

Projektansøgning til Den jysk-fynske IT-korridor

"Åben digital Bygningsmodel" - B-processor

1. Konsortium:

Institutioner

- Arkitektskolen Aarhus, Nørreport 20, 8000 Århus C. Tlf. 89360000. v. Kristian Agger Hjemmeside: http://www.aarch.dk/
- Alexandra Instituttet A/S, Åbogade 34, 8200 Århus N. Tlf. 89425757. v. Ole Lehrmann Madsen. E-mail: ole.l.madsen@alexandra.dk. Tlf.: 8942 5670, Hjemmeside: http://www.alexandra.dk/
- Teknologisk institut, Proces & IT, Gregersensvej, postbox 141, 2630 Tåstrup. Hjemmeside www.teknologisk.dk/byggeri V. Anders Thomsen tlf. 72202236. E-mail anders.thomsen@teknologisk.dk, samt Frederikke Larsson og Peder Fynholm, Træcenter i Byggeri divisionen på Teknologisk Institut.

Virksomheder udviklingsnet

- Danhaus Production A/S Skagerakvej 8, 6715 Esbjerg N. Tlf. 76147070 (Frede Rasmussen, Frank Hall Jensen). E-mail: fhj@danhaus.dk. Hjemmeside: htpp//www.danhaus.dk. Og Danhaus Architects Aps, Merkurvej 1, 71000 Vejle, tlf. 76409240 (Lars Kristensen, Kent Winjeborg)
- IAI Forum Danmark - International Alliance for Interoperability -, Hjemmeside: http://iai-forum.teknologisk.dk/. E-mail: jnxk@ramboll.dk. (Jan Karlshøj)
- SBI - By og Byg. Postboks 119. Dr. Neergaards Vej 15, 2970 Hørsholm. Tlf. 45865533. E-mail kg@by-og-byg.dk. Hjemmeside: http://www.sbi.dk/. CVR 64 14 93 18. (Karl E. Grau)
- Arkitema K/S, Frederiksgade 32, 8000 Århus C. Tlf. +45 70117011. E-mail: en@arkitema.dk Hjemmeside: http://www.arkitema.dk (Eigil Nyboe)
- E.J Badekabiner, Spettrupvej 1-3, 8722 Hedensted. Tlf. 75892400. E-mail: as@ej-badekabiner.dk. Hjemmeside: http//www.ej-badekabiner.dk (Niels Sandahl Sørensen, Anja Sørensen, Jørgen E. Hauritz)
- Byggeriets IT A/S, - BITAS – Kirkebjerg Allé 84 st. 2605 Brøndby. Tlf: 44 77 03 14, Mobil: 20 32 69 26. E-mail: ssp@bitas.dk Hjemmeside: http://www.bitas.dk (Søren Spiele)
- Rockwool International Hovedgaden 584 2640 Hedehusene E-mail stinne.damsbo.sander@rockwool.com (Stinne Damsbo Sander)
- Landmålergården A/S, indpasser et eksisterende 3D-opmålingssystem. Jernbanegade 11, 4690 Hadsten. Tlf. 56312750. E-mail: san@landmaalergaarden.dk. Hjemmeside: http://www.plf.dk/sjaelland/koge/lmg/(Søren Nørmølle).
- Fornamagic, Fornamagic, Vejlevej 19, 6650 Gjerndrup. Andreas Sørensen E-mail andreas@fornamagic.com Tlf. 76 60 00 65
- Saku Lehtinen, art director / arkitekt Remedy. E-mail saku.lehtinen@hut.fi
- Rambøll. Bredevej 2, 2830 Virum. Tlf. 4598 6817. Hjemmeside: www.ramboll.dk. (Torstn Alf Jensen E-mail: talf@post4.tele.dk
- Arkitektskolen Aarhus. Nicholaj.Knudsen, Ph.d.-stud / arkitekt,. E-mail nicholaj.knudsen@aarch.dk

- DTU, Institut for Produktion og led else. Erhvervs Ph.d stud / civil. ing. Klaes Ladeby Jensen., (også tilknyttet NNE Novo Nordisk Engeneering), E-mail krlj@nne.dk
- NIRAS, Sortemosevej 2, 3450 Allerød. Hjemmeside www.niras.dk v. Peter Hauch, projektchef / arkitekt. Tlf. 48104499, Email pet@niras.dk

Virksomheder forretningsnet

- ONV Arkitekter (Søren Rasmussen og Christian Hanak), E-mail: onv@onv.dk
- Juul & Frost Arkitekter (Flemming Frost, Stig Billing), E-mail: sb@juulfrost.dk , ark@juulfrost.dk
- HP Gruppen (Torben Andersen), E-mail: ta@h-p.dk
- Kalmar-huse (Jan Ravn), E-mail: E-mail: jra@kalmar-huse.dk
- Vrøgum Vinduer (Henrik Svarre), E-mail: hsv@vrogum.dk
- Dansk Eternit Holding (Erland M. Jensen), E-mail: emj@deh.dk
- Rockwool International (Stinne Damsbo Sander) E mail stinne.damsbo.sander@rockwool.com
- Tekniq (Per Brønsholm Nielsen), pbn@tekniq.dk

Projektadministrator og –ansvarlig

Arkitektskolen i Aarhus
v. lektor/arkitekt M.A.A. Kristian Agger.
Tlf. 89360274. E-mail: kristian.agger@aarch.dk

2. Projektbeskrivelse

a. Projekttitel og kort beskrivelse af projektet

Projekttitel:

”Åben digital bygningsmodel” – B-processor.

Indledning. Kort projektbeskrivelse:

Opgraderingen af den danske byggesektor til at fungere nyindustrielt med en IT-teknologisk støtte baseret på konceptet om den byggeobjekt-opdelte digitale model, støttes af Erhvervs og Boligstyrelsens indsatsområde ”Det digitale Byggeri”.

Det digitale Byggeri har dog som forudsætning, at den teknologi der skal anvendes skal være tilgængelig for 80% af virksomhederne i byggeindustrien.

Dette betyder i praksis den teknologi som de store softwareleverandøre Autodesk, GraphiSoft og Bentley m.fl. stiller til rådighed, og dermed en teknologi baseret på proprietære dataformater, som kontrolleres af sw-leverandørerne alene. En undtagelse her er det ”åbne” IFC-format, som de fleste applikationer til byggeindustrien skriver og læser og dermed kan modeludveksle igennem.

