

Bilaga: Information, arbetssätt och systematik

En förenklad beskrivning

De vanliga verktygen



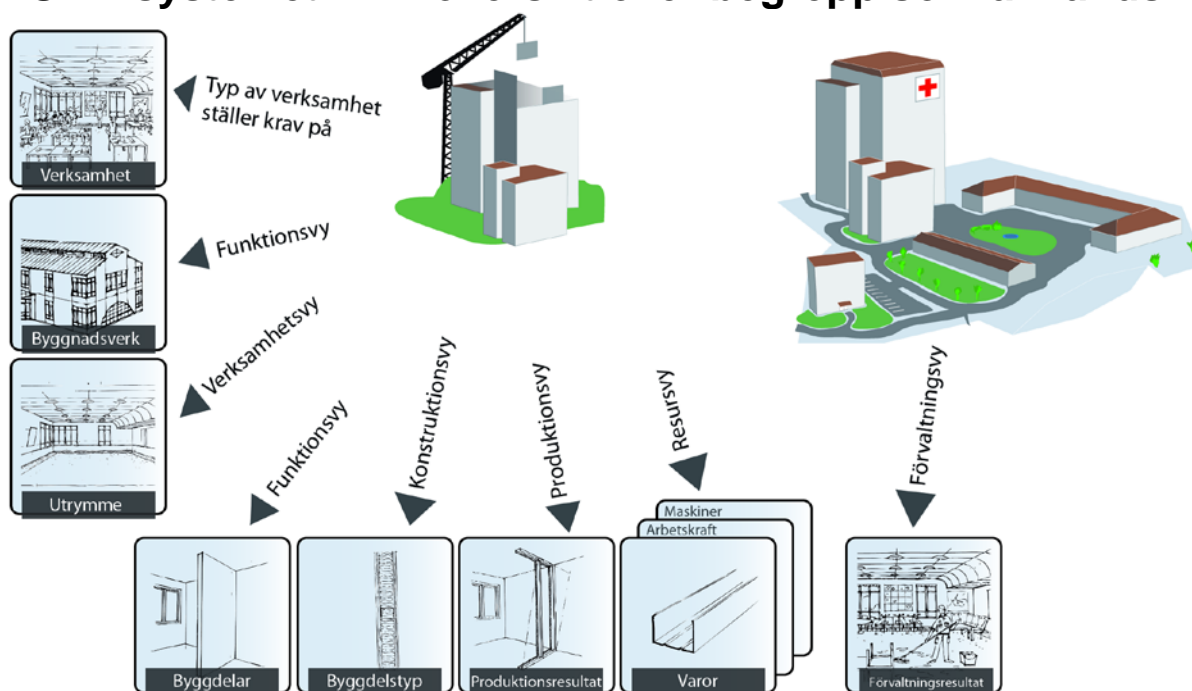
Byggmästarens behov av information och resultat har styrt arbetssätt och systematik. Arbetet har utförts med de CAD-system som konsulterna är vana vid samt byggmästarens befintliga kalkylsystem och de begrepp som används i dessa.

Hur man började



I tidigt skede kom ett behov i **verksamheten**. En fastighetsägare ville bygga ett bostadshus. Byggmästaren och arkitekten gjorde skisser och programhandlingar för en tänkt **byggnad** med de **utrymmen** och de **byggdelar** som byggnaden består av på en översiktlig nivå.

BSAB-systemet – En översikt över begrepp som används



Figurens skapare: *bo.johansson@referent.se* 2011-09-29

Byggdel

En byggdel fyller en huvudfunktion i byggnaden. Den har en klassificering, kallad byggdelskod, som bl.a. används i AMA och som är införd i flera av marknadens register för byggdelar. Dessa används inte aktivt i detta projekt.

**Utrymmen +
byggdelar = objekt**

Förslagshandlingar och systemhandlingar utfördes med stöd av 3D-CAD med objekt, dvs utrymmen och byggdelar. Arkitektens modell skapades på det sätt man tänkte bygga huset med alla viktiga objekt. De krav som ställdes på vissa byggdelar med hänsyn till brand, ljud, säkerhet mm lades in i en tabell.

