



Digitale produkt- og procesmodeller i byggeriet

4. semester 2008

I. kursusgang

Kjeld Svidt
Institut for Byggeri og Anlæg
ks@civil.aau.dk
it.civil.aau.dk/ks/



Dagens program

- Introduktion til kurset
 - praktiske detaljer
 - emner, der behandles i kurset
 - software
- "Det digitale byggeri"
- Introduktion af dagens øvelse



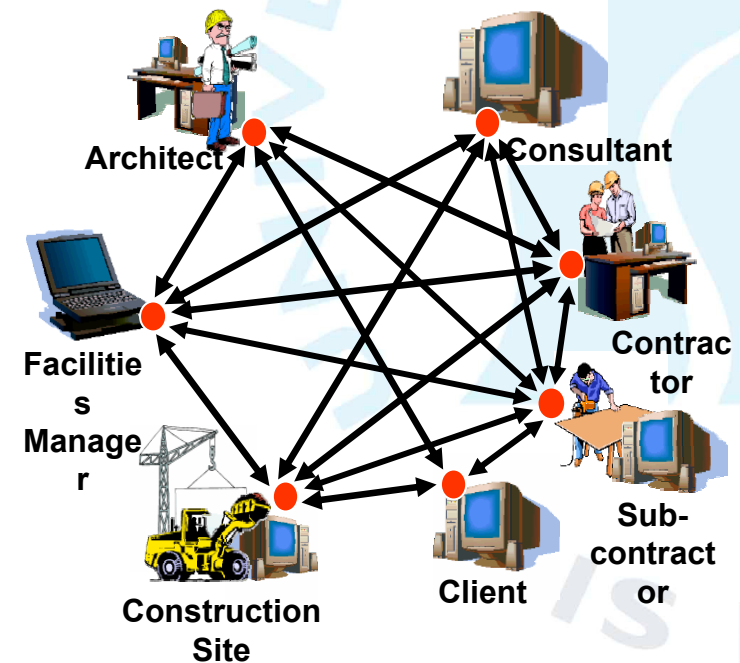
Vi beskæftiger os med fagområdet "IT i Byggeriet"

Håndtering af information i byggeprocessen

- planlægning, analyse, design
- opførelse
- drift

Problemstillinger vedr. kommunikation mellem aktører

- personer
- organisationer
- programmer

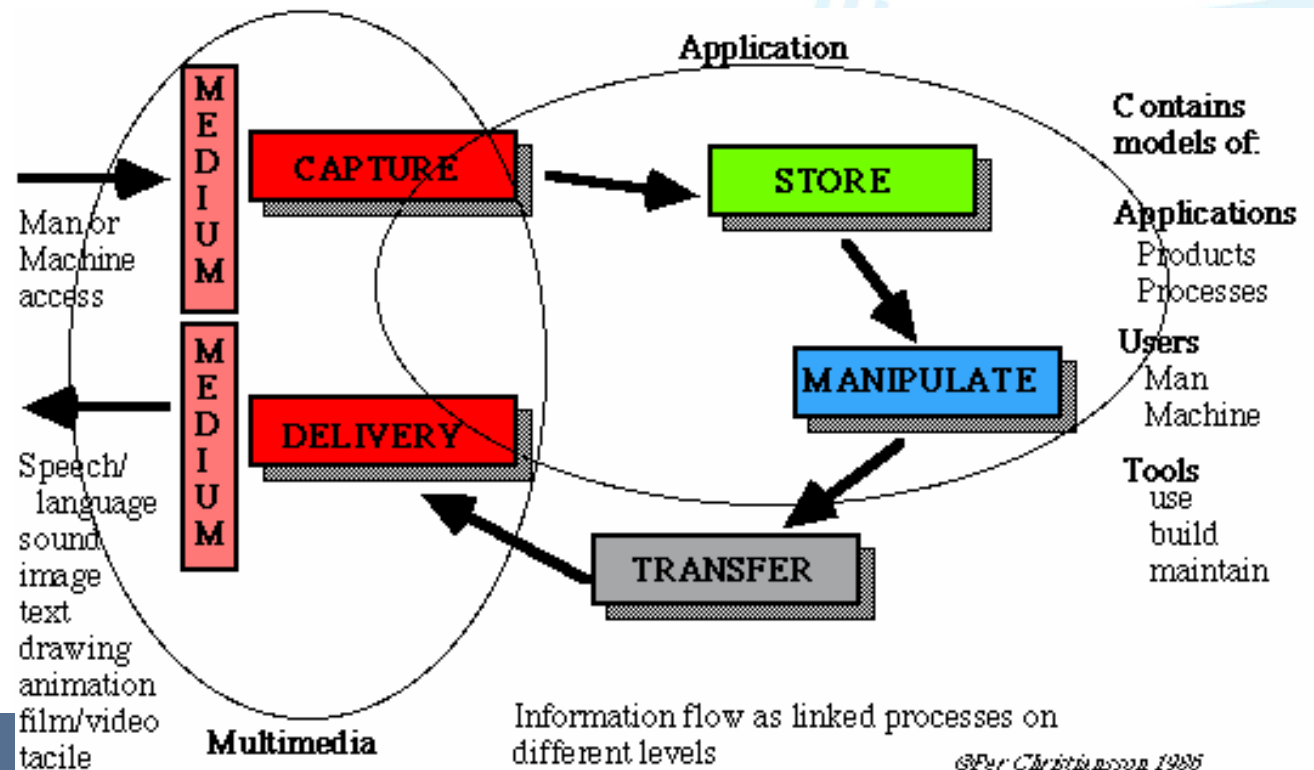


Informationsteknologi

- håndtering af informationer

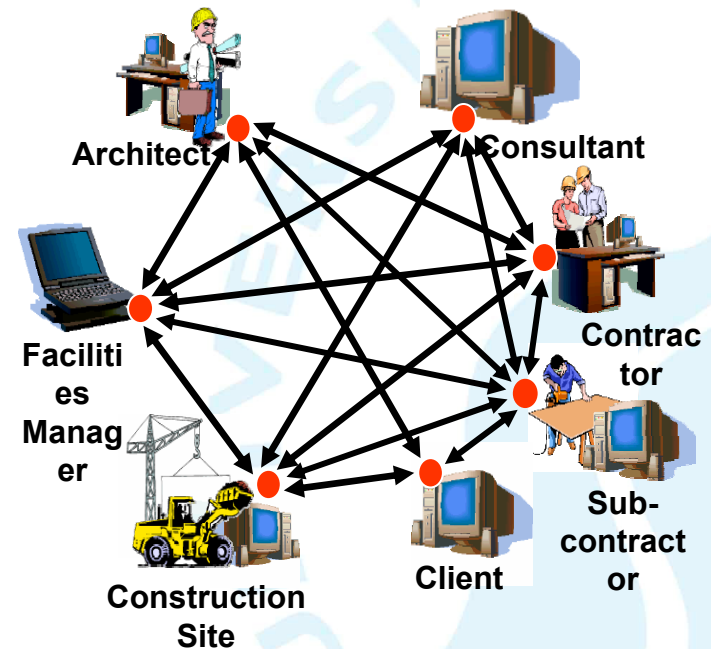
Informationernes livscyklus, Information Lifecycle Management

- Indsamling/generering
- Bearbejdning
- Opbevaring
- Transport
- Præsentation



Kursets indhold

- Initiativet Det Digitale Byggeri
 - baggrund og aktuel status
- Objektorienterede bygningsmodeller
 - CAD-systemer og formater
 - udveksling af modeller
- Det Digitale Byggeri i praksis
 - aktuelle anvendelser
- Modelsamarbejde
 - fælles platforme for aktører i en byggesag



Kursets form

- **Forelæsninger**
 - typisk én lektion med introduktion til dagens emne
- **Øvelser/konsultationer**
 - jeg kommer rundt i grupperne efter forelæsningerne
 - kan også tilkaldes som "IT-vejleder" på andre tidspunkter



Kursusmateriale bliver løbende opdateret på it.civil.aau.dk/it/education/sem4_2008/

- Slides fra forelæsningerne
- Udleveret materiale
- Supplerende referencer
 - Artikler på papir
 - Elektroniske publikationer
 - Links til firmaer og organisationer



Forslag til software

- Archicad
(<http://www.graphisoft.com/community/education/students/>)
- Revit www.students.autodesk.com
- Microstation (kontakt underviseren)
- Architectural desktop (kontakt underviseren)
- Solibri model checker (info følger senere)
-
-





Dagens program

- Introduktion til kurset
 - praktiske detaljer
 - emner, der behandles i kurset
 - software til øvelserne
- "Det digitale byggeri"
- Introduktion af dagens øvelse