Det digitale Byggeri’s understøttelse af en modelmæssig opgradering af byggesektoren – gennem statslige bygherrekrav - er meget positivt i den forstand, at det modelbaserede koncept bliver kendt og indarbejdet - der sker en udvikling ”neden fra”.

Men det må forudses at den eksisterende teknologi - som blev grundlagt på 20 år gamle koncepter og hardwaremuligheder - ikke holder og at de proprietære systemer - blandt andet på grund af deres lange historie - ikke vil være i stand til at forny sig. Derfor er der samtidig med udviklingen "neden fra" brug for en udvikling "oven fra" som redefinerer teknologigrundlaget og baserer sig på "åbne" dataformater og en "open source" softwareudviklingsplatform.

IT-korridor projektet "Åben digital bygningsmodel - B-processor " vil:

1. Udarbejde og indarbejde en prototype på et nyt open-source teknologigrundlag i et bredt byggeindustrielt samarbejde. Det vil sige en kerne med en datamodel "b-model" og gratis udviklingssoftware hvormed virksomhederne kan udarbejde og implementere plug-ins – generelle eller produktspecifikke modelleringsværktøjer "modellorer" eller evalueringssoftware "evalorer". Prototypen implementerer i samarbejde med industripartnerne et repræsentativt sæt af eksempler på plug-ins. Arkitektskolen og Alexandra Instituttet vil forstå dette.
2. Sikre en forankring af konceptet ved at en række virksomheder – et forretningsnetværk - vurderer deres forretningskoncept med denne nye teknologi og forbereder ved kravspecifikation udvikling og implementering af plug-ins i forlængelse af IT-korridor projektet. Teknologisk Institut vil forestå denne del af opgaven.

Projektet er udarbejdet som IT-korridor forprojekt i perioden 1.2.03-1.10.03, og indsendt som en ansøgning og hovedprojekt til IT-korridoren pr. 10.10.04, som ikke kunne imødekommes.

Denne ansøgning genfremsættes hermed pr. 1.10.04, idet projektet er ændret således, at gennemførelse og forankring blevet styrket ved:

1. Der er budgetteret flere midler til udvikling og implementering af B-processor prototypen samtidig med, at det planlagte antal plug-ins er indskrænket og der er tilknyttet en gruppe eksperter vedr. model- og brugerinterfacedesign. Udviklingsopgaven bliver mindre og ressourcerne flere, og det endelige resultat dermed bedre.
2. Oprettelse af et forretningsnetværk af virksomheder, som vil sikre forankring og videreførelse af B-processor projektet ud over IT-korridor projektet.

Det følgende er en tilrettet – jævnfør ovenstående - version af den oprindelige ansøgning pr. 1.10.03, idet det dog i Rationaledelen er sket en opdatering i forhold til det sidste års aktiviteter – Det digitale Byggeri etc. – og vedr. integreringen af forretningsnettet.

b. Præsentation af konsortiet

Projektets undervisnings- og vidensinstitutioner har lang tradition og ekspertise på to for projektet afgørende områder.

- På Arkitektskolen har der siden begyndelsen af 70'erne været forskning og udvikling og praktisk anvendelse inden for området digitalt byggeri, og Skolen har på dette område samarbejde med erhvervet om anvendelse og ideudvikling.
- Alexandra Instituttet har bl.a. ekspertise i objekt-orienterede software systemer og menneske-maskin interaktion.
- Teknologisk Institut, har en lang tradition for at understøtte byggeindustriens IT-anvendelse og industrialisering.

Projektet virksomhedsdeltagere er sammensat bredt således, at de dækker arkitekt-, ingeniør-, entreprenør- og producentvirksomhed i byggesektoren. Denne oversigt erstatter bilag 1.

Virksomhederne og organisationer er inddelt i et udviklingsnetværk, et forretningsnetværk og et kompetencenetværk.

Udviklingsnetværk: Består af virksomheder og organisationer som aktivt indgår i udviklingen af B-processor prototypen.

Forretningsnetværk: Består af virksomheder og organisationer som står for forankring af B-processoren i markedet ved dokumentation af forretningsmuligheder og -gevinster og kravspecifikation til fremtidigt indhold i B-processoren, der skal fungerer på markedsvilkår.

Kompetencenetværk: Består af virksomheder og organisationer som skal sikrer den brede formidling og dialog med markedet om projektets resultater og grænseflader til initiativerne i Det digitale Byggeri.

For alle konsortiets virksomheder og institutioner foreligger der mindst et mundtligt tilsagn. Skriftlige tilsagn vil blive samlet i bilag 2, som fremsendes snarest. Egentlige konsortieaftaler indgås og fremsendes efterfølgende.

Udviklingsnetværket består af følgende virksomheder og organisationer

- Danhaus, producent/projekterende med stor erfaring i anvendelse af produktmodeller til projektering og produktion.
- EJ Badekabiner, producent af badekabiner, med interesse for en produktion baseret på produktmodeller.
- IAI Forum Danmark - International Alliance for Interoperability - har expertise i den åben datamodel standard, IFC – Interoperability Foundation Classes.
- SBI – By og Byg, udvikle systemer til termisk simulering som er baseret på en digital flademodel.
- Arkitema, arkitektfirma med lang modelbaseret IT-projekteringserfaring .
- Rockwoll I., udfører lukningsentrepriser. Deres Rock Profilsystem er et eksempel på en systemløsning omkring facadebeklædning i forskelligt materiale.
- Byggeriets IT, udvikler og servicerer gode og velfungerende IT-løsninger til den danske byggesektor, og er desuden med til at gennemføre udviklingsprojekter indenfor IT-området og her igennem med til at tegne byggeriets IT-politik.
- Landmålergården, landinspektørfirma, som udvikler et bygningsopmålingssystem, med tilhørende digital bygningsmodel.
- Fornamagic, softwarefirma, som udvikler statik software og udbyder det på internettet.
- Saku Lehtinen, art director, Remedy. Udvikler computerspil, og geometrisksoftware til opbygning af scener. Er ekspert i brugerinterface design.
- Rambøll, indgår i b-processorprojektet med ekspertise vedr. bygningsdrift, facilities management og vedligehold.
- Arkitektskolen Aarhus, ph.d. Nicholaj Knudsen deltager i IT-korridor projektet ”Produktkonfigurering i byggeriet” med en case vedr. badeværelseskomponent etc.
- DTU (og NNE) Erhvervs ph.d. Indgår som ekspert i produktkonfigurering og systemleverancer.
- NIRAS. Ingeniørfirma, vil indgå i projektet med ekspertise i klassifikation og forretningskoncepter

Forretningsnetværket består af følgende virksomheder og organisationer:

- ONV Arkitekter arbejder med præfabrikerede træhuse, senest ved træhus byggeri i Gillleleje. Konceptet hedder ONVbolig. ONVbolig produceres af HP Gruppen.
- HP Gruppen. En Entreprenør og producent af præfabrikerede typehuse.
- Juul & Frost Arkitekter arbejder med præfabrikeret byggeri inden for definerede byggekoncepter og med digitale produktkataloger. I Køge er under opførelse 76 alment nyttige lejligheder som er præfabrikeret. Fokus er på bedre og billigere boliger.
- Kalmar-huse. Er totalleverandør af præfabrikerede træ- og bjælkehuse og førende producent præfabrikerede byggesystemer.

