



Det Digitale Byggeri

Bygherrekrav vedrørende 3D-modeller, visualisering og simulering

IT-undersøgelse i byggeriet

Interviewundersøgelse: Bygherre

Rambøll
Bredevej 2
2830 Virum

Aalborg Universitet
Myrdalstræde 268
9220 Aalborg

Arkitema
Frederiksgade 32
8000 Århus C

NCC
Tuborg Havnevej 15
2900 Hellerup

Marts 2006
B3D-konsortiet

Forord

I forbindelse med initiativet "Det Digitale Byggeri" fra Erhvervs- og Byggestyrelsen udvikles et sæt bygherrekrav, som de statslige bygherrer vil tage i anvendelse fra 2007. Man ønsker, at implementering af IT i byggeriet bliver trukket frem gennem krav fra bygherrerne. Disse krav bør i videst muligt omfang harmoniseres, så virksomhederne høster fordele af IT-investeringer gennem "genbrug". I første omgang skal de statslige bygherrer gennem kravstilling være drivkraften bag digital implementering og læring i byggeriet.

Der er blevet udvalgt fire specifikke delindsatsområder, som har været genstand for hvert sit særskilte udbud. Fællesnævneren for delindsatsområderne er fokus på allerede anvendelig teknologi, som er begrænset i udbredelse på grund af især kulturelle barrierer.

De fire områder er:

- Digitalt udbud med beskrivende mængdefortegnelser.
- 3D-modeller til visualisering/simulering i projektering af nybyggeri.
- Projektwebs for alle parter i et byggeri.
- Digital aflevering af relevante drifts- og vedligeholdelsesdata i forhold til anvendte ejendomsforvaltningsprogrammer.

B3D-konsortiet er ansvarlig for udvikling af kravene til 3D-modeller. Konsortiets forslag til bygherrekrav og vejledning i deres anvendelse kan hentes i elektronisk form fra www.detdigitalebyggeri.dk.

Nærværende rapport er udført af Ole Berard i regi af B3D konsortiet, i perioden september 2005 til januar 2006, som del af B3D-dokumentationen til kravene.

Nærværende rapport kan læses af alle med interesse for IT-udvikling i byggebranchen og Erhvervs- og Byggestyrelsens initiativ Det Digitale Byggeri.

Der rettes tak til følgende personer og organisationer, der har været behjælpelige ved tilblivelsen af denne undersøgelse:

Christian Lerche og DANSKE ARK

Henrik L. Bang og Bygherreforeningen

Inge Ebbensgaard og Henrik Garver og F.R.I.

Torben Klitgaard og Dansk Byggeri og Implementeringsnetværket

Jan L. Andresen og Andreas Foldager og PW konsortiet

Jan Karlshøj og B3D konsortiet

Lars Møller Christensen, Rambøll Management

Alle deltagere i spørgeskemaundersøgelsen

Alle deltagere i interviewundersøgelsen

1 Indholdsfortegnelse

1	Forord	2
2	Indholdsfortegnelse	4
3	Indledning	5
3.1	Baggrund for undersøgelsen	5
3.2	Formål	6
4	Metodebeskrivelse	7
4.1	Formål og undersøgelsestype	7
4.2	Fejlkilder	8
5	Introduktion til virksomheder	9
6	Analyse	12
6.1	3D-modeller	13
6.1.1	Sammenfatning 3D-modeller	19
6.2	Projektweb	20
6.2.1	Sammenfatning Projektweb	23
6.3	Det Digitale Byggeri og krav om digitalisering	24
6.3.1	Sammenfatning Det Digitale Byggeri og krav om digitalisering	26
6.4	IT-generelt	28
6.4.1	Sammenfatning IT-generelt	30
6.5	Andet	31
7	Bilag	32

2 Indledning

2.1 Baggrund for undersøgelsen

Undersøgelsen er udført i regi af B3D og PW konsortierne, som er konsortier under Erhvervs- og Byggestyrelsens Det Digitale Byggeri (DDB) i samarbejde med brancheforeningerne F.R.I., DANSKE ARK, Bygherreforeningen og Dansk Byggeri. Konsortierne opgave er at lave forslag til krav til hhv. projektering med 3D-modeller og informationsdeling gennem projektweb. Disse krav skal stilles til alt statsligt byggeri fra den 1.1.2007. Vil du vide mere om Det Digitale Byggeri, klik dig ind på <http://www.detdigitalebyggeri.dk>.

Brancheforeningerne er gået sammen i et implementeringsnetværk, der skal formidle DDB til virksomhederne. Det er implementeringsnetværkets opgave, at skabe det grundlag der er forudsætning for, at DDB kan lykkes.

Denne undersøgelse er en del af et større projekt, der består af 3 spørgeskemaundersøgelser, som er udsendt til hhv. arkitekter, bygherrer og ingeniører, og 3 interviewundersøgelser der er afholdt hos hhv. 8 arkitekter og ingeniør og 5 bygherrer. Resultaterne fra de andre undersøgelser kan ses på <http://www.bitu.dk>.

Undersøgelsen kan ses som forlængelse af afgangprojektet "IT-anvendelse i byggebranchens små og mellemstore udførende virksomheder – i lyset af Det Digitale Byggeri", ved BYG-DTU, 2005. Afgangsprojektet omhandler anvendelsen af IT hos den udførende del af byggesektoren, og kan ligeledes hentes på <http://www.bitu.dk>.

2.2 Formål

Formål med denne undersøgelse er at kortlægge IT-niveauet hos arkitekter, bygherrer og rådgivende ingeniører i den danske byggebranche. Kortlægningen af IT-niveauet sker med henblik på de krav der udarbejdes i DDB's konsortier. Således at undersøgelsen kan benyttes som værktøj, til at definere de krav, der kan stilles og til at dokumentere at branchen er parat til at tage imod bygherrekravene. Undersøgelsen er dermed et værktøj til at definere en overlægges til DDB. Ydermere belyser den også det generelle IT-niveau for at afdække, om der er andre områder, der mangler udvikling.

Samtidig kan undersøgelsen benyttes til at afsløre de områder virksomhederne mangler videreuddannelse på. Yderligere ser undersøgelsen på fremtidsplaner og kompetenceudviklingspolitik, der giver implementeringsnetværket et indtryk af hvordan kompetenceudvikling foregår i virksomhederne.

Ideen bagved undersøgelsen er, at alle baggrundsdata skal være anonyme, men fuldt tilgængelige for alle der måtte have interesse. Dermed skal undersøgelsen være transparent og gennemskelig for interesserede.

3 Metodebeskrivelse

I dette afsnit har betegnelserne, for de i undersøgelsen involverede personer, følgende betydning:

Interviewer: Personen, der foretager interviewet. Personen der spørger.

Interviewperson (IP): Personen, der besvarer interviewers spørgsmål.

Metoden til interviewundersøgelsen tager udgangspunkt i følgende faglitteratur:

”Tema – Det kvalitative forskningsinterview”

Artikel fra ”Tidsskrift för Nordisk förening för pedagogisk forskning, 1984 ”

”Interview: En introduktion til det kvalitative forskningsinterview”

Steiner Kvale, Hans Reitzels Forlag, 2000

”Sådan laver du interviews”

Charlotte S.H. Jensen, Bogfabrikken, 1996

3.1 Formål og undersøgelsestype

Formålet med at foretage interviews er at lave en kvalitativ undersøgelse af hvad holdningerne til IT er blandt arkitekter, bygherrer og ingeniører i byggesektoren.

Undersøgelsen foregår ved såkaldte passive feltinterviews, hvor intervieweren tager ud og interviewer personer, uden at have oparbejdet et forhold til disse i forvejen. Der ønskes ikke at give en karakteristik af interviewpersonerne, men at give et alment indblik i IT-anvendelsen i byggebranchen set fra arkitekters, bygherrers og ingeniørers synspunkt. Der skal dog tages hensyn til de forskellige personers udtalelser og f.eks. deres uddannelse, da det på forhånd forventes at eksempelvis uddannede ingeniører vil have et anderledes forhold til IT end arkitekter. Desuden er det også værd at tage de enkelte virksomheders normer og værdier i betragtning, når man ser på deres udtalelser.

Interviewpersonerne er udvalgt efter deres funktioner i deres virksomheder. Der ønskedes kontakt med personer på ledelsesniveau, da det er vigtigt, at den interviewede har et godt indblik i virksomheden. Det var således direktører, afdelingsdirektører, medejere og lignende, der blev interviewet.

Til de alle interviews er der udført en detaljeret interviewplan.

Denne indeholder alle de områder og spørgsmål, som man søgte belyst i forbindelse med interviewet, opskrevet i den rækkefølge, der blev anset for mest naturlig.

Interviewplanen er i mindre grad forskellig for arkitekter, bygherrer og ingeniører, da virksomheder anvender IT til forskellige formål. I det store og hele er planen opbygget efter samme princip og samme hovedemner.

Interviewene er blevet udført af én person. Interviewene blev optaget på en digital diktafon. Og bagefter er de blevet renskrevet af en sekretær. Der gøres opmærksom på, at

interviewene er blevet renskrevet af 3 forskellige personer. I renskrivningen er, spørgsmålene ikke medtaget en til en, da disse kan blive fundet i interviewplanen, mens svarene er gengivet på den måde, de blev udtalt. Fyldord og lyde er ikke gengivet i referatet, da disse vurderes for ikke at være nødvendige til analysen af referaterne.

Interviewplanen er delt op i to dele. En struktureret del, samt en semi-struktureret del. En redegørelse for interviewplanen kan ses som Bilag 1.

3.2 Fejkilder

Under interviewundersøgelser er der altid en risiko for at interviewpersonen i begyndelsen kan føle sig utryk ved situationen, idet denne er usikker på præcis hvad interviewet går ud på. Desuden kan usikkerheden om hvem der skal læse resultatet af interviewet, få interviewpersonen til ikke at komme med sin ærlige mening til nogen spørgsmål. Denne usikkerhed er forsøgt undgået, ved kort at gennemgå alle de spørgsmål interviewplanen indeholder for interviewpersonen, forud for igangsættelsen af interviewet. Desuden blev grundlaget for undersøgelsen, beskrevet, samtidig med at interviewpersonerne blev oplyst om, at de vil blive holdt anonyme.

