



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Kvalitetssikring og værdiskabelse i Pregnant House - Perioderapport 8 (slutrapport)

Jørgensen, Kaj Asbjørn; Kortegaard, Per

Publication date:
2008

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):
Jørgensen, K. A., & Kortegaard, P. (2008). Kvalitetssikring og værdiskabelse i Pregnant House - Perioderapport 8 (slutrapport). Aalborg Universitet: Aalborg Universitet.

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 ?

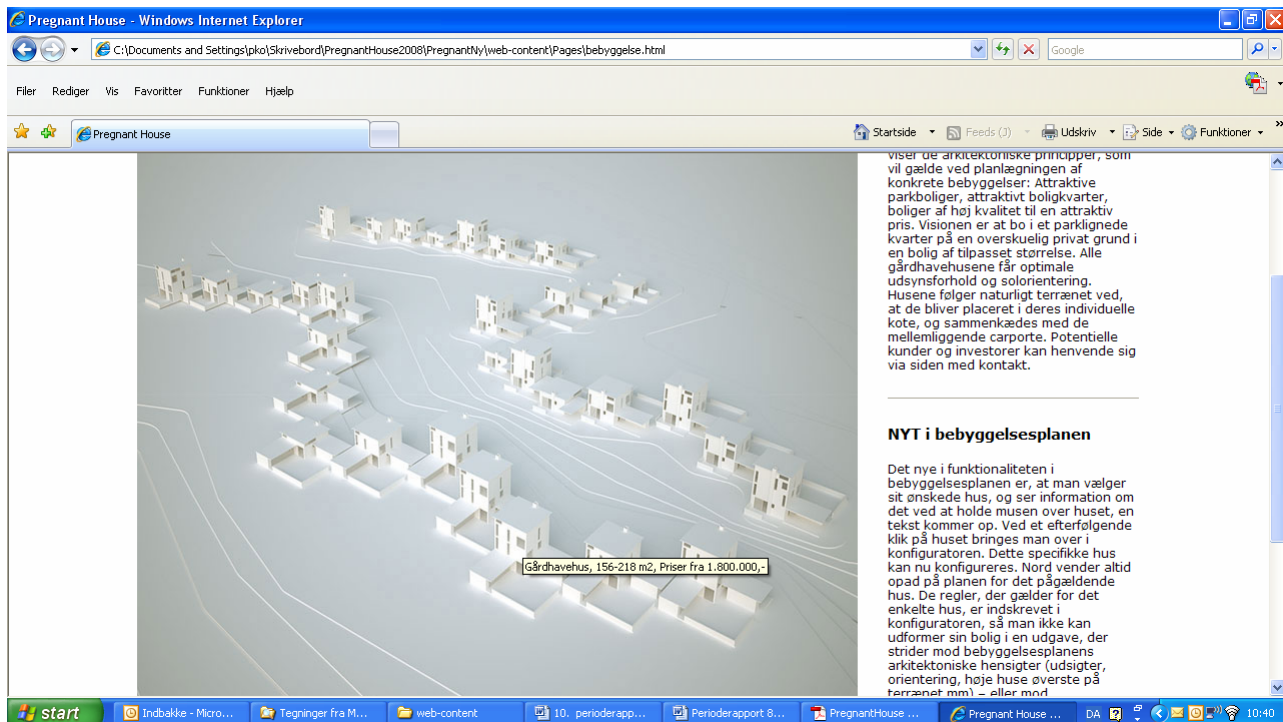
Take down policy

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.

Forskningsprojektet: Kvalitetssikring og værdiskabelse i Pregnant House

Perioderapport 8 – dækker perioden 1. oktober 2007 - 31. januar 2008

- Slutrapport



Screendump fra projektets hjemmeside, hvor konfigurationen af den enkelte bolig nu tager udgangspunkt i den enkelte boligs konkrete placering i bebyggelsen.

*Noter: information om det enkelte hus kommer op ved "mouse over"
(se beskrivelsen i teksten)*

Forord

Denne afsluttende perioderapport er disponeret efter de 3 hovedformål projektet har rummet:

- **Formål 1:** Udvikling af en **bygningskonfigurator** til Pregnant House byggeriet til etablering af produktplatform og partnerskaber mellem strategiske parter.
- **Formål 2:** Udvikling af et **dynamisk kvalitetssikringssystem** integreret i projektweb til Pregnant House byggeriet.
- **Formål 3:** Afprøvning af formål 1 og formål 2 i et **konkret byggeri**.

For hvert af de 3 formål vil der separat blive redegjort for "Udført arbejde i den forløbne periode", "resultater" mv., samt redegjort for, hvad en afsluttende perioderapport skal rumme. Slutteligt vil der blive givet en samlet konklusion for projektet.

Nærværende projekt har ligget i umiddelbar forlængelse af projektet ”Produktkonfigurerings i Byggeriet”, hvad angår konfigureringsaspektet, hvorfor der i flere afsnit vil blive henvist til erfaringerne herfra. Konfigureringsprojektet var også støttet af Videnskabsministeriet.

Formål 1: Udført arbejde i den forløbne periode

Efter de 3 dages workshops (30. – 31. august og 26. september) – der henvises til Perioderapport 7 – har der løbende været dialog mellem Exners Tegnestue og Arkitektskolen Aarhus samt AAU, med henblik på præciseringen og implementeringen af de på workshoppen besluttede tiltag angående projektering og formidling.

På workshoppen blev flere byggetekniske løsninger justeret, så de blev bragt i overensstemmelse med JDL Boligbyg’s produktionsteknologi. Ligeledes blev placering og udformning af boligernes tekniske installationer afklaret.

På baggrund heraf blev projektet nyprojekteret og de digitale modeller justeret.