- Vrøgum Vinduer, producerer vinduer og facadedøre af høj kvalitet i træ efter individuelle mål og individuelt design. Har samarbejde med ONV arkitekter om præfabrikerede træhuse
- Dansk Eternit Holding, er producent af byggekomponenter, hvor der ofte indgår cement. Firmaet implementerer også tekniske installationer og ønsker at indgå i konsortier omkring præfabrikeret træhusbyggeri.
- Rockwool International, er producent af stenuld til bl.a. bygninger, industrianlæg, kraftværker, skibe og platforme. Rockwool fokuserer på systemleverancer og præfabrikerede byggesystemer. Deres Rock Profilsystem er et eksempel på en systemløsning omkring facadebeklædning i forskelligt materiale.
- Tekniq er en arbejdsgiver og erhversorganisation for installationsfagene i Byggeriet (el, vvs, ventilation, køl og cts). Tekniq vil repræsenterer virksomhederne omkring tekniske installationer i træhus byggeri.

Kompetencenetværket vil udvikle sig underprojektet, men følgende grupperinger vil blive inviteret:

- Læringsnetværket i Det digitale Byggeri.
- ERFA-gruppen objektorienteret bygningsmodel.
- IAI-forum DK's medlemmer.

Konsulenter. Til at løse specielle opgaver i Uviklingsnetværket og Forretningsnetværket anvendes følgende konsulenter:

- Jesper Vaupel, Byggeinformatik. E-mail vaupel@tdcadsl.dk
- Hans Mikkelsen, AAU. E-mail info@prodevo.dk
- Lars Hvam, DTU, Institut for Produktion og ledelse. E-mail lvh@ipl.dtu.dk
- Lars E. W Jespersen, C. F. Møllers Tegnestue. E-mail lj@cfmoller.com

c. Rationale

Byggeindustrien er på vej ind i en nyindustriel udvikling, med massefremstillede brugertilpassede komponentsystemer, designet og leveret af systemleverandører.

Samtidig er byggeindustrien i en overgangssituation fra en traditionel dokumentbaseret – tegninger, beskrivelse og beregninger – samarbejdsform til en form, hvor samarbejdet integreres omkring en digital bygningsmodel. I det modelbaserede koncept er der for byggeriet et stort potentiale for bedre kvalitet og mindre omkostninger, og for det industrialiserede byggeri er modelbasering en forudsætning for produktion med den store varians, som høj designmæssig kvalitet kræver.

Erhvervs- og boligstyrelsens indsatsområde "Det digitale Byggeri" understøtter gennem bygherrekrav en modelmæssig udvikling, som potentielt vil medføre værdiskabelse på mange områder. Her skal nævnes nogle få:

– Visualisering med fotorealisme og animationer giver basis for en udvidet brugerdeltagelse i designfasen med større sikkerhed for, at projektets funktionalitet og brugerbehovene er samstemmende til følge. Ved modelbaseret arbejdsmetode er visualisering en integreret del af projekteringen, hvor den i dag er en ekstra ydelse.
– Modelmetoden vil medføre en konsistens i projektmaterialet, som kun kan opnås ved intens projektgranskning i dokumentmetoden. Dette vil betyde færre projekteringsfejl.
– Den lettere adgang til evaluering af byggeprojektets egenskaber, teknisk/økonomisk/etc. vil forbedre byggeriets kvalitet.

– Producenter af byggekomponenter og systemleverandører, vil kunne agitere og producere på grundlag af data skabt med deres egne produktmodeller under projekteringen, dette medfører en større sikkerhed og mindre administration.
– I byggeprocessen vil tidsplanlægning blive baseret på 4D animationer, som viser huset under opbygning, mængder og styklister vil danne basis for ordreafgivelse, og detaljer vil vises tredimensionalt.
– Modellen vil i drift og vedligeholdsfasen udgøre et stamdatagrundlag, som i dag opbygges mere eller mindre fra grunden.

Modelbaseret byggeri støder på mange barrierer. En af grundene er at modelbaseret byggeri ændrer tilvante metoder og processer. En anden er at den IT-teknologi, som er til rådighed er baseret på 20 år gamle koncepter og "lukkede" proprietære dataformater, som ikke understøtter dynamisk og fuld detaljeret modellering, og som ikke kan videreudvikles til dette uden tab af bagud kompatibilitet. IT teknologiens dynamiske egenskaber er afgørende for - om det kan betale sig - om besværet med at lave og vedligeholde en digital bygningsmodel kan regnes positivt op imod de store fordele modellen har, ligesom en ordentlig strategi for detaljering af modellen hænger uløseligt sammen med integrering af byggevareproducenternes produktmodeller i bygningsmodellen og dermed hele det nyindustrielle koncept.

Forskning på Arkitektskolen - se bilag 10 - har vist, at en mulig årsag til den manglende dynamik er, at udgangspunktet for de fleste bygningsmodelbaserede CAD-systemer er, at: en bygning består af byggeobjekter, som danner rum. Et alternativt grundlæggende udgangspunkt - at en bygning består af rum, som kan indeholde bygningskonstruktioner eller brugsfunktioner - vil kunne danne basis for et meget mere integreret og dermed dynamisk og intelligent system til bygningsprojektering – fra skitsering til detaljering - og bygningsdrift.