En anden fejlkilde i interviewpersonernes udtalelser er, at de under interviewet kan blive *farvet*. Det vil sige, at interviewerens kan påvirke interviewpersonen til at svare noget andet end han virkelig mener. Dette vil forekomme hvis interviewer stiller ledende spørgsmål til interviewpersonen, såsom "Synes du ikke, at..." eller "Er du ikke enig i at...". Det er søgt undgået ved at stille såkaldte Hv-spørgsmål, som "Hvad synes du om...", "Hvilke fordele ser du i...". Et andet område hvor interviewpersonernes udtalelser også kan blive *farvede*, er i det tilfælde, at interviewpersonen ikke har noget kendskab til Det Digitale Byggeri. Her vil interviewer kort fremlægge ideen bag initiativet og beskrive bygherrekravene, og måden dette fremlægges på, kan let påvirke den måde interviewpersonen vil udtale sig om Det Digitale Byggeri på. Derfor er dette forsøgt fremlagt uden at interviewer indblander sine egne holdninger i fremlæggelsen.

4 Introduktion til virksomheder

For at give et overblik over de deltagende virksomheder og få en bedre forståelse for interviewpersonernes udtalelser, præsenteres de her i korte træk.

Af hensyn til at bevare virksomhedernes og interviewpersonernes anonymitet vil de i det følgende kun blive angivet ud fra deres interviewnummer. 01B er den første person der blev interviewet, 02B var den næste, osv. Numrene går fra 01B-05B (04B er ikke del af undersøgelsen). (Note: Bogstavet B bliver brugt for at vise at interviewpersonen er fra en byherre til forskel for arkitekt(A), entreprenør(E) og ingeniør(I))

For at yderligere bevare virksomhedernes anonymitet er interviewpersonens position ikke angivet i virksomhedens termer, men ud fra en 3 – delt kategorisering: Medarbejder, mellemlider og topleder. Hvis interviewpersonens ansvarsområde involverer IT vil dette blive kendetegnet med (IT). Begrebet mellemlider omfatter i denne definition projektleder, afdelingsleder, CAD-ansvarlig mm., ved topleder forstås virksomhedens direktion, partnere mm.. En IT-ansvarlig vil således være: mellemlider (IT).

Der anvendes følgende størrelseskategorier i det følgende:

	Antal ansatte
Mikro virksomhed	1-5
Lille virksomhed	6-25
Mellemstor virksomhed	26-50
Stor virksomhed	50+

01B

Arbejdsområde:	Boligbyggeri (eget og fremmed regi)		
Interviewperson:	Topleder (Innovation)	Alder:	29
Uddannelse:	Bygningsingeniør		
Slags bygherre:	Privat		
Gennemsnitsalder:	45		

Kortbeskrivelse af virksomheden

Virksomheden kan ikke fremstille eller bearbejde CAD-tegninger eller 3D-modeller, men har viewere til at vise dem. Virksomheden er med i forskellige forsøgsprojekter omkring 3D-modellering, men har ikke stillet krav om 3D-modellering i eget regi. Langt den største del af kommunikationen foregår via e-mail. Digitale dokumenter udveksles gennem e-mail og projektweb, hvilket er et stort fokusområde. Væsentlige dokumenter arkiveres på papir, der er dog ingen fast politik om hvordan arkivering foregår. Anvendelsen af IT-standarder kræves ikke på byggeprojekter. De ansatte har fået IT-kurser i begrænset omfang, udover det skal de ansatte være selvopsøgende mht. videreuddannelse. Kompetenceudviklingen er projektstyret. Virksomheden har en IT-strategi og en IT-afdeling, men har ikke kortlagt de ansattes IT-kompetencer.

Interviewpersonen er positiv overfor IT.

02B

Arbejdsområde:	-		
Interviewperson:	Topleder	Alder:	48
Uddannelse:	Arkitekt		
Slags bygherre:	Statslig		
Gennemsnitsalder:	-		

Kortbeskrivelse af virksomheden

Virksomheden har adgang til en egen CAD-plotter og til software til fremstilling af CAD-tegninger, som de kun sjældent benytter sig meget af. 3D-modeller kan kun vises gennem viewere. Over stort set alle bygninger har virksomheden digitaliserede tegninger.

Virksomheden har et elektronisk drift og vedligeholdelsessystem, hvor eksterne (leverandører/entreprenører/rådgiver) selv kan indtaste deres data. Virksomheden anvender projektweb og har lagt udbudsmateriale på en hjemmeside til download, som supplement til det traditionelle udbudsmateriale. Stort set al kommunikation forgår digitalt. Arkivering er næsten udelukkende digitalt og papir scannes ind. I byggeprojekter kræves anvendelsen af bips standarder. Alle ansatte har været på et IT-basiskursus. Kompetenceudviklingen er behovsstyret. Virksomheden har en IT-strategi, som er under revidering, og en IT-afdeling, men har ikke kortlagt de ansattes IT-kompetencer.

Interviewpersonen er skeptisk overfor IT:

03B

Arbejdsområde:	Bygherre/Driftsherre, nybyg og renovering dog ikke bygningsejer		
Interviewperson:	Topledelse	Alder:	61
Uddannelse:	Arkitekt		
Slags bygherre:	Kommunal		
Gennemsnitsalder:	-		

Kortbeskrivelse af virksomheden

Virksomheden har en CAD-plotter, AutoCAD og ADT 2006. De arbejder ikke selv med ADT, men virksomheden ønsker at have kompetencen i huset. Virksomheden er med i en række testprojekter omkring anvendelsen af 3D-modeller, og vil i løbet af 2006 stille krav om objektorienteret 3D-projektering ved alle byggerier. Til drift og vedligeholdelse anvendes Caretaker, som også anvendes til digital aflevering, idet enten eksterne (leverandører/entreprenører/rådgiver) eller interne, indtaster informationerne. E-mail kommunikation erstattes i stigende grad af projektweb, som anvendes til at udveksle alle mulige slags dokumenter. Projektweb anvendes på alle projekter. Over 99 % af alle dokumenter arkiveres digitalt. Der kræves bips standarder på alle byggesager. Der er afholdt forskellige IT-kurser til de ansatte, som afholdes af eksterne konsulenter i egne lokaler. Virksomheden har en IT-strategi, en IT-afdeling og de har kortlagt de ansattes IT-kompetencer.

Interviewpersonen deltager aktivt i byggeris digitalisering og er meget positivt overfor IT:

05B

Arbejdsområde:	Bygherre/Driftsherre		
Interviewperson:	Topleder	Alder:	46
Uddannelse:	Arkitekt		
Slags bygherre:	Alm. boligselskab		
Gennemsnitsalder:	Midt i 50erne		

Kortbeskrivelse af virksomheden

Virksomheden har hverken software til at fremstille eller vise CAD-tegninger eller 3D-modeller og heller ikke nogen CAD-plotter. Projektweb anvendes ikke og virksomheden har ingen erfaringer med digitalt udbud. Aflevering af driftsdata sker digitalt. Den største del af ejendommene er ikke digitaliseret, men virksomheden planlægger at gøre dette. De er lige skiftet til Microsoft Office produkter. E-mail anvendes til en stor del af kommunikationen, men når dokumenterne bliver endelige udveksles de som papir. Breve, referater, dagsordener og uformelle notater modtages gennem e-mail, mens beskrivelser og tegninger skal være på papir. Udveksling af digitale dokumenter foregår enten gennem e-mail eller CD. Alle dokumenter arkiveres på papir, dokumenter, der kommer ind digitalt, bliver gemt både på papir og digitalt. Videreuddannelse foregår enten gennem egen uddannelsesafdeling eller eksterne underviser. Virksomheden har ikke kortlagt de ansattes IT-kompetencer, men har en IT-afdeling og en IT-strategi.

Interviewpersonen er skeptisk overfor IT.

5 Analyse

I det følgende afsnit vil virksomhedens holdninger til 5 hovedoverskrifter blive præsenteret gennem citater. De 5 hovedemner er:

- 3D-modeller
- Projektweb
- Det Digitale Byggeri og krav om digitalisering
- IT-generelt
- Andet

Der bliver gengivet de citater, der bedst passer til virksomhedernes holdning. Citaterne er gengivet uforandret. Afsluttende i hvert afsnit vil interviewereren gengive en sammenfatning af holdningerne, udtalelserne og det generelle indtryk interviewereren har fået.

