



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Beskrivende mængdefortegnelse i rådgiver- og entreprenøraftalen

Vejledning for projektledeelse af undervisningsbyggeri

Sørensen, Nils Lykke

Publication date:
2011

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Sørensen, N. L. (2011). *Beskrivende mængdefortegnelse i rådgiver- og entreprenøraftalen: Vejledning for projektledeelse af undervisningsbyggeri*. (1 udg.) SBI forlag. SBI Bind 2011 Nr. 19

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.

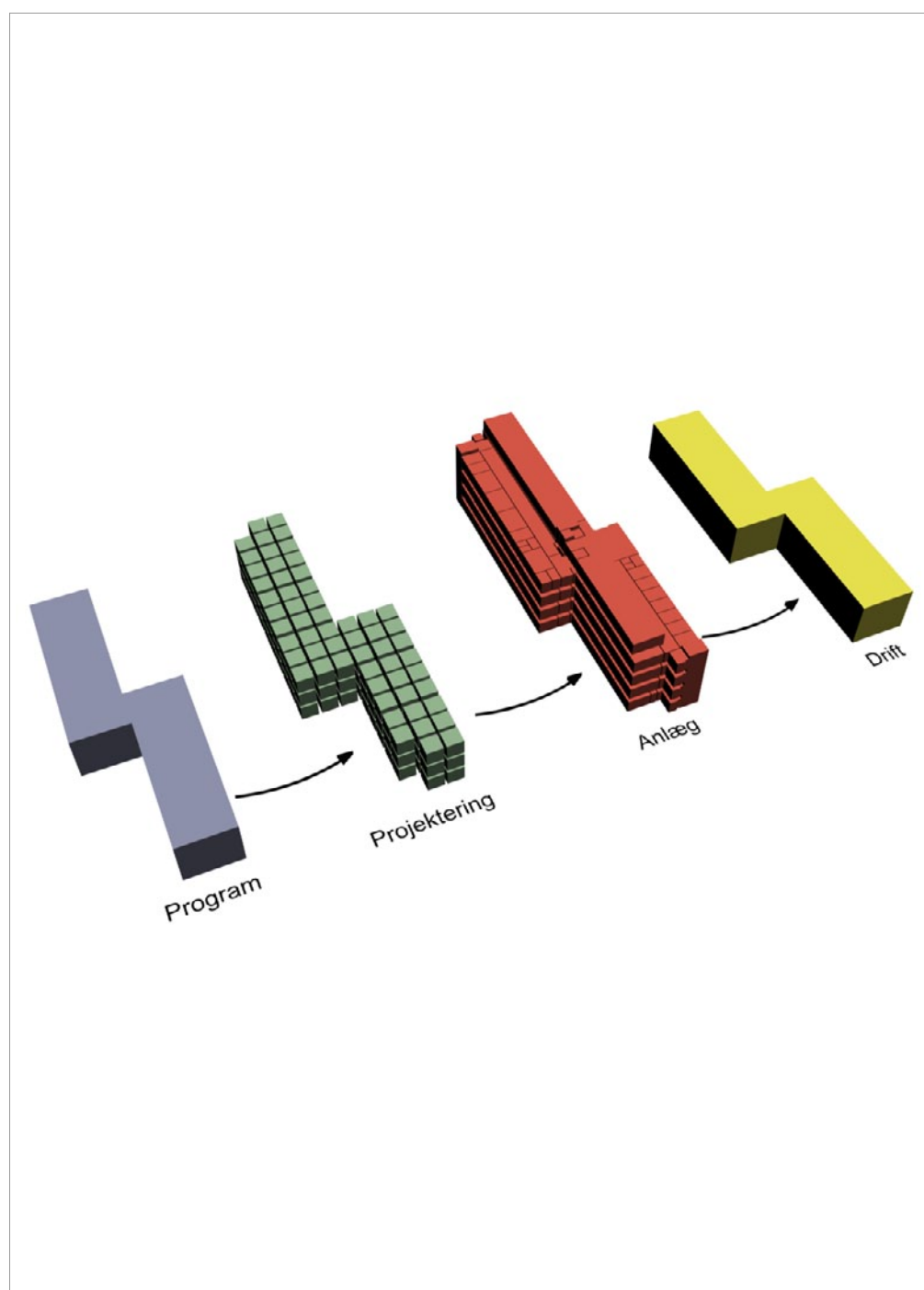
- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in 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.

Beskrivende mængdefortegnelse i rådgiver- og entreprenøraftalen

Vejledning for projektledelse af undervisningsbyggeri



Beskrivende mængdefortegnelse i rådgiver- og entreprenøraftalen

Vejledning for projektledelse af undervisningsbyggeri

Nils Lykke Sørensen

Titel	Beskrivende mængdefortegnelse i rådgiver- og entreprenøraftalen
Undertitel	Vejledning for projektledelse af undervisningsbyggeri
Serietitel	SBi 2011:19
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2011
Forfatter	Nils Lykke Sørensen
Sidetæl	27
Litteratur- henvisninger	Side 26
Emneord	Beskrivende mængdefortegnelse, Informationsniveauer, BMF, entreprenør, undervisningsbyggeri, projektledelse
ISBN	978-87-563-1539-5
Tegninger	Nils Lykke Sørensen
Omslag	Nils Lykke Sørensen
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post sbi@sbi.dk www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven.

Indhold

Forord	4
Indledning	5
Det rationelt beskrivende	6
1. Idéoplæg – Indhold og bygningsmodel	8
Detaljerings	9
2. Byggeprogram – Indhold og Bygningsmodel	10
Detaljerings	11
3. Disposition – Indhold og Bygningsmodel	12
Detaljerings	13
4. Projektforslag – Indhold og Bygningsmodel	14
Detaljerings	15
5. Forprojekt – Indhold og Bygningsmodel	16
Detaljerings	17
6. Hovedprojekt – Indhold og Bygningsmodel	18
Detaljerings	19
7. Tilbud - Indhold	20
Detaljerings	21
8. Projektopfølgning – Indhold og bygningsmodel	22
Detaljerings	23
9. Aflevering – Indhold og Bygningsmodel	24
Detaljerings	25
Litteratur	26

Forord

Universitets- og Bygningsstyrelsen (UBST) ønsker, at implementeringen af Beskrivende mængdefortegnelse (BMF) sker på en for deres projektledere hensigtsmæssig og overskuelig måde. Dette ønske har resulteret i udarbejdelsen af nærværende vejledning.

Vejledning er udarbejdet af seniorforsker Nils Lykke Sørensen, Statens Byggeforskningsinstitut (SB)i. Arbejdet er udført i nært samarbejde med UBST, støttet i levende diskussioner med rådgivergruppen fra casebyggeriet DFU, bestående af Hans Henrik Højlund og Marie Louise Ejlev fra Erik Møllers Tegnestue og Jørn Holm Petersen og Gregers Gamborg fra Grontmij - Carl Bro, og løbende diskuteret med Niels Haldor Berthelsen fra SBI.

Vejledningens formål er at støtte UBST's projektledere i udarbejdelsen af kravspecifikationer til rådgivermaterialet samt at give støtte gennem projektløbet til ny- og ombygningssager der er underlagt kravet om BMF.

Vejledningen er opbygget ved at følge ydelsesbeskrivelsens faseopdeling, og for hver fase sættes informationsniveauet, som beskrevet i bips CAD-manual 2008. De forhold som er særlige for netop BMF er søgt sat i fokus, hvorfor kapitlerne naturligvis ikke dækker alle yderligere opgaver knyttet til de respektive faser. Søges derfor dækkende viden henvises til litteraturlisten.

Endelig dækker vejledningen kun ny- og ombygninger og ikke vedligeholdelsesarbejde. Den søger kun at illustrerer faserne til og med hovedprojektet. Projekttopfølgning og aflevering indgår imidlertid i vejledningen, men fremstår ikke færdigbearbejdet. Vejledningen vil, når en senere revision er aktuel, få bearbejdet disse afsnit yderligere.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet
Byggeri og sundhed
Juni 2011

Niels Jørgen Aagaard
Forskningschef

Indledning

Tilbud skabes på baggrund af mængder, længder, stykker, arealer, ydelser mv. BMF er en metode hvormed disse mængder opsummeres i udbudsmaterialet, således at mængderne er korrekte. Hvis der ønskes 12 vinduer, gives der pris på 12 vinduer. Ideelt set hentes mængderne fra en digital model, der alene ved sin eksistens har mængderne implicit. Rådgiver har modellerer eller tegner et rum - ikke et areal. Arealet er en mængde, der er konsekvensen af rummet. Det er relativt ukompliceret at skabe en digital model efter dette mønster, men for at alle parter i en byggesag kan se, udtrække og bruge data, skal modellerne stå på en fælles platform. Denne platform er derimod kompliceret, og endnu ikke helt forstået af alle byggeriets parter, og som følge heraf kun sporadisk implementeret.