Det vil derfor på grundlag af disse ideer være rigtigt at starte udviklingen af en B-processor – et modelbaseret "CADsystem" – med en objektklassemodel - B-model - som kerne der understøtter:

- En dynamisk, modelbaseret arbejdsmetode
- En strategi for 3D modelbaseret detaljering, integreret med byggevareindustrien
- Udviklingen af plug-in's til modellering – Modellorer-, generelle og produktspecifikke, som indgår i modellen på en intelligent og dynamisk måde, der kan sammenlignes med en genetisk kodet celles funktion i en levende organisme.
- Udviklingen af plug-in's til evaluering – Evalorer.

B-processoren implementeres i et åbent softwaremiljø - Open source = gratis software -, der videreudvikles ved at brugerne selv udvikler nye plug-in's og således starter en proces, hvor byggeindustrien på et sikkert grundlag - som ikke er underlagt kommercielle interesser - selv kan løfte sig ind i en modelbaseret arbejdsmetode - se bilag 9.

Der findes i byggeindustrien allerede et åbent produktmodel format, IFC – Industry Foundation Classes, der er en ren datamodel – der primært anvendes som udvekslingsformat. IFC er baseret på diskrete elementer og understøtter ikke parametri – læs er ikke dynamisk - og er derfor ikke egnet som kerne i fremtidens B-processor. Ved udformningen af B-modellen vil objektklasser blive udformet i overensstemmelse med IFC så langt som muligt for at sikre en ligefrem mapping til IFC – se "IFC rapport" - bilag 7.

Eksisterende bygge CAD systemer har hver deres proprietære datastruktur, som heller ikke lever op til ovenstående krav. En undersøgelse af eksisterende CAD-systemer – se "CAD-undersøgelse", bilag 8 – viser at der ikke findes systemer, som har implementeret ovenstående, men at der kan hentes inspiration til brugerinterface design etc.

Projektet har relation til andre beslægtede projekter – Erhvervsministeriets indsatsområde "Det digitale Byggeri", IT-korridor projektet "Produktkonfigurering i Byggeriet" og IT-korridor projektet "IFC-modelserver". "Det digitale Byggeri" baserer sig på eksisterende software og vil forbedre fællesformater og –processer med det modelbaserede som det lange sigt. De to IT-korridor projekter vil understøtte modelanvendelsen ved henholdsvis at udvikle brugen af produktmodeller i komponentindustrien og udvikle modelbaseret team-work omkring en IFC-server. Disse projekter angriber det modelbaserede koncept "fra neden af ". B-model projektet angriber den samme problemstilling "fra oven" ved at udvikle nyt software,

som løser problemerne grundlæggende. Den samlede projektgruppe angriber altså det modelbaserede problem fra flere vinkler, med mulighed for kortsigtede og lidt mere langsigtede resultater.

Der er i de foreløbige resultater i Det digitale Byggeri - bygherrekrav til Digitalt udbud og til 3D visualisering og simulering, samt i klassifikationsprojektet under Det digitale Fundament – en god overensstemmelse med det grundlæggende B-model design, og i øvrigt også med de forslag til digital bygningsmodel, som er fremkommet i det finske PROIT-projekt. At den eksisterende IT-byg teknologi - som nødvendigvis må anvendes i implementeringen af kravene - på flere områder ikke lever helt op til bygherrekravene, bekræfter behovet for revurdering af teknologien.

Udviklingen af B-processoren vil også indeholde elementer af datalogisk forskning, på områder som udvikling af brugervenlige værktøjer – API'er - til udvikling af plug-in's og projektet har relationer til forskning på Alexandra Instituttet vedrørende brugerinterfacedesign og "Det digitale Rum".

Projektet vil komme frem til en prototype på en B-processor, som kan vende strømmen og via sin åbenhed sætte en hurtig proces i gang, hvor hele byggeindustrien kan samarbejde om en løbende fælles videreudvikling - og ikke som nu sidde med hænderne i skødet og vente på CAD system udviklernes næste version, som er bygget oven på et forældet og forkert udgangspunkt.

Projektet vil også demonstrere nogle væsentlige nye muligheder og nye krav til de traditionelle CAD- systemleverandørerne, der øvrigt vil kunne udvikle plug-in's til B-processoren på linie med andre udviklere.

Projekt konsortiets deltagere skal ved eksemplets magt starte en udvikling, der trækker resten af industrien i gang. Adgangen til gratis software vil motivere til, at firmaer kan begynde en anvendelse i forsøgsprojekter og dermed - med få ressourcer - få erfaringer med den modelorienterede arbejdsmetode.

I det forløbne år er B-processor konceptet allerede blevet integreret i arkitektuddannelsen, idet der i semesterkurser 2003 og 2004-2005 er introduktion til bygningsmodellering og udvikling af plug-in's i form af GDL-komponenter. De studerende har gennem disse aktiviteter bidraget til IT-korridor projektet "Produktkonfigurering i Byggeriet". Undervisningen er forankret i Institut V - Institut for bygningsdesign – der som emne har forskning, udviklingsarbejde og undervisning inden for arkitektoniske strategier for proces- og produktudvikling vedrørende byggeriets konceptuelle, funktionelle og konstruktive problemstillinger.

Ved oprettelsen af et Forretningsnet – se Bilag 4 - en særskilt aktivitet i projektet sikres forankringen af B-processor projektet i forlængelse af IT-korridorprojektet.

Virksomheder der forpligtiger sig til deltagelse i Forretningsnetværket, skal udvikle nyindustrielle forretningskoncepter på B-processor teknologien. Og en gruppe af virksomhederne vil udvikle kravspecifikationer til firmaspecifikke plug-in's med henblik på implementering af disse i forlængelse af IT korridor projektet.

Forretningsnettet videreføres således i forlængelse af IT-korridorprojektet og vil være den ramme, hvori B-processorteknologien skal forankres, styres, videreudvikles og vokse.

Forretningsnettet og de øvrige parterne i projektkonsortiet vil med den kompetence og de erfaringer, som projektet bibringer blive forandringsagenter for det attitude- og metodeskift, der kræves for at byggesektoren fuldt ud kan udnytte nyindustrielle designprocesser, produktionsmetoder og systemleverancer.

d. Formål

Projektets formål er at kick-starte nyindustrialisering af byggeriet ved at udvikle en åben digital bygningsmodel (B-processoren) med "åben kode" som efter projektets afslutning skal kunne drives på markedsvilkår, hvor producenter udvikler egne plug-ins (digitale produktkataloger) som kan indgå i den åbne digitale bygningsmodel til brug for de projekterende og entreprenørerne i byggeprojekter.

e. Målgruppe

Projektets målgruppe er hele byggeindustrien generelt – nationalt og på sigt internationalt -, og konsortiets parter specielt idet disse vil komme i en ledende position for udviklingen.

f. Resultater

Projektet vil skabe et informations og kommunikationsteknologisk grundlag - en prototype af B-processoren - som via et forretningsnet starter en selvforstærkende åben udviklingsproces af B-processoren, som efter projektets afslutning skal fungerer på markedsvilkår.