Hovedsagelig

5.1 3D-modeller

01B

- *Hvorfor del af forsøgsprojekter:* Som konsekvens af de kommende krav der bliver stillet (DDB).
- *Overvejet selv at stille krav:* (...)det vil i overvejende grad være, når vi går i samarbejde med, (...) uddannelses- og forskningsinstitutioner, at vi forsøger at implementere det, men vi har ikke overvejet at standardisere kan man sige.
- *Ikke anvende 3D-modeller på egne boligprojekter:* Jo vi bruger det, i et eller andet omfang på egne boligprojekter, men der er den primære del stadigvæk bygherreopgaven og sekundært er så at vi indgår i samarbejde med forskellige institutioner som så laver forsøgsdelen. (...)Det er jo en omstillingsproces som vores BYG-del skal igennem nu, og de skal jo mentalt overbevises om, at det her er en styrkelse i forhold til det nuværende grundlag.
- *Kan 3D-modeller anvendes i driftsfasen:* Det er jeg slet ikke i tvivl om, det kan vi – meget. (...)Vi har haft nogle forsøg. (...) vi kan anvende dem som et godt supplement til driftsplanlægningen. Det er jeg ikke i tvivl om, det kan vi også på nuværende tidspunkt.
- *Opdatere 3D-modeller:* Det er jo ikke os som driftsherreselskab, det vil være de tilknyttede rådgivere som vil forestå den del, men der kan vi så pålægge krav i forhold hertil.
- *Hvilket niveau har 3D-modeller til drift:* Meget sandsynligt at man kan bruge det i den løbende vedligeholdelse, løbende drift og vedligeholdelse af bygningen, det er helt ned til viceværtniveau, hvor de så, om muligt, kan få en håndhold computer ud og bruge.
- *Foreskrives software:* Nej, I de forsøg der er, vil jeg sige, at så er det op til den enkelte forskningsinstitution at vurdere
- *Udvekslingsmetoden:* Der indgår vi selvfølgelig i en dialog om, hvad vi finder mest optimalt og der vil det jo alt andet lige bære hen imod, at vi skal bruge projektweb.
- *Hensigtsmæssigt udelukkende arbejde i 3D:* Nej, for det er ikke et forretningsområde som sådan, det er ikke en ydelse som vi skal påtage os.
- *Fordele:* (...)bygherrens fordel er de volumenanalyser der ligger i det, det er målrettet information til drifts- og vedligeholdelse og det er et meget bedre produktionsgrundlag og bedre kvalitet, samt at den visuelle fremstilling og forståelse af byggeriet er meget afgørende (...)
- *Visualisering:* Overvejende er det bygherren og slutbrugeren.
- *Tidl. Vurderinger:* Der er også store gevinster at hente, fordi 3D kan underbygge/styrke argumentationen for de valgte løsninger.
- *Digitalt sammenholde rumprogrammet:* Ja, meget, netop igen fordi brugerne også har forståelse for, hvad slutproduktet bliver.
- *Rollefordeling internt:* Ikke så meget indenfor denne virksomhed, men i projektorganisationen vil det.
- *Rollefordeling ekstern:* Ja

- *Juridiske problemer:* (...)der er nogle juridiske spørgsmål som skal afklares og som skal indarbejdes i kontraktgrundlaget, så dem tager vi meget seriøst, det er faktisk den mest seriøse del.

02B

- Jeg tror, at vi synes, at 3D er en god ting. Der er sådan set mange gode ting i det, men det der gør at vi ikke har travlt med at bruge mange kræfter på det, er at vi stort set ikke bygger nyt, men som jeg ser det, og det er også det jeg hører fra konsortiet, så er det meget i forbindelse med nybyggeri. Derfor har vi helt bevidst valgt at sige, at vi ikke vil bruge kræfterne på 3D som udgangspunkt, det lader vi andre om som bygger meget. Vi vil bruge det på det mere driftsorienterede. Det vil sådan set sige digitale afleveringer og digitale udbud tilsvarende.
- *3D-modeller i drift:* Nej, det gør der ikke nødvendigvis. (...) Du kan da sagtens lave digital aflevering, uden at have en 3D model.
- (...)jeg er fuldstændig overbevist om, at man ikke kunne forestille sig, at vi skulle gennemgå vores bygningsmasse (...) for at få dem 3D registreret med vedhæftet data og det så skulle give en besparelse i at kunne kommunikere bedre, mere skarpt, det tror jeg ikke på, altså den investering der skulle til for at gøre det ville være højt og for at sige det som det er, det ville jeg aldrig kunne tjene hjem på den efterfølgende drift, men det ville godt kunne betale sig, der hvor man alligevel skal ind og nybygge og derfor alligevel skal have fat i det, og kan få en gevinst både i forbindelse med selve byggeriet men også efterfølgende i driften, det kan jeg sagtens se (...)
- Vi ejer bygningerne og det vi hovedsagelig drifter på er tag og facade og basisinstallationer, (...) det er meget mere relevant for dem der drifter på både det udvendige og det indvendige. I særlig grad for hospitaler og tilsvarende, det er meget mere komplekse bygninger. Der synes jeg, at der må det være oplagt, at det skal man gå ind i. (...) Og så i øvrigt have en registrering af arealerne, men det er jo med henblik på at kunne styre husleje og bruge arealer og måske hjælpe lejeren med omflytninger og den slags.
- *Fordele:* Det er godt som konsekvensanalyser, for at få overblik over hvad er det egentligt vi foretager os, det er godt når man skal ud at snakke med kunderne, og vise dem, hvad er det så der kommer ud af det, derfor kunne det også være relevant nok ved større ombygninger. (...) jeg kan også godt se, at hvis man laver det objektorienteret, at den del så bagefter kan bruges til en driftsmæssig styring.
- *Visualisering:* (...)de (*dygtige arkitekter*) kan egentligt godt konsekvensvurdere det meget langt hen ad vejen. Så det er meget til formidling, men måske – og det kan jeg ikke udelukke, er det sådan at når man får lavet 3D modellerne så ser de ting der, som de ikke opdagede for deres indre øje. Svaret er nok som formidling, hvem man så end skal formidle til og lidt mindre som konsekvensanalyse, tror jeg nok.
- *Tidl. vurderinger:* Ja, det ville være spændende, det er helt klart at kunne lave konsekvensanalyser. Totaløkonomisk og samlede vurderinger og så få lavet nogle forskellige modeller, og så vurdere fordele og ulemper.
- *Ændre rollefordeling internt:* Det tror jeg ikke rigtig, (...)
- *Fremtiden:* Den (*3D-modeller*) vil komme efterhånden som man får lavet nye bygninger hele tiden og efterhånden vil flere og flere af dem være bygget i en tid hvor man projekterede med 3D(...).

- Jeg tror ikke, at vi kommer til at lave 3D i en årrække, i hvert fald ikke på reovering.
- *Fastlåser 3D-modeller byggeriet:* Man skulle tro at det fastlåste. (...) Hvis man tænker tilbage på modulbyggeriet fra 60'erne og 70'erne der lavede man en standardisering, men det var så på selve materien – det var i hvert fald med til at gøre det mere ensartet, og kedelig i betydelig grad, der er der jo trods alt sket noget - det blev jo så for meget og der skete så nogle tilpasninger hvor man forsøger at vride det lidt rundt, og gøre byggeriet mere spændende – spørgsmålet er så selvfølgelig, at hvis du så begynder at gennemføre standarder igen – og objektorienterede om man så bliver fanget i det – i hvert fald kan man konstatere, at hver gang man laver noget systematisk og laver grupper på en eller anden måde, så bliver det lidt sværere at afvige eller også skal du opfinde en ny gruppe og det kan være en uoverkommelig opgave at gøre det. Så jeg tror ikke i sig selv, at det gør byggeriet mere spændende, spørgsmålet er om man kan modvirke logikken i systemet.

03B

- *Krav om 3D:* Ja det gør vi, fra nu af. (...) Vi starter med de tre (*testprojekter*), men i løbet af i år vil det være sådan at alle projekter, altså vi skal lige have nogle erfaringer med de her allerførst, men altså i løbet af i år, regner jeg med at vi vil stille krav om det på alle projekter, simpelthen.
- *Hvorfor:* Det gør vi fordi, vi kan se at hvis vi skal drive, hvis vi skal blive professionelle bygningsforvaltere og vil bruge IT værktøjer til at støtte facility management så er der kun én vej at gå, det er at bruge objektorienteret 3D.
- Planen består i, at vi har et bygningsgenopretningsprojekt som kommer ind og berører alle vores 296 bygninger, og i forbindelse med at vi gennemfører bygningsgenopretning af de her bygninger - over en 6 års periode - så gør vi det, at hver gang vi tager hul på sådan et hus, så starter vi med at lave en digital opmåling af det og sikre os, at vi når bygningsgenopretningsprojektet er afleveret så har en simpel 3D model. Objektorienteret 3D model. (...) De skal så bruges, både til facility management og brugeradministration (altså anvendelsesadministration og bygningens drifts- og vedligeholdelse) og energistyring og alt muligt andet, så modellen skal altså anvendes i alle de der sammenhænge. Og det er derfor vi er nød til at have sådan en, ellers. Det bliver jo modellen der skal være, hvad skal vi sige, det integrerede datawarehouse for vores forskellige facility management systemer.
- *Samarbejder jeres FM med 3D-modeller:* Næh, det gør det ikke. Caretaker kan ikke sådan noget, og hvis det ikke kommer til at kunne det, så skrotter vi det og finder på noget andet, så enkelt er det.
- *Foreskrives software:* Vi vil stille krav om aflevering af IFC data. (...) Så tror jeg mere på, at vi vil kunne finde/komme til at kunne finde facility management systemer på den internationale scene, der svarer til IFC data.
- *Fordele:* Ultrakort – virkeligheden er jo 3-dimensionel og hvis man vil arbejde med digitale modeller, som på en eller anden måde ligner virkeligheden, så er man jo nød til at arbejde med 3D modeller – og så er der jo sådan helt specifikt nogle meget store fordele forbundet med at kunne visualisere overfor brugere og samarbejdspartnere, altså masser af vores samarbejdspartnere på projekter er jo virkelige uprofessionelle i bygningssammenhæng (...).
Når det handler om projektering, så bilder jeg mig ind, at der er store

koordineringsfordele forbundet med at rådgiverne arbejder i 3D, altså der er jo ufattelig mange konflikter og misforståelser man kan undgå ved at man får en bedre projektkvalitet ud af det. Det samme gælder for de udførende, når de skal arbejde med de her muligheder for at få en meget mere specifik og målrettet og let forståelig information, og så endelig er der vores mulighed for at koble alle mulige, altså koble vores 3D objekter sammen med alle mulige forskellige facility management systemer efterfølgende.