Målet med BMF er at skabe entydighed mellem det tegnede/modellerede og det beskrevne; *'you get what you see'*. Entydigheden giver mulighed for udbudsforretningens gennemførelse, men den giver også bygherren mulighed for en systematisk erfaringsopsamling, der således forventes afspejlet i fremtidige byggesager. Flowet for tilbud kan ses i kapitlet 'Tilbud – Indhold'.

At planlægge og udføre et byggeri er en proces, hvor en ide skal bringes til virkelighed så smidigt, rentabelt og godt som muligt. Skåret ind til benet betyder det, at man kun planlægger, hvad der er nødvendigt for at transformere ideen til virkelighed. Hvis der skabes mere data i planlægningsfasen, end der benyttes for at bygge og drive bygningen, så er der brugt ressourcer til ingenting. Hvis der skabes for lidt data, er sikkerheden for at nå resultatet som forventet, risikobetonet. Så når en ny metode introduceres, er der god grund til at se sig for. Imidlertid kan nye metoder også give nye produkter og kræver derfor åbne øjne for nye output og muligheder. For byggeriet handler det stadig om at skabe rammerne omkring menneskers virke, men måden hvormed vi kan skabe disse rammer, ændres med digitaliseringen.

Et nøglebegreb er derfor *fastsættelse af detaljeringsgrad*, altså informationsniveauet i data i forhold til beslutningskompetencen. For byggeriet er der tre formål i skabelsen af data.

- For det første skal den enkelte fase opbygge data smidigt og effektivt hvad angår hensynet til egne procedurer, formater mv.
- For det andet skal resultatet af den enkelte fase – altså den i fasen skabte data have nytte for senere faser og derved for øvrige parter.
- For det tredje skal de data, der indgår i fasen, have det klare formål at være beslutningsgrundlag for godkendelse og igangsættelse af næste fase.

Data skal efter en fase have forøget kvaliteten af data ved en forøget detaljeringsgrad enten til gavn for næste fase eller for senere faser. Opgaven med at skabe fremdrift ved stadig stigende datakvalitet, tilfalder derfor den med ansvar og overblik i processen, Bygherren. De der er begravet i delopgaverne, kan ikke forventes at tage højde for alle senere rationelle anvendelser af data. Styring af detaljeringerne skal derfor opfylde flere formål:

- At kunne udføre egne opgaver/aktiviteter, som er del af en større sammenhæng
- At kunne gennemføre dataudveksling mellem forskellige aktører med forskellige IKT
- At kunne genbruge og udbygge data kontinuert gennem hele byggeprocessen

Det rationelt beskrivende

BMF kan forklares som en metode hvormed en udbudsforretning gennemføres vha. beskrevne mængder. Som metoden, består BMF af to grundlæggende dele samt en defineret sammenhæng mellem disse dele.

- Første del er bygningsdelsbeskrivelsen, hvor de for arbejdets udførelse nødvendige specifikationer er angivet.
- Anden del er en tilbudsliste med angivne udbudsmængder.
- Sammenhængen mellem bygningsdelsbeskrivelsen og mængderne.

Det er alt andet lige i 'sammenhængen' at det 'nye' ligger. Der er entydighed mellem det tegnede/modellerede, det beskrevne og den liste hvormed prisen for udførelsen beregnes.

I en operationel sammenhæng bygger BMF på tre størrelser:

- En bygningsmodel der er opdelt i brugsrum, bygningsdele (konstruktioner, installationer og inventar) og byggevarer (komponenter, produkter og materialer). Bygningen er defineret i forhold til omgivelserne.
- En beskrivelsesdel der indeholder mængdebeskrivelser, beskrivelse af bygningens kvaliteter/udfaldskrav, beskrivelse af organisering/samarbejde samt beskrivelse af D&V
- En økonomidel, hvor udbuds- og tilbudslistes samt kontoplan i byggeregnskabet formuleres ved at anvende informationer fra bygningsmodellen og beskrivelserne, til styring af aftaler og økonomi.

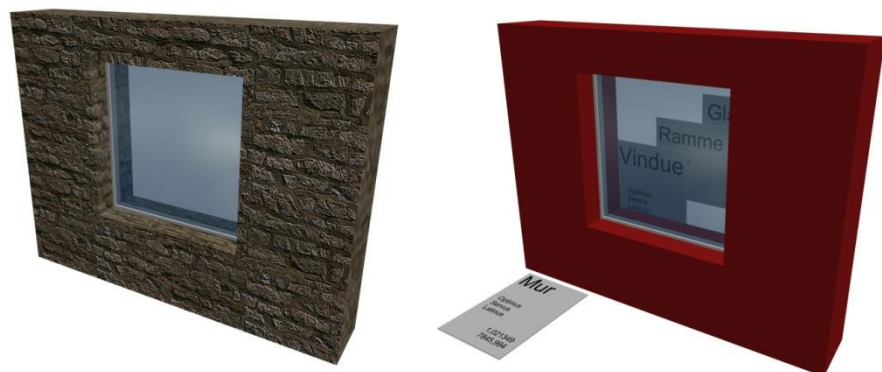
Denne sammenhæng kan bedst illustreres ved at have en grundlæggende ide om den digitale bygningsmodel.

Fra tegning til digital bygningsmodel

Da computeren fandt vej ned til byggeriets tegnebord, blev den benyttet i forhold til hvordan tegninger almindeligvis blev til. Set i bakspejlet, kan de tidlige computertegninger sammenlignes med de biler, der ved overgangen til det tyvendeårhundrede, der til forveksling lignede hestevogne. I meget korte hovedtræk kan historien om byggeris overgang 'fra tegning til digital model' rides op gennem de fire nedenstående illustrationer.

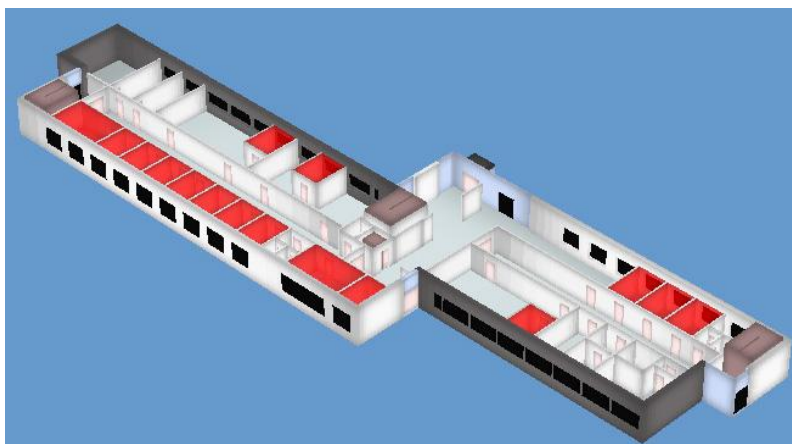


Figur 1. I starten af 1980'erne er de første computertegninger (til venstre) analog tænkt. I starten af 90'erne tegnes der præcist, men er stadig analoge i deres udtryk.



Figur 2. Fra midt 1990'erne til i dag modelleres der med vægt på grafisk realisme. Fra nu og frem får modellens objekter 'påhæftet' ikke-grafisk data.

Det samlede areal af kontorrum i figur 3, er udtrukket fra modellen. Der er 16 rum af typen, og resultatet af udtrækket er et samlede areal på 202,97 m². For at kunne trække denne type af informationer fra en digital model, kræves det at rummene er modelleret og rubriceret. De enkelte arealer skal ikke angives når modellen skabes, idet arealer er en del af geometrien.



Figur 3. Mængden = Kvadratmeter af kontorrum (de 16 røde rum) i stueetagen. Modellen er hentet fra DFU-projektet og er vist i SBI's Basismodelviewer.

