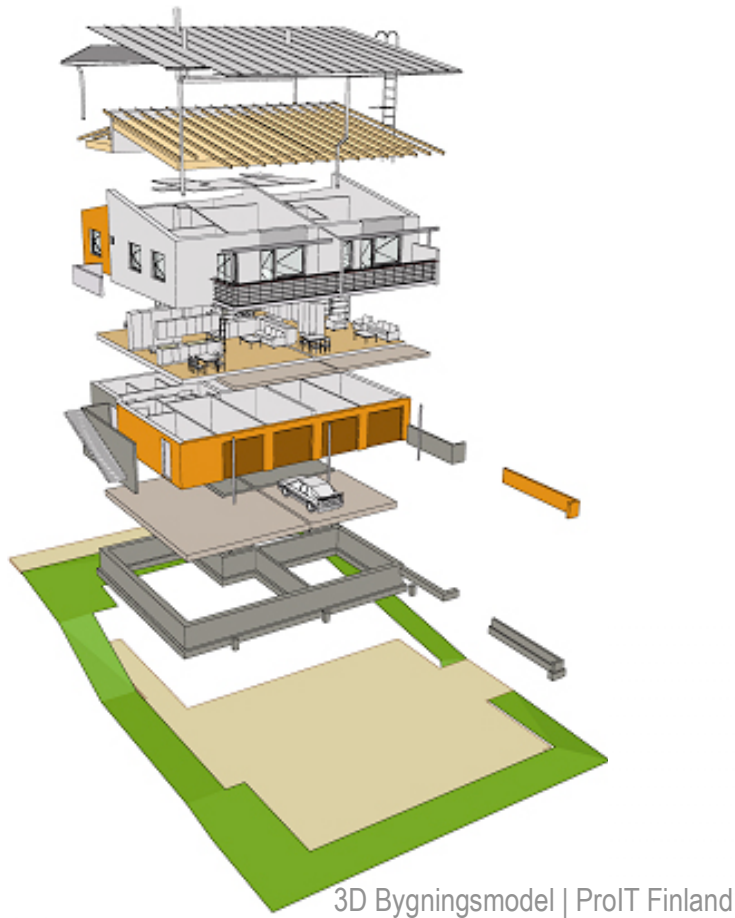


# Bygherrekrav 3D Modeller

Kravspekifikation | Pixi udgave | 15. september 2004

B3D





### Det Digitale Byggeri

Erhvervs- og Boligstyrelsen iværksatte i 2003 implementeringsprogrammet "Det Digitale Byggeri" med henblik på øget anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi i byggesektoren. Bygherrekrav skal gøres gældende indenfor fire områder

- Digitalt udbud
- 3D Modeller
- ProjektWeb
- Digital aflevering

### Bygherrekrav 3D Modeller

Kravspecifikation til bygherrekrav vedrørende 3D Modeller er udarbejdet af B3D-konsortiet bestående af

- Rambøll
- Aalborg Universitet
- Arkitema
- NCC

### Formål

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.

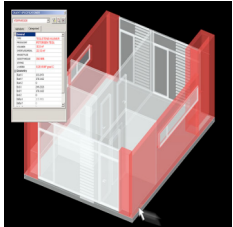
### Område

Bygherrekravene er tiltænkt statslige bygherres nybyggerier, men de forventes også at få en afsmittende effekt på ombygninger, større renoveringsopgaver samt udvidelser af eksisterende bygninger.

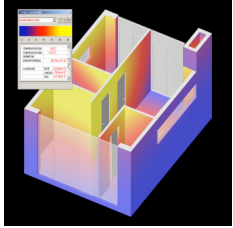
### Ansvar

Det er bygherrens ansvar at stille krav om anvendelse af 3D Modeller, og det er rådgivernes rolle at opfylde kravene.





