

gennemføringer, kanaler og lignende skal der træffes foranstaltninger, der hindrer gennemgang af støj, fugt, ild, gas, røg og lugt. Dette betyder at der er krav til overfladetemperaturen på brændbart materiale. Kravet i BR08 er at temperaturen skal holdes så lav, at der ikke er fare for antændelse. Kravet betragtes som opfyldt såfremt en række specifikke afstandskrav er opfyldt fra den varme kilde til brændbart materiale, ofte bestemt ved CE-mærkningen eller MK-godkendelser. Ligeledes indeholder BR08 krav til afstandsforhold for brændbart materiale til små ikke CE-mærkede eller MK-godkendte varme kilder. Endvidere er der i BR08 indført krav til jordbrugserhvervenes avls- og

driftsbygninger hvad angår vand- og afløbsinstallationer samt ildsteder og skorstene.

Artiklen er udarbejdet på baggrund af Bygningsreglement for småhuse/BR-S 98 inklusive tillæg, Bygningsreglement 1995 inklusive tillæg, Bygningsreglement 2008 og SBI-anvisning 216, 'Anvisning om Bygningsreglementet 2008'.

Bygningsreglement 2008 er aftrykt her i bogen s. 203–283, men kan også købes i boghandlen og er tilgængeligt på [www.br08.dk](http://www.br08.dk). SBI-anvisning 216 kan købes hos ByggeCentrum, eller via [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk). Pris 575,00 kr. inkl. moms. Der kan også opnås online-adgang til anvisningen via [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk) eller [www.br08.dk](http://www.br08.dk).

## Byggeriet i Danmark satser på 3D arbejdsmetode

Af Svend Erik Jensen, projektleder, bips

bips gennemførte i maj 2008 en undersøgelse hos sine medlemmer om deres ønsker og planer om at arbejde med digitale bygningsmodeller. Formålet var at skaffe et beslutningsgrundlag til veje, som bips medlemmer har efterspurgt til brug for deres videre udvikling af digital arbejdsmetode.

270 firmaer med over 12.000 byggefaglige medarbejdere svarede på spørgsmålene, og bips' cad-udvalg sammenfattede resultaterne, som er udgivet som medlemmernes beslutningsgrundlag og som et debatoplæg for byggebranchen og dens organisationer. Rapporten

indeholder en masse stof om firmaernes hidtidige erfaringer med og forventninger til implementering, hvilke værktøjer man satser på samt gode råd og forholdsregler for de, som begiver sig ud i det. Der er snublesten på vejen, så rapporten bør studeres, inden man kaster sig for langt ud i det.

### Definition

En bygningsmodel er en digital model opbygget af objekter, som repræsenterer bygningsdele eller rum. Objekterne kan være ren geometri i 2D eller 3D, eller de kan indeholde information eller linke til information om den bygningsdel, de repræsenterer. bips ser udviklingen med 3D-bygningsmodellering som en bevægelse frem mod BIM (Building Information Model), en samlet digital model af et bygningsværk), samtidig med, at vi indkredser en operationel definition af BIM.

### Sammenfatning af resultater

bips undersøgelsen viser, at Det Digitale Byggeri har sat sit markante aftryk på byggeriet. I 2005 havde under 50 af respondenterne erfaring med digitale bygningsmodeller.

På 3 år er det tal vokset med 144 % og over halvdelen af de firmaer, som er uden modelbaseret erfaring, planlægger at få det inden for de næste 3 år. Mange af de, som ikke har planer i den retning, arbejder navnlig med renoveringsopgaver. Resultaterne tegner et billede af en branche i fuld gang med at gøre sig klar til 3D arbejdsmetode. Tendenserne er på centrale punkter samstemmende med bl.a. Erabuilds store internationale BIM-undersøgelse.



De store virksomheder er i front, men de bliver pustet i nakken af de mindre. Der findes et større antal mindre og mellemstore firmaer med 3D ambitioner, som bider de store i haserne, og som i høj grad var med til at tegne undersøgelsen. Det er måske en fordel, men ingen betingelse at være blandt de store.

De fleste starter ud med at øve sig på et overskueligt projekt og derpå gradvis skærpe deres kompetencer i overkommelige skridt, og så styrker man sit digitale beredskab med modelbaseret software og medarbejderkompetence.