Rumtype	Antal	Areal for typen
Depotrum	4	160,30
Elevatormrum	6	27,40
Gangrum	33	1.379,70
Kantine	1	48,00
Kontor	73	960,10
Laboratorium 1	8	155,00
Laboratorium 2	33	1.258,90
Sikringsrum	1	51,90
Teknikrum	13	763,60
Trapperum	18	221,30
Vådtrum	31	127,20

Figur 4. Rumoversigt for hele DFU, og vha. XML vist overskueligt.

Hvor detaljeret

En digital bygningsmodel skal ikke modelleres ligeså detaljeret som virkeligheden, ressourceforbruget vil blive for stort. En as-built model vil derfor ikke være helt identisk som det færdige byggeri. Planlægning af byggeprocessen, inkl. modelleringsarbejdet, skal tage højde for hvor detaljeret en model der kræves for anlægsarbejdet, og for hvad modellen, udover den krævede dokumentation evt. skal bruges til.

Detaljeringen af modellen er en kontinuerlig proces der mere glider mellem faserne, end er statisk knyttet til én fase. I Det Digitale Byggeri stilles der krav om informationsniveauer, der stiger mod projektets afslutning. Men man kan også tale om et fald i abstraktionsgrad, hvor projektets omkostninger, objekternes samling mod et arkitektonisk hele og byggeriets funktionelle formåen bliver stadig mere konkret. Projektet går fra en ide, i højt abstraktionsniveau, til noget meget konkret, i lavt abstraktionsniveau.

Det flydende i processen er real, og de respektive faser er mere et udtryk for juridiske aftaler, godkendelse, forpligtigelse og ansvarsfordeling, end for hvordan projektets informationsniveau er stigende og abstraktionsniveau er faldende. Det flow er vigtigt at forstå, fordi det giver os adgang til at 'ses' ned i projektet når som helst, og faseafslutninger bliver derved det tidspunkt hvor projektet har nået en milepæl, hvor det skal have nået et aftalemæssigt niveau (godkendelse), det være sig økonomisk, antal af objekter, konkretisering af objekterne, afklaring af givne problemstillinger mv.

1. Ideoplæg – Indhold og bygningsmodel

Formål

Ideoplægget er bygherrens første bearbejdning af ideen, med henblik på en beslutning om projektets realisering.

Indhold

Bygherrens ide bearbejdes i rapportform, med analyse af ideens muligheder. Der gives en vurdering af hvordan ideen kan realiseres, og omfanget af ydelsen præciseres i henhold hertil i aftalen, hvilket bl.a. betyder præcision af krav til projektets IT modelarbejder og detaljering heraf.

Ideoplægget kan inddrage eksisterende tegninger eller modeller med informationer om grundens beliggenhed, størrelse samt særlige oplysninger, fx bebyggelsesprocent.

Bygherren kan få foretaget en registrering af relevante eksisterende fysiske forhold, fx eksisterende bygninger på området.

Bygningsmodellen

Bygningsmodellen skal definere bygherrens ønsker og krav til byggeriet og byggesagen.

Der vil primært være tale om to typer af bygningsmodel data.

- Grund, evt. eksisterende byggeri, og eventuelt først udkast til byggefeltets afgrænsning for en volumenmodel.
- Arealdisponeringer, med angivelse af fx geometrisk krav og ydeevne til brugsrum.

Begge type kan være samtidige i ideoplægget, og evt. optræde som fagmodeller, men ikke i en fælles model. Tilsammen skal modellerne primært anskueliggøre grund og bygningsanvendelsen.

Til første type knyttes projektrelevant information, overvejende på dokumentform (love, analyser, byggeprogrammer m.m.). Desuden kan modellen vise samfundsmæssige krav; eksempelvis myndighedskrav, infrastrukturelle begrænsninger eller forsyningsmæssige muligheder, omkringliggende bebyggelse, GIS-information, forsyningsnet, terræn og geologi.

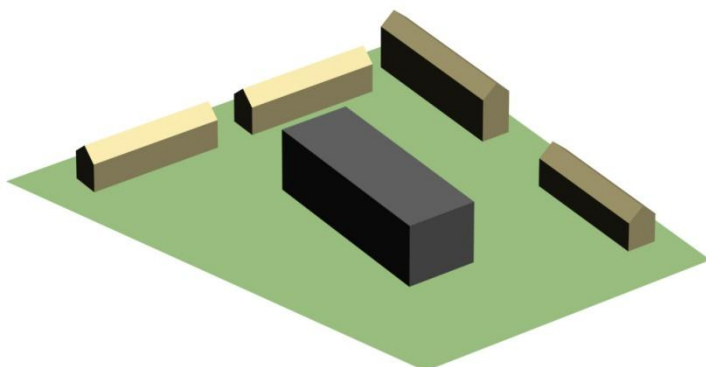
Arealdisponeringen er et vigtigt element, og kan formaliseres i en grov geometri model (fx i 2D) der beskriver såvel funktionerne som arealer, alternativt visualiseret som rumlige volumen. Der angives her hvilke areal typer bygherren har brug for. I programfaserne vil der typisk være tale om brutto og netto arealer, med hovedvægt på brugsarealer og brutto/netto faktor, og deraf afledte bruttoarealer. Arealdisponering tager udgangspunkt i bygherrens rumtyper.

Detaljer

Vigtigt for fasen

Konkretisering:	Informationsniveau 0 Konkretiseringsgraden svarer til behovet i den indledende skitseringsfase.
Simuleringer:	Visualisering af arealprogram på simpelt niveau Eksisterende bygninger sættes i kendt kontekst
Dataudtræk:	Brugsrum kan beregnes på typeniveau
Klassifikation:	Eksisterende bygninger klassificeres efter DBK's bebyggelsestyper. DBK benyttes herefter.
Økonomi:	Summarisk funktionsoverslag, baseret på m ² , med pris pr. funktionsenhed.

Detaljer



Figur 5. Byggeriets mulige placering

Første udkast kan vise hvor byggeriet, som simpel volumen, tænkes placeret. Eksisterende byggeri kan ligeledes modelleres som simple volumener, eller hvis modeller heraf allerede findes, i en lavere abstraktionsgrad.

Rum kan som minimum disponeres i deres relative forhold. De benyttede rumtyper tager afsæt i bygherrens rum typologi og i projektets behov.



Figur 6. Skematisk arealdisponering af relative behov. Rød= brugsareal, gul= fordelingsareal, Grøn= bi-rumsareal, grå= Sekundært areal og sort= konstruktionsareal.

2. Byggeprogram – Indhold og Bygningsmodel

Formål

En koordineret sammenfatning af klientens krav og ønsker til byggeriet. Byggeprogrammets detaljeringsgrad skal tilpasses byggeprojektets organisering.

Indhold

På baggrund af ideoplægget skal de forskellige krav, bindinger og ønsker klargøres og formaliseres.

De fysiske krav til konstruktioner, installationer, overfladers kvalitet, miljøkrav mv. beskrives. Desuden angives særlige krav til tilgængelighed og indeklima. Der foretages desuden en behovs- og funktionsanalyse, såfremt denne ikke er gennemført i Ideoplægget.

Projektets rum beskrives, der gennemføres en opregning af rummenes nettoareal, møblerings behov, teknik, mv.

Byggeprogrammet kan omfatte en risikoanalyse, med fokus på kvalitet, tid, økonomi mv.

Bygningsmodellen

Rådgiver udarbejder en fagmodel der indeholder bygningens form, struktur og relationer til omgivelserne. I den udstrækning dette er muligt, foretages dette arbejde som en videreførelse på ideoplæggets data.

Modellen skal anskueliggøre projektets overordnede formmæssige udtryk og funktionelle egenskaber, og anvendes til indledende at fastlægge bygningens funktionelle og fysiske egenskaber.

Modellen rummer to overordnede bestanddele:

- Volumener, der repræsenterer bygningens ydre geometri på en forenklet måde.
- Rum, der repræsenterer bygningens brugsrum.

Modellen er typisk en 3D geometrisk repræsentation, som afspejler den geometriske form, men som ikke indeholder informationer om materialer, overfladestrukturer eller farver, eller kun i meget højt abstraktionsniveau.

Rumdisponeringen skal indeholde de for projektets benyttede rumtyper, der opregner nettoarealer, møbleringsbehov, tekniske installationer mv. Bygningsmodellen rumdisponering skal kunne anvendes til overslag af økonomiske og ressourcemæssige konsekvenser. Hvilket betyder at arealdisponeringen sættes i forhold til fx erfaringsbaserede kvadratmeterpriser.