3D Projektering



Simulering



Visualisering



Virtual Reality

### Bygherrekrav 3D modeller

Bygherrekravene er udarbejdet med henblik på at fremme bygherrens direkte gevinster ved brug af 3D Modeller. De indirekte gevinster er, at byggeriets parter får mulighed for en effektiv anvendelse af IT i forbindelse med projektering og udførelse.

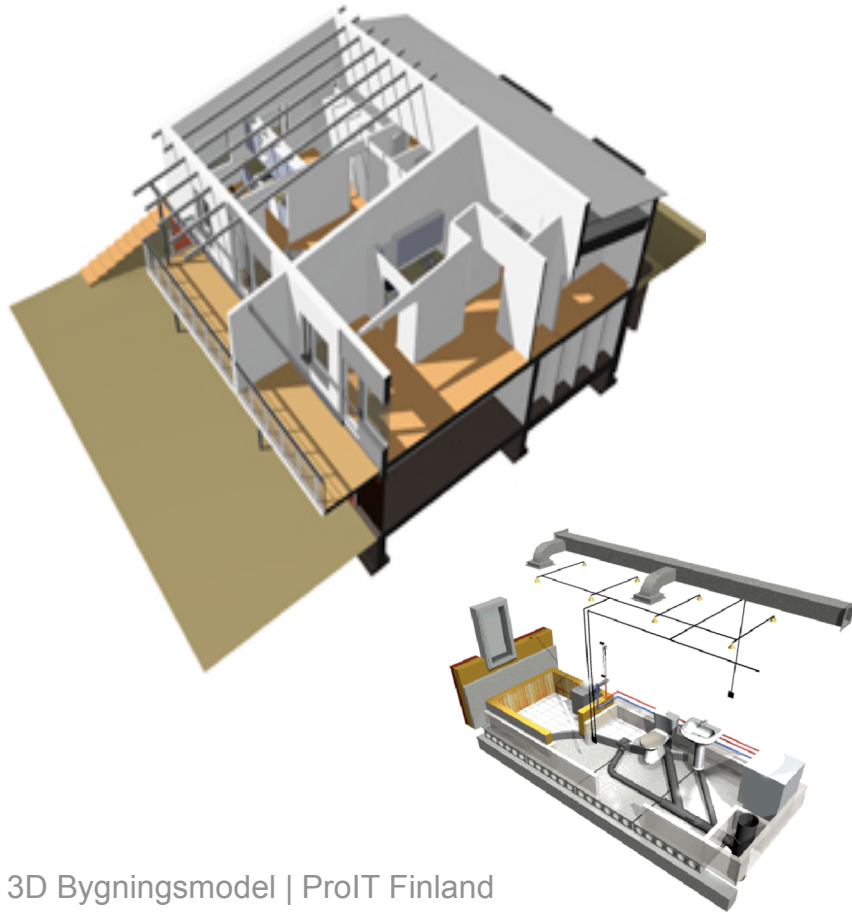
### Bygherrens direkte fordele

- visuel fremstilling
- stillbilleder
- videosekvenser
- virtual reality præsentationer
- digital bymodel
- arealanalyser
- volumenanalyser
- information til drift og vedligehold

### Bygherrens indirekte fordele

- bedre sammenhæng mellem bygningsbestanddele
- simulationer af indeklima
- simulationer af brand
- simulationer af energi
- simulationer af akustik
- bedre produktionsgrundlag
- bedre myndighedsbehandling
- bedre kvalitet i projektmateriale
- bedre kvalitet i den færdige bygning





3D Bygningsmodel | ProIT Finland

### Bygherrekrav

Det er den statslige bygherre, der i den aktuelle byggesag stiller krav om at rådgiverne skal anvende og aflevere 3D Modeller. Rådgiverne skal herefter efterleve kravene vedrørende 3D Modeller i henhold til ydelses-aftalen

### Bygherren

Bygherren har pligt til at levere de digitale data, som rådgiveren skal anvende som grundlag for at kunne udføre sin leverance af 3D modellen.

Data fra bygherren skal leveres i et format, i en struktur og med en nøjagtighed, som de data bygherren kræver leveret af rådgiveren.