Arkitektens modell omfattar alltså utrymme och byggdelar och ibland byggdelstyp. Byggdelstyp, produktionsresultat och resurser är centrala för kalkyl, planering, produktion och inköp.

Byggdelstyper

I arkitektens modell preciserades byggdelarna i vissa fall till byggdelstyper, en teknisk lösning av byggdel, dvs med typ av konstruktion, t.ex. vägg innervägg dubbel gips på stålreglar 120 mm, som uppfyllde de krav som ställts på byggdelen.

Byggdelstyper motsvarar poster i kalkylen.

Littera

Varje byggdelstyp får ett Littera som underlättar för alla att förstå vad den innebär. Ett exempel: IVB betyder InnerVägg Bärande. I projektet lades ett löpnummer till som precisering, t.ex. IVB01 för bärande innervägg av betong 160 mm med REI60 och 51db.

Littera ser olika ut i olika företag. Det finns önskemål att utforma ett branschgemensamt system för koder för byggdelstyper som skulle spara mycket tid åt alla. Det som används i detta projekt är mycket likt det som Locum presenterar i sina BIM-riktlinjer hösten 2011. Denna princip har växt fram under en tid i flera praktiska tillämpningar i många företag. Den kommer troligen att utvecklas ytterligare.

**Produktions-
resultat**

Delar av den färdiga väggen kallas i BSAB produktionsresultat, dvs resultatet av en aktivitet på byggplatsen för produktion av en del av eller ett helt byggnadsverk.

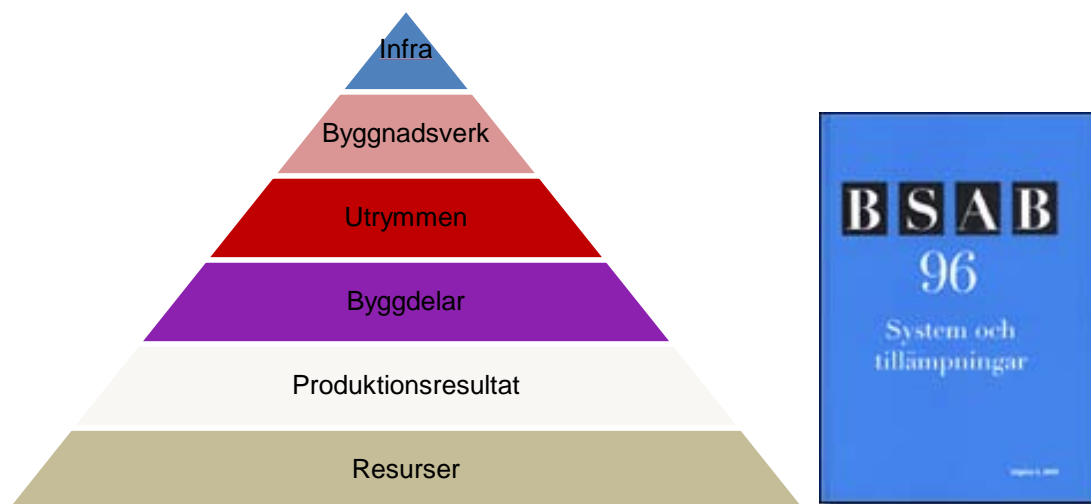
I CAD-system kan motsvarande detaljerad information finnas i register för byggdelar/byggdelstyper. De kan komma till nytta vid t.ex. prefabricering men används normalt inte i kalkylen i systemskedet.

Resurser

I kalkylregistret finns de resurser angivna som åtgår för att utföra den byggdelstyp som behövs, dvs material, maskiner, arbetstid mm.

Mer info om BSAB-systemet

BSAB-systemet finns beskrivet i en bok. Denna och mer information finns på www.byggjanst.se under BSAB.



Anpassning i detta projekt

I detta projekt har vi behövt komplettera med byggdelstyper som underindelning till Byggdelar. Littera är den benämning vi använder för byggdelstyperna. Littera motsvarar kalkylens struktur. I kalkylens poster finns recept med resurser, dvs människor, material, maskiner, energi mm. För material finns ytterligare detaljeringsnivå i form av varor och artiklar som används vid inköp och leveranser från bygghandeln.