Erhvervs- og Byggestyrelsens initiativ: www.detdigitalebyggeri.dk

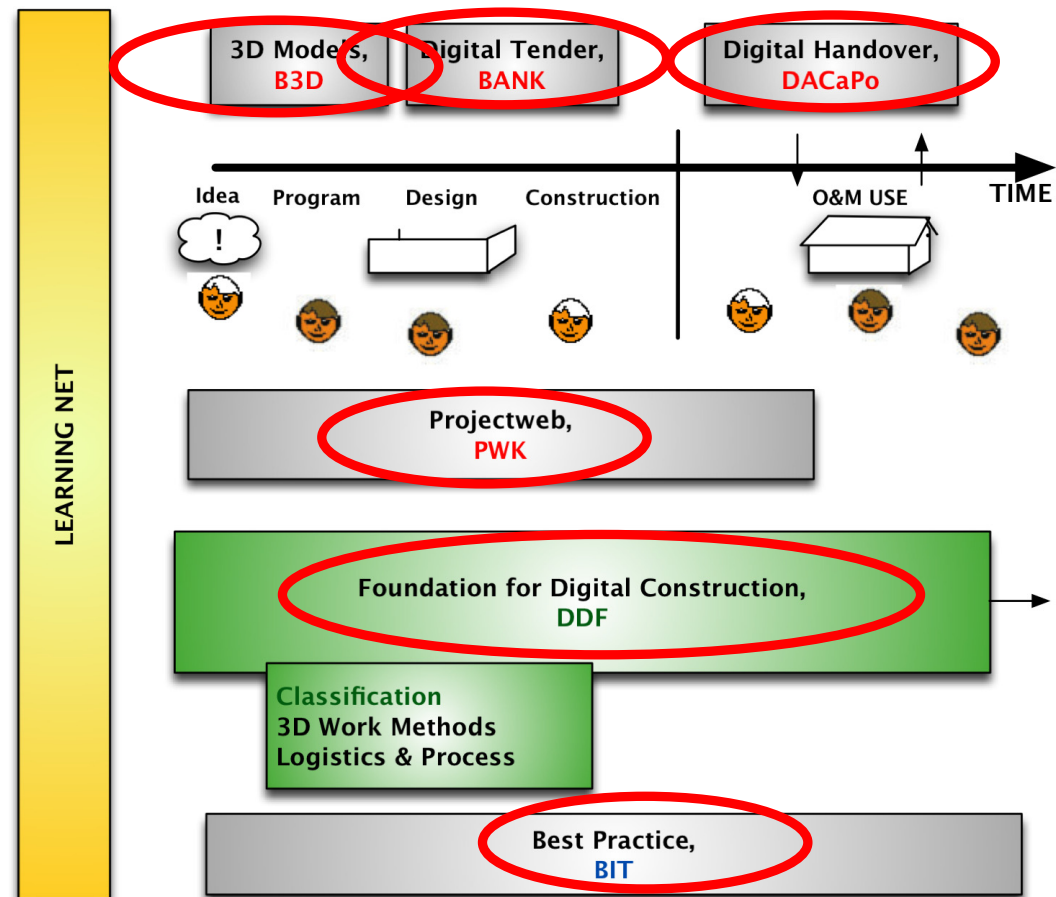
- Gennemført i 2004 - 2006
- Tilvejebringe grundlaget for at digitalisere informationshåndteringen i byggeriets tilblivelsesproces
- Fra bygherrens program og udbud, over projektering og udførelse, til ibrugtagning og drift.
- Skabe et helt nyt grundlag for de fremtidige processer mellem byggeriets aktører.
- Resulterer i lovgivning fra 2007 vedrørende statslige bygherrens krav til deres samarbejdspartnere i byggeprojekter

Erhvervs- og Byggestyrelsens initiativ: www.detdigitalebyggeri.dk

- udviklingsprojekterne og læringsnetværket
 - udvikling af krav på vegne af de statslige bygherrer
- lovgivning
 - 10 krav gældende fra 2007
- implementeringsnetværket
 - udvikling og implementering af læringsmateriale målrettet mod forskellige aktører

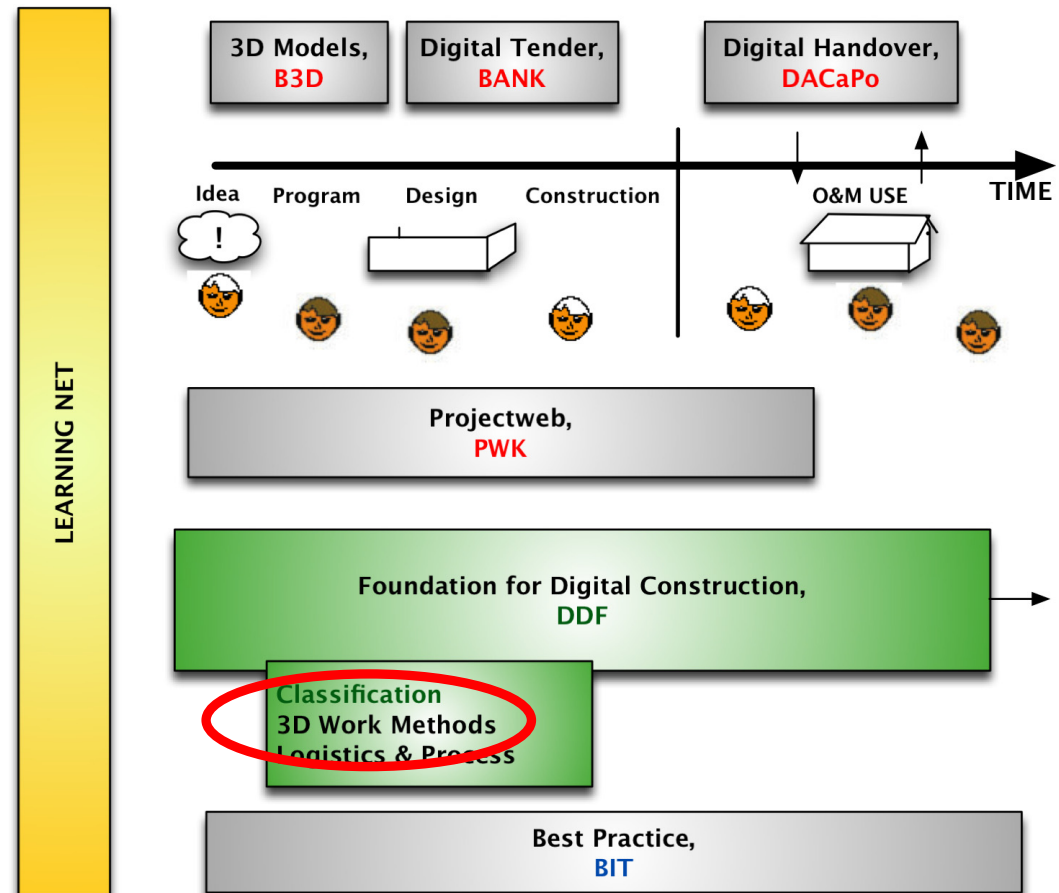
Erhvervs- og Byggestyrelsens initiativ: www.detdigitalebyggeri.dk

- Indsatsområder
 - Det digitale fundament
 - Digitalt udbud
 - 3D modeller
 - Projektweb
 - Digital aflevering
 - Bedst i byggeriet



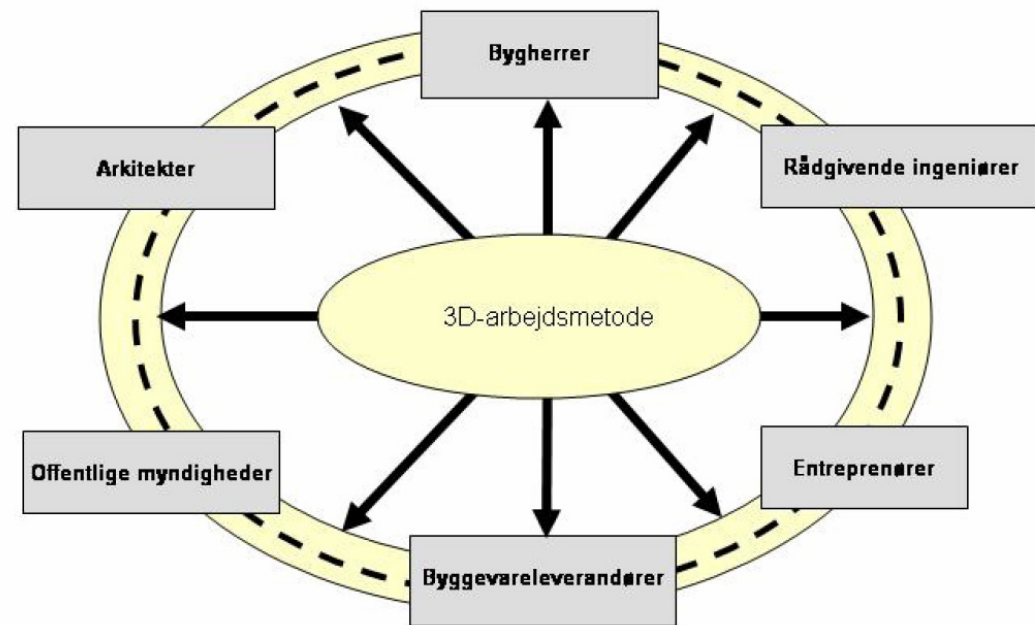
Det Digitale Fundament

3D arbejds metode



Formål

- specificere et fælles sammenhængende grundlag for 3D-arbejdsmetoder, således at 3D-modeldata kan skabes, genanvendes og udveksles gennem byggeris forskellige faser.
- skabe fælles standarder og vejledninger, der understøttes af den i dag allerede eksisterende 3D-modelleringsteknologi.