Bygherren får brugsretten til de af rådgiveren producerede digitale modeller i henhold til ABR89 med mindre andet aftales specifikt med rådgiveren. Rådgiveren bevarer ophavsretten til de digitale modeller.

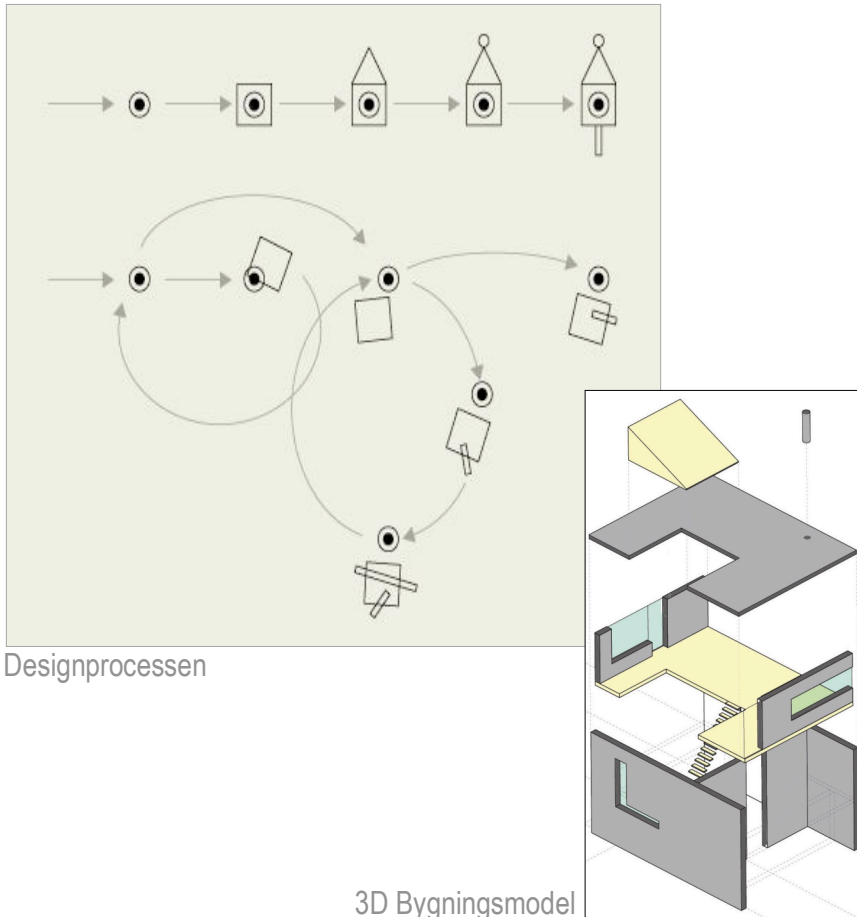
### Rådgiveren

Rådgiveren skal opfylde bygherrens krav til 3D Modeller.

Rådgiveren skal i projektførelsen foretage en kontinuerlig udveksling af 3D modellen til øvrige parter. Omfanget heraf skal anføres i projektspecifik CAD aftale.

Rådgiveren skal videregive 3D Modellen til bygherren, andre rådgivere, entreprenører, producenter og driftsherrer i henhold til de aftaler og terminer, som er anført i den projektspecifikke ydelsesaftale.





Designprocessen

3D Bygningsmodel

### Design

Designprocessen i den dynamiske 3D Bygningsmodel foregår i en proces, hvor beslutninger indlægges i bygningsmodellen, og vurderes i relation til helheden, hvorefter processen gentages. Erfaringer og data fra designfasen optimeres i modelkonceptet med mere præcise simuleringer, samt opdateringer af bygherrens krav til arealer, volumen og sammenhæng. 3D Modellens beregninger og simuleringer er med til at underbygge og styrke argumentationen for de valgte løsninger.