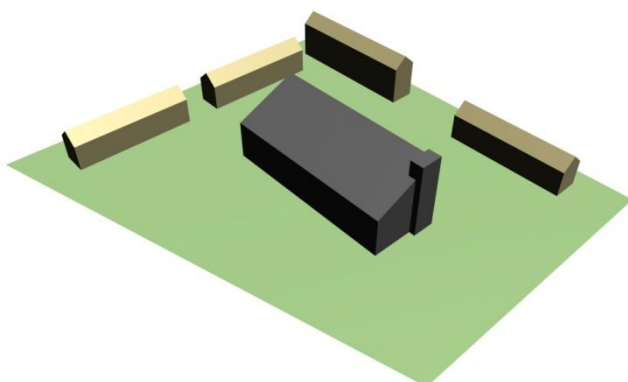
Bygningsmodellen skal bære informationer, der kan anvendes til indledende myndighedsforespørgsels på planområdet, og anvendes som grundlag for et konkurrenceprogram for rådgivere.

Detaljerings

Vigtigt for fasen

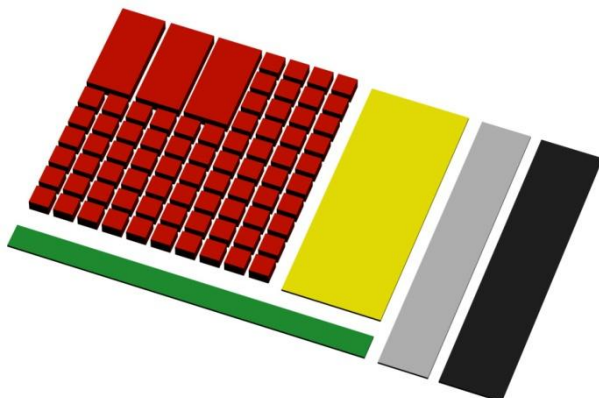
Konkretisering:	Informationsniveau 0
Beskrivelser:	B1.000 anvendes herefter
Simuleringer:	Bygningskrop i geometrisk form sættes i kontekst. Brugsrum kan visualiseres rubriceret i typer. Visuelle simuleringer af lys og skygge forhold på volumenniveau.
Konsistenskontrol:	Rumvolumer forholdes til volumenmodel
Dataudtræk:	Brugsrum og andre relevante arealkategorier beregnes for deres areal og den økonomiske konsekvens heraf, på typeniveau
Klassifikation:	DBK anvendes herefter.
Økonomi:	Enhedsbaseret overslag baseret på m ² /m ³ for bygningstypen.

Detaljerings



Figur 7. Bygningsvolumen får form, og er i kontekst.

Bygningsvolumen får form, og vises i kontekst. Arealdisponering kan vises i 2D eller, som her, i en simpel 3D, hvor kendte ønsker og krav indarbejdes. Her kendes antallet af kontorer (røde rum), fx 97 små og tre store. Grå zone symboliserer her summen af sekundære rum, der eksempelvis kan beregnes som en kendt procent del af brugsrum, fx tillagt en P-kælder.



Figur 8. De enkelte rum disponeres indbyrdes. Eksempelet viser behovet for 'røde' rum.

3. Disposition – Indhold og Bygningsmodel

Formål

Dispositionsforslaget er et motiverende forslag til opgavens løsning på grundlag af godkendt byggeprogram.

Indhold

Fasen skal anskueliggøre løsningens overordnede udtryk og de funktionelle egenskaber, ved at beskriver projektets forudsætninger, den arkitektoniske ide, funktioner, miljø, overordnet forslag til materialevalg, konstruktions- og installationsprincipper. Desuden indbefattes overvejelser vedr. D&V.

Bygherres krav om udvekslingsformat for ide og projektkonkurrencer bør hænge sammen med kravet til digital aflevering.

Bygningsmodellen

Bygningen indeholder bygningens totalform, struktur, omgivelsesrelationer, samt rum og deres indbyrdes relationer

De til projektet øvrige tilknyttede rådgivere arbejder på deres respektive fagmodeller.

Konstruktioner: Konstruktive principper og hovedsystemer

VVS: Skitser til anlæg omfang og opbygning, principper for forsyning, teknikrum og føringsveje.

El: Anlægsomfang, principper for forsyning, teknikrum og føringsveje.

Som i Byggeprogrammet indeholder modellen rummer to overordnede bestanddele:

- Volumener for den ydre geometri
- Rum

Volumener er geometrisk skærpet, ved bl.a. at redegøre for evt. friarealers udnyttelse, udtryk svarende til facadetegninger >1:200. Fysiske modellerede bygningsdele udformes vha. modulkomponenter, da projektet ikke har oparbejdet viden om dimensioner.

Der stilles forslag til et overordnet materialevalg, for de væsentligste bygningsdele.

Disponering af rum er skærpet ved at redegøre for etageplaner, dog uden at inddrage eksakte fysiske bygningsdele.

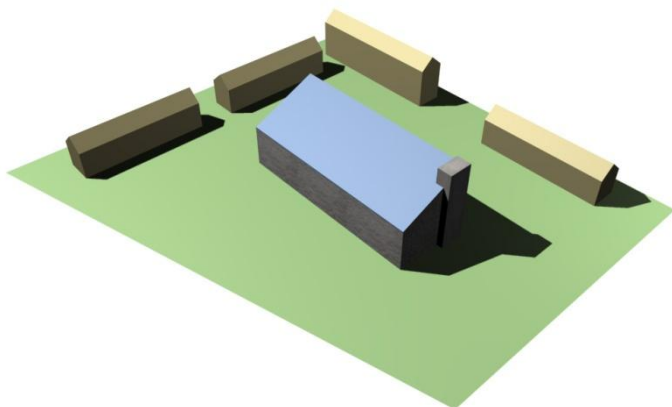
Bygningsmodellen skal kunne medvirke til det økonomiske overslag, ved opdeling på respektive hovedposter. Prisoverslag gives på skønnede kvadrat- og kubikmeter priser. Forskellige bygningsenheder, fx småbygninger, vurderes separat.

Detaljerings

Vigtigt for fasen

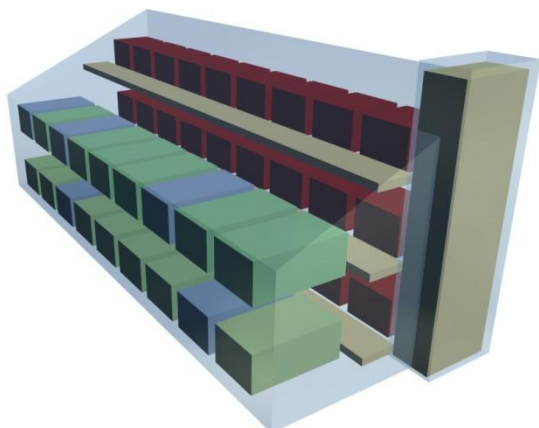
Konkretisering:	Informationsniveau 1 Konkretiseringsgraden svarer til behovet i den indledende skitseringsfase. I en tegningskontekst svarer dette til en skala > 1:200. Der redegøres for etagearealer med disponering af rum.
Udvekslingsformat Simuleringer:	IFC, IFC/XML - anvendes herefter Rum kan visualiseres rubriceret i typer. Visuelle simuleringer af lys og skygge forhold på volumenniveau. Prisoverslag baseret på arealer eller volumener.
Konsistenskontrol: Dataudtræk:	Sum af rumvolumener relateres til volumenmodel Brugsrum kan rubriceres og prisberegnes på typeniveau
Økonomi:	Pris beregnes for bygningsdelsgrupper baseret på m ² /m ³ .

Detaljerings



Figur 9. Bygningsvolumen får form, er i kontekst og har overordnede materialedisponeringer.

På niveauet kan udføres lys og skyggesimuleringer. Rum er placeret på etager, og i kravspecificerede størrelser, hvormed prisoverslag beregnes.



Figur 10. Brugsrum er disponeret i forhold til etageplaner.

4. Projektforslag – Indhold og Bygningsmodel

Formål

En bearbejdelse af det godkendte dispositionsforslag, i en sådan grad af de for projektet afgørende beslutninger er truffet og indgår i forslaget

Indhold

Klienten kan træffe beslutning om opgavens æstetiske, funktionelle, tekniske og økonomiske løsning.

Alle undersøgelser skal være afsluttet, og projektforslaget skal indeholde oplæg til udbudsform og entrepriseopdeling. Desuden skal principperne for drift og vedligehold samt finansieringen være fastlagt.