Kalkylering med SBEF-systemet – En översikt över strukturen

BYGGDELSTABELL

0	SAMMANSATTA BYGGDELAR	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	MARK	10 Sammansatta	11 Röjning Rivning Flyttning	12 Schakt Fyllning	13 Markförstärkning Dränering	14	15 Ledning Kulvert Tunnlär	16 Vågar Planer	17 Trädgård	18 Markutrus. Stödmurar	19
2	HUSUNDERBYGGNAD	20 Sammansatta	21	22 Schakt Fyllning	23 Markförstärkning Dränering	24 Grundkonstruktion	25 Kulvert Tunnlär	26	27 Platta på mark	28 Huskompl	29
3	STOMME	30 Sammansatta	31 Väggar	32 Pelare	33	34 Bjälklag Balkar	35	36 Trappor Hisschakt	37 Samverk. takstorn	38 Huskompl	39
4	YTTERTAK	40 Sammansatta	41 Takstomme	42 Taklagskompl	43 Taktäckning	44 Takfot o gavlar	45 Kompl takluckor	46	47 Terrasser Altaner	48 Huskompl	49
5	FASADER	50 Sammansatta	51 Stokompl Utfackning	52	53 Fasadbeklädnad Ytskikt	54	55 Fönster Dörrar Partier Portar	56	57	58 Huskompl	59
6	STOMKOMPLETTERING/RUMSBILDNING	60 Sammansatta	61	62 Undergolv	63 Innerväggar	64 Innertak	65 Invändiga dörrar Glaspartier	66 Invändiga trappor	67	68 Huskompl	69
7	INV YTSKIKT/RUMSKOMPLETTERING	70 Sammansatta	71	72 Ytskikt Golv Trappor	73 Ytskikt vägg	74 Ytskikt tak Undertak	75	76 Vita varor	77 Skåp och inredn snickerier	78 Rumskomplettering Övrigt	79
8	INSTALLATIONER	80 Sammansatta	81	82 Process	83	84 Sanitet Värme	85 Kyla Luft	86 El	87 Trpt	88 Styr	89
9	GEMENSAMMA ARBETEN TILLFÄLLIGA FABRIKEN	90 Sammansatta	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Kalkyleringsstruktur

Einar Mattsson använder en struktur för kalkyler som följer hur arbetet bedrivs under byggtiden och ger ett bra stöd för byggmästarens arbets sätt. Det kallas SBEF-systemet.

Kalkylatorns behov



Kalkylatorn preciserade vilken information som behövdes till kalkylen. Många av byggdelarna i BSAB återfinns i SBEF-systemet, men det finns skillnader i detaljeringsgrad, så det blir inte ett till ett förhållande mellan systemen.

Kalkylatorn angav de mängder som önskades per byggdelstyp för sin kalkyl på systemhandlingarna. En detaljerad lista upprättades. Med mängder per byggdelstyp menas längd, bredd, höjd, tjocklek, nettoarea, nettovolym och antal. Vilka som behövs per kalkylpost är normalt tydligt och framgår av den detaljerade listan.

A-modellen kompletteras med övriga konsulters uppgifter

Arkitektens modell innehåller alla byggdelar även från konstruktörens modell för att visa den totala byggnaden. Arkitekten lämnar alla mängder utöver de som nämns nedan.



Konstruktören lämnar uppskattade vikter för armering och övrigt stål samt information om takstolar, pålar mm samt viktig information om bärande konstruktioner som inte lämnas av arkitekten.



VVS och El lämnar kalkylunderlag för installationer på övergripande nivå. Mark har inte projekterats i CAD ännu.

Underlag för beräkningar

Antal, areor, volym, höjd och omkrets för utrymmen levereras av arkitekten. Denna information ger underlag för beräkningar av hyresintäkter samt kostnadsberäkningar för golv, vägg, sockel och tak dvs stora delar av mängder till kapitel 7 i SBEF-systemet.

Flertalet av dessa mängder beräknas på liknande sätt under byggskedet. Det byggdelstyper som skall detaljutformas t.ex. med armering för platsbygge eller prefabricering helt eller delvis kompletteras med information från bygghandlingarna.