### Udbud

Modelkonceptet kan danne grundlag for entreprenørens beregning af mængder i forbindelse med afgivelse af tilbud, som foreslået under bygherrekrav for "Digitalt udbud". Konceptet giver mulighed for at synliggøre omkostninger i forbindelse med bestemte materialevalg, herunder udgifter til drift- og vedligehold.

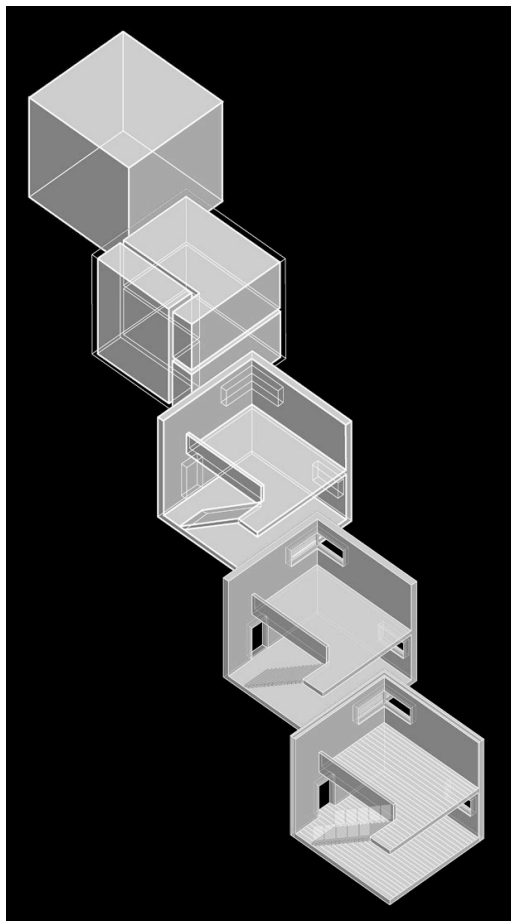
### Udførelse

3D-modellen kan i udførelsesfasen sikre relationerne mellem de beregnede mængder, faktisk forbrug som kobles til en dynamisk tidsplanlægning. Herved sikres at indkøb og bestilling af ressourcer, mandskab, materialer og komponenter er i overensstemmelse med det planlagte flow i byggeriet. Den dynamiske tidsplanlægning sikrer herved levering just in time, og muliggør en visualisering, en tegnefilm, af byggeprocessen i relation til tidsplanen.

### Aflevering

Ved aflevering af et byggeri bliver det ved hjælp af 3D Modellen muligt, at overføre informationer til et evt. drift- og vedligeholdelsessystem.





### 3D Bygningsmodel

En 3D bygningsmodel, en Building Information Model, er en computer model af bygningen, der ideelt set indeholder alle informationer om bygværket.

### 3D Bygningsmodel

B3D-konsortiets løsningsmodel til Bygherrekrav 3D Modeller tager udgangspunkt i 3D Bygningsmodellen.

#### Kravmodel

Kravmodellen er en del af bygherrens program. I denne model kan forskellige krav omkring byggesagen herunder myndighedskrav, forhold omkring grunden og det omkringliggende miljø, defineres og anskueliggøres i en 3D Model, som en del af udbudsgrundlaget.

#### Modeltyper

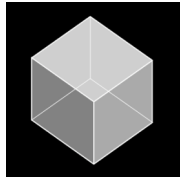
I 3D Bygningsmodellen opereres der med modeltyper

- Volumenmodel
- Rummodel
- Elementmodel
- Bygningsdelsmodel
- Konstruktionsmodel

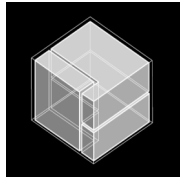
Disse modeltyper er alle forskellige detaljeringsgrader og udviklingsforløb af 3D Bygningsmodellen.