Rådgiver foretager granskning af projektforslaget for at sikre:

- at det er i overensstemmelse med dispositionsforslaget
- byggeprogrammet samlede krav til byggeriet er opfyldt
- at projektforslaget kan danne grundlag for for- og hovedprojekt

Bygningsmodellen

Bygningsmodellen indeholder byggeobjekter på generelt niveau (forsyningsveje, vægge, dæk, tag) med en simpel grafisk repræsentation i 3D. En væg kan fx være repræsenteret alene ved en kasse og uden en indre opdeling. Byggeobjekterne kan fremtræde skitse-mæssigt uden specificerede egenskabsdata.

Da bygningsmodellen er beslutningsgrundlag for valg af konceptuel løsning, skal den afspejle forslagens funktionelle og bygningsfysiske struktur passende for niveauet. Bygningsdelene har en geometrisk form og placering, og overordnede funktionskrav er identificeret på type-niveau.

Bygningsmodellen anvendes til at opbygge den grundlæggende struktur til vurdering af bygningens overordnede fysiske og funktionelle egenskaber for de parter, der aktivt medvirker i fasen.

Modellen anvendes til rumlig koordinering mellem parternes projektbidrag, til forhåndsdialog med myndighederne og til kommunikation med bygherre og andre parter.

Alle åbninger i vægge, dæk og tag skal være defineret på et generelt niveau. Der skal foreligge principielle møbleringsløsninger, konstruktive hovedprincipper, varmetabsramme, typiske bygningsdele og kritiske detaljer, redegørelse for terrænarbejde, beskrivelse af installationsomfang, vurdering, beskrivelse og principskitser for hulkrav til føringsveje disponering af teknikrum o. lign.

De til projektet tilknyttede rådgivere udarbejder et summarisk bygningsdels eller fagopdelt budget 'Det Styrende Budget' - Bygningsmodellen skal indgå heri. Posterne skal svare til byggesagsrapporten.

Detaljerings

Vigtigt for fasen

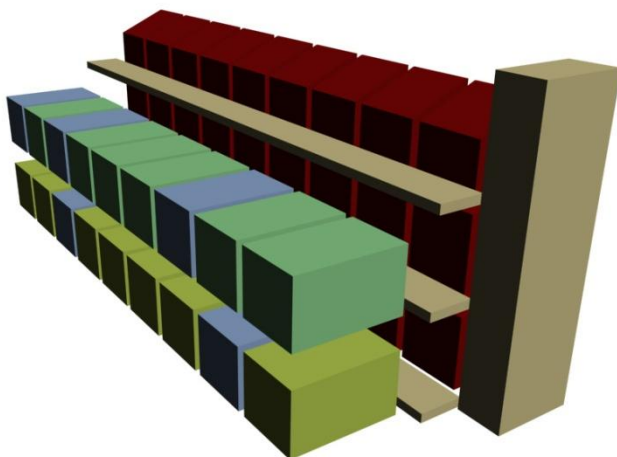
Konkretisering:	Informationsniveau 2 Svarende til en skala 1:100 i traditionel tegning.
Arbejdstegninger:	Kritiske detaljer og typiske bygningsdele.
Simuleringer:	Visualisering af fx areal- og rumopfyldelse. Indeklima, belysning og møblering. Geometrikontrol.
Konsistenskontrol:	Rumvolumer forholdes til fysiske entiteter.
Dataudtræk:	Rum og bygningsdele kan i nuværende detaljeringsgrad (gulvarealer, opmålte vægflader mv.) overføres til økonomiposter.
Økonomi:	Er baseret på hovedbygningsdele udtrykt i m ² og m ³ .

Detaljerings



Figur 11. Alle bygningsdele er repræsenteret, og ligger indbyrdes korrekt.

Alle bygningsdele, inkl. rum, har korrekt placering og form og med overordnet funktionskrav svarende til niveauet. Alle parter benytter modellen til rumlig koordinering af deres respektive arbejdsopgaver.



Figur 12. Alle rum er korrekt placeret og med korrekt volumen.

5. Forprojekt – Indhold og Bygningsmodel

Formål

En viderebearbejdning af det godkendte projektforslag, i et sådant omfang at det kan danne grundlag for myndighedsgodkendelse. Forprojektet er en integreret del af hovedprojektet.

Indhold

Forprojektet er en redegørelse for projektets udformning i relation til myndighedskrav, hvorfor det også kendes som Myndighedsprojektet, og beskriver projektets:

- arkitektur
- konstruktionsvalg
- materialevalg
- tekniske installationer

Bygningsmodellen

Bygningsmodellen skal rumme informationer til myndighedsbehandling og skal derfor detaljeres i et hertil nødvendigt omfang.

Bygningsmodellen er et resultat af fasens respektive parterers arbejdsindsats, og er derfor også et resultat af parternes fælles arbejdsindsats, hvorfor fasen og dets produkt er en vigtig koordineringsøvelse for parterne. I praksis betyder koordineringen af det er her eventuelle konflikter mellem rådgivernes fagmodeller vil blive konstateret.

Bygningsmodellen består af byggeobjekter, der vil være specificeret som byggeobjekttyper, og hvis konstruktive opbygning er fastlagt på et principniveau (fx for føringsveje). Et byggeobjekt skal være specificeret og have en grafisk repræsentation. En væg vises eksempelvis ved at være inddelt i bagmur, hulmur med isolering samt formur.

Byggeobjekterne er påført egenskabsdata. I forenklet form er egenskabsdata det der ikke kan tegnes og modelleres. Egenskabsdata er på et informationsniveau der ækvivalerer det geometriske niveau.

På dette niveau skal fagmodellerne indeholde beskrivelser af bygningsdele, hvor den geometriske beskrivelse er en delmængde af den samlede information om bygningsdelen.

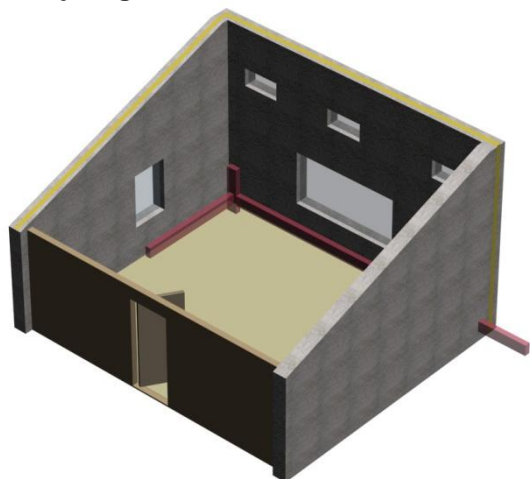
I modellen repræsenteres døre, vinduer, åbninger og rumudstyr (faste standardmøbler, udstyr og anordninger) på et generelt plan, medmindre der foreligger et behov for at gengive disse mere detaljeret.

Detaljer

Vigtigt for fasen

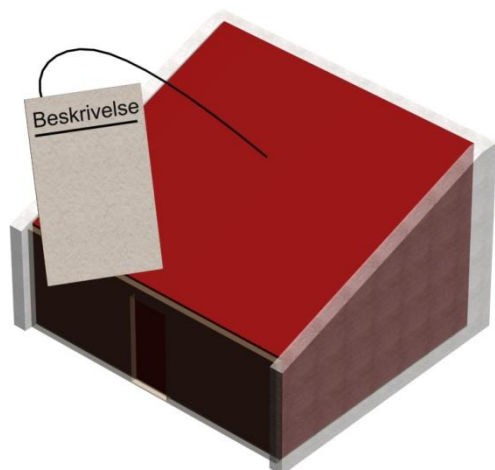
Konkretisering:	Informationsniveau 3 Svarende til en skala 1:100 i traditionel tegning.
Simuleringer:	Visualisering af projektets endelige form og funktion Visualisering af fysiske objekter. Energiforbrug Akustik
Konsistenskontrol:	Geometrikontrol
Økonomi:	Ajourført bygningsdelsoverslag

Detaljer



Figur 13. Byggeobjekter er specificeret, føringsveje er angivet

Objekterne er konkretiseret på et højere niveau, indeholdende bl.a. føringsveje, mur med respektive lag, fastudstyr mv. Objekterne, inkl. rumobjekter, er geometrisk og alfanumerisk beskrevet med fasens egenskabsniveau.



Figur 14. Rum er også objekter, og beskrives på deres kvalitetsniveau

6. Hovedprojekt – Indhold og Bygningsmodel

Formål

Fastlægger opgaven entydigt og med sådan en detaljeringsgrad, at det kan danne grundlag for byggetilladelse, samt udbud, kontrahering og udførelse.