På workshoppen blev tankerne om, at en given boligkonfigurerings måtte tage sit udgangspunkt i den enkelte boligs konkrete placering i bebyggelsen formuleret og skitse-mæssigt demonstreret.

Implementeringen af disse nye tiltag er foregået i denne periode. (se senere).

Der er endvidere blevet udviklet modeller for, hvordan man i en salgssituation løbende kan anvende projektets hjemmeside (i en løbende opdateret form) til kommunikation med købere og potentielle købere: Hvilke boliger, der er solgte, hvilke der er reserverede, hvilke familier, der har købt, (med henblik på at kende sin eventuelle kommende nabo - hvis dette er ønskeligt?) mm.

– Suppleres hjemmesiden evt. med webcams på fabrikken, hvor boligerne produceres og senere på byggepladsen (kendt teknologi) kan et samlet konfigurerings- og informationssystem opbygges.

Kort sagt – ligger der nu et anvendelsesbart helhedskoncept for en samlet kommunikationsstrategi ”Fra første tanke om en Pregnant House bolig til færdigt hus”.

Dette udviklede sammenhængende kommunikationskoncept er klar til anvendelse i andre projektsammenhænge, - også udenfor Pregnant House konceptet.

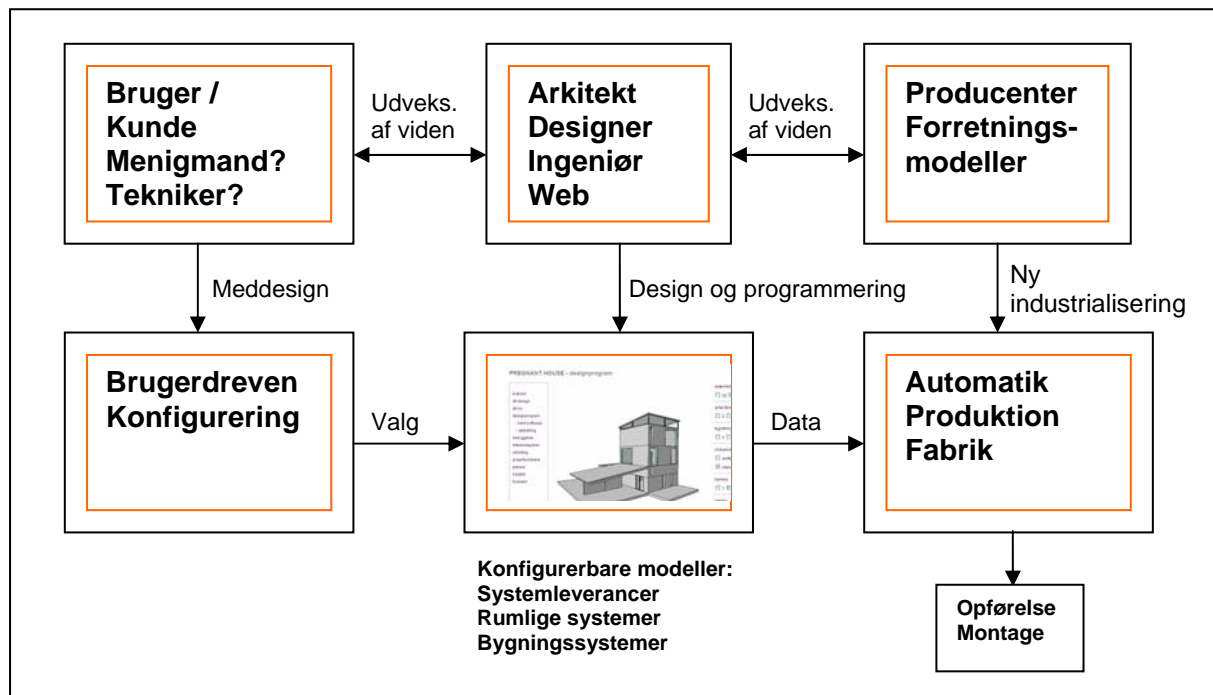
Der er på baggrund af den færdige Pregnant House-model (ArchiCAD) og konfiguratoren (GDL) blevet udført forsøg med overførsel af data til IFC (International Foundation Classes – generelt dataudvekslingsformat) – (AAU).

For at fokusere nærmere på særlige forhold vedrørende anvendelse af konfiguratorer i kommunikationen med potentielt interesserede kunder er der igangsat en ny udviklingsopgave. Der er indledningsvist udarbejdet en kortlægning af behov for understøttelse af brugere og hvordan disse behov skal repræsenteres og understøttes af funktionalitet i en konfigurator. De foreløbige resultater af denne udviklingsopgave er nærmere afrapporteret i en separat artikel.

For at illustrere anvendelsen af bygningsmodeller i forbindelse med produktion af den konkrete fysiske bygning er der desuden udviklet en specialapplikation i Java til udtræk af data fra Pregnant House bygningsmodellen repræsenteret i IFC til beregning af de præcise længder af alle bjælker og lægter i træskelettet af en udvalgt vægkonstruktion. Som input til denne beregning angives dimensionerne af det anvendte tømmer. Resultatet af dette udviklingsarbejde er ligeledes afrapporteret i et separat notat.

Yderligere to generelle IFC baserede Java applikationer er udviklet og kort beskrevet i en separat præsentation. Disse applikationer viser, hvordan en bygningsmodel kan beriges med yderligere data i forhold til, hvad CAD-værktøjer kan oprette. Den ene applikation kan benyttes til oprettelse/opdatering af objektnavne og den anden applikation kan benyttes til oprettelse af links fra modelobjekter til eksterne dokumenter, der kan indeholde yderligere beskrivelser af objekterne, f.eks. vedrørende materialekrav eller udførelse.