- *Ulemper:* Det er lidt dyrere og mere besværligt at lave det, f.eks. indtil branchen får vænnet sig til det. En anden ulempe er, at de systemer der findes til håndtering af 3D objekter og sådan noget de stadigvæk er, i hvert fald dem som den danske byggebranche har valgt, de er ikke særlig brugervenlige og alt for komplicerede – de er for komplekse at arbejde med. XXX er noget af det mest elendige software man overhovedet kan finde. (...) Det er bl.a. også derfor vi (...), er med til at stille krav om at bruge IFC, for at være sikker på, at man får noget modstand på det område, fordi vi vil heller ikke bringe os i en situation, (...) hvor vi knytter os til nogle ganske få applikationer (...). Det bliver for dyrt i det lange løb.
- *Erfaringer mængdeudtræk:* Ikke erfaringer, vi har leget en lille smule med det, men vi får det i løbet af i år. (...) Alle de projekter, hvor vi vil stille krav om 3D projektering, der vil vi også stille krav om udtagning af digitale mængder (...)
- *Kan i finde samarbejdspartnere:* Næh, de krav vi stiller, er jo egentlig relative beskedne, og de virksomheder som vi samarbejder med i forvejen er stort set alle sammen nogen som har erfaringer på det område. Der er nogle mindre rådgivere, som ikke rigtig er med, som ikke er så langt fremme i skoene, men de vil så mærke den varme ånde i nakken, så de må tage sig sammen. (...) Jeg er mere bekymret for entreprenørerne i virkeligheden, end for rådgiverne, rådgiverne er jo omstillingsparate og udviklingsorienterede, pr. tradition, jeg er mere nervøs for at de mindre håndværksvirksomheder, (...) kommer til at hænge lidt bagud, (...) - vi må lade være med at implementere tingene dybere end omverdenen kan følge med. Også at vi selv kan følge med.
- Nu er det jo kendt efterhånden i branchen, at vi har tilmeldt os det der implementeringsprojekt, digital projektplanlægning, og der er mange af de rådgivere som vi arbejder sammen med, som spørger om de ikke også kan få lov at komme med i det der, der svarer jeg så, nej det kan I ikke (...) men hvis de har lyst til at stille sig til rådighed, med henblik på at løse opgaver for os, på samme måde som de konsortier vil blive bedt om det, så skal de være hjertelige velkomne, for det har vi tænkt os at stille krav om, under alle omstændigheder. Jeg oplever, at det rykker mange steder i branchen lige for tiden.
- Jeg vil stærkt advare folk mod, bare at sidde og vente indtil der er nogen der kommer, for mens folk sidder og venter på, at der er nogen der kommer og beder dem om det, så er der jo folk der har udviklet sig – og så er det selvfølgelig dem der har referencerne vi vil bruge. Hvis vi kan slippe for det, så vil vi jo ikke bruge en nybegynder.
- *Krav til resultat eller proces:* Vi stiller også meget specifikke krav på karakteren og processen undervejs. Ved siden af det her, har vi også nogle ønsker om at implementere nogle af elementerne fra det trimmede byggeri og især – det har selvfølgelig noget at gøre med vores bygherrerolle – især fokuserer vi meget på de

indledende værdiprocesser og brugerdialogen og det betyder, og det er bl.a. også derfor at vi interesserer os for 3D visualisering (...)

- *Ændre rollefordeling intern:* Ja det tror jeg nok det kommer til, det plejer værktøjer jo at gøre. (...) når borgmesteren pludselig spørger, hvor stor forskel er der mellem hvor mange arealer eller hvor mange kvadratmeter børnehavebørnene har i de forskellige institutioner, så koster det jo 14 dage for tre mand her i huset, fordi så er der nogen der skal sørge for at fremskaffe tegninger til det, det er nogen herfra mig, samtidig med at forvaltningen selv skal finde ud af, hvor mange børn der er i de enkelte institutioner osv. osv., så skal man sætte sig ned og lave regnestykker i Excel-ark og hvad ved jeg, i fremtiden kan man bare trykke på knappen og knytte børnene til etagerne og rummene i institutionen og ligesådan med medarbejderne og så kan man trykke på en knap og få at vide hvad resultatet er.
- *Fremtiden fællesmodel:* Ja, det tror jeg. Om det er en eller en virtuel model som er distribueret på en eller anden måde det skal jeg ikke kunne tage stilling til, men logisk set så er det en datamodel som de små applets arbejder sammen med. Det er jeg fuldstændig overbevist om at det går den vej.
- *Fastlåser 3D-modeller:* De gør det mere frit, fleksibelt og dynamisk. (...) jeg mener faktisk at det giver nogle muligheder for at få alle parter reelt samlet i beslutningsprocesserne undervejs og det giver nogle større friheder for at lave de rigtige ting.
- *Standardobjekter:* Det er jeg ikke nødvendigvis imod, det opfatter jeg ikke nødvendigvis som en negativ kvalitet, fordi for det første er der jo, det er god kutyme, allerede nu i branchen, at man genbruger, (...) dengang man sad og arbejdede med tusch der var det faktisk, (...) endnu svære at lave noget om og endnu dyrere at tegne ting forfra end det er i dag, så på den måde der tror jeg rent faktisk at frihedsgraden er større, (...) For det betyder jo altså, at de løsninger som er gode og sunde og som arkitekterne og ingeniørerne har erfaringer med ikke slæber dem i voldgiftsretten bagefter, at det er jo dem der overlever i deres arkiver, (...) jeg tror ikke det bliver mere konservativt det her end det har været før, tvært imod, for selvom det er dyrere at bygge 3D modeller, (...) så mener jeg faktisk at så vil det alligevel være billigere at lave ændringer i en, hvis man har nogle fornuftige systemer, (...) end det ville være at skulle lave ændringer i traditionelle tegningsmateriale, eller traditionel dokumenter, der ikke hænger sammen, altså nu begynder vi jo pludselig at nærme os en situation hvor vi har parametriske objekter, det er da meget nemmere at ændre parametrene i et i øvrigt komplekst produkt end det er at skulle starte forfra med at skulle tegne noget helt nyt og dokumentere det, og lave driftsmanualer, kom hist op og kom herved. Det er da 100 gange nemmere...

05B

- *Fordele:* Den helt primitive del - det er en enorm illustration, for en ikke professionel bygherre, og da vores kunder er ikke professionelle så er det forrygende. Så tror jeg, at det kunne være med til at løfte kvaliteten, skabe færre fejl ved projektering og det er godt. På driftssiden er det lidt svært lige at gennemskue, hvad jeg kan bruge det til, men det er klart, det giver jo også mulighed for nogle mere præcise mængder, som man kan budgettere efter, når man skal vedligeholde.
- *Ulemper:* Hvis det først er oppe at køre, så er der jo ingen ulemper. Ulempen set herfra, lige nu fra min stol, det er jo at det bliver en meget stor opgave at få det implementeret.

- *Hvornår vil du kræve 3D-projektering:* Jeg er jo meget hårdt bundet op på anlægsøkonomi, så jeg er meget utilbøjelig til at stille krav der vil koste penge, hvis det ikke er bydende nødvendigt, så jeg vil sige, at det der skal til, før jeg kræver det, er at jeg bliver tvunget til at kræve det eller alternativt at nogen, et ministerium, en fond, er villigt til at betale, hvad det måtte have kostet ekstra. Det er klart, at jeg vil kræve det, hvis det er billigere. (...) Det har ikke så stor værdi for mig, at jeg kunne vælge at satse på det i anlægsfasen – for at høste en senere gevinst – også fordi mit anlægsbudget er bundet meget stramt op, så uanset næsten hvilken gevinst jeg måtte kunne høste senere, vil jeg ikke være i stand til at yde det der ekstra.
- *Ændre rollefordeling:* Det er muligt, at det ville gøre vores, jeg tror, at når man kigger på vores virksomhed, vi har en bygherreafdeling og nogle driftsfolk, så tror jeg i og for sig, ikke at det vil ændre noget (...) Jeg kunne forestille mig, hvis man tillod sig at blive lidt fantasifuld, at hvis det virkelig blev implementeret effektivt og hvis man forestillede sig, at man kunne lave byggerier som sådan nogle plug in (...) så enhver person i virkeligheden kunne sætte sig ned og tegne sit eget hus og få det faktiske konstrueret og også kan man sige, få et program der siger hov nu er du i gang med at gøre noget der ikke kan lade sig gøre, så kunne man vel næsten forestille sig, at man i en bygherreafdeling som vores kunne overtage en række projekteringsmæssige opgaver, fordi de ikke ville kræve spidskompetencer fra en VVS ingeniør eller fra en særlig arkitekt i forhold til at sikre membranen osv., men det er en lidt fantasifuld betragtning fra min side (...)
- *Modtagelsen:* I den almene sektor er vi ikke særligt langt, for nu at sige det mildt, vi er nok meget meget bagud, men det skyldes de grundvilkår vi har. Jeg vil sige, (...) at det er en god historie. Den vil vi gerne høre på, men vi tror ikke rigtig på den, fordi det vil kræve en meget stor indsats fra de isbrydere der skal få det til at opstå. Jeg vil følge det med stor interesse, hvordan XXX, YYY og ZZZ (*de forskellige testprojekter i forbindelse med DDB*) får deres projekter op og stå. Hvis det virkelig bliver den succes som de reklamere med, så er det jo fornemt.
- *Fastlåser 3D:* Som værktøj er det jo kolossalt effektivt, så det er jo den menneskelige begrænsning der måske kan være med til at fastlåse, hvis man forestiller sig en projekterende blive helt overvældet af det værktøj, at han ikke kan magte det, og derfor laver noget mere ordinært som følge af det, så er det selvfølgelig en begrænsning, så jeg vil sige, at det gælder om for den rådgivende at erobre værktøjet så man gør sig til herre over det, så det ikke er ens værktøj der bliver ens herre, så i sidste ende er det vel et spørgsmål om at arbejde med det og tilvænning med at bruge det, og krav, så kan jeg næsten ikke se at det bør give nogen form for begrænsning, jeg synes alle IT værktøjer plejer at give større frihed.
- Der hvor jeg personlig har oplevet den største udvikling, det er vores formidling – værktøjerne gør, at vi er i stand til bedre at formidle. For os er 3D langt hen ad veje en måde at lave illustrationer på – det bruger vi jo i dag og bruger mere og mere intensivt det ser jeg som, på bygherresiden, i forhold til kommunikation med kunder som en meget meget stærk ting.