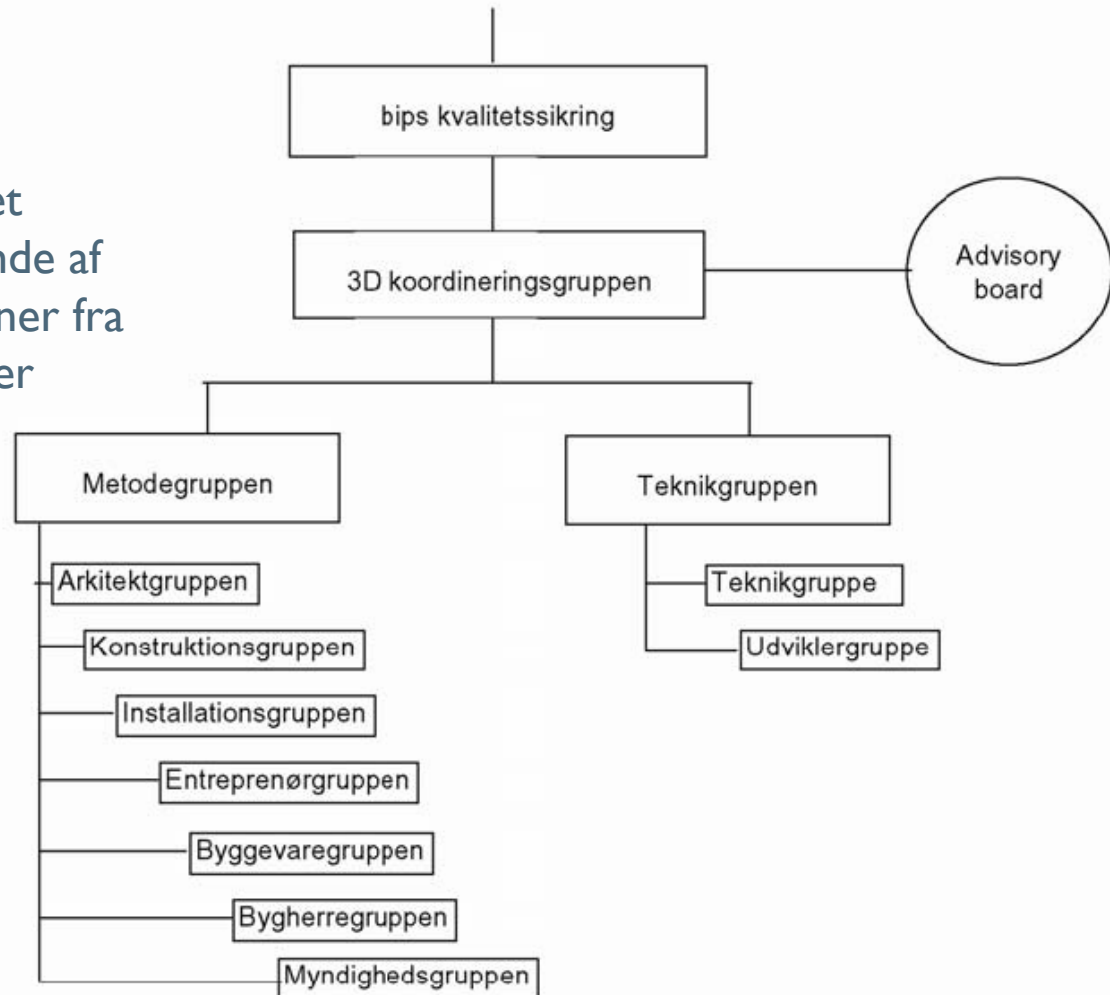
Succeskriterier for branchen

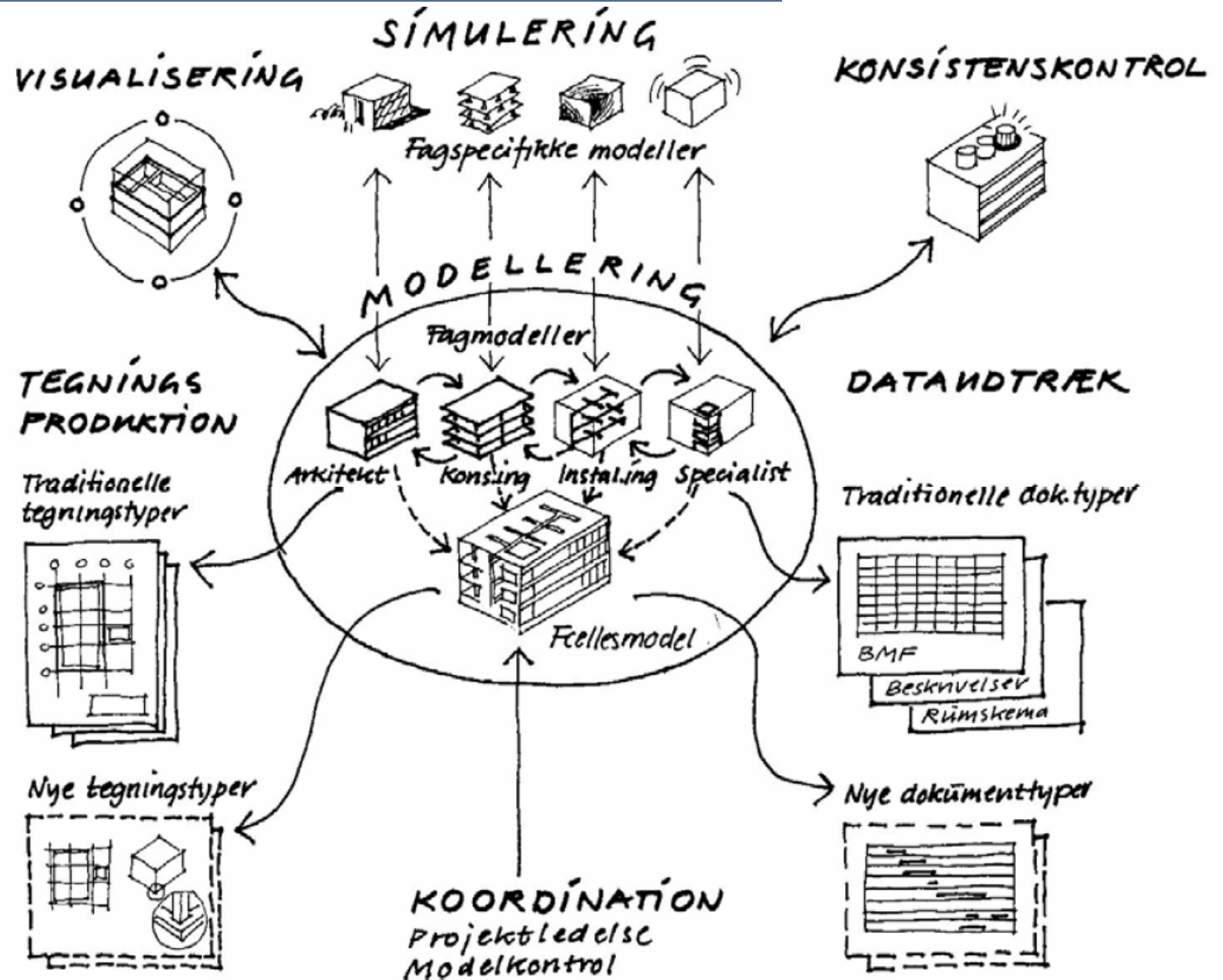
- Genbrug af digitale data
- Bedre koordinering af processer og projektdata
- Bedre konsistens i projektmaterialet
- Bedre kvalitet i byggeriet – færre fejl og mangler
- Bedre mulighed for samarbejde og klarere ansvarsfordeling
- Hurtigere formidling af informationer og bedre overblik
- Automatisering af delprocesser som modelkonsistenskontrol og mængdeudtag



Konsortiet

Foreningen bips leder et konsortium bestående af mere end 50 personer fra 30 forskellige firmaer





3D CAD-manual

En vejledning i udarbejdelse, anvendelse og udveksling af 3D-geometri-/objekt modeller

Indhold:

- Definition af terminologi
- Anvendelse af forskellige typer 3D-modeller
- 3D-model informationsflow
- Sikring af konsistens i den samlede informationsmængde
- Implementering af 3D-modellering i praksis
- Struktur og navnekonventioner
- Metoder og formater til udveksling af 3D-modeller

3D Projektmanual

En 3D CAD-projektmanual skal sikre, at parterne får afklaret og aftalt udarbejdelse og udveksling af 3D-modeldata

Indhold:

- Standard-aftale for alle parter i et byggeprojekt
- Synliggørelse af de forskellige ydelser omkring 3D-modellering, der skal ydes af de forskellige parter
-

3D CAD-projektmanualen skal:

- understøtte og henvise til 3D CAD-manualens arbejdsmetoder
- tage hensyn til det retslige ansvar og aftaleforhold, der er gældende i branchen i dag. (nye bygherrekrav)
- kunne anvendes ved nye forretningsmodeller

3D objekt- og lagstruktur

Objektstruktur:

- En objektstruktur skal sikre en ensartet identifikation af 3D-modellers elementer/objekter ved anvendelse, udveksling og udtræk af informationer.

Lagstruktur:

- En lagstruktur for 3D-elementer/objekter skal sikre at 3D-
- modeller også kan anvendes effektivt ved plot og 2D-tegningsproduktionen.



Status

Publikationerne:

Del 1: 3D arbejdsmetode

Del 2: 3D CAD-manual

Del 3: Lag- og objektstruktur

<http://www.detdigitalebyggeri.dk/>

Er nu sammenskrevet i nyere publikationer fra bips.dk

- F101: Byggeriets IKT specifikationer – anvisning
- C202: CAD-manual 2007

3D CAD-manual 2007, del 1



Forord

Forord

Denne 3D CAD-manual 2007 med forord er den første danske anvisning

Lag- og objektstruktur 2007

Udkast - 22. august 2005

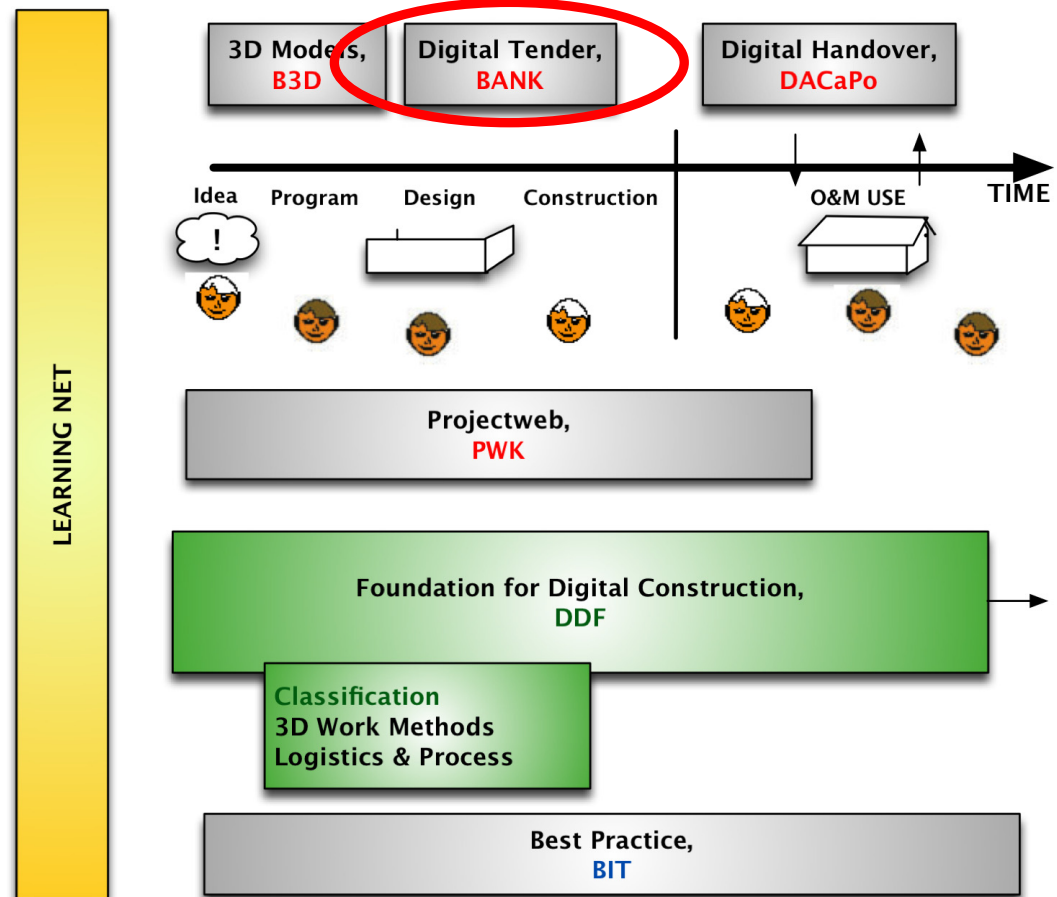
Oplæg til indhold

2. Indholdsfortegnelse

2.	Indholdsfortegnelse
3.	Forord
3.1	Objekter og lagstruktur
4.	Objektstruktur
4.1	Oprettelse af egenskabsdata

Bygherrekrav

Digitalt udbud



Formål

- At udarbejde en løsning, der skal give mulighed for automatisk udtræk af mængder på grundlag af digitale tegninger og standardiserede beskrivelser.