Følgende ”verdensbillede” er således dækket i nærværende projekt (der henvises i øvrigt til tidligere perioderapporter):



”Verdensbilledet” som er dækket i Pregnant House projektet (der henvises i øvrigt til tidligere perioderapporter)

Ovenstående indhold blev præsenteret og evalueret på følgende møder:

Møde på Teknologisk Institut i Århus d. 19. november, med følgende dagsorden:

- Demonstration af konfigurator ver. 2
 - Præsentation af Pregnant House endelige produktvalg
 - Præsentation af forretningsmodel og samarbejdsmodel for Pregnant House.
- Alle i Pregnant House konsortiet deltog i dette møde.

Og projektets afsluttende møde d. 14. januar 2008, med følgende dagsorden:

- Konfigurator demonstration af den endelige version, Arkitektskolen Aarhus
- Bygningsmodeller, rapport, Aalborg Universitet
- Dynamisk Kvalitetssikring, Teknologisk Institut
- Syddjurs Kommune og andre mulige byggegrunde
- Det videre forløb

Opnåede resultater i perioden

Ud over, at de digitale modeller og konfiguratorer er blevet opdaterede i henhold til workshoppens beslutninger er følgende resultater opnået:

- Formulering af principper for udarbejdelse af boligkonfigurering med udgangspunkt i en bebyggelsesplan
- Konkret udarbejdelse af samspillet mellem bebyggelsesplan og konfigurator
- Udarbejdelse af metoder til et sammenhængende kommunikationssystem (”Fra 1. tanke om en Pregnant House bolig til færdigt hus”)

- Formidling af projektet ved konference i Ålborg d. 3. januar 2008.
- Udarbejdelse af videnskabelig artikel: "Modelling of Configurable Buildings", Kaj Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 1)
- Udarbejdelse af videnskabelig artikel: "Configuration of Pregnant House – Basic Considerations", Kåre H. Svendsen og Kaj Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 2)
- Udarbejdelse af præsentation: "Building Configuration – Basic Considerations – Pregnant House", Kåre H. Svendsen og Kaj Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 3)
- Udarbejde af notat: "Bygningsmodel – udvikling og anvendelse", Kaj A. Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 4)
- Udarbejde af beskrivelse af en demo applikation: "Ifc Based Java Application for Calculation of Timber Frames", Kaj A. Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 5)
- Udarbejdelse af præsentation: "Ifc Java Applications", Kaj A. Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 6)

Alle udarbejdede artikler, oplæg og notater vil blive præsenteret på projektets hjemmeside.

Tidsplanen mm.

Projektets tidsmæssige akilleshæl er den ventende konkrete opførelse af en Pregnant House bebyggelse.

Udbuddet fra Syddjurs Kommune lader vente på sig. (der henvises til Perioderapport 7).

For at kunne være klar med et forslag til et kommende udbud fra Kommunen har Exners Tegnstue haft en række møder med forskellige investorer. Investorerne er dog tilbageholdende, ikke på grund af manglende interesse for projektet med alt, hvad det rummer, men på grund af det manglende udbud – og den generelle afmatning på boligmarkedet.

Det er stærkt beklageligt, at situationen på boligmarkedet har ændret sig så drastisk indenfor de sidste år som tilfældet er, da vi står med et udviklet koncept, udviklede og projekterede boligtyper, en fungerende konfigurator, relationer til JDL Boligbyg's produktionsanlæg og øvrige producenter mv.

Kort sagt "Vi er klar, men det "Grønne lys" lader vente på sig"

I det øjeblik en konkret opførelse står for døren, vil hele projektet blive implementeret.

Inden for få dage vil den reviderede hjemmeside, med udgangspunkt i konfigurering fra bebyggelsesplanen være kørende, og et nyt fremstød overfor andre investorer, med henblik på etablering af andre bebyggelser, vil blive iværksat.

Der føres foreløbig forhandlinger med Sjælsø Gruppen omkring opførelse af Pregnant house boliger.

Ud over ovenstående er der ikke ændringer i tidsplanen.

Hvad angår Formål 1 i projektet, er de lovede ydelser leveret, og de ønskede resultater opnået. Vi afventer blot den praktiske implementering, og er klar til de justeringer en sådan måtte kalde på. Der har ikke været ændringer i arbejdet i forhold til opgaverne, ud over de supplement, der er nævnt.

Resultater der forventes opnået i næste periode

Formelt er projektet afsluttet pr. 31. januar 2008.

Men arbejdet med etablering af en konkret bebyggelse fortsætter, som ovenfor beskrevet.

Den opdaterede hjemmeside arbejdes der fortsat på, og den vil være "i luften" en af de nærmeste dage.

Derudover er yderligere 2 videnskabelige artikler under udarbejdelse til internationale tidsskrifter. De 2 artikler har følgende arbejdstitler:

- "Arkitektonisk design og elektronisk konfiguration"
- "Respondable House – Den selvkonfigurerende bolig"

Aktuelt er desuden et indlæg under udarbejdelse til konferencen "IMCM&PETO 2008" i København i juni 2008: "Development of Product Configurators – Levels of Customisation", Kaj A. Jørgensen, AAU. (vedlagt som Bilag 7)

Artikler og indlæg omhandler i bred forstand konfigureringsmetodikker – og erfaringerne hermed, indenfor byggeri / arkitektur. Erfaringerne og resultaterne fra projektet "Produktkonfiguration i Byggeriet" (afsluttet projekt – støttet af IT-Korridoren under Videnskabsministeriet) – og dette projekt udgør en væsentlig del af indholdet.

En vurdering af projektets hidtidige fremgang.....

Det er vurderingen, at projektet er forløbet meget positivt med en god fremadskridende progression og gode resultater, dog med det store forbehold, at den ønskede realisation af den konkrete bebyggelse, som ovenfor nævnt, lader vente på sig.