Projektet vil leverer følgende resultater:

- En prototype af B-processoren bestående af:
  - En bygningsmodel i form af en objektklassestruktur inddelt i 3 lag (SpaceModellen, ElementModellen og PartModellen).
  - En række modellerende programmoduler (også kaldet "plug-ins") som modellerer, integrerer og dynamisk vedligeholder specifikke bygningsobjekter i bygningsmodellen.
  - En række evaluerende programmoduler som evaluerer bygningsmodellens egenskaber fx mængdeberegning og statisk, termisk og akustisk beregning).
  - En række API (Applikation Programmers Interface).
- En beskrivelse af en række digitale bygningskoncepter, systemkoncepter og produktmodeller hvor der efter projektets afslutning vil blive udviklet plug-ins til B-processoren. Beskrivelsen vil være i form af en specifikation af plug-ins til konkrete komponenter.
- En forretningsplan for de definerede bygningskoncepter, systemkoncepter og konkrete plug-ins på komponent-niveau. Forretningsplanen vil indeholde forretningsmuligheder og gevinster for producenter omkring effektivisering af produktionsprocessen og skabelse af nye digitale forretningskoncepter og supply chain forløb. Forretningsplanen vil også indeholde forretningsmuligheder for projekterende/designere ved brug af definerede plug-ins i byggeprojekter

Projektet vil derudover give de involverede institutioner og virksomheder et kompetenceløft vedr. modelbaseret nyindustrielt byggeri og vedr. udvikling af modelbaserede IT systemer til byggeri, og bibringe dem et nyt forretningsområde indenfor design og udvikling af B-processor plug-ins baseret på kommercielle markedsvilkår.

g. Aktiviteter

Projektet er planlagt til at starte 1. april 2005 med en varighed på 1½ år.

Projektet har to hovedaktiviteter:

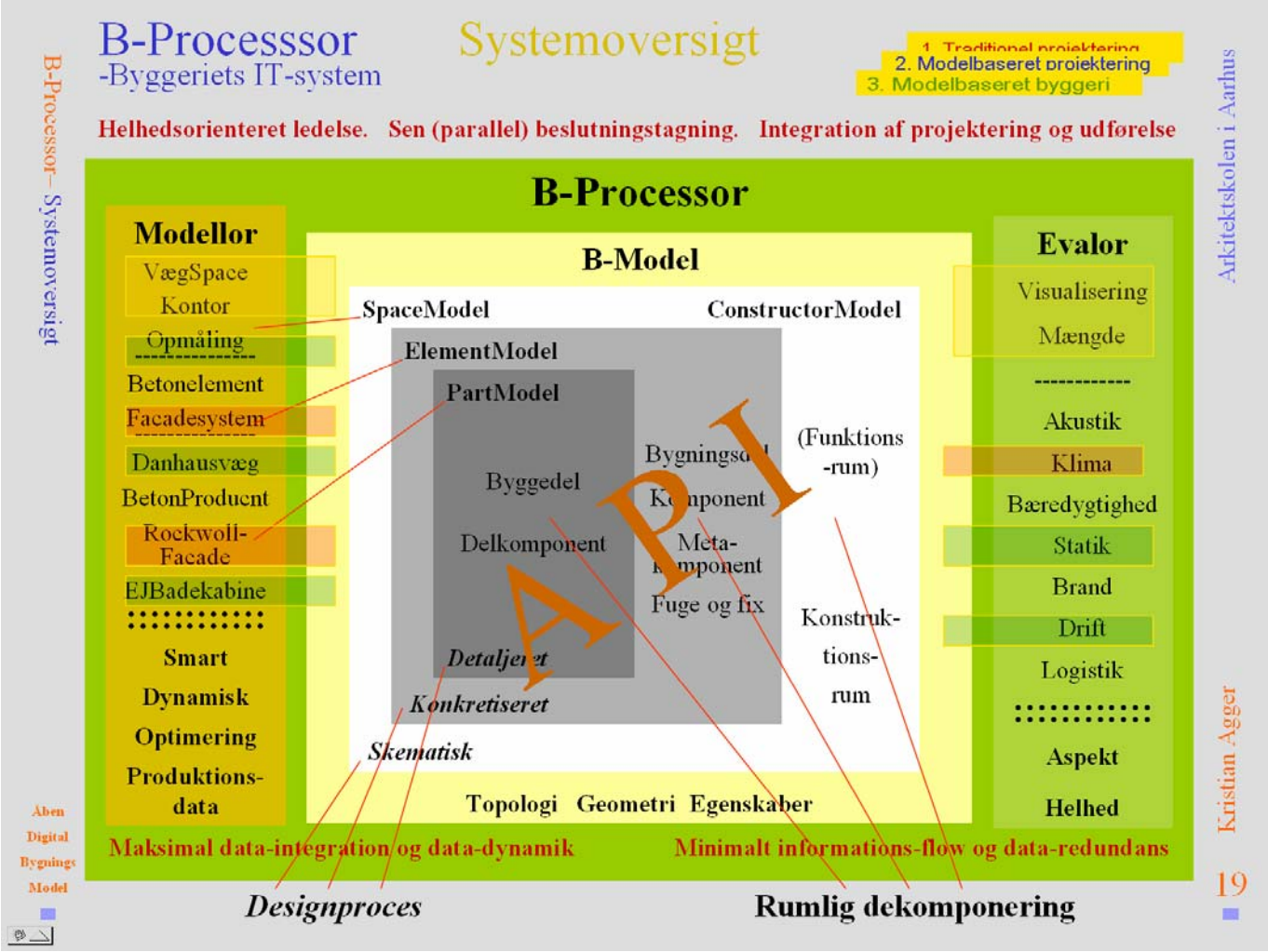
1. Udvikling og indarbejdning af en **prototype** på byggeriets nye IT-teknologi den åbne digitale bygningsmodel - B-processoren
2. At oprette et **forretningsnetværk**, som skal sikre forankringen af B-processorteknologien i fremtiden.