Konsortiet

BANK-konsortiet:

- Balslev Rådgivende Ingeniører
- KHR AS arkitekter
- Norconsult
- Arkitektskolen i Aarhus

- Teknologisk Institut som leder af kompetencenetværk.



Status

- Foråret 2004
 - 1. udgave af kravspecifikation afleveret.
- Sommer/efterår 2004
 - 1. forsøgsprojekt – Indkvarteringsbygning på Flyvestation Karup for FBT.
- Juni 2005
 - Revideret version af kravspecifikationen afleveret.
- Efterår/vinter 2005
 - 2. forsøgsprojekt.
- Medio 2006
 - Endelig udgave af kravspecifikationen.



Kravspecifikation

Overordnede krav:

- Udarbejdelse af standardiserede digitale beskrivelser baseret på BIPS B100 beskrivelsesstruktur.
- Udarbejdelse af en beskrivende mængdefortegnelse (BMF) med mængder angivet af rådgiveren.
- Digitalt udtræk af mængder fra 3D CAD programmer.
- Tilbudsindhentning foretages ved elektronisk udbud/tilbud.

Beskrivende mængdefortegnelse: kortfattet beskrivelse af ydelser med mængder således, at bydende kan prissætte opgaven.



Forløb af udbud

1. Rådgiver udarbejder 3D model (objektorienteret).
2. Rådgiveren skal udarbejde en beskrivende mængdefortegnelse, hvor alle mængder i byggeprojektet er angivet.
 - BMF skal indeholde alle prispærende elementer i detaljeringsniveau bygningsdelstype.
3. Udbudsmateriale leveres digitalt til bydende entreprenører.
4. Entreprenører tilbageleverer prissat projektmateriale (enhedspriser).

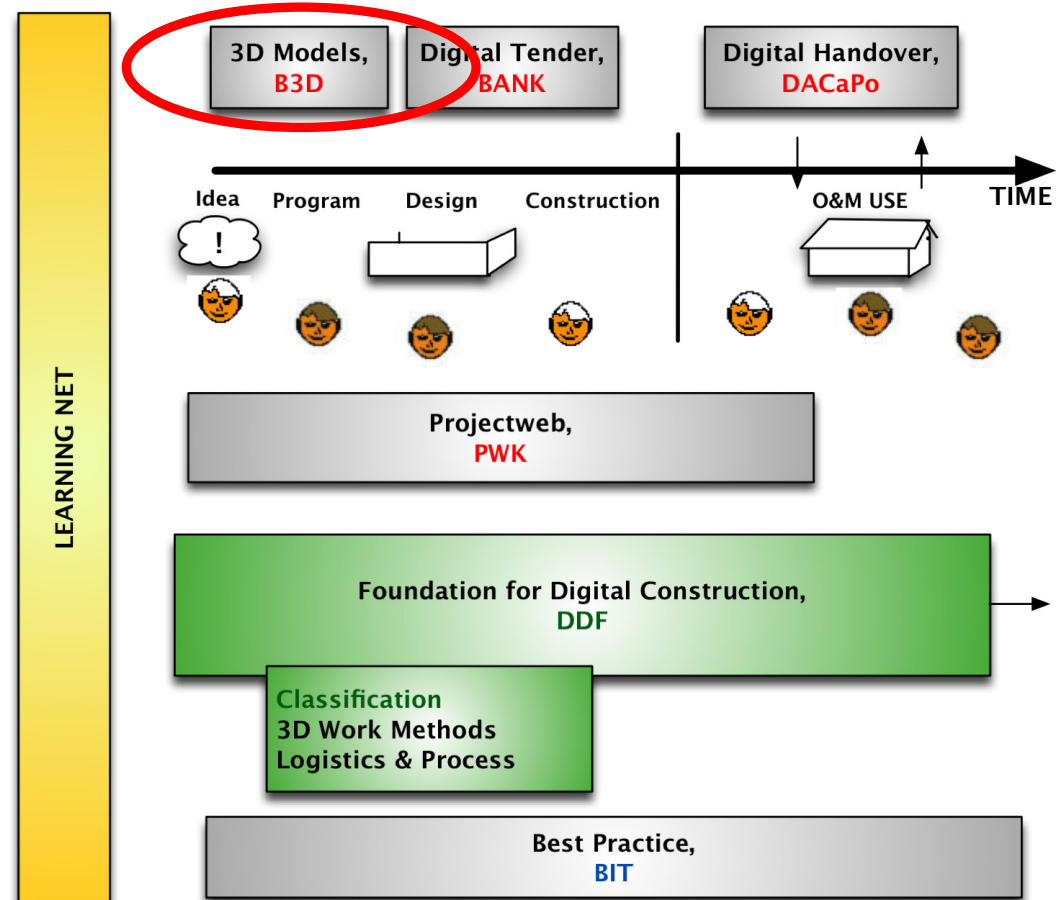
Rådgiveren har ansvaret for, at mængderne i udbudsmaterialet er korrekte.

Entreprenøren verificerer og overtager ansvaret for mængderne før kontraktunderskrivelse.

Status: Krav om BMF udskudt til 2009

Bygherrekrav

3D-modeller

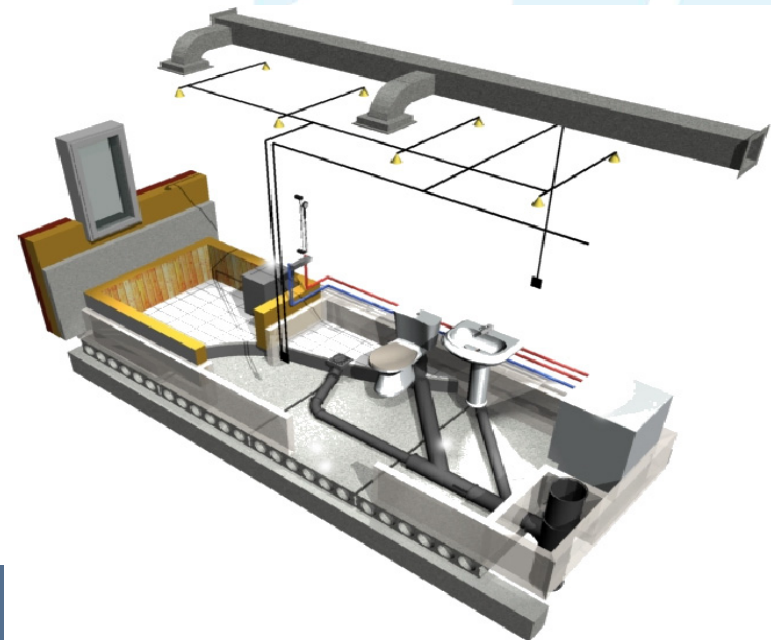


Formål

Opgavens formål er udvikling af et grundlag for fastsættelse af bygherrekrav om anvendelse af **3D Modeller i byggeriets indledende faser.**

Ved udarbejdelsen skal skabes en balance mellem implementering af kendt teknologi og krav, der bringer udviklingen frem mod visionen.

3D Modeller er en del af en samlet vision om en digital byggeproces, hvor samtlige processer fra bygherrens behovsformulering til bygningsdriften er digitalt forankrede



Konsortiet

B3D-konsortiet:

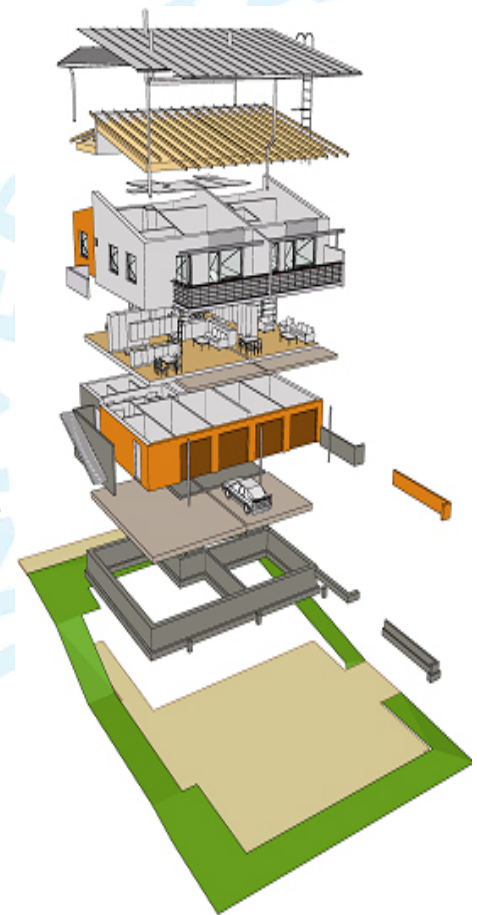
- Rambøll
- Arkitema
- Aalborg Universitet
- NCC