5.1.1 Sammenfatning 3D-modeller

Interviewene med bygherrerne viser, at der er en helt klar forskel i holdningerne til 3D-modeller i forhold til hvilken kontekst bygherrerne kommer fra.

Det ene afgørende kriterium er hvilken slags bygherre de er. Det almene boligselskab f.eks. har ingen mulighed for at anvende 3D-modeller før det ikke entydig giver besparelser i anlægsfasen, idet de er bundet så stramt op i deres budget, gennem lovkrav, at de ikke kan indgå en risiko. Samtidig er det også meget afgørende om bygherren bare er bygherre eller samtidig også er driftsherre.

Alle interviewpersoner kan se, at der ligger besparelser i selve driftsfasen af en bygning hvis der anvendes 3D-modeller. Om dette så retfærdiggør flere omkostninger i projekteringsfasen er der til gengæld delte meninger om.

To af bygherrerne er meget engageret indenfor digitalisering af byggeprocessen, den ene er den private bygherre der ville afprøve 3D, for at danne sig et billede. Den anden var den kommunale bygherre, deltager i DDB og fremdriver 3D, da han er overbevidst at det vil give besparelser. I første omgang ligger besparelserne i driftsfasen, men meget snart, når det er implementeret bedre hos samarbejdspartnerne er der også besparelser i projekterings og anlægsfasen. Den statslige bygherre kunne se, at 3D-modeller medfører besparelser, men han mente, at der foreløbig ikke var store besparelser for dem, da de hovedsagelig havde renoveringsopgaver og kun meget lidt nybyggeri. Desuden omfatter virksomhedens driftsopgaver hovedsagelig facade, tag og varmeinstallationer og her kan interviewpersonen ikke se fordele i at anvende 3D i den nærmeste fremtid.

Den sidste bygherre, som kommer fra et alment boligselskab kan godt se det interessante i 3D, men kan pga. budgetter og lovkrav ikke investere i noget der i anlægsfasen kommer til at medføre øgede omkostninger.

Interessant er oplevelsen af den kommunale bygherre: At samarbejdspartnerne, som ikke er del af testprojekterne, begynder at henvende sig da de gerne vil arbejde med lignende krav.

5.2 Projektweb

01B

- *Kræves PW:* Det er oftest indenfor vores bygherrerådgivnings forretningsområde, hvor vi som rådgiver er tilknyttet en projektweb. Det er ikke så meget indenfor bygherreregion.
- *Foreslår i det:* Ja, hvis vi finder, at projektorganisationen har en størrelse og en kompleksitet i sig hvor projektweb kan være en styrke, i at sikre den glidende kommunikation (...)
- *Funktioner:* Det er overvejende ren fildeling og i mailkommunikation.
- *Udbyder:* Overvejende byggeweb
- *Erfaringer:* God, når sagen først er blevet sparket ordentligt i gang. I planlægningsfasen er det faktisk svært at få folk til at bruge værktøjet på en proaktiv måde, hvor de selv opsøger informationer.
- *Hvorfor ikke på egne byggerier:* Fordi igen, at i det private boligbyggeri er der ofte færre parter i projektorganisationen og jeg er ikke fuldt og helt klar over, om de bruger det på landsplan.
- *Typisk deltager:* Jamen det er rådgivere og leverandører, materialevare producenter.
- *Leverandører:* Ja i et eller andet omfang, hvis vi ser at det er en fordel, ved at sikre en logistik, nogle logistikgevinster på et tidligt stadie, så er det op til entreprenøren og vurdere, om han ønsker at tage nogle af leverandørerne med.
- *Brugere/købere:* Brugere, hvis det er professionelle brugere i form af forvaltninger eller kommuner eller lignende, men ikke som udgangspunkt private brugere.
- *Fordele:* At sikre systematiseret kommunikations flow og strømlignede kommunikations flow.
- *Ulemper:* Store datamængder, og for nogen, uoverskuelighed, hvis man ikke får lavet rettighedsdelen ordentlig.
- *Hurtige ændringer:* Der er projektweb en stor fordel, netop fordi der hele tiden er tilgængelighed i forhold til de gældende dokumenter.
- *Mere fleksibilitet:* I hvert fald projektweb, og jeg håber også at 3D modelleringen kan gå hen og blive en stor gevinst på den front.

02B

- Det bruger vi en del på de større projekter. Og vi vil komme til at bruge det meget mere. Det er i fremdrift.
- *Udbyder:* Byggeweb
- *Hvorfor anvendes det:* Det er fordi vi kræver det.
- *Funktioner:* Fildeling
- *Typisk deltager:* Både entreprenøren, rådgiveren og os.
- *Leverandører:* Det har jeg ikke kendskab til at de har, det tror jeg ikke de har overhovedet.
- *Fordele:* At man arbejder i det her fællesmiljø, og ligesom har en sandhed at arbejde i. Og så er der en fordel i at man ikke har alle de papirer og versioner og alt muligt der eller kører rundt i systemet, og de fejlmuligheder der ligger i det. Det undgår man sådan nogenlunde.

- *Ulemper:* Jeg tror ikke, at der nogen væsentlige ulemper, andet end at man printer som sindssyg. (...) De kan have ret i at den aldrig rigtig er lukket, der kommer hele tiden ændringer. Det er korrekt, men det gælder lige så meget mail systemet, vi lever i en tid hvor man hele tiden kan kommunikere, og derfor aldrig tænker ordentligt færdig og får besluttet sig, så det er hele digitaliseringen der gør det.
- *Juridiske problemer:* Vi gør os umage for at tegningsdisciplinen bliver overholdt, men de juridiske aspekter kender jeg slet ikke, ved endelig aflevering får vi både tegningerne digitalt og i papirform, der pågår der altid en skriftlig afleveringsforretning med reference til nogle tegninger, som er de tegninger man har afleveret den dag og det foregår med journalisering, så man på den måde har det juridiske på plads, så man ved præcis hvilke tegninger og revisioner der er de gældende.
- *Sikrer tegningsdisciplin:* Det fungerer som en hensigtserklæring. Den ansvarlige vil være projektarkitekten som styre projektet.

03B

- (...) vi har lavet en (*projektweb*) løsning, som vi så stiller til rådighed for vores projekterende, samarbejdspartnere og entreprenører og hvad ved jeg – gratis i øvrigt. Og det gør vi, for det første fordi vi gerne vil have, at folk bruger den og for det andet fordi, at allerede nu kan vi se, at vi på et halvt år har sparet lige så meget i trykudgifter ved at stille den her løsning til rådighed, som det koster at have Byggeweb kørende et helt år.
- *Funktioner:* Al kommunikation (...), vi bruger (...) automatiske e-mail funktioner de har, advisering og alt sådan noget, jeg er ikke sikker på, at vi bruger kalenderfunktionen altid, (...) men nogle gange gør vi. Det er fortrinsvis fildeling og arkivering af dokumenter, men der er også en del af de funktionaliteter som Byggeweb stiller til rådighed der bliver anvendt.
- *Erfaringer:* De er gode. Den teknologi vi har valgt er jo bredt kendt, det er meget få problemer vi egentlig har haft. Det er klart, at især i opstarten af større projekter, hvor der deltager mange af de større rådgivervirksomheder som hver for sig har deres egne web-løsninger som de er sikker på er meget bedre end alt muligt andet, der har vi altid et hyr med at få dem overbevist (...) i sidste ende må vi sige til dem, at det kan godt være at I kan noget andet, men her hos os der bruger vi Byggeweb og det er den (...) lag og mappestruktur som vi benytter os af, så det er den der skal bruges.
- *Mange ændringer:* Der gør vi jo det, at vi har nogle spilleregler for hvordan man gør. Vi tvinger folk til i starten af projektet at gennemgå de checklister som Projektweb konsortiet har lavet, blandt andet med henblik på at se at man bruger teknologien hensigtsmæssigt, så man ikke får sådan et cirkus af tegninger der ligger i 120 forskellige versioner, men at man (...) laver nogle aftaler om hvem der har ansvaret for at opdatere hvad og hvor tit man gør det, hvordan man adviserer om rettelser og sådan noget, netop for at undgå en vild og anarkistisk brug af teknologien.
- *Del af det:* Fordi vi er en professionel bygherrefunktion i organisationen har vi jo nogle bygherrer med os, de er altid med, der er nogle bygningsansvarlige i forvaltningen som er med og f.eks. institutionsledere, eller den gruppe af medarbejdere der deltager i projektgruppen kan også få et password til Byggeweb og hvem der ellers er med, altså få kiggerettigheder i visse af mapperne f.eks.
- *Leverandører:* Det ved jeg ikke, jeg tror ikke at vi har nogle leverandører med.

- *Fordele:* Der er en kvalitetsmæssig fordel. Det er med, at man altid har adgang til det sidste nye opdaterede, det giver en kvalitetsmæssig fordel. Og det at man, for at få teknologien til at fungere, er nød til at etablere nogle spilleregler til hvordan man kommunikerer til hinanden via projektwebben er faktisk også en enorm fordel, fordi man samtidig med at man sætter projektwebben op, så gennemfører en kommunikationsplanlægning som man jo som regel tit glemmer i projektet. (...) vi prøvede at lave et par stikprøver for hvad det kostede os i trykudgifter, og hvad vi altså derfor kunne om ikke spare 100 % så en del af ved at bruge Byggeweb, det viste sig at vi på et typisk projekt med en håndværkerudgift på omkring 10 millioner kroner, sådan nogle har vi faktisk ret mange af, der bruger vi som regel omkring 100 tusinde til dokumentationsomkostninger (tryk og print) (...) Det er klart, vi får jo nogle trykomkostninger ind ad omveje, fordi der er nogle administrationsomkostninger rundt omkring hos virksomhederne, vores samarbejdspartnere, som bliver forøget, og det vil jo ramme os på et eller andet tidspunkt, men vi begynder ikke at se modtagelse af fakturaer eller sådan noget. Samtidig viser historien jo også, at der er mange, efterhånden som det bliver en del af dagligdagen, så kender de det. Så bliver det bare en følgeomkostning ved operationen i dagligdagen.
- *Ulemper:* Ingen. Det kan jeg vitterlig ikke. Ikke andet end, at der er selvfølgelig virksomheder der ikke har rutine med IT værktøjer, det er igen især mindre/små håndværksvirksomheder, hvor du stadigvæk godt kan finde en murermester og en tømmermester og så noget som kun har ældre medarbejdere, og ikke har nogen som helst viden og erfaring med sådan nogle ting.
- *Juridiske problemer:* De er løst. Vi oplever ikke at der er problemer på det juridiske område.