Prototypeudvikling

En B-processor – se "Systembeskrivelse", bilag 3 - består af:

- *Bygningsmodellen – B-model* -, en objektklassestruktur, med data og grundlæggende processer for opbygning og vedligeholdelse af data. Bygningsmodellen er opbygget - af spacedomainer - som en kinesisk æske med 3 lag – SpaceModellen, der håndterer design af bygningen, ElementModellen, der håndterer konstruktionen af bygningen og PartModellen der håndterer de fysiske produkter/materialer i byggeriet. De tre lag håndterer en stigende detaljeringsgrad som i stigende grad bliver produktspecifikke. B-modellen indeholder også en ConstructorModel, med Constructorer, som geometriske elementer kan relateres til med en såkaldt constraint.
- *Modellerende programmoduler – Modellor* - , i form af "plug-ins" som modellerer, integrerer og dynamisk/intelligent vedligeholder - i bygningsmodellen - specifikke bygningsobjekter, - funktionsrum, bygningsdele, komponenter, byggesystemer. Produktspecifikke plug-ins udvikles af producenter og erstatter traditionel produktinformation. Disse plug-ins kaldes også produktmodeller.
- *Evaluerende programmoduler – Evalor -,* i form af "plug-ins" som evaluerer specielle bygningsmodelegenskaber – visualisering, mængdeberegning og statisk, termisk, akustisk etc. beregning.

- *Interface – API*-objektklasser, som understøtter udvikling og implementering af modellerende og evaluerende plug-ins, såkaldte API'er – Applikation Programmers Interface.



I projektet skal Arkitektskolen og Alexandra Instituttet udvikle, specificere og implementere en rumbaseret bygningsmodelstruktur og API objektklasser. Denne del af projektet vil blive implementeret som såkaldt "åben kode" – open source -, der vil blive stillet frit til rådighed for hele byggeindustrien. Som programmeringssprog er valgt Java, og som udviklingsmiljø er valgt Eclipse, som understøtter plug-in arkitektur – se "Notat om Udviklingsplatform", bilag 6. Java og Eclipse er selv open source produkter.

De tilknyttede virksomheder specificerer – i samarbejde med Arkitektskolen og Alexandra - og afprøver modellerende eller evaluerende "plug-in-bare" programmoduler, som implementeres af Alexandra Instituttet eller helt eller delvist af firmaet selv med brug af API objektklasser.

Forretningsnet

Forankringen af B-processoren i forlængelse af IT-korridorprojektet sikres ved et forretningsnetværk (se bilag 4 for en uddybende beskrivelse af dette netværk) som skal sikrer, at B-processoren videreudvikles på markedsvilkår, og at Bygningsmodellen skaber nye forretningsmuligheder og gevinster for involverede parter.

Der foreligger interessetilkendegivelser (se Bilag 2) fra en række virksomheder og organisationer om deltagelse i Forretningsnetværket. Virksomhederne har særligt fokus på industrialiseret træbyggeri og tekniske installationer (el, vvs, ventilation, køl og cts).

Forretningsnetværket består af en række kernevirksomheder, og en række associerede virksomheder som vil blive identificeret og tilknyttet forretningsnetværket i projektperioden.

Kernevirksomheder i forretningsnetværket skal i projektperioden udvikle nyindustrielle forretningskoncepter baseret på B-processor teknologien, ligesom de deltagende virksomheder vil udvikle virksomhedsspecifikke kravsspecifikationer til B-processor plug-in's som vil blive implementeret i forlængelse af IT-korridor projektet.

De associerede virksomheder i forretningsnetværket vil blive udvalgt ud fra de valgte forretningskoncepter til håndtering af specifikke systemleverancer i et samlet supply chain samarbejde til efterfølgende præfabrikation, indbygning/montage og drift af valgte bygningssystem.

Eksempler på systemsystemer i henholdsvis træbyggeri og tekniske installationer er:

- hele rumløsninger – f.eks. bad, bryggers, køkken
- hele bygningselementer – vægge, ydervægge/facader, hele tagkonstruktioner
- installations-/forsyningskerner (varme, el, vand, afløb, ventilation, energigenvinding, sprinkleranlæg etc.)
- systemløsninger på forsyningsdistribution i huse.

Forretningsnetværket videreføres i forlængelse af IT-korridorprojektet og vil være den ramme, hvori B-processoren styres, videreudvikles og vokser i markedet.

Forretningsnetværket vil med den kompetence og de erfaringer, som projektet bibringer, blive forandringsagenter for det attitude- og metodeskift, der kræves for at byggesektoren fuldt ud kan udnytte industrielle produktionsmetoder.

Forretningsnetværket varetages af Teknologisk institut.

Aktivitetsplan

Projektaktiviteterne – se "Aktivitetsplan", bilag 5 - er organiseret i tre faser hver af ½års varighed. Hver fase afsluttes med et seminar for projektdeltagerne, forretningsnettet og projektets kompetencenetværk. Det afsluttende seminar vil blive åbnet for hele industrien, og vil være starten på fase 4 forankring af B-processor teknologien.

Faseplan:

- I fase 1 (1. halvår) implementeres en prototype på B-processorens kærne i form af API og basale modellorer til SpaceModellen. Der afholdes intern workshop om modeludvikling for udviklingsnetværket og et seminar, hvor fasens resultater præsenteres for forretningsnetværk og kompetencenetværk.
- I fase 2 (2. halvår) forfines kærnen og API-erne samtidig med, at der implementeres en ElementModellor og en PartModellor samt en Evalor. Samtidig er der udarbejdet en forretningsplan, der beskriver forretningsmuligheder og gevinster for B-processoren. Ved fase 2's afslutning afholdes seminar for forretningsnetværket og kompetencenetværket.
- I fase 3 (3. halvår) forfines kærnen og API'erne fortsat, samtidig med at resterende planlagte Modellorer og Evalorer implementeres med anvendelse af API'erne. Samtidig er der udviklet konkrete krav til plug-ins for digitale produktkataloger af involverede producenter i forretningsnetværket. Fase 3 afsluttes med et seminar for forretningsnetværk og kompetencenetværk med præsentation af projektets resultater og en plan for implementering af digitale produktkataloger (plug-ins) i B-processoren og for en organisation omkring drift og vedligehold af B-processoren.
- Fase 4 (forankring i markedet). I forlængelse af projektperioden vil konsortiet blive omdannet til en forening, som skal sikre forankring ved at støtte anvendelse, vedligeholdelse og videreudvikling af B-processor kærnen og af plug-in udvikling. Projektperioden skal medvirke til at skabe den gode cirkel

således at foreningen kan fungerer på markedsvilkår. De brugbare resultater vil bl.a. blive skabt af forretningsnetværket som i forlængelse af projektet vil udvikle plug-ins til valgte forretningskoncepter. Disse plug-ins vil fungerer som rollemodeller for andre producenter således at B-processoren vil udvikles til en dynamisk digital bygningsmodel med konkret indhold udviklet af producenter.