Nye erfaringer og resultater vil blive indhøstet ved en realisation, når den måtte komme.

Formål 2: Udført arbejde i den forløbne periode

Denne del af projektet har til formål, at udvikle et dynamisk kvalitetssikringssystem til Pregnant House konceptet, der er integreret med et dokumenthåndteringssystem (projektweb). Teknologisk Institut er ansvarlig for dette arbejde i et samarbejde med firmaet ETJEK. Kvalitetssikring involverer:

- Adgang til dokumenter i projektet (projektweb)
- Adgang til tidsplan for projektet og detailtidsplan for den enkelte virksomhed
- Opgaveliste på PDA for udførende på byggepladsen (sunde opgaver koblet på jobkort, kontroller, bygningsdele)
- Afvigelsehåndtering
- Gennemførelse af opstart, proces og slutkontrol på sunde opgaver (på PDA) og sendt ind i rapportgenerator på en fælles server som successivt laver KS rapporten)

Kvalitetssikringssystemet tager udgangspunkt i den aftalte organisering og samarbejdsform i Pregnant House (en storentrepriseform), hvor Hans Ulrik Jensen har ansvaret for fundament, kloakering, tilslutning og montering af Pregnant House volumen elementerne – produceret på JDL Boligbyg fabrik i Ringsted - og leveret til byggestedet.

Der er i projektperioden blevet stillet en digital informationsstruktur til rådighed (Byggeweb), som understøtter en effektiv informationsudveksling og kvalitetssikring af byggeprojektets leverancer ved gennemførelse af et konkret byggeri.

Arbejde, der er blevet udført i den forløbne periode

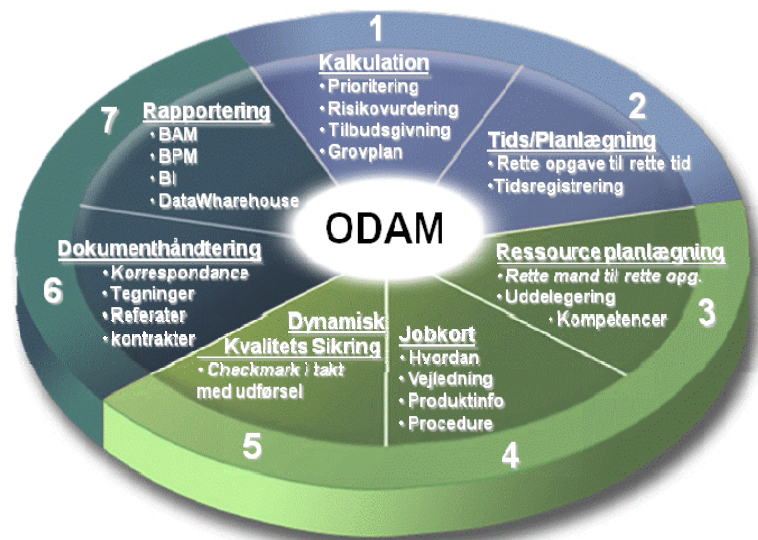
Hans Ulrik Jensen er ved at få implementeret Kvalitetssikringssystemet til brug for løbende håndtering af kvalitetssikring i byggeprojekter og i serviceopgaver. Formålet med implementeringen er endvidere at være forberedt på det første Pregnant house byggeprojekt.

Der er blevet udarbejdet en kravspecifikation til Hans Ulrik Jensen for at give firmaet et overblik over de muligheder, dynamisk kvalitetssikring giver virksomheden samt digital produktionsstyring som helhed.

Dokumentets formål er at specificere tre løsnings scenarier, som tager udgangspunkt i dels Hans Ulrik Jensens strategi for brugen af moderne IT-teknologi, dels i en vision om optimal og digital aktivitetsstyring (ODAM).

Beslutningsoplægget fokuserer på Hans Ulrik Jensens behov og tager udgangspunkt i deres processer.

En visualisering af konceptet for Optimal, Digital, Activity Management (ODAM) er vist i figuren neden for.



ODAM dækker hele entreprise-processen fra kalkulation til rapporteringen på den færdige opgave. Hele processen består af elektroniske værktøjer, der er bundet sammen i en fælles arkitektur. Derudover indeholder ODAAM en række paradigmer og best practices.

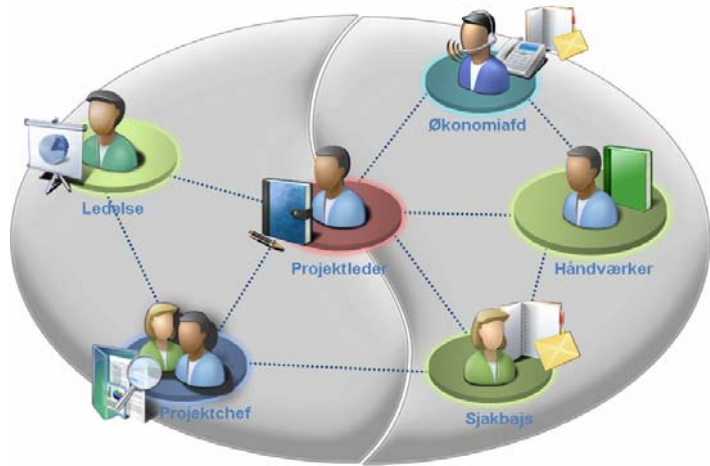
Hans Ulrik Jensen har flere ønsker til en løsning for at få mest muligt udbytte ved at investere i ETJEK. Der arbejdes med 3 mulige løsnings-scenarier:

- » ETJEK som selvstændig løsning.
- » ETJEK integreret med MS Project tidsplanlægning
- » ETJEK integreret med økonomisystem og dokumenthåndteringssystem.