05B

- *Hørt om det:* Ja det er jeg. I virkelighed tror jeg ikke, at de små simple byggesager vi har, det at bygge et hus nogle mennesker skal bo i, er i virkelighed en meget enkelt ting. Det kan være kompliceret på mange andre områder, men i særdeleshed det at bygge huset er simpelt og derfor har vi ikke det behov, vi er rimelig tilfredse med at se projekter og skitseforslag på en række udvalgte tidspunkter, hvor man samler tingene sammen og hvor man alligevel samles omkring et bord, så det at man på et Web-hotel kan følge løbende med, er ikke nødvendigvis noget som vil berige os. Nogle af vores rådgiver, ingeniører og arkitekter der arbejder sammen, kan nok have noget glæde at sådan en udveksling og så kan de jo vælge det, men ingen af vores entreprenører har egentligt stillet krav om det, eller har antydnet at det var noget som man fik et godt resultat ved. Hver gang nogen har sagt noget om det, så bliver der sagt, godt så vil vi have ekstra penge. De betragter det som en byrde, så har vi afvist med det samme, naturligvis.
- *På større projekter:* (...) det største vi har lige nu er 240 boliger og en daginstitution (...) og det er et anlægsbudget på næste en halv milliard. Og så har vi, og der kunne man måske godt argumentere for, at der et eller andet sted kunne være et økonomisk rum til det, det er oven i købet store rådgiverfirmaer og entreprenører der er på herude, (...) men ingen har ytret ønske om at det ville forbedre deres kommunikation og sikre en bedre kontinuitet og da vi så heller ikke i og for sig føler behovet, så har vi ikke villet bære den videre. (...) vi føler ikke behovet og vores rådgivere, selvom det er (*nogle af*

de største i Danmark), går heller ikke forrest og siger at det her det er noget som er det optimale for os. Så i virkeligheden er det mere, jeg tror det er en ide, som endnu ikke er dokumenteret økonomisk rentabel.

- *Indbyrdes aftale rådgiver:* Ja, fordi hvis vi ikke har behov for at få denne her information, så ser vi heller ingen grund til at være sponsor i den.
- (...) man skal så huske, at så har vi et problem med vores arkivering, at man måske så skal printe det ud, fordi Web-hotellet bliver jo nedlagt bagefter, men når det er sagt, så er vi egentligt ikke principielt ikke afvisende overfor det, vi har bare aldrig mødt det forslag.
- *Spare på printomkostninger:* Det er jo et godt synspunkt, synes jeg, men da vi ikke har mulighederne for at printe, det vil kræve en opgradering af vores printkapacitet, og da det er meget forskellige steder, vi har brug for at printe. Vi har jo 600 ejendomsfunktionærer, og de er jo dem der tit har brug for tegningerne i dagligdagen til den daglige drift, så skulle de enten have plotmuligheder alle sammen eller de skulle under alle omstændigheder have et sæt kopier og vi har så et sæt, så har vi endnu ikke kunnet se at det hænger sammen, vi tør ikke helt slippe det at have et sæt print, det tror vi er hensigtsmæssigt, i hvert fald i mange år fremover, det hænger selvfølgelig også sammen med, vores lavteknologiske tilværelse, det kan godt være at det over tid vil være lidt bedre for os.

5.2.1 Sammenfatning Projektweb

3 af bygherrerne anvender projektweb og kan se mange fordele i det og igen større ulemper. Fordelene ligger både i, at informationerne altid er til rådighed, men også i besparelser i printomkostninger. Ulemperne ses hovedsagelig i store datamængder og uoverskuelig struktur i projektweben. Det kan dog oftest løses igennem god planlægning og aftaler. Særligt den kommunikationsplanlægning man bør lave i forbindelse med projektweb, anser en bygherrer for en fordel, da den tit bliver glemt på projekter uden projektweb. To bygherrer føler at projektweb er uegnet til mindre projekter, hvor der kun er få aktører involveret. Den bygherre som ikke anvender projektweb, gør dette fordi han ikke oplever et behov hos hverken arkitekter, entreprenører eller ingeniører selvom han samarbejder med branchens største virksomheder. Samtidig føler han, at projektweb vil give ham problemer i hans arkivering, da han primært arkiverer på papir. Sidst, men ikke mindst mener han, at hvis arkitekt og ingeniører ønsker at anvende det, bør de selv stå for finansiering af det.

5.3 Det Digitale Byggeri og krav om digitalisering

01B

- Vi planlægger, at tilrettelægge en strategi i 2006 for det her, og efterfølgende lave en handlingsplan for at implementere de her bygherrekrav i organisationen.
- *Hørt:* Det tror jeg, er via branchen kan man sige, brancheorganisationer og Erhvervs- og Byggestyrelsen.
- Overordnet kan jeg nok mest forholde mig til projektweb og 3D-modellering, mens udbud og aflevering er mere svævende og hvad indholdet er deri og kompleksiteten vurderer jeg meget stor i de to dele, så man kan sige det er 50-50 på et eller andet niveau, altså halvdelen af kravene ser jeg store gevinster ved.
- *Fordele mængdeudtræk:* Joh det gør jeg, men jeg har svært ved at gennemskue hvad kravene består af og der mener jeg at Erhvervs- og Byggestyrelsen har haft en svaghed i at formidle de klare budskaber ud omkring kravene i praksis.
- *Barrierer:* Den mentale omstillingsproces i hele byggebranchen. Forandrings uvillighed.
- *Bygherren som kravstiller:* Der skal bygherren agere mere professionelt end han gør på nuværende tidspunkt, han skal forstå at stille de rigtige krav op, og at de øvrige parter så efterlever kravene, så der er ikke nogen tvivl, der er kun en til at betale byggeriet, og det er bygherren, så det er også ham der skal stille kravene.
- *Overtage krav:* Rent strategimæssigt forventer jeg, at vi stiller større krav omkring 3D-modellering (som et visuelt værktøj) og projektweb.
- *Aflevering:* Nej, eller det ved jeg faktisk ikke.
- *Digitalt udbud:* Nej jeg er overbevist om, at man kan bruge det til noget, men det kræver at tingene bliver afprøvet en del gange i praksis. Jeg er overbevist om, at der er stor styrke i både aflevering og udbud, man kan sige, at du ikke kan adskille, de her tre krav som sådan, de hænger meget naturligt sammen, for at du kan få den optimale virkning.
- *Økonomiske besparelser:* Ja, det mener jeg absolut.
- *Videregive besparelser:* Ja der skal tilrettelægges en eller anden form for økonomisk incitamentsstruktur i den enkelte projektorganisation. Selvfølgelig går det da på, at vi som bygherre, kan få et billigere byggeri og et mere kvalitativt produkt.

02B

- *E-faktura:* Det man oplever omkring elektronisk fakturering er en relativ tung proces at komme igennem. Der var en del indkøringsproblemer. Der var ikke noget valg (...).
- Jeg synes det (*DDB*) er en god ide, men jeg synes at det skal være en fleksibel implementering, det skal laves på en måde så det passer til behov, der skal ikke laves 3D på hvad som helst, f.eks. løbende vedligeholdelse af facader (...). Det er selvfølgelig en gradbøjning, for man skal heller ikke være for løs med det, der skal også være et pres på, så man presser markedet og os til at lave de rigtige dispositioner.
- *Forberedt:* Digitalt udbud og digital aflevering det er vi klar til. 3D er vi vel også klar til, det vil jeg tro, det er der hvor vi kører lidt i baghjul i øjeblikket.
- *Digital aflevering ifølge jer:* Det kommer til at foregå ved, at vi laver et udbudsmateriale hvor vi, ligesom når man laver analog aflevering, skriver hvilke data man vil have. Der

får de en adgangskode til en web, hvor de kan gå ind og indtaste, og der får de så adgang til nogle bestemte ting og krav til hvad det er de skal leverer. Der vil ligesom være 2 niveauer – der vil være der hvor de skal leverer de driftsting som vi selv drifter direkte på, det kunne være tag og teknik og den slags, der skal det ligges direkte ind i systemet og så vil det være noget andet hvis man laver ombygninger eller udskiftede døre eller sådan noget, der ville vi nok ikke ligge det ind i vores deciderede driftssystem, der ville det bare være vedligeholdelsesvejledninger som er vedhæftet som dokumenter. Det mener jeg med rette, at vi kan beskrive os ud af.

- Jeg mener virkelig ikke, at der er nogen nødvendig sammenhæng mellem 3D objektorienteret, og så digital aflevering. Som jeg ser det, så er den helt store fordel jo, hvis du vil have noget objektorienteret, at så har du 22 af dem og 200 af dem med tilknyttede data, at det kan du så bygge op, og så har du det samtidigt lagt ind og ved præcis hvor de er henne osv., det har vi jo ikke det er klart nok, det vi har i stedet for, at vi har en varmecentral og 27 pumper, 3 ventilatorer osv. hvor man så enten ved hvor de er henne eller så kan gå ind på tegningerne og finde dem, men i virkeligheden er det jo ikke svært, der går du jo og passer de her bygninger år efter år og du har nogle mennesker der kender dem, de ved sgu godt hvor de er.
- *Økonomiske besparelser:* Ja, det tror jeg, men jeg kan simpelthen ikke vurdere det på 3D. Men på digitalt udbud og digital aflevering, der tror jeg der kommer en økonomisk besparelse.
- *Besparelser i projektweb:* Det tror jeg også.