Informationsmängder och -typer

Informationens omfattning

Informationsmängderna är

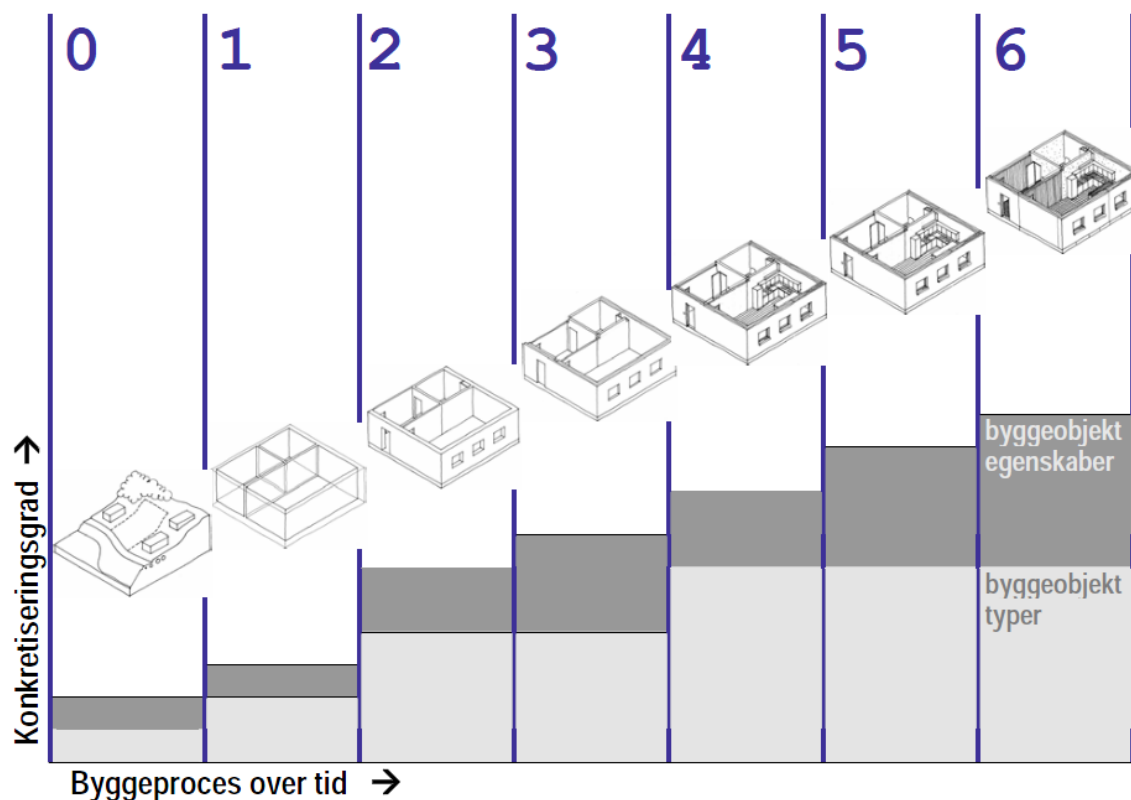
- små i tidiga skeden och ökar stegvis under projekterings fasen
- mycket omfattande under byggskedet, speciellt för kalkyler, produktionsberedning, planering, inköp mm.
- mindre omfattande under drift och förvaltning, men används under mycket lång tid.

Informationstyper

De olika systemen kompletterar varandra:

- Geometrisk information finns i CAD-modellerna. Den är central för många processer men kräver också mycket kraft i datorsystemen om den görs alltför detaljerad.
- Information i form av text och siffror om innehållet i byggdelstyper i form av resurser finns i kalkylsystem och i eventuella inköpssystem. De arbetar normalt mycket snabbt.
- Vico, Tocoman iLink m.fl. system kombinerar geometrier och annan information vilket ger möjligheter till visualisering av byggdelar mm i en modell samtidigt som man kalkylerar, planerar etc.
- CAD-modellerna som normalt skapas av projektörerna visar utrymmen och byggdelar med areor, volymer och vissa detaljer av inbyggt material. De kompletteras ibland med APD-planer mm men dessa är normalt inte tänkta för mängdning mm.

Detaljeringsgrad och mängdning i modeller under olika skeden



En bild från Danska BIPS visar hur de ser på detaljeringsgraden i olika skeden

I programskedet

Detaljeringsgraden i CAD-modellerna bör vara:

Mycket låg detaljeringsgrad.