Realiseres scenario 3 vil produktionsprocessen kunne automatiseres, dvs håndtering af: Kalkulation -> Tilbud -> Opstart -> Projektering -> Udførelse (Projektledelse/ planlægning -> Aftaler med leverandører -> Byggearbejder) -> til aflevering og efterkalkulation, inklusive KS.

Den samlede løsning (scenario 3) består af værktøjer, som passer til hver sin rolle i Hans Ulrik Jensen.

- » **Ledelsen** kan trække rapporter og få overblik over økonomi m.m. for hvert projekt eller virksomheden som helhed.
- » **Økonomiafd.** får en løsning, som hjælper dem af med en række manuelle opgaver samt en automatiseret sammenhæng mellem budgetter og realiserede tal/ressourcer og fremdrift.
- » **Projektleder/entrepriseleder** har overblik over tidsplaner, ressourcer samt modtager information direkte fra økonomisystem.
- » **Sjakkajs** kan detailplanlægge aktiviteter/KS i ETJEK samt løbende opsamle tid, fremdrift, afvigelser samt KS dokumentation.
- » **Svenden** får en nemmere hverdag, da tid og opgaver er samlet samt tilbagemelding kan ske løbende og automatisk.



Kvalitetssikringssystemet har i den forløbne periode endvidere fået udviklet et administrationsmodul for Teknologisk Institut moduler. Det drejer sig om:

- Håndbøger og dokumentkabeloner
- Jobkort til forskellige typer af opgaver defineret i et tæt samarbejde med Hans Ulrik Jensen
- Bedste praksis på tidsplaner, hvor jobkort og bygningsdele med kontroller er koblet på tidsplanen. Tidsplaner er opdelt i forskellige typer af projekter (fagentreprise, storentreprise, hovedentreprise etc.). Der er endvidere blevet udviklet paradigmer for disse (KS håndbøger, KS tjeklister).

Opgaver, der forventes udført i næste periode

Hans Ulrik Jensen vil få færdig implementeret kvalitetssikringssystemet og implementeret TI modulerne til brug for deres byggeprojekter herunder et kommende Pregnant House byggeprojekt.

Opnåede resultater i perioden

Der er blevet udviklet et dynamisk kvalitetssikringssystem som kan integreres med dokumenthåndtering, tidsplanlægning og styring, kalkulation og projektmodeller/virksomhedsmodeller (i form af bedste praksis for KS håndbøger og checklister). Projektet har derfor realiseret sine mål i projektet.

Tidsplanen

Projektet har nået sine mål inden for den fastlagte tidsplan.

Ændringer i indholdet af opgaverne

Projektet har udover at se på dynamisk kvalitetssikring også set på hvorledes det udviklede system kan integreres med tidsplanlægning og kalkulation.

Resultater der forventes opnået i næste periode

Projektet er afsluttet officielt ultimo januar 2008, men projektet omkring videreudvikling af dynamisk kvalitetssikring og afprøvning i kommende Pregnant House projekt vil fortsætte.

En vurdering af projektets hidtidige fremgang.....

Projektet har været gennemført i et intensivt udviklingsforløb med en række brugere og med målbare resultater. Det eneste der mangler er at få afprøvet løsningerne i et konkret Pregnant House byggeri.

Formål 3: Opnåede resultater i perioden

Som det fremgår af ovenstående, er der ikke opnået resultater i form af igangsat konkret byggeri af Pregnant House. Dette lader fortsat vente på sig.

Projekteringen og samarbejdet mellem Exners Tegnestue og JDL Boligbyg er dog fortsat i forventningen om en snarlig realisation. (Dokumentet "Pregnant House.dk" viser projektets aktuelle udformning og overvejelser – vedlagt som bilag 8)

Tidsplanen

Tidsplanen for realiseringen er således desværre skubbet. Der er pågået forhandlinger med forskellige investorer. Initiativer der bliver fortsat.

Ændringer i indholdet af opgaverne

Der er i princippet ingen ændringer i opgaven.

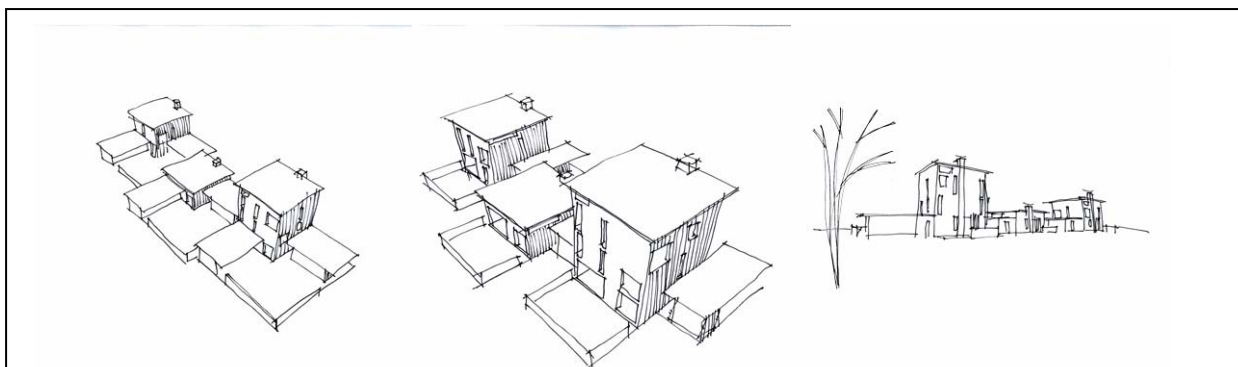
Resultater der forventes opnået i næste periode

Trods det, at projektet formelt er udløbet pr. 31. januar 2008, er det fortsat konsortiets ambition at få en og flere bebyggelser realiseret. Tidshorisonten for dette er dog uklar.