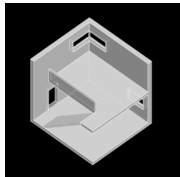
Volumenmodel



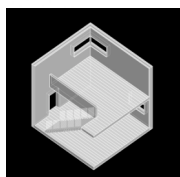
Rummodel



Elementmodel



Bygningsdelmodellen



Konstruktionsmodellen

### Modeltyper i 3D Bygningsmodellen

#### **Volumenmodel**

Volumenmodeller opbygges af geometriske grundformer, der er massive. Volumenmodellen kan benyttes i forbindelse med vurderinger af eksteriør i en bymodel, og til et soldiagram.

#### **Rummodel**

Rummodellen indeholder alene informationer om rummet, og ikke om de konstruktionselementer der omgiver rummet. Disse defineres som konstruktionsrummet, analogt til netto- og bruttoarealet.

#### **Elementmodel**

Elementmodellen er forløberen for bygningsdelmodellen, hvor elementerne er resultatet af den første opbygning af afgrænsede bestanddele. Det vil sige, elementerne har en geometrisk form og placering, og overordnede funktionskrav er identificeret.

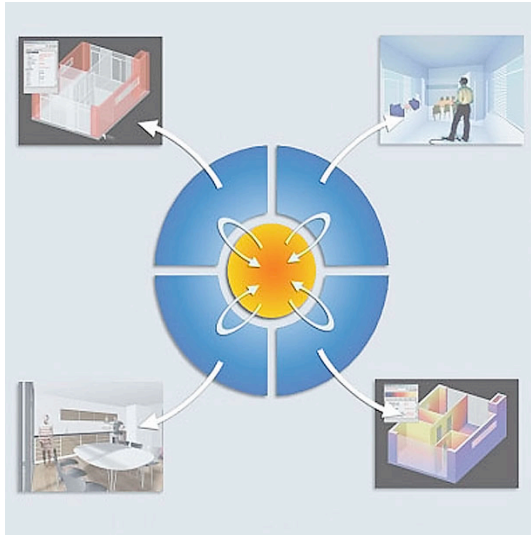
#### **Bygningsdelmodellen**

Bygningsdelmodellen indeholder bygningsdele, som er detaljeret til et niveau hvor kravene til deres ydeevne og opbygning er nøje specificeret, men før der træffes et valg af et produkt fra en bestemt leverandør.

#### **Konstruktionsmodellen**

I Konstruktionsmodellen er alle konstruktive sammenhænge og de valgte materialer fastlagt og indarbejdet i modellen. Specifikke data er knyttet til objektet og 3D objekter udføres med en detaljeringsgrad svarende til et hovedprojekt, idet den konstruktive opbygning af de enkelte 3D objekter specificeres og vises i det grafiske udtryk.





Kernedata med relationer til fagspecifikke data

### Projektdata

For at identificere data, som har interesse og betydning for flere parter, og data som er specifikke for et enkelt fagområde, skelnes der mellem kernedata og fagspecifikke data.

### Kernedata

3D Kernedata defineres som de data, der er fælles for alle parter i et projektløb, og 3D kernedata udgør derfor det helt basale grundlag for alle digitale arbejder. 3D kernedata kan umiddelbart overføres og videreudvikles mellem de enkelte modelfaser i et kontinuerligt og dynamisk projektløb fra de første ideer over projektering og opførelse frem til drift- og vedligehold i hele byggeriets levetid.

### Fagspecifikke data

De fagspecifikke data er den del af den samlede datamængde, der udvikles og bruges inden for den enkelte fagdisciplin. De fagspecifikke data vil altid være en afspejling af tidens teknologiske stade.