Aktiviteterne udføres af følgende konsortiedeltagere:

- Arkitektskolen Aarhus: Projektadministration, systemdesign, formidling/forankring – alle faser.
- Alexandra Instituttet A/S: Systemudvikling, implementering, formidling, – alle faser.
- Teknologisk institut: Varetagelse af Forretningsnet, afholdelse af workshops, med henblik på formulering af forretningskoncepter og kravsspecifikationer til plug-in's. – alle faser.
- Landmålergården: Deltager i modeldesign, og specificerer OpmålingsSpaceModellor – fase 1.
- Saku Lehtinen: Tester brugerinterfacedesign specielt vedr. SpaceModellor – fase 1 og 2.
- IAI Forum Danmark - International Alliance for Interoperability -: koordinerer "den åbne digitale bygningsmodel" med standard datamodellen IFC – Interoperability Foundation Classes. – fase 1.
- Byggeriets IT: specificerer og tester PrisOverslagEvalor – fase 3.
- SBI: specificerer og tester en TermikOverslagEvalor til eftervisning af energiforbrug - fase 3.
- Arkitema: specificerer og tester en ElementModeller til generel facadelukningssystem –fase 2.
- Rockwoll International: specificerer og tester en FacadeSystemPartModellor til facadelukningssystem - fase 3.
- Danhaus. Producent/arkitekt: specificerer og afprøver et modellerende plug-in - en VægSystemPart-Modellor - til vægkomponentsystemer – fase 3.
- EJ Badekabiner. Producent: specificerer og tester en BadekabinePartModellor til badekabinekomponent. – fase3.
- Fornamagic: specificerer, implementerer og afprøver en SøjleStatikEvalor (søjle eller bjælkedimensionering), tester API. – fase 2.
- Rambøll: specificerer, implementerer og afprøver en DriftOverslagEvalor til tidlig vurdering af driftomkostninger. – fase 3
- Ph.d. Arkitektskolen: Udvikling af SpaceModellor, brugerinterface, BadeKabine Partmodellor specifikation og API-test, Arkitektonisk systemvurdering herunder Konceptdesign – fase 1 og 3.
- Erhvervs Ph.d. DTU: Ekspert vedr. produktkonfigurering og systemleverancer - fase 1-3.
- NIRAS: koordinerer med "Det digitale byggeri" og udvikling af forretningsgrundlaget – fase 1 og 3.
- Forretningsnetværket: Udvikler forretningsmodeller, specificerer plug-in's. – fase 2-4.

3. Budget

Det samlede budget udgør *6.900.000 kr*., heraf ansøges IT-korridoren om projekttilskud på kr. **3.450.000**

Budget

Lokal medfinancering

Firma		Kr	*Aktivitets Art*	*Sats kr*	*Timer*
Landmålergården, OpmålingsSpaceModellor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Danhaus, VægelementPartModellor		150.000	*projektaktivitet*	*600*	*250*
E. J. Badekabiner, BadekabinePartModellor		150.000	*projektaktivitet*	*600*	*250*
Arkitema, FacadesystemElementModellor		150.000	*projektaktivitet*	*600*	*250*
Rockwool I., FacadesystemPartModellor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
SBI, TermiskEvalor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Byggeriets IT, MængdeberegningEvalor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
IAI forum DK, IFC koordinering		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Saku Lehtinen, B-tester brugerinterface,		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
NIRAS, Koordinering "Det digitale Byggeri"		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Fornamagic, StatikEvalor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Rambøll, Driftsevalor		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
ONV Arkitekter, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
Juul og Frost Arkitekter, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
HP gruppen, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
Kalmar-huse, Forretningsnet		120.000	*projektaktivitet*	*600*	*200*
Vrøgum Vinduer, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
Dansk Eternit Holding, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
Rockwool International, Forretningsnet		60.000	*projektaktivitet*	*600*	*100*
Tekniq, Forretningsnet		180.000	*projektaktivitet*	*600*	*300*
Virksomheder transport		70.000	*projektaktivitet*		
Kompetencenetværk, læring ind (30*6.000)		180.000	*projektaktivitet*	600	10
Kompetencenetværk, læring ud (30*10.800)		360.000	*generel aktivitet*	600	20
Lokal medfinancering privat (> 35%) i alt	41%		2.860.000		
Institutioner					
Kompetanceudvikling		80.000	*projektaktivitet*		
IT-drift		55.000	*generel aktivitet*		
Arkitektskolen Ph.D. modeldesign plug-in spec.		300.000	*projektaktivitet*	*600*	*500*
DTU erhvervs Ph.d. produktkonfigurering		90.000	*projektaktivitet*	*600*	*150*
Hjemmeside		65.000	*generel aktivitet*		
Lokal medfinancering offentlig (<15%) i alt	9%		590.000		
Lokal medfinancering i alt	50%	3.450.000			

Statslig medfinancering

Systemdesign og administration Arkitektskolen		490.000	*projektaktivitet*		
Softwareudvikling Alexandra		1.500.000	*projektaktivitet*		
Forretningsnetværk TI		660.000	*projektaktivitet*		
Konsulenter		80.000	*projektaktivitet*		
Formidling AAA		40.000	*generel aktivitet*		
Formidling Alexandra		20.000	*generel aktivitet*		
Formidling TI		20.000	*generel aktivitet*		
Rejser, literatur, programmel, abonnement		65.000	*generel aktivitet*		
Overhead 20%		575.000	*generel aktivitet*		
Statslig medfinancering i alt	50%	3.450.000			
Projektfinancering i alt		6.900.000			
Projektaktiviteter (>80%) i alt	83%		5.700.000		
Generelle aktiviteter (<20%) i alt	17%		1.200.000		

Kompetencenetværket er delt på en projektaktivitet - idet deltagerne bidrager aktivt til projektet - og en generel aktivitet – idet deltagelse i kompetencenetværket giver deltagerne et kompetenceløft.