Indhold

Hovedprojektet omfatter dokumentfortegnelse, byggesagsbeskrivelse, arbejdsbeskrivelse, tegninger og modeller, tidsplaner og tilbudslistes.

Hovedprojektet skal stille krav til de udførendes aflevering af D&V vejledninger.

I samarbejde medvirker alle rådgivere i tilbudsindhentning, evaluering af indkomne tilbud, tekniske og økonomiske afklaringer samt udarbejdelse af indstilling til tilbud.

Bygningsmodellen

Bygningsmodellen med tilhørende tegninger samt beskrivelser, er grundlaget for:

- Udbudsforretningen
- Kalkulations af pris (Styrende budget for licitation)
- Tilbudsforretningen (BMF)
- Planlægningen for udførelsen

Bygningsmodellen indeholder alle bygningsdele nedbrudt i det omfang der er nødvendigt for at opfylde formålet, herunder en tydelig prissætning. Hvilket betyder at alle de nødvendige informationer der indgår i en tilbudsgivning skal være specificerede.

Bygningsmodellen med tilhørende komplementerende materiale skal således være på et niveau hvor alle nødvendige mængder og beskrivelser skal kunne udtrækkes heraf. Mængdeudtrækket vil typisk være stk. lister og arealer, men volumener og længder indgår også i mængdebegrebet.

Bygningsmodellen skal desuden være på et niveau der tillader den udførende at trække det til udførelsen nødvendige tegningsmateriale, svarende til hovedtegninger, oversigttegninger og bygningsdelstegninger. Detailtegninger kan forventes at ligge som supplement til bygningsmodellen.

Projektets styrende budget ajourføres med prisudviklingen før licitationen. Såfremt en overskridelse af det godkendte projekt skyldes aftalt prisregulering, ændringer i projektet eller i forudsætninger for budgettet gennemføres en projektrevision.

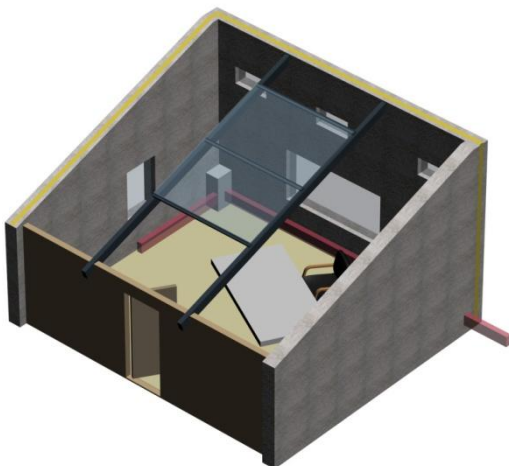
Rådgiver har ansvar for at der er overensstemmelse mellem projektmaterialets enkelte dele.

Detaljerings

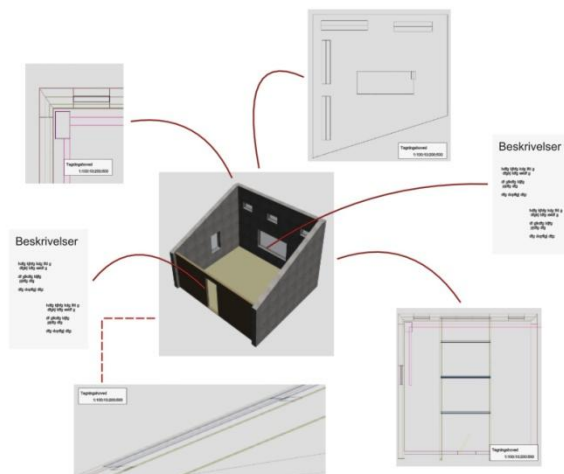
Vigtigt for fasen

Konkretisering:	Informationsniveau 4 Svarende til en skala 1:100, 1:50/20 og 1:10, alt efter parternes fagmodeller.
Arbejdstegninger:	Detailtegninger kan produceres helt eller delvist uden for 3D modellen, ofte som 2D tegninger, men skal være i reference til bygningsmodellen.
Simuleringer:	Energi, statik, akustik i henhold til BR08 Visuel simulering af fysiske objekter på detaljeniveau, på kritiske punkter.
Konsistenskontrol:	Kontrol af geometri, tegningsmateriale og sammenhæng heraf.
Dataudtræk:	Tilbuddet
Økonomi:	Ajournført bygningsdelsoverslag.

Detaljerings



Figur 15. Objekterne er tilstrækkelig detaljerede til at produktionsplanlægningen kan påbegyndes.



Figur 16. Modellen danner grundlag for udtræk til tilbud og til produktionsplanlægning. Her er illustreret udtræk til produktionstegninger.

7. Tilbud - Indhold

Den beskrivende mængdefortegnelse er et dokument, der er skabt ved at udtrække den eller de for entreprisen relevante bygningsdele af bygningsmodellen.

En bygningsdel består af geometriske objekter, den ved deres digitale eksistens har 'indbygget' en mængde (fx arealet af objektet), samt den for bygningsdelen tilhørende beskrivelse. Hvis geometrien er analog, skal dets mængde(r) beregnes.

Det dokument der opsamler mængderne og beskrivelserne er et struktureret dokument med følgende indhold:

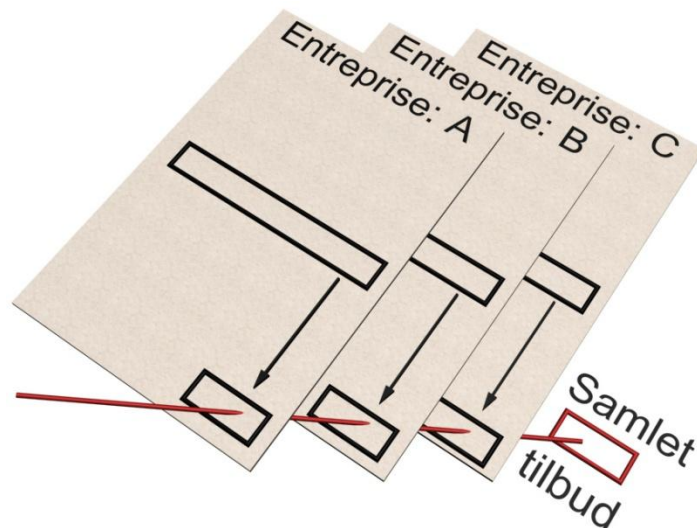
1. Byggesagens navn
2. Entreprisebetegnelse
3. Dato for entreprenørens tilbud
4. Fortløbende sidenumre, for hver entreprise
5. Bygningsdelens enhedsnummer
6. Beskrivelse af bygningsdelen
7. Den enhed hvormed bygningsdelen er udtrykt
8. Mængden
9. Entreprenørens enhedspris
10. Mængde x enhedspris = Tilbud for bygningsdelen

Dokumentet adskiller sig ikke umiddelbart meget fra den mere traditionelle metode i tilbudslistes. Men der er to væsentlige forskelle.

1. Hvor det tidligere var arbejdet der blev beskrevet, er det med BMF bygningsdelen der beskrives (det er B'et i BMF).
2. Mængden ligger implicit i den digitale bygningsmodel, og trækkes direkte herfra.