En vurdering af projektets hidtidige fremgang.....

Det er vurderingen, at projektet alt andet lige har været i god udvikling, med et godt og udbytterigt - og engageret - samarbejde mellem alle parter. Læringen i projektet har været god ved den parallelle udvikling af det arkitektoniske design, udvikling af de tekniske løsninger, udvikling af metoder for kvalitetssikring og udviklingen af de elektroniske modeller og konfiguratoren.

Det er ligeledes vurderingen, at projektet har været befordrende for samarbejdet i konsortiet, som planlægges fortsat.



Tidlige skitser fra processen, Pregnant House, Exners Tegnestue

Samlet konklusion for projektet

Det arbejde der er udført i projektet som helhed

Som det fremgår af tidligere fremsendte perioderapporter, projektets hjemmeside, og denne afsluttende rapport, ligger der nu et fuldt færdigt koncept for Pregnant House, der blot venter på en realisation via investorers indtræden.

Der er i udviklingsforløbet blevet opbygget en 3D digital model, som løbende er blevet justeret, efterhånden som projektet har tilpasset sig givne produktionsvilkår og økonomi. 3D modellen har dannet grundlag for projekteringen af konceptet, samt været anvendt til den afklarende kommunikation mellem konsortiets involverede parter.

Der er blevet udviklet en konfigurator til brugerens meddesign (konfigurering) af sin egen udgave af en Pregnant House bolig.

Konfiguratoren er blevet brugertestet ved fokusgrupper i hhv. Århus og Ålborg (se rapport desangående – vedlagt som bilag i Perioderapport nr. 6), hvilket har givet positivt input til arbejdet med interfacet.

Konfiguratoren er blevet videreudviklet, således at den konkrete konfiguration tager udgangspunkt i et givent hus i en bebyggelsesplan. De overordnede arkitektoniske regler, der måtte gælde for de enkelte boliger i bebyggelsen er indskrevet i konfiguratoren (eksempelvis: hvis, det er et bebyggelsesmæssigt krav, at de boliger, der ligger højest i terrænet, skal have minimum 2 etager, kan disse boliger ikke konfigureres med kun én etage. Eller hvis en given udsigt skal udnyttes af bestemte boliger, kan der lægges en begrænsning ind vedrørende vinduesformater, energimæssige regler kan ligeledes indskrives i konfiguratoren. osv.).

Der er formuleret visioner og metodik for, hvordan hjemmesiden via 3D modellen, ved en projektrealisation, kan videreudvikles med et mere omfattende informationssystem om, hvilke huse i bebyggelsen der er reserverede / solgt, og til glæde og sikkerhed for den enkelte kunde, med billedmæssig information fra produktion og opførelse og naboskab mv.

Der er foretaget de første sonderinger om automatisk dataoverførsel fra den konfigurerede model til produktionsudstyret hos JDL Boligbyg. Et arbejde der vil blive fortsat ved en realisation af en første bebyggelse. Udveksling af data fra den konfigurerede model via IFC er blevet undersøgt.

Der er blevet udviklet et dynamisk kvalitetssikringssystem, der er integreret med projektweb.

Kvalitetssikringen involverer:

- Adgang til dokumenter i projektet (projektweb)
- Adgang til tidsplan for projektet og detailtidsplan for den enkelte virksomhed
- Opgaveliste på PDA for udførende på byggepladsen (sunde opgaver koblet på jobkort, kontroller, bygningsdele)
- Afvigelsehåndtering

- Gennemførelse af opstart, proces og slutkontrol på sunde opgaver (på PDA) og sendt ind i rapportgenerator på en fælles server som successivt udarbejder KS rapporten)

Der er i projektperioden blevet stillet en digital informationsstruktur til rådighed, som understøtter en effektiv informationsudveksling og kvalitetssikring af byggeprojektets leverancer ved gennemførelse af et konkret byggeri.

Hans Ulrik Jensen har fået udviklet kravspecifikation til implementering af kvalitetssikringssystemet til brug for løbende håndtering af kvalitetssikring i byggeprojekter og i serviceopgaver.

Der er udviklet et administrationsmodul. Det drejer sig om:

- Håndbøger og dokumentkabeloner
- Jobkort til forskellige typer af opgaver defineret i et tæt samarbejde med Hans Ulrik Jensen
- Bedste praksis på tidsplaner, hvor jobkort og bygningsdele med kontroller er koblet på tidsplanen. Tidsplaner er opdelt i forskellige typer af projekter (fagentreprise, storentreprise, hovedentreprise etc.)

Kvalitetssikringssystemet forventes at blive anvendt hos Hans Ulrik Jensen, men afventer en samlet test af alle konsortiets partnere i forbindelse med en første realisation af Pregnant House byggeri.

Sammenfattende kan siges, at vi står med et færdigt sammenhængende koncept, som blot afventer at blive afprøvet i praksis.

Resultater og deres betydning

Projektets resultater afventer som beskrevet den praktiske implementering, hvorved de skal ”stå deres prøve” – og videreudvikles.

Men allerede nu har resultaterne og delresultater haft betydning. Kvalitetssikringsmoduler er blevet implementeret hos Hans Ulrik Jensen og de opnåede resultater i hht. 3D modellering og konfigurerings har bidraget til den løbende udvikling, der sker indenfor digitaliseringen og automatiseringen af byggeriet.

Projektet er blevet demonstreret og formidlet på en række konferencer og workshops landet over – og ved flere lejligheder i udlandet. Projektet er endvidere blevet omtalt i diverse medier og analyseret i diverse forskningssammenhænge.

Projektet har bidraget til den øgede opmærksomhed og interesse, der tegner sig omkring ”parametrisk design”.