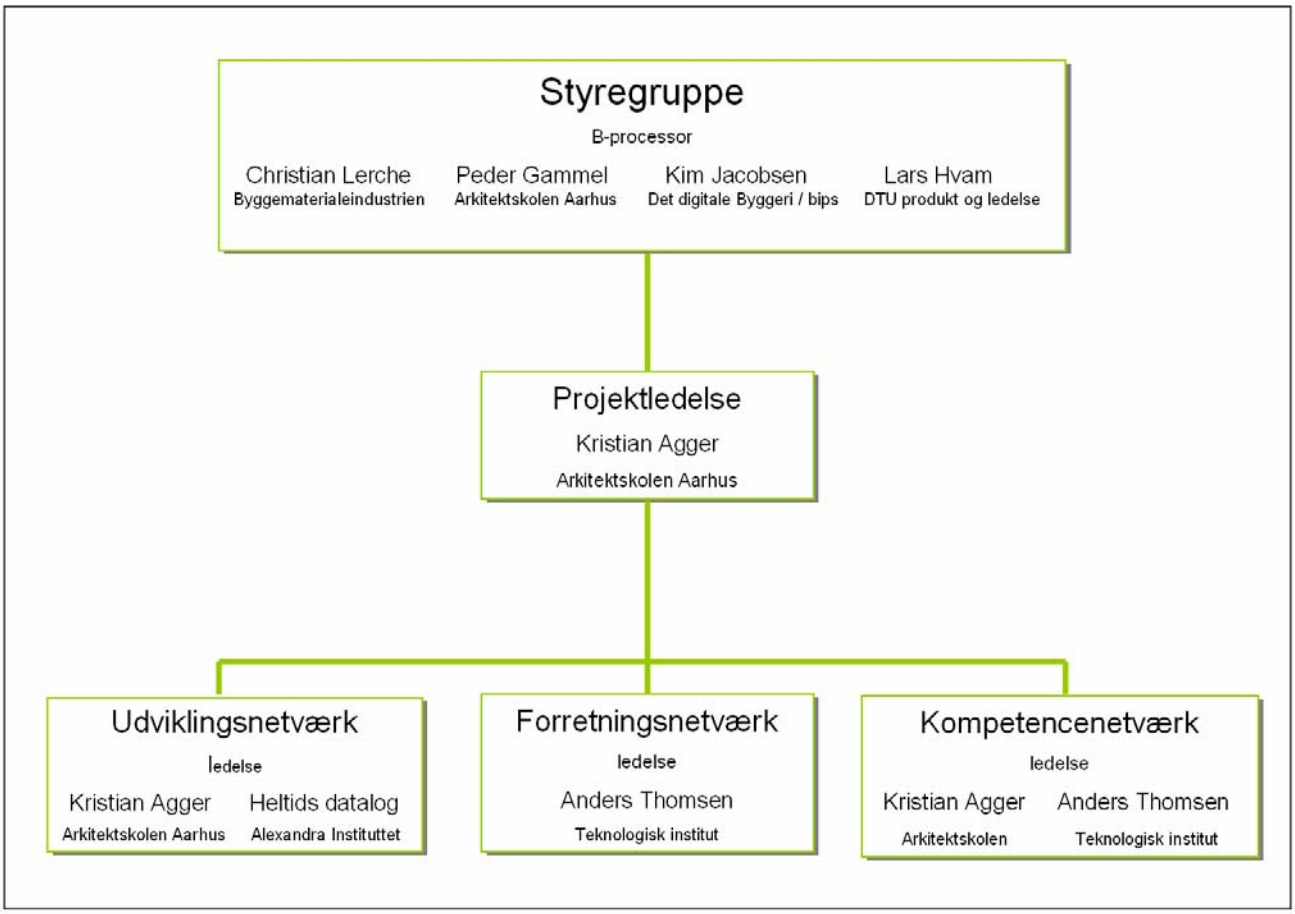
Kommentar til bemanding:

– Arkitektskolen, lektor til ca. kr 500/time, og studentermedhjælp til ca. kr.160/time.
– Alexandra, en kombination af seniormedarbejder på fuld tid til ca. kr. 500/time og studenterprogrammører til ca. kr. 160/time.
– Teknologisk Institut, videnskabelige medarbejdere til ca. kr. 600/time

Der vil blive søgt midler fra private fonde og stiftet en interesseforening med det formål at sikre vedligehold og videreudvikling af den åbne B-processor ud over projektperioden.

4. Styregruppe

Projektet organiseres i følgende struktur:



Styregruppen udgøres af nedenstående:

- Lektor Peder Gammel, institutleder, Arkitektskolen Aarhus. E-mail: peder.gammel@aarch.dk
- Lektor / civil ing Lars Hvam, DTU institut for Produktion og Ledelse. E-mail lvh@ipl.dtu.dk
- Civil ing. Christian Lerche Byggematerialeindustrien Dansk Industri DK-1787 København V E-mail:chl@di.dk / bi@di.dk Tlf.: 33 77 33 75
- IT-chef Kim Jacobsen, Rambøll. Teknikerbyen 31, 2830 Virum. E-mail kjc@ramboll.dk Tlf. 45 98 63 55.

Styregruppen mødes kvartalsvis eller efter behov.

5. Interessetilkendegivelser

Konsortium: Udviklingsnetværk og Forretningsnetværk

Alle konsortiedeltagere har på ansøgningstidspunktet givet mindst et **mundtligt tilsagn** om deltagelse. Skriftlige tilsagn fra alle konsortiedeltagere samles i bilag 2 som eftersendes snarest.

6. Underskrift og Stempel

Ansøgerinstitutternes underskrivelse vedlægges i særskilte breve.

Bilag

1. Konsortium. Virksonhedsprofiler. Bilag 1 er inkluderet i ansøgningen.
2. ”Konsortium kontrakter og tilkendegivelser”, bilag 2 – fremsendes snarest.
3. ”Systembeskrivelse”, bilag 3, - medsendt.
4. ”Forretningsnet”, bilag 4, - medsendt
5. ”Aktivitetsplan”, bilag 5 – medsendt
6. ”Notat om Udviklingsplatform”, bilag 6, - medsendt.
7. ”IFC rapport”, bilag 7, - medsendt.
8. ”CAD-undersøgelse”, bilag 8 – medsendt.
9. ”Open.source”, bilag 9 – medsendt
10. ”Model-based Architecture - an Architects View”, bilag 10, se konferencepaper, Kristian Agger, http://www.cib-w78-2002.dk/papers/papers/kristian%20agger.pdf