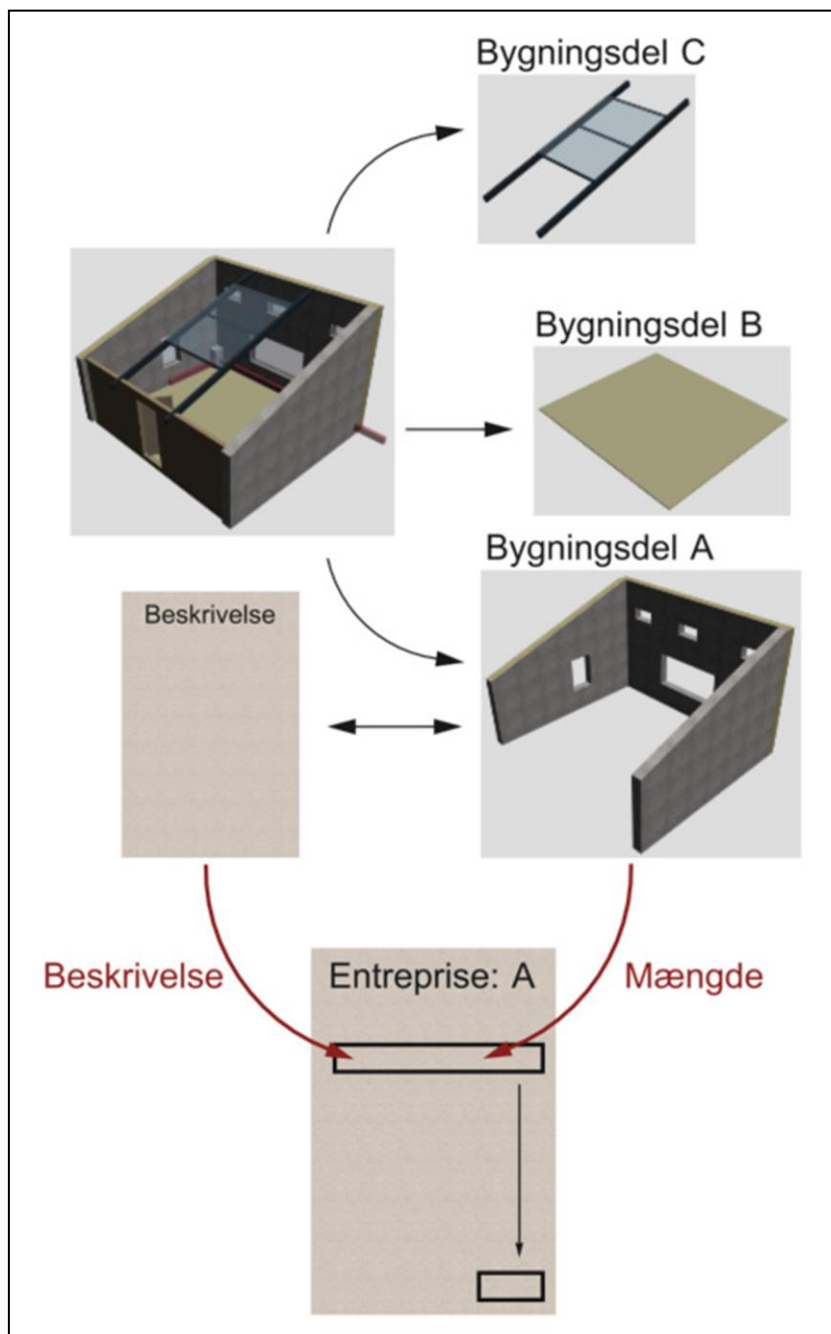
Den grundlæggende matrix er:

Bygningsdel	Beskrivelse	Mængde	Enhedspris	I alt
-------------	-------------	--------	------------	-------



Figur 17. Alle entreprisedokumenterne er det samlede tilbud for byggeriet.

Detaljerings



Figur 18. Flow fra Model og Beskrivelse til Tilbudsdokumentet

Tilbudsflow

Den digitale model kan separeres i hovedbygningsdele, der så igen er opunderdeles. Den i figur 18. viste bygningsdel A har en beskrivelse tilknyttet. Denne beskrivelse kan afhængig af CAD-systemet være direkte tilknyttet den geometriske model. Den i figuren visualiserede geometri leverer mængderne og beskrivelsen leverer teksten. Herefter skal tilbudsdokumentet kun have tilføjet enhedsprisen, hvorefter tilbuddet for bygningsdelen er skabt.

For figurens bygningsdel C vil mængden være udtrykt i stk. (fx antal glas). I bygningsdel B vil mængden være udtrykt i areal (gulvarealet) og for bygningsdel A kan mængden være udtrykt i volumen (kubikmeter beton). Beskrivelserne vil netop fortælle at det er glas, gulv og beton der skal findes priser på.

8. Projektopfølgning – Indhold og bygningsmodel

Formål

Projektopfølgning skal bidrage til at udførelsen følger projektets intensjoner

Indhold

Ydelsen udøves i udførelsesfasen, og omfatter ydelser i fortsættelse af de tidligere faser i form af nødvendig præcision.

Rådgiver skal yde bistand ved godkendelse og vurdering af arbejdstegninger, beregninger, materialeprøver, farver, konstruktioner og installationer, indenfor eget fagområde.

Fasen medfører beslutning om det endelig produktvalg. Byggematerialerne får specifikt producentnavn påhæftet.

Rådgiver foretager opdatering af projektet som følge af projektpræciseringer.

Bygningsmodellen

Da bygningsmodel og beskrivelser samt analoge tegninger mv., er grundlag for produktionen af det faktiske byggeri, skal den samlede data være tilstrækkelig informativ til at kunne planlægge leverancer af bygningsdele, komponenter og materialer.

De udførende og byggevareleverandørerne, evt. i samarbejde med de projekterende har ansvar for informationsniveauet.

Modellens detaljeringsgrad skal være tilstrækkelig til at kunne udtrække geometriske data til produktion og montage.

Alle bygningsdele skal have påført et nyt sæt af konkrete egenskabsdata, således at tidligere påførte udfaldskrav bliver erstattet med konkrete værdier.

Objekternes egenskaber gøres konkrete på de for projektet efterspurgte og nødvendige behov, herunder priser, leverandør og garantier

Fagmodellen skal være tilstrækkelig specifikke til at kunne understøtte produktionsplanlægning, logistik mv. ved tilføjelse af tidsparametre på de enkelte bygningsdele og leverancer.

Bygningsmodellens objekter specificeres i henhold til konkrete byggevarer der planlægges at indgå i produktionen.

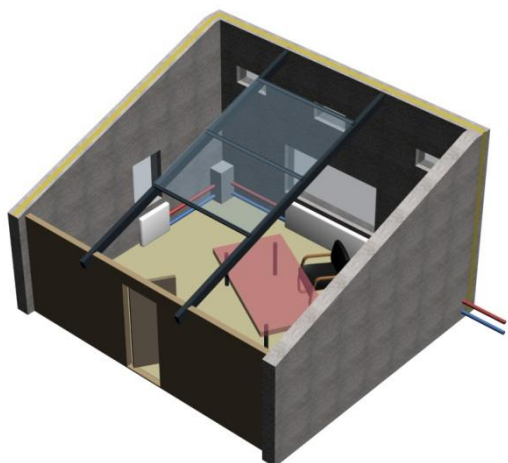
Bygningsmodellen, eller dele heraf, skal kunne overføres til producenter, således at den/de kan anvendes direkte i produktion.

Detaljerings

Vigtigt for fasen

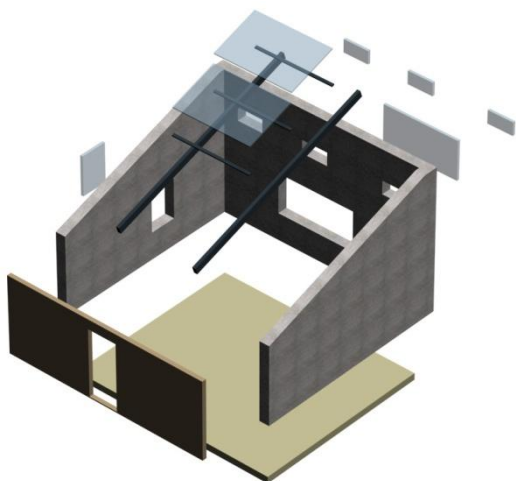
Konkretisering:	Informationsniveau 5 Niveauet har en konkretiseringsgrad svarende til en skala fra 1:100 til 1:10, eller som de udførende parter har behov for
Arbejdstegninger:	Arbejdstegninger i A3 format
Simuleringer:	Opførelsesprocessen. Flow af materialer og materiel
Dataudtræk:	Konkrete egenskabsdata
Økonomi:	Det styrende budget efter licitation

Detaljerings



Figur 19. Bygningsmodellens objekter og egenskaber erstattes med konkrete produkter.

Bygningsmodellen bliver konkret. Objekterne har de faktiske byggevares egenskaber påhæftet. Serviceorganisationen ved hvor de skal sidde, hvordan de skal behandles og hvordan de skal monteres.



Figur 20. Bygningsmodellen kan benyttes til at simulere logistik og montage

9. Aflevering – Indhold og Bygningsmodel

Formål

Etablering af dokumentationen 'as-build'

Indhold

Dette kapitel skal beskrive sidste punkt i byggesagen som omfatter:

- Afleveringsforretningen
- Slutregnskabet
- 1-års eftersynet
- 5-års eftersynet

Bygningsmodellen

Hvor detaljeret bygningsmodellen skal være opdateret, med konkret forekommende objekter og egenskaber, bestemmes af bygherrens krav til data til drift og vedligehold, og aftales projektspecifikt.