Kravspecifikationen, opgavegrundlag

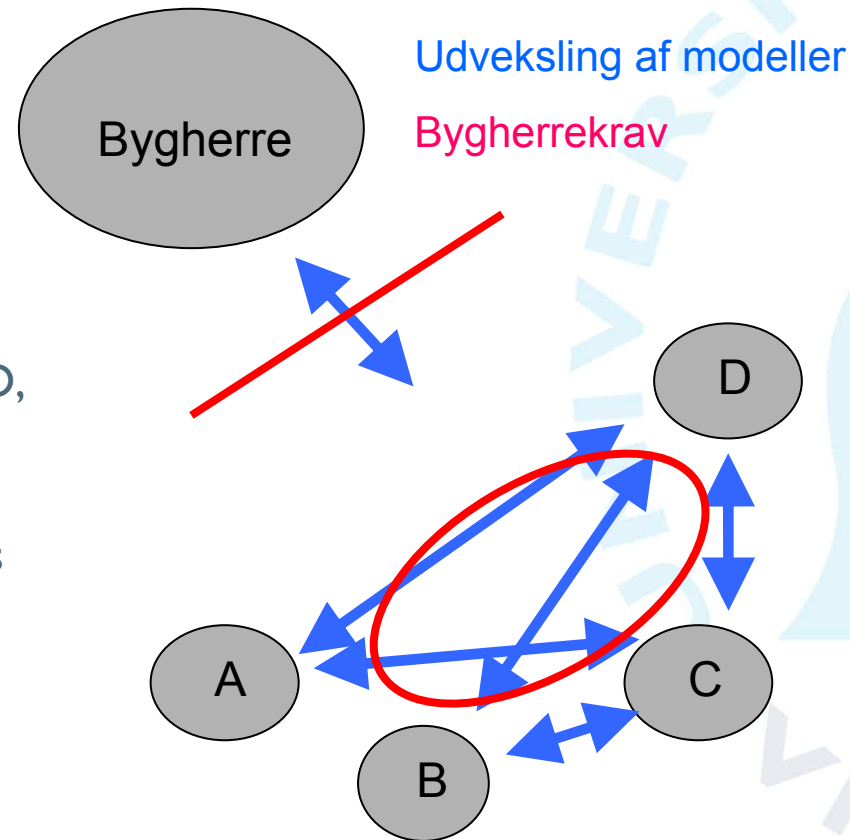
- 3D Modellers opbygning og detaljeringsniveau med henblik på både **visualisering og simulering** i dag og i fremtiden
- Økonomisk fordelagtige og teknisk mulige anvendelsesområder for modellerne (herunder også dataudtræk) fra dem
- Optimal **genbrug** af modellernes data i de efterfølgende faser

Det er vigtigt at kravspecifikationen er **uafhængig af markedets forskellige CAD-produkter** samt at kravene ikke fastlåser udviklingen, men tager hensyn til fortsat udvikling.



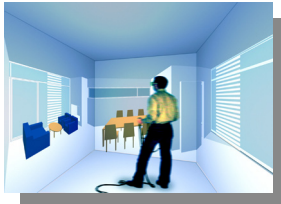
Kravspecifikationen, bygherren og rådgiverne

Formålet med bygherrekravene vedrørende 3D er tosidigt, dels at give bygherren umiddelbare gevinster ved brug af 3D, dels at sikre en bredere implementering af 3D-modeller hos byggeriets mange parter.



Rådgivere og udførende

Anvendelser af 3D-modeller



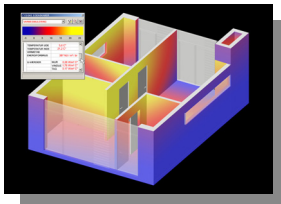
VIRTUAL REALITY

Krav til en meget høj billedfrekvens betyder at datamængden skal holdes på et minimum.



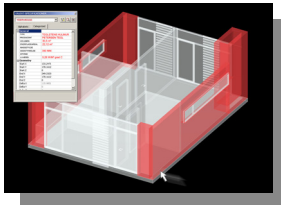
VISUALISERING

Konsistens mellem de forskellige elementer og præcise krav til grundlæggende geometri



SIMULERING

Krav til data er afhængig af den ønske simulering.



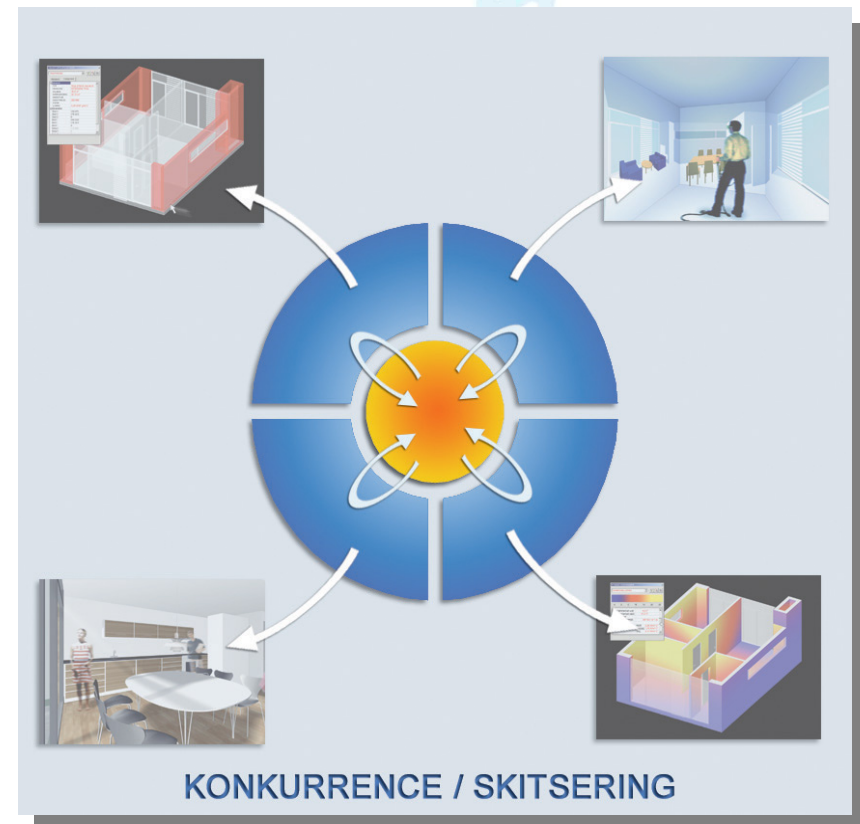
3D PROJEKTERING | UDFØRELSE

Data skal være konsistente og præcise.
Computermodellen opbygges med 3D objekter.

Kravspecifikationen

Der skelnes mellem

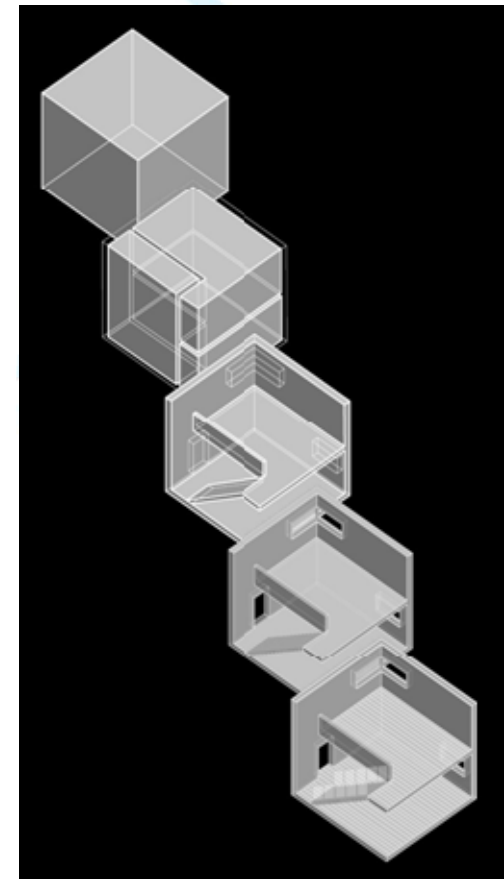
- **Kernedata**
 - Der danner et fælles grundlag for alle aktører
- og **Fagspecifikke data**
 - som anvendes indenfor de enkelte fagdiscipliner



Krav til modellens detaljeringsgrad, udviklingsniveau

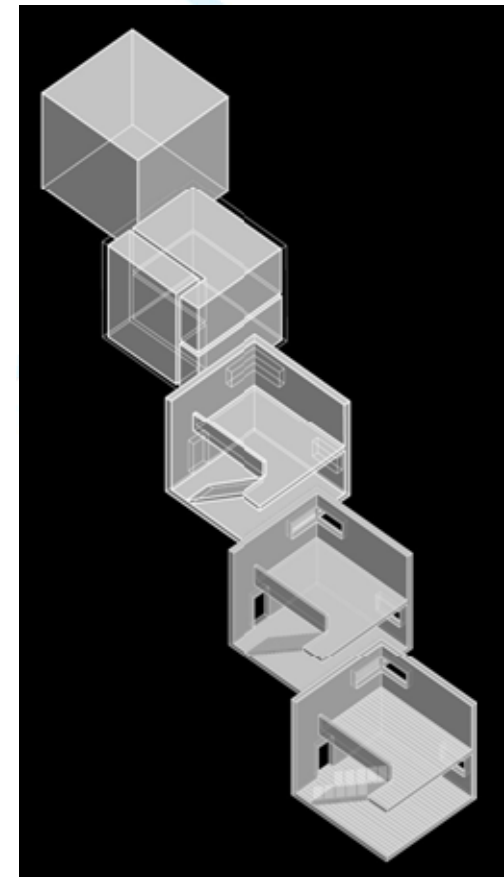
Inspireret af det finske projekt ProIT, specificeres et antal forskellige detaljeringsgrader af modellen:

- Volumenmodel
- Rummodel
- Elementmodel
- Bygningsdelsmodel
- Konstruktionsmodel



Krav til modelformat

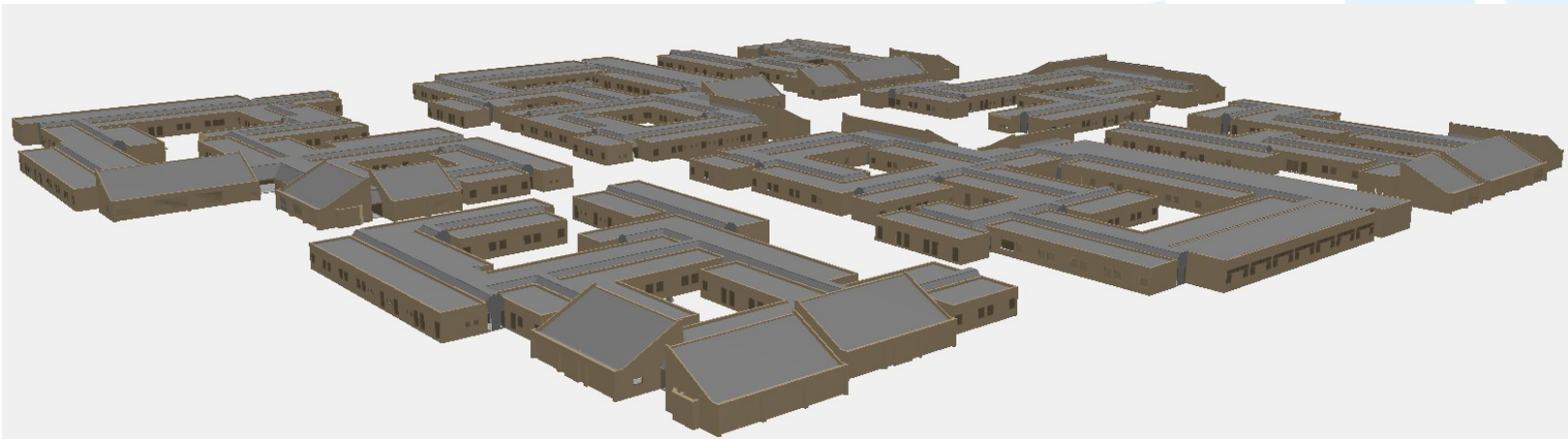
Modellen skal afleveres i det internationale IFC-format, som understøttes af førende CAD-programmer og er under implementering i en række simuleringsprogrammer.