03B

- Jeg har blandet følelser for DDB, fordi jeg synes, at man lagde for uambitiøst ud og en masse af de problemer man nu har, med de produkter der er kommet ud af det, udspringer af at man gjorde lige nøjagtigt det. Det har jo vist sig i løbet af processen, at alle konsortierne er endt med, selv dem der som udgangspunkt var blandt de allermest konservative eller havde dominans af medarbejder fra nogle af de mest konservative i virksomheden man kender hjemme fra det felt, de er alle samme endt med at måtte konkludere, at hvis man virkelig skulle implementere sunde, fornuftige og rationelle løsninger, så hedder det objektorienterede og 3D. Og det var der jo ingen af dem der startede ud med at turde sige.
- *Økonomiske besparelser:* Nogle steder er der, jeg er ikke et øjeblik i tvivl om, at det med brug af Projektweb, uanset hvor langt man nu kommer med objektorientering og alt det der, så vil det betyde en markant økonomisk gevinst. (...) jeg tror det er kvalitetsforbedringerne der er det helt afgørende i det her, både sådan helt konkret, det at man udveksler digitalt, og får en bredere adgang til hinandens data, giver bedre muligheder for at lave om i samtlige kontroller, det medfører jo en markant kvalitetsforbedring i projektet, som også vil afspejle sig i bedre priser, bedre byggepriser og bedre kvalitet simpelthen, i bred forstand (...) så er der nogle afledte effekter af det, (...) man får mulighed for at visualisere de her ting på helt andre og mere effektive måder i forholdt til slutbruger og lægfolk at det betyder at man i en lang højere grad vil kunne evne at få skabt sikkerhed for at man rent faktisk afsætter værdi for de folk der skal bruge bygværkerne i den sidste ende. (...) Det er jo faktisk, det ved man jo af bitter erfaring, at det at bygge noget der er forkert til den brug det egentligt var til, det er pisseærgeligt og dyrt. Det kan være dyrt at omprojektere, men det er

eddermageme dyrt at bygge om. (...) der tror jeg faktisk at det er af større betydning, end de der kortsigtede rationaliseringsgevinster som er knyttet til f.eks. projekteringsprocessen eller den kortere byggeperiode. Jeg tror meget mere på de strategiske langsigtede gevinster.

05B

- Jeg har været til en enkelt session i bygherreforeningen og det var første gang at jeg overhovedet blev bevidst om, at det var en proces der kørte omkring 3D-projektering, som jeg synes lyder fascinerende, men har intet kendskab til det, og jeg vil sige ingen af vores samarbejdspartnere, vi arbejder vel sammen med omkring 100 rådgivende og arkitekter, har på noget tidspunkt nævnt det for os som noget de arbejder med (...)
- (...) i virkeligheden tænker jeg, at det lyder som noget der går mange, mange år med inden det bliver proportionel (*anmærkning: udgifter står i forhold til fortjenesten ved 3D-modeller*), jeg kan næsten ikke se det for mig, jeg tror, at der skal, der er nogle bygherrer, nogle rådgivere og nogle entreprenører som må gå foran, og betale en helvedes masse udviklingsressourcer i det her, inden at det på nogen måde går hen og bliver generelt, på den side er det jo fabelagtigt, hvis man forestiller sig, at alle producenter har et figurbibliotek liggende, som man kan sætte ind og straks få konsekvenserne af en trappes placering i 3D, i plansnit og opstalt og sådan noget, det synes jeg er fantastisk, det er den rigtige vej, sådan som jeg kan forstå det, men samtidig er det jo et paradigme skifte, helt enormt, det er svært for en arkitekt, der har siddet på akademiet og tegnet med ryste hånd, at skift til det, han må næsten væk før at det rigtigt kan komme til.
- *Overvejelser om at overtage krav:* Nej, ikke på nuværende tidspunkt.
- *Barrierer:* Jeg tror ikke bygherrerne udgør en speciel barriere, det tror jeg slet ikke, jeg tror at kunsten bliver at få de projekterende til at adoptere det som et operationelt værktøj. OG det kan jo gå vældigt stærkt, hvis det viser sig, at det er et columbusæg, og så står bygherren jo bagved og siger fint, omvendt er det jo heller ikke os der har motoren i det.
- *Bygherren som motor:* Det tror jeg til gengæld ikke rigtigt., jeg vil sige, nu repræsenterer jeg jo en særlig branche, jeg sidder i den almene boligsektor, som er meget reguleret i sine muligheder for at anvende ressourcer, det er klart, at staten som bygherre kan gå ind og beslutte sig for, at nu vil man være motoren i digitalt bygger, og så kan de jo trodse alt, så kan det jo godt være, at de kunne have bygget flere huse 15 % billigere, men nu vil de – den overvejelse er ikke åben for os.

5.3.1 Sammenfatning Det Digitale Byggeri og krav om digitalisering

3 af bygherrerne ved en del om DDB og er meget inde i det. Den sidste bygherre har først lige hørt om det. Den overordnede holdning er, at ideen er meget god. Den private bygherre tager kravene til overvejelse og planlægger at udvikle en strategi til at overtage dem. Projektweb og 3D-modellering anser han direkte for at indeholde mange fordele, mens han savner informationer og digital aflevering og udbud, for at kunne udtale sig om hvorvidt det også bør overtages. Den statslige bygherrer ser mange besparelser, i projektweb, udbud og aflevering anser dog ikke 3D-modellering for at være relevant for ham og håber at det ikke bliver 3D for hver pris. Den kommunale bygherre mener, at DDB har lagt for uambitiøst ud, og planlægger

allerede at implementere kravene i løbet af 2006. Bygherren fra det almene boligselskab, kan godt se det smarte i DDB, men mener at det vil koste mange penge i udviklingen, som han ikke kan betale, derfor forholder han sig meget afventende. Af samme grunde mener han heller ikke, at han er den egnede til at drive branchen fremad, idet han stiller krav til byggeriet. Alle bortset fra bygherren fra det almene boligselskab, kan se direkte økonomiske besparelser i DDB.

5.4 IT-generelt

01B

- *Udløst IT:* For at proces- og produktoptimere.
- *Forhindrer IT:* Ingenting, andet end økonomi.
- *Fremtiden:* Der er ikke noget spørgsmål, der skal være en meget øget IT brug, for at byggesektoren kan overleve, ikke overlever, men bliver rentabel.

02B

- *Øge IT-brugen:* Et sted hvor vi skal øge det meget, er omkring drift og vedligeholdelse, hvor der skal udvikles et system. Vi vil også skulle øge meget omkring e-handel/indkøb. (...) Det der vil øge det, er at man prøver de processer, og at det rent faktisk er nemmere at arbejde med. Jeg mener ikke at vi har, som vi havde for år tilbage, der havde vi jo medarbejdere som synes det var svært at arbejde med de digitale processer (...) Der er ikke teknologi forskrækkelse som tidligere, for alle synes jo, at det er fint, at kunne gå ind og kigge på digitale tegninger og at der sker nogle automatiske ting.
- *Økonomiske fordele:* Det påstår vi at der er, vi laver analyser, som siger, at det skal kunne betale sig hjem, eller at der skal høstes andre fordele. Det ser vi på. Der skal være en fordel, men det behøver ikke være økonomisk, det kan også være funktionelt.
- *Letter processen:* Både det at man kan støtte en medarbejder i at være effektiv, men der er også det i det, at man kan få nogle bedre styrelses- og ledelsesværktøjer og at vi kan få en bedre fælles hukommelse. Bedre registrering af anlæg og indsatser, både fra medarbejderen men også historikken.
- *Vigtigste område i fremtiden:* Det er i hvert fald drift og vedligeholdelsessystemet som vi er ved at implementere. (...) Og i den udstrækning vi kommer til at bygge nyt, og derfor også kommer til at bruge 3D

03B

- *Øge IT-brugen:* (...) Så på den måde handler det først og fremmest om, i bund og grund at rationalisere og effektivisere og øge kvaliteten af vores ydelser og vores produkter, sådan i helt bred forstand. Så det er både kvalitetsudvikling og rationalisering og effektivisering vi går efter. Begge dele i lige høj grad.
- *Forhindrer IT:* Jeg synes, at de store vanskeligheder for os er sådan helt konkret at få kompetenceudviklingen til at følge med IT udviklingen. Og med implementering af tingene og finde en rimelig rytme at gøre tingene i. Vi er jo havnet i den situation, at vi fra ikke at have været særlig langt fremme i skoene har besluttet os for, at nu vil vi blive det. Og vi vil være en frontløber på det digitale område – det betyder at det stiller meget store krav til vores kompetenceudvikling – det er ikke fordi jeg vil påstå, at medarbejderne her er særligt negative eller konservative eller modvillige, det er de slet ikke, men det er svært at skaffe ressourcer til at gennemfører den her kompetenceudvikling i den fart som vi gerne ville.
- *Fremtiden:* Jeg er fast overbevist om, at objektorienterede 3D modellering det vil brede sig, det kan godt være, at det kommer til at gå rimeligt langsom i starten, men det vil

ende med, at vi stort set ikke laver andet end 3D-modellering i byggebranchen, og at alle arbejder med objektorienterede 3D-modeller på alle niveauer. (...) Til gengæld tror jeg, at der hvor den helt store ændring vil ske, det vil være på softwaresiden og på arbejdsdelingen mellem branchens parter. Hvis vi skal tage den med softwaren først, så vil jeg sige, at der tror jeg på, at vi bevæger os ind i en udvikling som vil ende med at man vil arbejde med sådan nogle klient-/serversystemer endnu mere på mikroplan end man gør i dag, altså at man vil arbejde med systemer som i virkeligheden er små web-baserede applets som er knyttet til nogle relativt få smalle funktioner, i stede for at have sådan nogle store systemer, a la AutoCAD.