En model der svarer til informationsniveau 6, dokumenterer den fysisk realiserede bygning med de bygningsdele, komponenter og egenskaber, som er resultatet af produktionen.

På den ene side foreligger bygningsværket opført med deraf følgende mulighed for en fuldstændig opdateret bygningsmodel, svarende til en as-build model. På den anden side har driftsherren eller bygherrens driftsorganisation normalt kun brug for en delmængde af den totale bygningsmodel, og kan kun nyttiggøre en del af den totale datamængde i sit driftssystem, og hvor en for stor detaljerighed derfor vil blive opfattet som "støj".

Informationsniveauet skal derfor have en konkretiseringsgrad der svarer til behovet i drift og vedligehold.

Fagmodellerne vil:

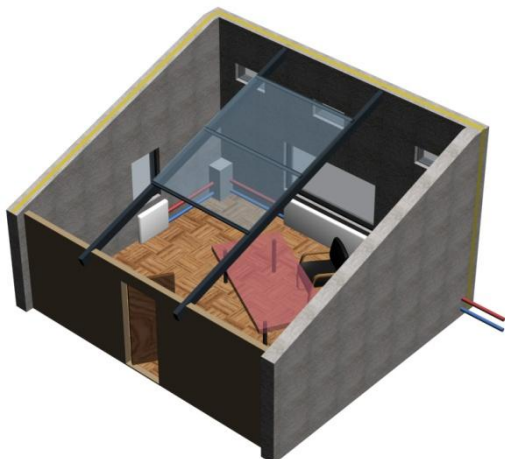
- Have en grafisk repræsentation der varierer i forhold til bygherrens behov for driftsdata og detaljering.
- Kunne leverer data til brug for drift og vedligehold.
- Kunne anvendes ved renovering og til- og ombygning.
- Kunne anvendes til erfaringsoverføring hos de deltagende parter.
- Overdrages i henhold til aftalen med bygherren og administreres af denne eller af en driftsherre eller udliciteres til anden side.

Detaljer

Vigtigt for fasen

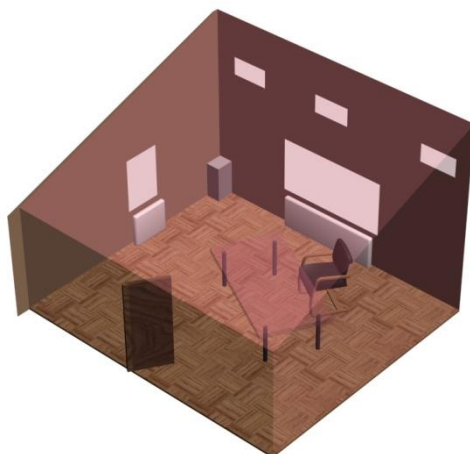
Konkretisering:	Informationsniveau 6 Efter behov i Drift og vedligehold
Arbejdstegninger:	Ideelt set foreligger de som as-build
Udvekslingsformat	IFC/XML eller direkte til Driftsorganisationen
Dataudtræk:	Drifts- og vedligeholdsdata Tegningsgrundlag for senere reovering samt om- og tilbygninger
Modeller:	Fagmodeller og fællesmodel skal være færdiggjort til overdrages
Klassifikation:	Specifikt for Drifts- og vedligeholdsorganisationen
Økonomi:	ERFA-priser ved endeligt byggeregnskab.

Detaljer



Figur 21. As-build modellen indeholder al data nødvendig for D&V. Her bygningsfysikken med visualiserede materialer.

Hvor de bygningsfysiske objekter primært er knyttet til vedligeholdelsesopgaver, er de virtuelle objekter (Rum), med de til rummet tilhørende objekter, primært knyttet til driftsopgaver. Et gulv skal vaskes (Drift), eller et gulv skal afhøvles (Vedligehold). Objekterne kan være knyttet til begge grupper, eller alene til én.



Figur 22. 'Rum'-objektet er bærer af de objekter og deres egenskaber der er specifikt knyttet til rummet.

Litteratur

Opmålingsregler

- Bips. (2008). *Arbejdsmetode. F110*. (1. udgave). Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *Eksempler på udtagning af mængder*, Bilag A. (F110A). Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *Opmålingsregler 2008, Anvisning. F111*. (1. udgave). Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *Opmålingsregler 2008, Bilag A. (F111A)*. Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *Tilbudslisters XML-struktur*, Bilag B (F111B). Ballerup. Bips

BMF og opmålingsregler indgår i et tæt samspil med:

- Bips. (2008). *Beskrivelsesanvisning – Struktur. B1.000* (1. udgave). Ballerup
- Bips. (2008). *CAD-Manual 2008, Basisbeskrivelse C202*. Ballerup. Byggecentrum.
- Bips. (2006). *Lag- og objektstruktur 2006*. (Revision A). Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 Vejledning, Begrebsmodel, klassifikation- og referencesystem*. Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *Objektstruktur 2008, F103*. Ballerup. Bips
- Bips (2008). *Byggeriets IKT-specifikationer, anvisning F102*. Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *IKT-ydelsesspecifikation, basisbeskrivelse, F202*. Ballerup. Bips (i skrivende stund under revision)

Faserne

- FRI, PLR og DANSKE ARK. (2006). *Byggeri og Planlægning, Ydelsesbeskrivelser for Byggeri og Planlægning*. København

Informationsniveauer

En mere detaljeret oversigt over hvilke objekttyper og hvilke egenskaber, der karakteriserer de forskellige informationsniveauer, kan findes i:

- Bips. (2006). *Lag- og objektstruktur 2006*. (Revision. A). Ballerup. Bips
- Bips. (2008). *CAD-Manual 2008, Basisbeskrivelse C202*. Ballerup. Byggecentrum.

Bygherrekrav

- Erhvervs- og Byggestyrelsen. (2006). *Bekendtgørelse om krav til anvendelse af Informations- og Kommunikationsteknologi*. København. EBST.
- Erhvervs- og Byggestyrelsen. *Administrativ vejledning til bekendtgørelse om krav til anvendelse af IKT i byggeri*. EBST
- Erhvervs- og Byggestyrelsen. (2008). *Bygherrevejledning. Forskrifter og generelle retningslinjer for offentlig byggevirkksomhed*. København. EBST
- Erhvervs- og Byggestyrelsen. (2007). *Vejledning til bygherren og rådgiveren. Anvendelse af IKT*. København. EBST

DBK

- Bips. (2006). *DBK 2006 vejledning. Begrebsmode, klassifikations- og referencesystem*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 vejledning – bilag c*
- Bips. (2006). *DBK 2006 ressourcedomænet. Klassifikationstabeller for dokumentation, fag og entrepriser*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 resultatdomænet 1. Struktur og klassifikationstabeller for bebyggelser, bygninger og rum*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 resultatdomænet 2. Struktur og klassifikationstabeller for bygningsdelen*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 procesdomænet. Klassifikationstabeller for faser og processer*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *DBK 2006 egenskabsdomænet. Klassifikationstabe for egenskabsdata*. Ballerup. Bips
- Bips. (2006). *Byggeriets begrebskatalog (rev. 20. august 2006)*. Ballerup. Bips

IKT, struktur og klassifikation samt fil- og mappenavngivning

- Bips C204, ibb pub. 10, Arkiv- og dokumentstruktur*, marts 2003. (Den brugte udgave er ikke længere tilgængelig på Internettet, men ny udgave er undervejs fra Bips).
- Bips. (2008). *CAD-filer og -mapper, anvisning (30. juni 2008)*, C212. Ballerup. Bips.

Metadata

- ISO Standard. (2005) *Document management, Part 5: Applications for metadata for the construction and facility management sector*. Schweiz.

Universitets- og Bygningsstyrelsen (UBST) ønsker, at implementeringen af Beskrivende mængdefortegnelse (BMF) sker på en hensigtsmæssig og overskuelig måde til gavn for deres projektledere. Dette ønske har resulteret i udarbejdelsen af nærværende vejledning.

Vejledningen støtter derfor UBST's projektledere i udarbejdelsen af kravspecifikationer til rådgivermaterialet samt støtter gennem projektførelsen til ny- og ombygningsager, der er underlagt kravet om BMF.

1. udgave, 2011

ISBN 978-87-563-1539-5