Første afprøvning af 3D-kravene

Idékonkurrence: Revitalisering af Fibigerområdet, Aalborg Universitet

- Ikke et nybyggeri!
- 7 eksisterende bygninger udvalgt
- Forslag til mere lys, et overdækket torv, forbindelser mellem bygningerne og flere sociale rum
- 4 arkitektfirmaer indbudt til at danne idékataloger

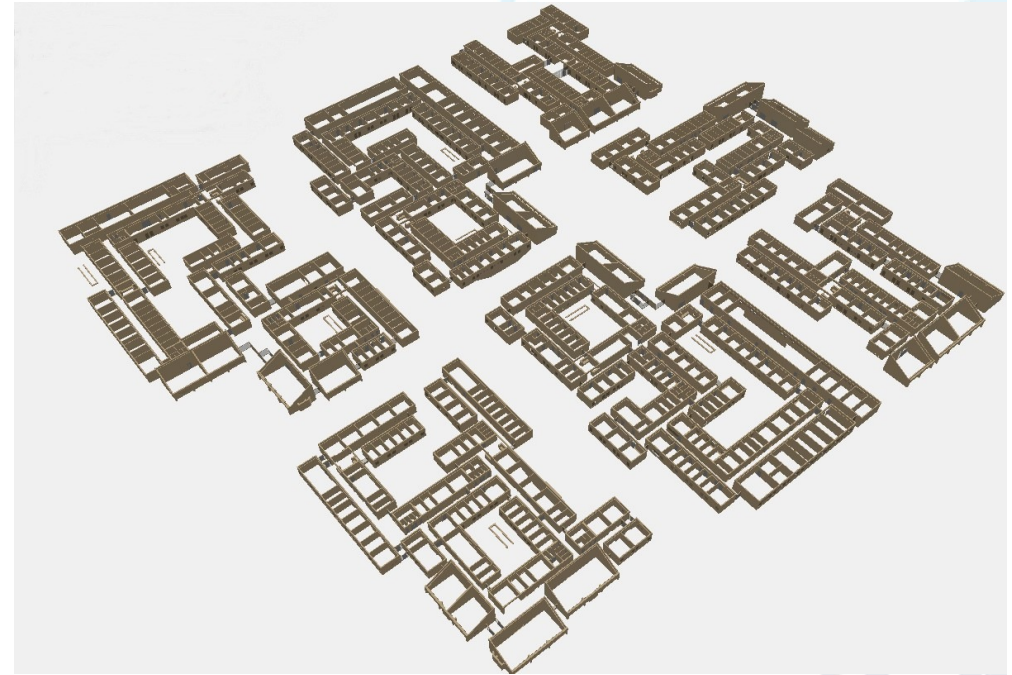


Første afprøvning, form

Bygherren leverede en 3D-model af eksisterende bygninger som grundlag.

De indbudte arkitektfirmaer leverede IFC-model af forslagene, suppleret med ”traditionelle” visualiseringer.

Alt materiale blev udvekslet elektronisk

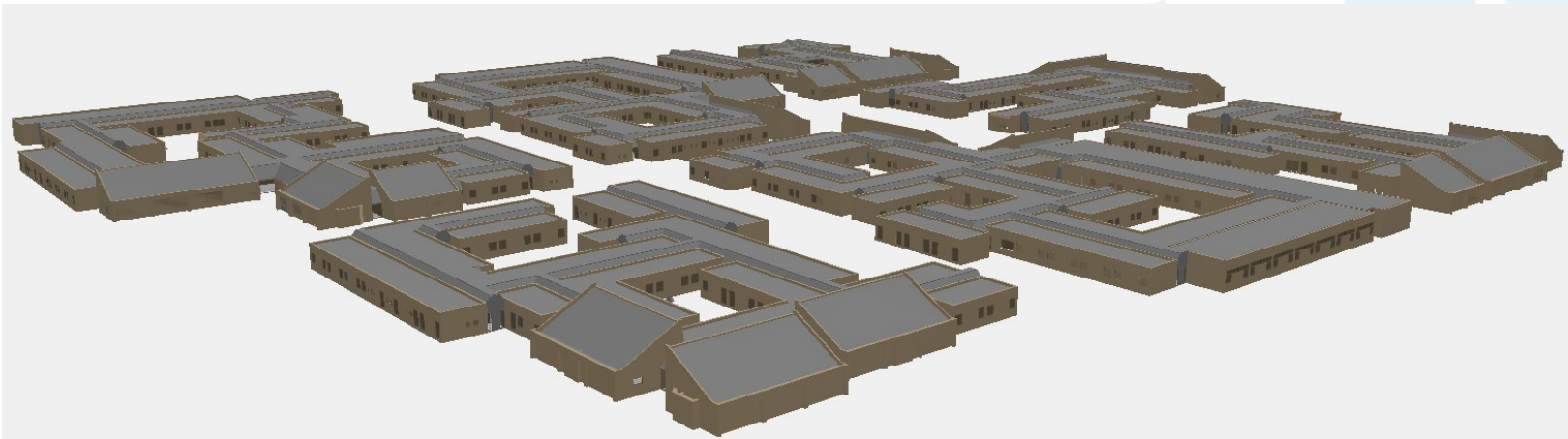


Bygherrens version af 3D-kravene (I)

Det fremgår af kravsspecifikationen, at 3D-modellen skal afleveres i IFC-format.

Desuden skal ideforslagene belyses gennem visualiseringer, som er baseret på brug af 3D-modellen, men hvor den er suppleret med informationer om farver og materialer.

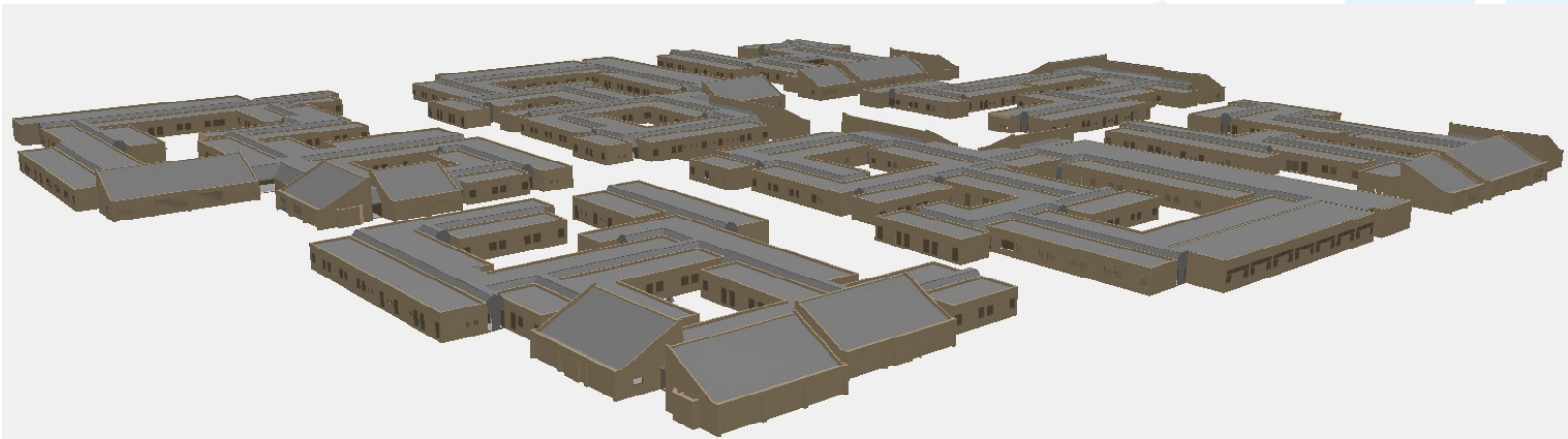
Der er således et ønske om, at den samme grundlæggende 3D-model danner grundlag for både ide- og visualiseringsaktiviteter. I visualisering er det tilladt at tilføje inventar og andre effekter som øger en realistisk gengivelse.



Bygherrens version af 3D-kravene (2)

Følgende ønskes visualiseret

- visualisering af forbedring af lysforhold i gangareal
- visualisering af muligheden for at etablere sociale rum ved indgange
- visualisering af hel eller delvis overdækning af gårdrum i bygninger, Fibigerstræde 5 og 13
- visualisering af torvedannelsen ved hovedindgang til samfundsvidenskab.