Der er klare mål for de gevinster, man sigter imod, de 3 vigtigste er:

- Bedre kvalitet i byggeri.
- Rationalisering af processen fra program til bygning i drift.
- Bedre overblik.

De 3 hyppigst påpegede barrierer på den modelbaserede vej er:

- Mangel på medarbejdere, som mestrer 3D.
- Manglende evne/vilje/motivation hos øvrige parter.
- Mangel på fælles metode/standarder.

Respondenterne vurderede optimistisk, at modelbaseret metode udvikler sig så meget, at det vil blive benyttet i alle relevante projekter inden for de næste 3 år. Så vil det iflg. besvarelsene være praksis, at bebyggelserne bliver bygget to gange, første gang i en digital model og anden gang – når den digitale model er fejlfri – som det fysiske byggeri.

Byggeriets aktører bliver i stigende grad udsat for krav om at levere bygningsmodeller. Respondenterne oplevede, at der blev stillet krav om bygningsmodeller i mere end hvert 3. af deres projekter.

### En konflikt, som skal løses

Der er konstateret en konflikt: Langtfra alle bygherrer er overbeviste om, at modeller fører til den højere kvalitet, rådgivere og udførende hævder, og de afholder sig fra at stille krav for ikke at risikere modkrav om større honorar. Konflikten rummer elementer af fordeling

af ydelser og ansvar og honorar og kalder derfor på involvering af byggeriets organisationer. Konflikten bør måske behandles videre i ”Den Værdiskabende Byggeproces”, et kommende projekt, som forberedes af byggeriets organisationer.

### Råd til branchen

Kun hvert 5. firma i undersøgelsen har lagt en strategi for at arbejde modelbaseret. Det har de store firmaer, mens de mindre mere trøster sig med at være omstillingsparate. De bør dog iflg. bips CAD-udvalg gøre sig selv den tjeneste at lægge en plan for at opnå de kompetencer, som skal til for at udfylde de roller, de ønsker at spille i fremtidens digitale byggeproces. Derudover kan de med stor fordel gøre brug af et par aktuelle bips publikationer:

*F102, Byggeriets IKT specifikationer* (IKT, Informations- og KommunikationsTeknologi) giver et overblik over de digitale ydelser, som indgår i projekter med digital arbejdsmetode. Den er samtidig et grundlag til at træffe mere præcise aftaler mellem parterne i en byggesag. Parterne bør insistere på, at der til alle opgaver, hvor digital arbejdsmetode skal anvendes, skal foreligge præcise specifikationer, som alle parter forpligter sig til at følge, og at der projektspecifikt bliver sat navne på de aktører, som koordinerer og overvåger standarderne. De timer, der går til at udfylde de projektspecifikke paradigmer, vindes mange gange hjem i besparet damage control.

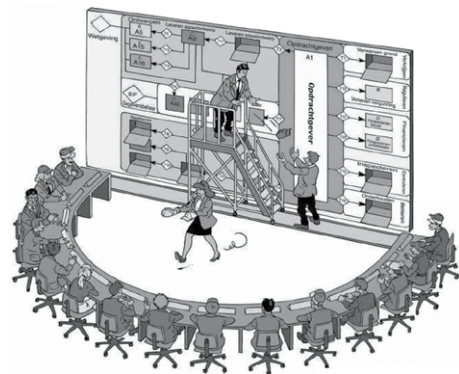
Et råd til de projekterende parter er: Studer bips *CAD-manual 2008* og gør den obligatorisk for alle CAD-medarbejdere. Det vil afhjælpe en stor del af den registrerede mangel på fælles metode og fælles struktur.

Et råd til projekteringsledelsen går ud på, at samle aktørerne i projektet for en gennemgang af de digitale spilleregler og rydde mistillid og fordomme af vejen forud for projektsamarbejdet.

Se mere på [www.bips.dk](http://www.bips.dk). Rapporten *C 109 Modelbaseret arbejdsmetode i bips - medlemsundersøgelse maj 2008* kan downloades af alle under menupunktet ”Publikationer”.



Det traditionelle mønster i byggeriet, et virvar af kommunikationsgange. Illustration: PSIBouw.



Den reorganiserede proces. Alle arbejder op mod samme database. Illustration: PSIBouw.