En række videnskabelige artikler og indlæg er blevet udarbejdet og vil blive lagt på projektets hjemmeside i formidlingsøjemed.

Forventninger til kommercielle resultater

Forventningen i konsortiet er, at der kan / vil blive opført flere bebyggelser af Pregnant House (der henvises til Perioderapport 7). Forventningen i forlængelse heraf er selvsagt en indtjening i konsortiets virksomheder. Konjunkturerne på boligmarkedet er i midlertidig pt. ikke specielt gunstige i denne sammenhæng.

Hele konceptet lægger op til en løbende optimering over tid. Erfaringer indhentet ved en første realisation vil blive overført til 2. realisation mv. med øget indtjening for virksomhederne.

Den medgåede tid, som virksomhederne har lagt i projektet, er allerede øget efter projektets formelle afslutning og vil blive øget betydeligt ved en realisation. (der henvises til vedlagte aftalebudget – bilag 10).

Med hensyn til kommercielle resultater og muligheder, er det værd at nævne, at den knowhow, der er oparbejdet på hhv. Arkitektskolen Aarhus og Aalborg Universitet angående metodeudvikling og

konfigurering, kan / vil danne grundlag for en fremtidig indtjening på vore institutioner i form af konsulenttydelser via indtægtsdækket virksomhed. Et forhold, der pt. arbejdes på at realisere. (se senere). Dette potentiale er alene bragt i stand via Videnskabsministeriets støtte til dette projekt – (og projektet: ”Produktkonfigurering i byggeriet” – tidligere støtte af Videnskabsministeriet – I denne sammenhæng vil jeg ikke undlade at nævne, at DTU, som deltog i projektet ”Produktkonfigurering i Byggeriet”, som et spin-off af dette projekt efterfølgende har haft en millionindtjening på konsulenttydelser).

Vores præsentationer af projektet i forbindelse med diverse konferencer og seminarer har skabt opmærksomhed hos andre boligfabrikanter, som gennemgående viser interesse for at inddrage konfigureringsmetodikker i deres forretningskoncepter.

Projektets viden – anvendelse efter projektets afslutning

Den viden og kunnen som er genereret i dette projekt (og tidligere konfigureringsprojekter) anvendes allerede - og vil i stigende grad blive overført til øvrige (kommercielle) initiativer og andre projekter:

”**Netværksbaseret konfigurering**” er et kommercielt projekt, støtte af Byggeriets Innovation. En række producenter af præfab indenfor træbyggeri og en række arkitektfirmaer m.fl. deltager. Se: <http://www.byggerietsinnovation.dk/visArtikel.asp?artikelID=1631>

Undertegnede sidder i dette projekts følgegruppe og viden fra Pregnant House overføres via vort samarbejde med Factotech i Ry v/ Direktør Gert Smed, som forestår opbygningen af dette projektets konfigurator.

”**Plug & Play**” er et projekt under ERAbuild (europæisk projekt), som retter sig mod boligtypeudvikling, baseret på en Plug and Play teknologi. Vi bidrager med viden fra Pregnant House, hvad angår konfigurering og boligtypeudvikling. ”Hvilke arkitektonisk hovedanslag er velegnede til forskellige konfigureringsmetoder?”

I denne sammenhæng skal nævnes et (kommercielt) samarbejdet med Cementa AB (en stor svensk cementproducent), med hvem vi samarbejder via dette projekt. Med baggrund i Konfigureringsprojektet (resultaterne fra samarbejdet med Modulbad, Ringsted) og Pregnant House blev præsenteret på Cementa´s kundedag i Stockholm d. 31. januar 2008.

”**Adaptable House 2**”. Nordisk projekt, støttet af Nordic Innovation Centre (NICE).

Projektet ligger i forlængelse af ”Adaptable House 1”, (Mock-upmodel af tilpasningsdygtig boligtype på BYG 07 i Herning Messecenter – april 2007). ”Adaptable House 2” har som mål at opføre en tilpasningsdygtig energibygning + til FN´s klimakonference 2009 i Kbh. Arbejdet med udviklingen af hustypen samt konfigurator pågår pt.

”**Boligtyper og Konfigureringsmetodikker**” er et nystartet projekt (pr. 1. april 2008) og løber i 5 måneder. Projektet er bevilget af Boligfonden Kuben og har som mål at udvikle konkrete demonstratorer af forskellige boligtyper (baseret på foreliggende materiale) og medfølgende konfiguratorer. Projektet bygger på erfaringerne og den viden, der er genereret i Pregnant House og ”Produktkonfigurering i Byggeriet”. Konfiguratoren, som er udviklet til Pregnant House bliver suppleret med konfigurering via ”Drag and Drop” og ”Højreklik og Valg” på velegnede udarbejdede boligtyper

Netværkssamarbejde mellem AAA, KA og DTU. Et oplæg til et netværkssamarbejde mellem Arkitektskolen Aarhus, Kunstakademiets Arkitektskole og DTU er udarbejdet og forelagt Realdania. Netværkssamarbejdet bygger på ”Parametrisk design”, modularisering, konfigurering -

udvikling af Systemleverancer. Hensigten er etablering af et netværk samt Realdania's sponsoring af Ph.d. stipendier på hver af vore institutioner. Også i denne sammenhæng har Videnskabsministeriets støtte til vore projekter dannet basis. Og den opnåede viden herfra vil indgå i netværkssamarbejdet.