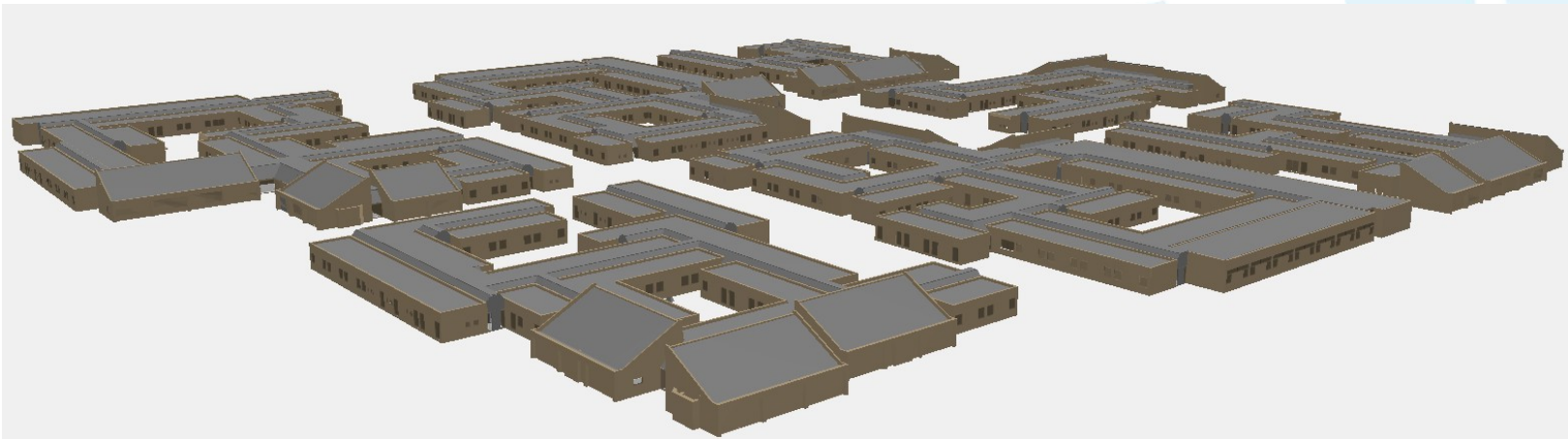


Første afprøvning, erfaringer

Overraskende få problemer med udvekslingen af 3D-modeller

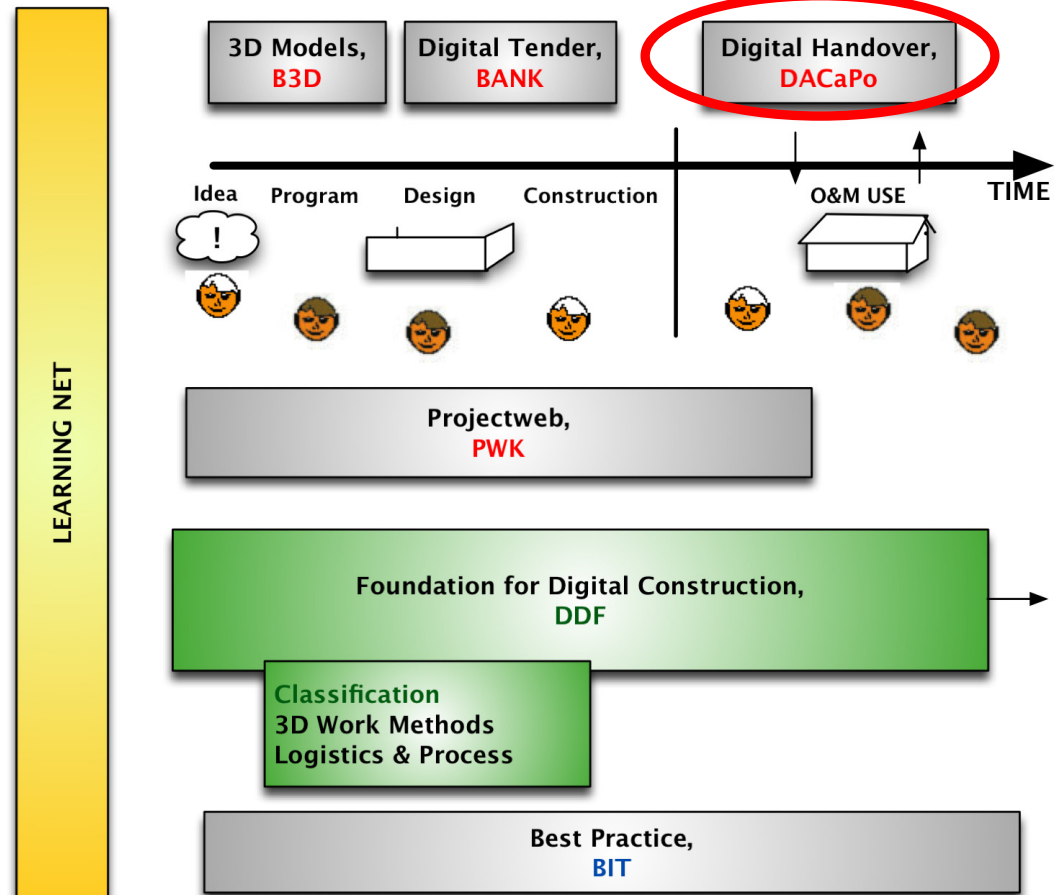
Blandede erfaringer med den rent elektroniske kommunikation

Behov for at tydeliggøre forskellen mellem krav til kernemodel og krav til præsentation af modellen



Bygherrekrav

Digital Aflevering



Formål

Det skal sikres at:

- at de udførende og projekterende ved byggeprojekter afleverer relevante data i digital form til brug for ejendomsforvaltningen.



Kravspecifikationen

- Bygherrens valg af dataleverancer i kravspecifikationen
 - Valg af dokumenttyper og repræsentationsformer af disse.
 - Valg af tegninger og repræsentationsformer af disse.
 - Valg af datamodel og udvekslingsformat.



Eksempel på valg af dokumentation

Modul	Dokument-klasse	Dokumenttype	Repræsentationsformer	Filformat
Basis	Byggsagsdokumentation	Byggesagsbeskrivelser	A	TIF, PDF
		Arbejds- og bygningsdelsbeskrivelser	A	TIF, PDF
			D	DOC, XLS, RTF, XML
		Ansøgninger/tilladelser	A	TIF, PDF
	D		DOC, XLS, RTF, XML	
	Driftsdokumentation	Vejledninger	D	DOC, XML
Garantiblade/Ibrugtagningstilladelser		A	TIF, PDF	

DACaPoXML

- Fysisk implementering af den Konceptuelle datamodel.
- Standardiseret udvekslingsformat.
- Sammensat af DACaPo definitioner, OIO – XML og ISO/DIS 82045-5 definitioner.
- Tre skemaer (DACaPoModel.xsd, DACaPoDocument.xsd, DACaPoTypes.xsd).
- Placering på internettet (Erhvervs- og Byggestyrelsen).



Erfaringer fra testprojekt I

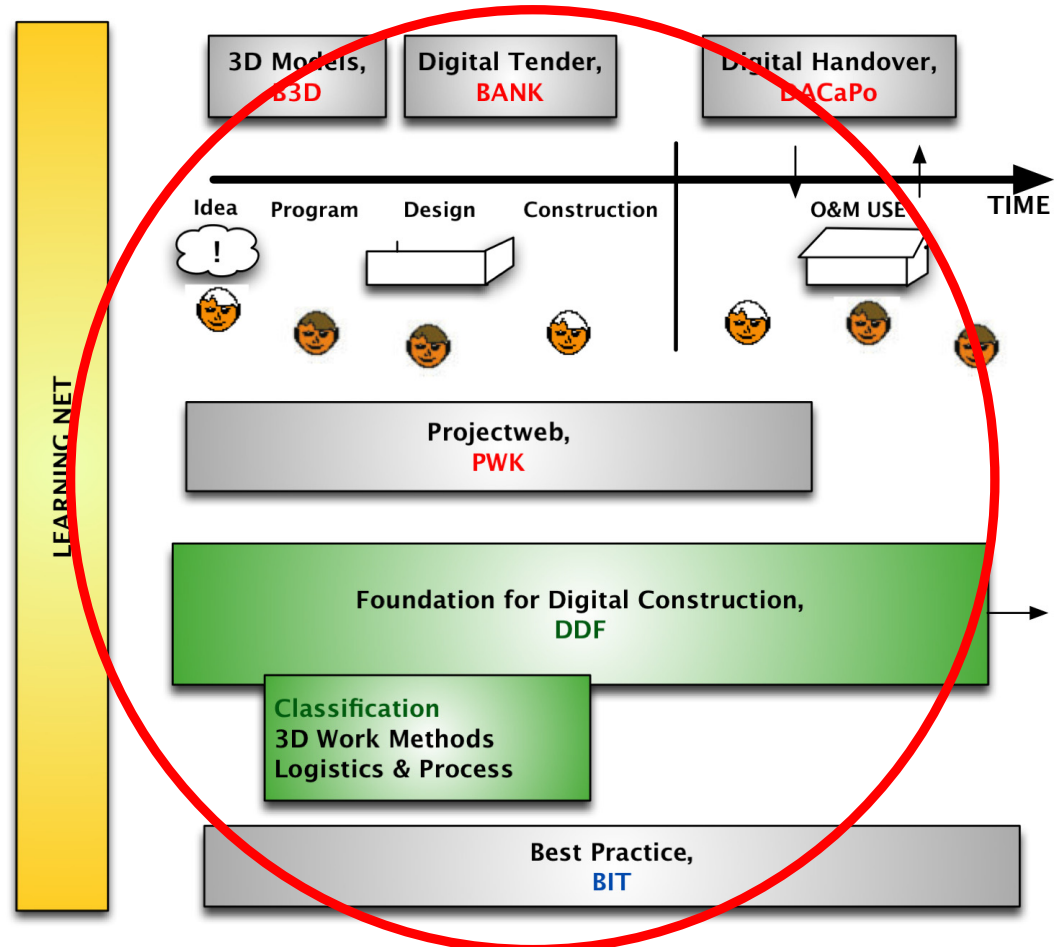
- Kravene er meget omfattende og kan være svære at gennemskue.
 - Revision, forenkling og sammenskrivning er nødvendig.
- Understøttelse af DACaPoXML er ikke let i driftssystemer.



Det Digitale Byggeri



Hvad kom der så ud af det?



Det Digitale Byggeri

Hvad kom der så ud af det?

- Markant styrkelse af faglige netværk i branchen
- En masse publikationer som resultat af tværfagligt samarbejde i en række konsortier
- Nye lovgivningsmæssige krav
 - De 10 bygherrekrav
 - <http://www.detdigitalebyggeri.dk/>



Bekendtgørelse om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi i byggeri.

I medfør af § 2, stk. 1, og § 8 i lov nr. 228 af 19. maj 1971 om statens byggevirksomhed m.v., som ændret ved § 3 i lov nr. 484 af 9. juni 2004 og § 1 i lov nr. 413 af 1. juni 2005, fastsættes:

Anvendelsesområde

§ 1. Bekendtgørelsen gælder for byggeri omfattet af statsbyggeloven.

Stk. 2. Bekendtgørelsen gælder tillige for byggeri til brug for institutioner, der modtager tilskud fra staten, når tilskuddet dækker mindst 50 % af institutionens årlige drift.

Stk. 3. Bekendtgørelsen gælder alene, hvor byggeopgavens samlede anslåede entreprisesum overstiger 3 mio. kr. ekskl. moms.

§ 2. Bekendtgørelsen gælder for byggeopgaver, der påbegyndes efter 1. januar 2007, jf. dog § 7.

Stk. 2. Ved påbegyndelse af byggeopgaver forstås indhentning af tilbud på rådgivningsydelse.

