomheders læring og behov for videnformidling for Fonden Realdania. København, Alsted Research.

Bang, H. L. (1997). Byggesektoren og teknologisk service. Arbejdsgruppens afrapportering til Byggepolitisk Forum. København., Boligministeriet.

Dræbye, M., Dræbye, T. (2001). Kortlægning af formidlingen af offentlig byggeviden til byggeriets aktører. København, By- og Boligministeriet.

Dræbye, T. (1997). Teknologisk Byggeviden. København, Byggeriets Udviklingsråd (BUR).

Kjerkegaard, E. M. H. (1999). Brugernes syn på SBI's formidlingsindsats. Hørsholm, Statens Byggeforskningsinstitut.

Oxford, R. (2003). Vidensamfundet - en begrebsafklaring. København.

Rådgivende Sociologer a-s, (1976). Undersøgelse af holdningen til SBI's informationsaktivitet - gennemført foråret 1976. København, SBI.

Dansk og international forskning m.v.

Apelgren, S., Richter, A. Koch, C (2005).: Snublesten i Byggeriet, DTU- BYG, Rapport R107

Argyris, C., Schön, D. (1978) *Organizational learning: A theory of action perspective*, Reading, Mass: Addison Wesley.

Argyris, C., Schön, D. (1996) *Organizational learning II: Theory, method and practice*, Reading, Mass: Addison Wesley.

Bang, H. L., Clausen, L. (2001). Learning and innovation in project-based firms: A pilot case study of Danish Trade Contractors. 2'nd Nordic Conference on Construction Economics and Organization, Göteborg.

Bendixen, M., Koch, C. (2004): Facilitating innovation in project organised knowledge work- Do clients drive change in consulting engineering?

Bröchner, J. (2004): Cross-border post-acquisition knowledge transfer among construction consultants. *Construction Management and Economics*, Vol. 22, 2004, No. 4, pp. 421-427. (With Sara Rosander and Fredrik Waara)

Carlsen, M. (2003). Videnledelse i Byggebranchen. Aalborg, Det Teknisk Naturvidenskabelige fakultet, Aalborg Universitet.

Carlsson, B. and Josephson, P.-E. (2001) Kommunikation i byggprojekt - verkligheter och möjligheter, FOU-VÄSTRAPPORT 0102, Sveriges Byggindustrier.

Christiansson, P. (2004). "ICT supported learning prospects." *Electronic Journal of Information Technology in Construction* 9(2004:12).

Josephson, P.-E. (1994) *Orsaker till fel i byggandet - en studie om felorsaker, felkonsekvenser, samt hinder för inläring i byggprojekt*. Doktorsavhandling, Report 40, Inst för byggnadsekonomi, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Josephson, P.-E., Knauseder, I., Styhre, A. (2003). Lärande i bygprojekt - det bortglömde framgångsreceptet? Bygghögskolekommissionen.

Kamara, J. M., Anumba, C.J, Carrillo, CP.M, Bouchlaghem, N (2003). Conceptual Framework for Live Capture and Reuse of Project Knowledge. The 20th CIB W78 Conference on Information Technology in Construction, Auckland, NZ.

Knauseder, I, Josephson, P.-E., Styhre, A. (2004): Learning capability in construction projects: from the learning organisation to the learning project

Knauseder, I. (2003) Organizational Learning Capabilities in Construction Projects. An Explorative Study. Ph.d-dissertation, Building Economics and Management, Chalmers, Sweden

Koch, C., Thuesen, C. (2003) Project, Company or Profession? Tensions in and Barriers for developing. Knowledge in Building Design. Proceedings for the Organisational Learning and Knowledge 5th. International Conference. Lancaster May-June 2003.

Koch, C., Galle, P., Thuesen, C. 2002) The Beauty and the Beast: Creativity and Knowledge Management in Building Design. In Galle P and Lasker G.E.: *Knowledge for Creative Decision-Making*. Windsor. International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics.

Koch, C. (2004): The Tyranny of projects. Teamworking, Organisational Knowledge and Project Management in Consulting Engineering. *Economic and Industrial Democracy*, vol. 25 no. 2. May 2004. pp 270-292.

Patel, M.B., McCarthy, T.J., Morris, P.W.G, Elhag, T.M.S, (2000): The role of IT in capturing and managing knowledge for organisational learning on construction projects (KLICON) presented on The Construction Information Technology 2000 International Conference

Winch, G. (1998): Zephyrs of creative destruction: Understanding the management of innovation in construction. *Building Research & Information*. Vol 26 no 5 pp 268-277.

FORSTUDIE BYGGEVIDEN

Mulig gruppering af virksomheder ³³										
	Bygherrer	Arkitekter	Rådgivende Ingeniører konstruktioner	Rådgivende Ingeniører Installationer	Hoved- og totalentre- prenører	Fagentreprenører og håndværkere, installations- fag	Fagentreprenører og håndværkere konstruktionsfag	Materiale- og komponentleverandører	Forhandlere	Ejendomsforvaltning
Store virksomheder										
Mellemstore virksomheder										
Små virksomheder										
Innovative virksomheder (frontløbere, 10%)										
Second movers 25%										
Konservative 65%										
Virksomheder med videndelings- system/intranet										
Virksomheder med individuel informationssøgning										

³³ Det skal desuden bemærkes, at inddelingen i rækkerne ikke er uafhængige variable, hvorfor kombinationsmulighederne er større end de 80, der er vist på figuren