Endast A-modell görs. Antag ett sätt att bygga vid skapandet av modellen. Utrymmen och exteriör är fokus. Välj ett fåtal byggdelstyper utan ingående detaljer. Lösningen skall lätt kunna ändras för studier av alternativ. A lämnar mängder: antal lägenheter per typ, BTA, BOA, LOA, BYA, MA, TA och FA.

K lämnar uppskattningar av omfattning av konstruktioner.

VVS och El lämnar uppskattningar av omfattning av installationer.

I förslags- och systemhandlingskedet

Låg detaljeringsgrad.

Modellerna görs så att en kollisionskontroll kan ske av väsentliga delar som gäller även för produktionen.

A-modell görs med utrymmen och alla väsentliga byggdelar eller byggdelstyper med angivna krav på brand, ljud, säkerhet, u-värden

mm. Bygghandlingar för K integreras i modellen så att den visar en total bild av byggnaden där även installationer bör ingå.

Utöver mängder ovan kan A lämna mängder per typ av utrymme: antal, area, volym och omkrets samt mängder per bygghandlingstyp: antal, nettoarea, nettovolym, längd, bedd, höjd eller motsvarande. A måste se till att kalkylatorn kan se vilka mängder som är med, helst genom visualisering.

Alternativt används A-modellen för att koppla till kalkylsystem MAP eller Bidcon via Tocoman iLink eller så exporteras modellen till Vicos kalkylsystem, Vico Office Cost Planner. I kalkylsystemen kan kalkylatorn med flera arbeta vidare med kalkyl och koppla till planering, inköp mm.

För vissa bygghandlingstyper lämnar A enligt överenskommelse kompletterande information som kalkylatorn behöver. Beskrivning görs med relation till utrymmen och bygghandlingar.



K-modellen görs med väsentliga funktioner. K lämnar information till kalkyl som kompletterar A-modellen t.ex. uppskattad armeringsmängd, stålvtikt, profil, pålning, takkonstruktioner mm.

VVS gör en modell med alla väsentliga delar. Mängder skall lätt kunna exporteras till Wikells eller motsvarande kalkylsystem.



El gör de delar av en modell som krävs för kollisionskontroll för el-stegar och större delar i installationen. Kalkylunderlag lämnas dels för bygghandlingens gemensamma el-installationer och matning från nätet, dels för respektive utrymmestyp.

Hissar, badrumsmoduler och andra större delar i bygghandlingen samt mark behandlas separat.

Bygghandlingar och byggande – en översikt av möjligheter

Delvis hög detaljeringsgrad i CAD-systemet.



Detaljeringsgraden kan behöva ökas för vissa bygghandlingar och utrymmen enligt överenskommelse i bygghandlingsskedet.

De delar som skall prefabriceras projekteras normalt av respektive leverantör. Anslutningar till övriga bygghandlingen kan behöva detaljprojekteras i modellerna.

De delar som skall platsbyggas kan behöva detaljeras i modellerna t.ex. avseende konfektionerade gipsskivor och regler, armering, infästningar för installationer, håltagningar mm. Om de som skall bygga och installera arbetar med modellen som stöd kan de beställa detaljeringar av de delar i bygghandlingen som är komplexa eller otydliga.

Genom att lägga in stöd till produktionen t.ex. skyddsräcken och andra hjälpmedel för en bra arbetsmiljö, formar med stämp, Ställningar, bygghissar, kranar, platser för godsmottagning och upplag, transportöppningar, provisorier mm kan arbetsledare och

byggare få en bra hjälp för beredning av produktionen.

Koppling av modellen till tidplanering kan ske genom länkning av PlanCon eller MAP Tidplan (MS Project) till t.ex. Autodesk Navisworks eller genom att koppla Vicos tidplan till Vicos modell. Samtliga tidplaner tas med fördel fram genom att koppla kalkylsystems poster mot aktiviteter i en tidplan. Detta ger underlag för produktionsplanering och för inköp.

Det finns många möjligheter under produktionsskedet men vi har inte kunnat fördjupa oss i detta då byggprojektet inta har kommit dit ännu.