Stk. 3. Såfremt byggeopgaven løses uden særskilte rådgivningsydelser, forstås påbegyndelse af byggeopgaven som indhentning af tilbud på entreprenørydelse uanset entrepriseform.

Anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi i nyopførelser af byggeri

§ 3. Ved opførelse af nybyggeri skal bygherren tilstræbe en øget anvendelse af informations- og

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved entreprisesummer:	Kravområde:
1	Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Projektweb
Kravoverskrift: Brug af projektweb i byggeprojekter		
<p>Bygherren skal sikre, at alle relevante projektdeltagere i et byggeprojekt anvender projektweb, således at al projektinformation så vidt muligt udveksles via denne.</p> <p>Bygherren skal fastsætte regler, der sikrer effektiv brug af projektwebben. Det skal herunder sikres, at der - når et dokument føjes til projektwebben - tages stilling til, hvem dokumentet er relevant for og hvorvidt, der skal adviseres. Ved enhver tilføjelse af dokumenter skal ud over dato angives fyldestgørende metadata for: Emne, dokumenttype, status.</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr. 2	Finder anvendelse ved entreprisesummer: Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: Projektweb
Kravoverskrift: Projektwebløsning		
Bilagstekst (bekendtgørelse): Bygherren skal sikre, at der stilles en effektiv og sikker projektwebløsning til rådighed for projektdeltagerne. Det skal i denne forbindelse sikres: <ul style="list-style-type: none">-at projektwebbens brugerflade understøtter projektets arbejdsprog-at der til hvert projekt tilknyttes et unikt projektnummer-at projektwebben danner en historik over dokumenter og brugere-at projektwebben kan vise alle dokumenter i en bestemt statusgruppe-at der på byggepladsen er adgang til projektwebben for alle relevante projektdeltagere-at produktionstegninger kan printes i A3 på byggepladsen.		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav nr. 3

Krav. Nr. 3	Finder anvendelse ved entreprisenummer: Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: Projektweb
Kravoverskrift: Tegningsformat		
Bilagstekst (bekendtgørelse): Bygherren skal sikre, at tegningssættet opbygges således, at alle produktionstegninger kan udskrives læsbart i format A3 eller mindre, herunder skal sikres at tegninger skal påføres målestoksfigur, der angiver målstoksforholdet visuelt.		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		



Krav. Nr.	Finder anvendelse ved entreprisesummer: Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: 3D bygnings- model
Kravoverskrift: Anvendelse af bygningsmodel i konkurrencer		
Bygherren skal vurdere, om anvendelse af bygningsmodel i idé- og projektkonkurrencer vil bidrage væsentligt til at belyse de indkomne forslags arkitektoniske og tekniske kvaliteter og i givet fald stille krav om anvendelse af en bygningsmodel.		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved entreprisesummer: Over 40 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: 3D bygnings- model
Kravoverskrift: Anvendelse af bygningsmodel i konkurrencer		
Bygherren skal i konkurrencebetingelserne til projektkonkurrencer stille krav om aflevering af en bygningsmodel. Bygherren skal specificere krav til bygningsmodellens indhold og informationsniveau samt i relation hertil nærmere beskrive anvendelsen af modellen til simulering, visualisering m.v.. Kravene skal mindst omfatte bygningens geometriske grundformer (volumener). Bygningsmodellen skal være objektbaseret og afleveres i IFC-format. Udveksling mellem parterne kan dog ske i andet format, såfremt der er enighed om dette.		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr. 5a	Finder anvendelse ved entreprisesummer: Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: 3D bygningsmodel
Kravoverskrift: Anvendelse af bygningsmodel		
<p>Bygherren skal vurdere, om anvendelse af bygningsmodel ud fra en samlet bedømmelse af økonomi og nytteværdi kan betragtes som hensigtsmæssig og i givet fald stille krav om udarbejdelse af en bygningsmodel for det aktuelle byggeri relateret til projektets faser.</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr. 5b	Finder anvendelse ved entreprisesummer: Over 40 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: 3D bygningsmodel
Kravoverskrift: Anvendelse af bygningsmodel		
<p>Bygherren skal stille krav om udarbejdelse af en bygningsmodel. Bygherren skal udpege en ansvarlig for bygningsmodellen og over for denne og relateret til projektets faser stille krav om modellens indhold, informationsniveau, opbygning, vedligehold, konsistenskontrol, anvendelse, funktionalitet og tilgængelighed. Bygherren skal stille krav om, at bygningsmodellen er objektbaseret og afleveres i IFC-format. Udveksling mellem parterne kan dog ske i andet format, såfremt der er enighed om dette. Bygherren skal stille krav om, at bygningsmodellen (inkl. evt. fagmodeller) og øvrige CAD-filer stilles til rådighed for de udførende i som minimum i IFC format.</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved entreprisenummer:	Kravområde:
6a	Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Digitalt udbud
Kravoverskrift: Standardisering af udbudsmateriale og beskrivende mængdefortegnelse		
Bygherren skal stille krav om: <ul style="list-style-type: none"> - at byggesagsbeskrivelser med bygningsdelsbeskrivelser og arbejdsbeskrivelser udarbejdes efter principperne i bips B100 - at mængder til brug for beskrivende mængdefortegnelse (BMF) struktureres efter principperne i Dansk Bygge Klassifikation (DBK) - at der er sammenhæng mellem poster i BMF og beskrivelsen - at BMF indeholder alle prisbærende poster, så summen fra alle prisbærende poster er lig med tilbudssummen - at opmålingsreglerne fremgår af udbudsmaterialet således, at de bydende oplyses om, hvilke ydelser hver enkelt mængde indeholder samt hvordan mængden fremkommer. 		
Anvendes i følgende udbudsformer: Fag- og hovedentreprise		

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved entreprisenummer:	Kravområde:
6b	Over 40 mio. kr. ekskl. moms	Digitalt udbud
Kravoverskrift: Standardisering af udbudsmateriale, beskrivende mængdefortegnelse samt mængdeudtræk fra bygningsmodel		
Bygherren skal stille krav om: <ul style="list-style-type: none"> - at byggesagsbeskrivelser med bygningsdelsbeskrivelser og arbejdsbeskrivelser udarbejdes efter principperne i bips B100 - at mængdeudtræk til brug for den beskrivende mængdefortegnelse (BMF) skal udføres fra bygningsmodellen - at der er sammenhæng mellem poster i BMF, beskrivelsen og bygningsmodellens objekter. - at mængder til brug for BMF struktureres efter principper i Dansk Bygge Klassifikation (DBK) - at BMF indeholder alle prisbærende poster, så summen fra alle prisbærende poster er lig med tilbudssummen - at opmålingsreglerne fremgår af udbudsmaterialet således, at de bydende oplyses om, hvilke ydelser hver enkelt mængde indeholder samt hvordan mængden fremkommer 		
Anvendes i følgende udbudsformer: Fag- og hovedentreprise		

Krav nr. 7

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved enterprisesummer:	Kravområde:
7	Over 3 mio. kr. ekskl. moms	Digitalt udbud
Kravoverskrift: Elektronisk udbud af udførelsesentrepriser		
<p>Bygherren skal gennemføre elektronisk udbud af udførelsesentrepriser samt sikre, at tilbud afgives i elektronisk form. I denne forbindelse skal sikres:</p> <ul style="list-style-type: none">- at udbudsmateriale er tilgængeligt på internettet i udbudsperioden- at udbudsmaterialet tilrettelægges og udformes således, at projektdata i størst muligt omfang kan genbruges elektronisk af efterfølgende aktører i byggeriets processer <p>Bygherren skal tilvejebringe internetbaserede faciliteter til brug for modtagelse af tilbud.</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav nr. 8

Krav. Nr.	Finder anvendelse ved enterprisesummer:	Kravområde
8	Over 15 mio. kr. ekskl. moms	Digital aflevering
Kravoverskrift: Digital aflevering af forvaltningsdata		
<p>Bygherren skal stille krav om digital aflevering af de data, som bygherren vurderer som relevante for driftsfasen. Kravet omfatter således alene en del af den samlede dokumentation for byggeriet. Bygherren skal i denne forbindelse:</p> <ul style="list-style-type: none">- fastlægge hvilke projektdeltagere, der er omfattet af digital aflevering- udpege den part, der i forbindelse med afleveringen skal varetage opgaven som overdrager af de digitale data til bygherren- sikre anvendelse af digitale mangellister, der følger principperne i standard fra Foreningen bips- levere stamoplysninger til de projekterende. <p>Såfremt de digitale data ønskes afleveret i etaper, skal bygherren stille krav herom i udbudsmaterialet.</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav nr. 9

Krav. Nr. 9	Finder anvendelse ved enterprisesummer: Over 15 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde Digital aflevering
Kravoverskrift: Omfang af digital aflevering af forvaltningsdata		
Bygherren skal sikre, at de data, som er omfattet af "Digital aflevering", omfatter to sammenhængende hovedgrupper af data: -Datamodel. -Dokumenter.		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Krav. Nr. 10	Finder anvendelse ved entrepriserummer: Over 15 mio. kr. ekskl. moms	Kravområde: Digital aflevering
Kravoverskrift: Fremgangsmåde ved digital aflevering		
<p>Bygherren skal ved kravet om aflevering af digitale forvaltningsdata vælge én af tre metoder:</p> <p><u>Metode 1</u>: XML baseret aflevering. Overdrager afleverer en DDB-XML fil inklusiv tilknyttede dokumenter</p> <p><u>Metode 2</u>: IFC baseret aflevering. Overdrager afleverer en IFC fil inklusiv tilknyttede dokumenter.</p> <p><u>Metode 3</u>: Direkte aflevering i drift, vedligehold og forvaltningssystemer. Overdrager afleverer data ved direkte indtastning i bygherren/driftsherrens drift, vedligehold og forvaltningssystemer og indlægger dokumenter direkte i systemet.</p> <p>Bygherren skal videre sikre, at den projektdeltager, som er udpeget til fungere som overdrager i forbindelse med aflevering af byggeriet, afleverer data i elektronisk form i det specificerede omfang. Øvrige projektparter skal elektronisk aflevere data til overdrageren inden aflevering til bygherren. (datamodel og dokumenter)</p>		
Anvendes i følgende udbudsformer: Alle		

Dagens program

- Introduktion til kurset
 - praktiske detaljer
 - emner, der behandles i kurset
 - software til øvelserne
- "Det digitale byggeri"
- **Introduktion af dagens øvelse**