Fem gode erfaringer fra projektet

1. Den første gode erfaring er at opleve, at den proces og udvikling der i sin tid blev igangsat med Videnskabsministeriets støtte til projektet "Produktkonfigurerings i Byggeriet", med dertil hørende netværksdannelse (AAA, DTU, TI og en række private virksomheder) fortsat har kunnet udvikles med indtag af en række nye samarbejdspartnere. "Industrinetværket", dannet af centerchef Anders Thomsen TI, som blev etableret under konfigureringsprojektet, og som nu har flere afdelinger i Danmark og samarbejder internationalt, udgør en lydhør modtagergruppe for de resultater, der genereres i vore forskningsprojekter.
2. At den knowhow der blev genereret i konfigureringsprojektet på bygningskomponentniveau og rumniveau (badeværelset / Modulbad) nu kan videreføres og udvikles på *bygnings- og husniveau*. Dokumentationen for dette ligger i Pregnant House projektet.
3. At læringen for alle parter har været stor, hvad angår det metodiske, når rammen for et projekt er en "nyindustriell" kontekst. Nødvendigheden af en parallel designudvikling, hvor alle parter bidrager *samtidigt*, er blevet åbenbar. Arkitekten kan ikke "designe" frit, uden at produktionsfolk, øvrige teknikere, økonomi og konfigureringsaspekter m.m. bliver inddraget løbende og vedvarende.
4. At vi har fået udviklet metoder og fremgangsmåder til etablering af et sammenhængende konfigurerings- og kommunikationssystem (se tidligere), som tager udgangspunkt i *bebyggelsesplanen*. Vor tidligere etablerede knowhow vedr. konfigurering af den enkelte bolig kan anvendes af forskellige typehusfirmaer. Ved udvidelsen af dette, til at tage udgangspunkt i en bebyggelsesplan, er det nu indenfor rækkevidde at arbejde med samlede arkitektoniske koncepter, hvilket både kan have betydning for arkitektfaget i Danmark (og ikke kun typehusfabrikanter) og derved i fremtiden finde anvendelse i forbindelse med bl.a. eksport af danske boligkoncepter, et professionelt område, hvor vi i Danmark historisk har særlige kompetencer.
5. At vi har fået udviklet et praksisnært paradigme for dynamisk kvalitetssikring der skal sikre at virksomhederne løbende får lavet deres kvalitetssikring som en integreret del af deres arbejdsopgaver. I dag laver virksomhederne KS til allersidst og oftest på et ufuldstændigt grundlag. Ved løbende at få lavet KS på byggesagerne er det projektets forhåbning at projekterne i endnu højere grad afsluttes til aftalt tid, uden væsentlige mangler og til aftalt kvalitet og tid.

Afsluttende kan siges, at vi med dette projekt har fået etableret og demonstreret et indhold og et metodegrundlag – indenfor et sammenhængende "verdensbillede" (se s. 2) til anvendelse i en "nyindustriell kontekst for boligbyggeri", som både involverer brugeres / kunders meddesign, arkitektmæssig "parametrisk design", dataoverførsel og projektmæssig elektronisk feed-back. Ved en realisation af projektet, skal der gøres erfaringer med den automatiske dataoverførsel fra konfigureret model til produktionsudstyr. Når dette opnås er "verdensbilledet" kompletteret. Vi ser frem til, at den viden / ekspertise, vi har genereret både kan finde anvendelse i forskellige praktiske boligprojekter og indgå som input i videreudviklende nye forskningsprojekter.

Arkitektskolen i Aarhus Per Kortegaard administrator af projektet

Undertegnede betragter med denne afsluttende perioderapport projektet for afsluttet, og vil gerne takke for et godt samarbejde med alle deltagende parter – og ikke mindst Videnskabsministeriet for en støttende, uformel og smidig administration af projektet.

Med venlig hilsen

Per Kortegaard, lektor, Arkitekt MAA, administrator af projektet.

Bilag vedlagt:

Bilag 1: Artikel: "Modelling of Configurable Buildings", Kaj Jørgensen, AAU.

Bilag 2: Artikel: "Configuration of Pregnant House – Basic Considerations", Kåre H. Svendsen og Kaj Jørgensen, AAU.

Bilag 3: Præsentation: "Building Configuration – Basic Considerations – Pregnant House", Kåre H. Svendsen og Kaj Jørgensen, AAU.

Bilag 4: Notat: "Bygningsmodel – udvikling og anvendelse", Kaj A. Jørgensen, AAU.

Bilag 5: Beskrivelse: "Ifc Based Java Application for Calculation of Timber Frames", Kaj A. Jørgensen, AAU.

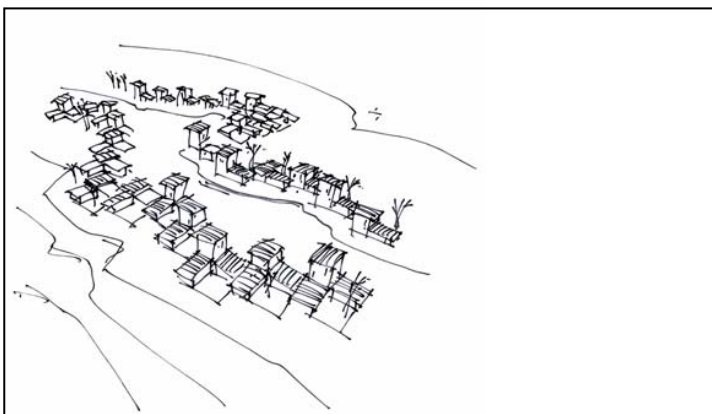
Bilag 6: Præsentation: "Ifc Java Applications", Kaj A. Jørgensen, AAU.

Bilag 7: Konferenceindlæg til "IMCM&PETO 2008" i København i juni 2008: "Development of Product Configurators – Levels of Customisation" (foreløbig udgave), Kaj A. Jørgensen, AAU.

Bilag 8: "Pregnant House.dk"

Bilag 9: Kvartalsregnskab for perioden

Bilag 10: Aftalebudget



Tidlig skitse fra processen, Pregnant House, Exners Tegnestue