### Projektudvikling

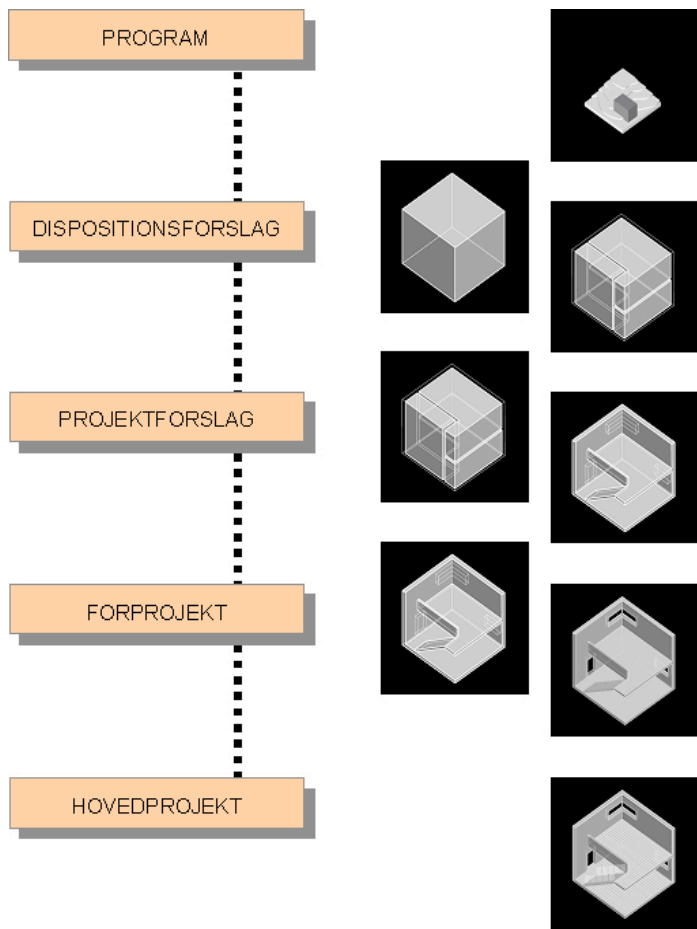
Projektet udvikles fra dispositionsforslag over projektering og udførelse til driftsfasen, og der sker hermed både en forøgelse af den samlede datamængde, og af de fælles 3D kernedata.

### Visionen

Visionen er en komplet objektorienteret bygningsmodel, hvor de enkelte objekter indeholder alle relevante og definerede data til brug for analyser og dataudtræk.







### Program

- Bygherren udarbejder en digital kravmodel, som en del af byggeprogrammet.

### Dispositionsforslag

- Volumenmodel
- Rummodel

### Projektforslag

- Rummodellen udbygges og opdateres
- Elementmodel

### Forprojekt

- Elementmodellen udbygges og opdateres
- Bygningsdelmodel

### Hovedprojekt

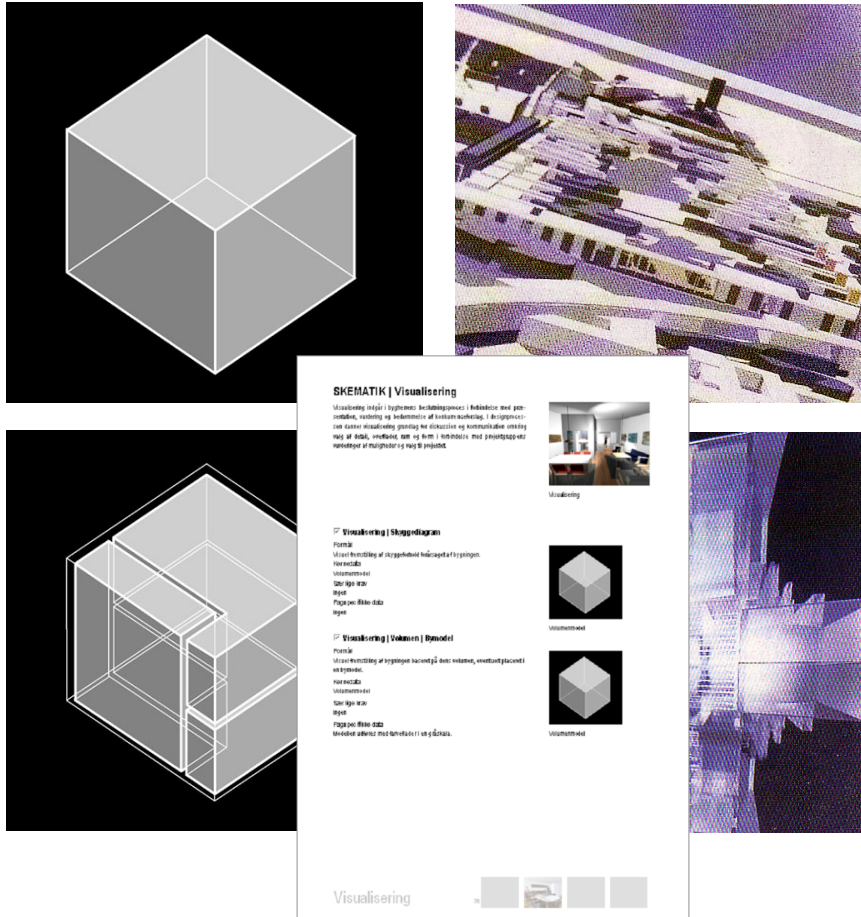
- Bygningsdelmodellen udbygges og opdateres
- Konstruktionsmodel