- (...) man vil kunne overlade vedligeholdelsen, både genereringen og vedligeholdelsen på en række af de informationer som er knyttet til objekterne, også deres geometri, til dem som administrerer dem i det daglige, altså man behøver sgu da ikke at have en arkitekt siddende eller ingeniør siddende, for at kunne flytte, kunne finde ud af at flytte stikkontakter i et rum. Det gør man egentligt ikke.

05B

- *Øge IT-brugen:* Bare det at anvende vores Office pakker optimalt er en udfordring, og der er to veje at gå i den forbindelse. Et er, at vi er ved at udvikle en database, en byggedatabase, som alle skal anvende, ved anvendelse af den vil de få en række produkter, som de kan anvende i deres daglige arbejde, noget økonomistyring og noget tidsplan, så den ligger i støbeskeen og skal udvikles nu i forbindelse med hele vores Kabas opgradering. Det andet element er, jeg tror at vi skal ind i et generationsskifte, jeg har en række medarbejdere som er over 60 år, som vi ikke mener at det er værd at tvinge ud i massiv IT anvendelse, men til gengæld vil vi tvinge nye medarbejdere.
- *Forhindrer IT:* Langt hen ad vejen et adfærdsproblem. Der har ikke været tradition for det, vi kommer fra et meget eget lavt niveau. Bliver bedre og bedre til det, men det går meget langsomt.
- *Fordele:* Ren rationalisering. Arbejdstidsbesparende. Systematisk brug af IT. Det er på helt simpel dokumenthåndtering. Det giver også en øget operationalitet, jo flere der kan anvende værktøjet, jo færre eksperter har vi brug for. Der ligger også en øget fleksibilitet. Rationalitet og fleksibilitet.
- *Ulemper:* Ja det er klart, et kvalitetsfald på produktet. Et brev bliver dårligere kvalitet hvis folk selv skal lave det, end hvis det går gennem en sekretær, det er der ingen tvivl om. Det er en kalkuleret, så må man taget det med og sige, er det acceptabelt i forhold til den gevinst man oppebærer.
- *Fremtiden:* Der er ingen tvivl om, at digitaliseringen fortsætter. Og det synes jeg er kanon godt, jeg håber, at vi, vores store udfordring som bygherre, er den digitale arkivering, det er for dårligt at vi ikke er længere. Der kunne vi høste en meget stor fordel, det at have en let tilgængelig central registrering som alle kan trække på vil spare mange ressourcer.

5.4.1 Sammenfatning IT-generelt

Hovedgrunden til at øge anvendelsen af IT er rationalisering og effektivisering af processer. To af bygherrerne ser hovedforhindringen mod at anvende mere IT i det økonomiske, idet det skal kunne betale sig at investere. En af de andre to ser hovedforhindringen i manglende ressourcer til kompetenceudvikling, både i form af tid hos de ansatte, men også i form af videreuddannelsesmidler. Virksomheder har massivt videreudviklet deres IT-kompetencer i de seneste år og det kan være svært at finde penge til yderligere uddannelse. Den sidste ser den høje gennemsnitsalder som hovedforhindringen. Fremtiden ses helt klart i en øget anvendelse af IT. Det øger rentabiliteten af byggesektoren.

5.5 Andet

01B

- *Kommunikation ml drift/bygherre:* Begrænset, men det er så et innovationsprojekt vi har sat i gang i 2006 om at de afdelinger de skal samarbejde mere på tværs.

02B

- *Gartnere Adgang til PC:* Ja
- *Modtager digitale tegninger:* Ja de får deres lønsedler, dog kan de stadigvæk få dem i papirform, vi er ved at være der hvor de alle får dem digitalt, det sker i løbet af de næste få måneder. Vi kommunikerer med dem pr. mails, alt foregår stort set pr. mail og der kan de også få mindre tegninger.

03B

-

05B

- *Driftsøkonomi knyttet sammen med anlægsøkonomi:* Principielt er det to fuldstændig adskilte ting, vi har en lovgivning som stiller krav til vores anlægsøkonomi, og så har vi markedet som stiller krav til vores drifts, nej også lovgivningen, både lovgivningen og markedet stiller krav til vores driftsøkonomi, sådan at forstå - en husleje kan jo aldrig blive højere end, at der er nogen der vil leje lejligheden, så vi har en eller anden maksimums grænse, omvendt må den ikke blive for lav, der stiller lovgivningen nogen krav til henlæggelser.

6 Bilag

Bilag 1: Opbygning af Interviewplan

Bilag 1: Opbygning af Interviewplan

Den første del af interviewet, punkt 1-3, er den strukturerede del og spørgsmålene, der stilles her, er lukkede spørgsmål. Det vil sige, at de er opbygget på en sådan måde, at de ikke kræver længere svar end ja og nej. Interviewpersonen har dog mulighed for at uddybe svarene som f.eks. "Vi anvender ikke "software X", da vi har dårlige erfaringer med det" eller "Nej, det program anvender vi ikke nu, men regner med snart at benytte det".

Disse korte spørgsmål har den fordel for interviewer, at han kan danne sig et overblik over omfanget af virksomhedens IT-brug, og kan finde områder, som han vil spørge mere ind til senere. For interviewpersonen vil disse spørgsmål få ham til at fokusere på emnet, her IT, og derved sørge for interviewpersonen er "på rette sted" mentalt, når den næste og mere vigtige del af interviewet går i gang.

I den semistrukturerede del af interviewet, punkt 5-7, er de spørgsmål der stilles på forhånd også veldefinerede, men i stedet for at stille lukkede spørgsmål, som man kun kan svare kort på, forsøges at skabe en form for dynamik i samtalen med åbne spørgsmål. Dette gøres for at få interviewpersonen til at fortælle så meget som muligt om dennes mening om det adspurgte emne, uden at interviewer hurtigt lægger et nyt emne på bordet. Spørgsmålene i denne del af interviewplanen bliver ikke slavisk gennemgået, men overlapper, og nye, for emnet relevante spørgsmål, kan pludseligt opstå. Dog søges der at spørge ind til alle de i interviewplanen angivne spørgsmål.

Ulempen ved denne form for interview er, at det kan være svært for interviewer at holde styr på hvilke områder interviewpersonen har været inde på. Men fordelene ved at det i højere grad er interviewpersonen der taler, og kommer med sine meninger og holdninger, gør denne interviewform til den mest velegnede i dette tilfælde.

Struktureret del

Punkt 1: Faktuelle data

Først spørges ind til en række virksomhedsspecifikke data, såsom årsomsætning, antallet af ansatte samt direktørens alder. Disse spørgsmål vil hurtigt give et overblik over virksomhedens størrelse og opbygning.

Punkt 2: IT-data

Interviewpersonen stilles derefter korte spørgsmål omkring virksomhedens anvendelse af hardware og software. Der spørges ind til flere typer af hardware, PC, bærbar, PDA og mobiltelefon, og samtidigt hvem i virksomheden, der har adgang til de forskellige typer af hardware. Derefter spørges om hvilke programmer virksomheden råder over og anvender i hverdagen, samt hvilke funktioner Internettet har i virksomheden. Virksomhedens anvendelse af e-mail og evnen til at modtage og afsende digitale dokumenter undersøges ligeledes. Det undersøges også hvordan beslutninger om IT træffes, og om de ansatte har indflydelse på indførelsen af ny IT.

Punkt 3: IT- Kompetencer

I dette afsnit undersøges, om virksomhederne har kortlagt hvilke IT-kompetencer, der ligger hos de ansatte i virksomheden, og hvad disse kompetencer er. Desuden undersøges de ansattes mulighed for at tage IT-kurser og om virksomheden gør øvrige tiltag for at fremme

brugen af IT i virksomheden. Hvordan implementeringen af IT foregår, via konsulenter eller egen IT-afdeling, undersøges ligeledes.

Semi- struktureret del (Punkt 4-8)

Punkt 4: 3D-modeller

Der spørges ind til virksomhedens anvendelse af 3D-modeller. Mht. hvilket software der anvendes, hvad 3D-modeller anvendes til, hvorfor de anvendes eller hvorfor de ikke anvendes, hvilke fordele og ulemper der ligger i dem, om virksomheden er villig til at dele dem med andre, tage ansvar for dem og arbejde videre på andres modeller.

Punkt 5: Projektweb

Der spørges ind til virksomhedens anvendelse af projektweb. Både mht. hvilken udbyder der anvendes. Hvad den anvendes til, hvorfor den anvendes eller ikke anvendes, hvilke fordele og ulemper der ligger i projektweb, om virksomheden er villig til at dele den med en entreprenør og hvordan forskellige problemer, som jura og advisering vurderes.

Punkt 6: Det Digitale Byggeri

Dette punkt søger at finde ud af hvor meget, om noget, personen kender til Det Digitale Byggeri og hvad man vil opnå med det, hvad holdningerne er til dette og om virksomheden vil byde på opgaver, der indeholder krav fra dette. Kender interviewpersonen ikke til emnet, vil interviewer kort fortælle om dette, og derefter diskutere emnet. Der skal her tages forbehold for, at interviewpersonens fortolkning af Det Digitale Byggeri vil afhænge meget af interviewerens måde at fremlægge det på. Derfor skal man være varsom med at tolke de udtalelser, som interviewpersonen kommer med.

Punkt 7: Holdninger

Her diskuteres de holdninger interviewpersonen har til IT, og der spørges ind til hvad vedkommende tror fremtiden vil bringe mht. IT.

Ligeledes spørges der om virksomheden i fremtiden vil drage nytte af IT-løsninger og hvilke muligheder der ses i IT-løsninger. Dette punkt er også en slags opsamling for emner man ikke er kommet ind på gennem interviewet.