Relation mellem projektfaser og Model

B3D





## Skematik

Skemaerne anvendes til at fastlægge bygherrens anvendelser af 3D-Bygningsmodellen, og de deraf afledte krav til rådgiverne.

## Skematik

Skemaerne anvendes til at identificere bygherrens anvendelser af 3D Bygningsmodellen, og de deraf afledte krav til rådgiverne.

Der er udarbejdet forslag til bygherrens krav i forbindelse med

- Projektkonkurrence
- Udbud på projektforslag
- Udbud på hovedprojekt

## Projektkonkurrence

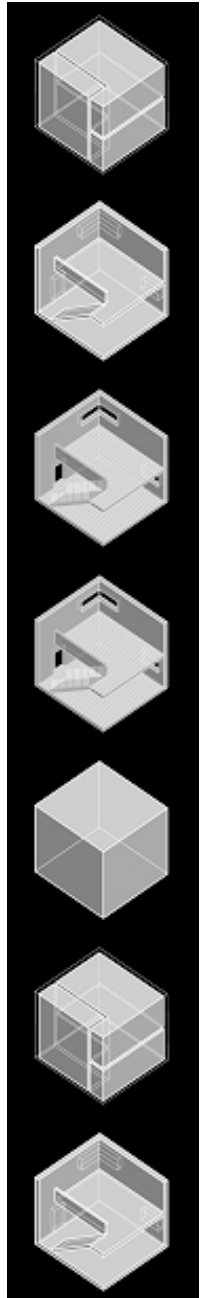
I denne fase er bygværket specificeret på et overordnet niveau. Beslutningerne i denne fase er afgørende for bygningens udformning, anvendelse, effektivitet og økonomiske relationer, og rådgiveren skal derfor udarbejde en 3D Bygningsmodel på et niveau svarende til Volumenmodel og Rummodel.

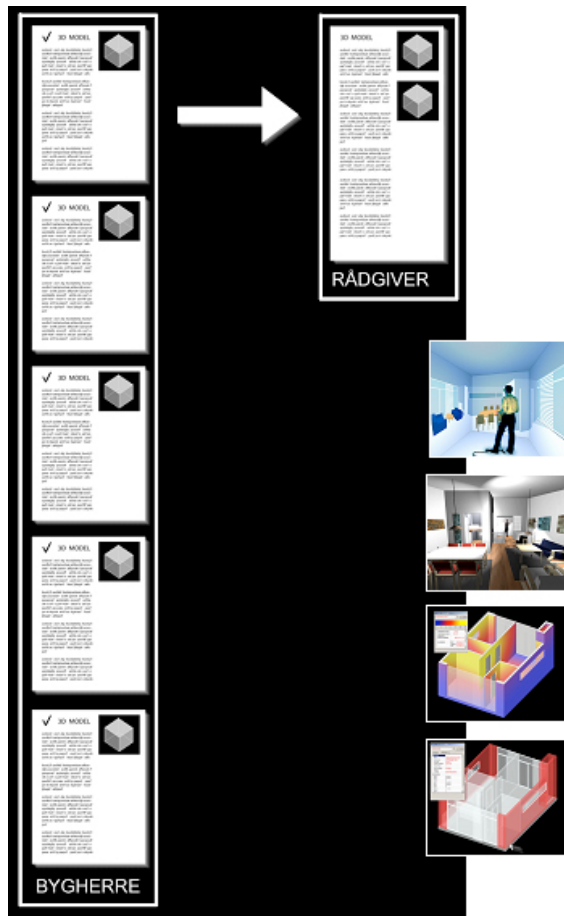
## Udbud på projektforslag

Hvis entreprenøren vælges på baggrund af et projektforslag, skal rådgiveren udarbejde en 3D Bygningsmodel på elementniveau, således at bygværket opbygges af bygningsdele, der er defineret ud fra funktionelle krav.

## Udbud på hovedprojekt

I forbindelse med et traditionelt udbud skal der foreligge en 3D Bygningsmodel med en detaljeringsgrad svarende til en Konstruktionsmodel.





### Rådgiverydelse

I rådgiverydelsen specificeres det aftalemæssige grundlag for rådgiverens leverance og anvendelse af 3D-modeller.

### Bygherren

Bygherren specificerer indholdet, omfanget og præcisionen af den 3D bygningsmodel, der skal leveres i forbindelse med løsning af rådgivningsopgaven.

Specifikationen udarbejdes på basis af de anvendelsesområder, som bygherren i det enkelte projekt finder ønskelige.

### Krav

I Kravspecifikationen opstiller bygherren sine krav i en systematik, som definerer de specifikke krav, der stilles til 3D Bygningsmodellen

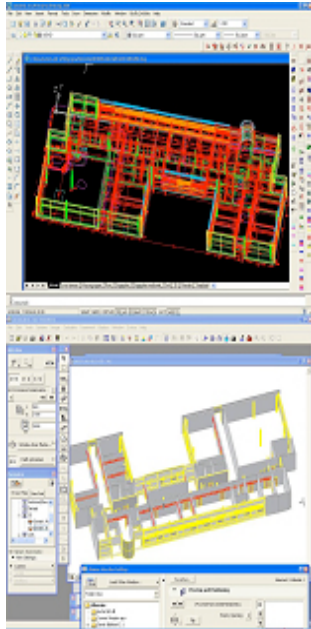
Bygherren opstiller udfaldskravene og dermed også de relaterede tekniske krav til de enkelte anvendelsesområder.

Kravene til 3D bygningsmodel konsolideres efterhånden som krav til modellen gentages og anvendes i forskellige scenarier.

### Rådgiver

Bygherrens krav foreligger derefter i en samlet oversigt, således at rådgiveren alene skal fokusere på de konsoliderede krav.





### BYGNINGSMODEL

ADT fra Autodesk



### BYGNINGSMODEL

Import i ArchiCAD fra Graphisoft

### Udveksling

Modellen skal overføres i 3D gennem IFC, hvor version 2x og 2x2 anbefales anvendt. Elementerne skal være påført **Global Unique Identifikation** i forbindelse med Export til IFC.

### IFC

IFC er implementeret i hovedparten af de førende generelle objektorienterede CAD-programmer til byggesektoren.

### International standard

Kernen af IFC version 2x er optaget af den internationale standardorganisation ISO som PAS 16739.

### Formål

Formålet med IFC er

- at sikre, at data bliver globalt tilgængelige
- at overføre 3D data mellem de projekterende
- at overføre produktdata til projekterende
- at overføre produktdata til udførende
- at overføre produktdata til bygningsejere
- at overføre data fra bygningsmodel til analyseprogram
- at anvende IFC data i produktionen hos de udførende
- at langtidsopbevare data vedrørende en bygning
- at kombinere egne data med et fælles accepteret format

