



**HÖGSKOLAN I BORÅS**  
INSTITUTIONEN INGENJÖRSHÖGSKOLAN

# **Handledning vid framtagande av handlingar för Generalentreprenad**

Guidance on how to develop supervisions for general contract



Tomas Andersson  
Jonatan Bergman  
Daniel Haglund

## **Sammanfattning**

Examensarbetet ämnar avhandla hur man tar fram ett ritningsunderlag för en generalentreprenad. I arbetet finns dels handledningen, men även ritningar som det hänvisas till, som stöd för läsaren.

I handledningen finner man förutom hur arbetsgången går till, även vilka discipliner som är med och tar fram och påverkar ritningarna. Handledningen skall ses som ett stöd då man skall ta fram handlingar för liknande projekt.

Ritningsunderlaget är en komplett bygghandling, med alla därtill hörande ritningar. Ingår gör även en Delrumsbeskrivning samt en rambeskrivning.

## **Abstract**

This term project addresses how to develop construction drawings for a general contract. The project contains supervision, including blue prints as support as needed.

Apart from directions on how to carry out the actual work, the supervision also discusses regulations governing all construction drawings. The supervision is created as guide for similar projects.

The construction drawings is a complete construction guide, hence it includes all construction drawings. In addition, a room description and a general description is included.

## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>2</b>
<b>Innehållsförteckning</b> .....	<b>3</b>
<b>Förord</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Ett projekt tar sin början</b> .....	<b>6</b>
1.1 Utredningsskede .....	6
1.1.1 Möten .....	6
1.1.2 Rumsfunktionsprogram.....	6
1.1.3 Kostnadskalkyl .....	6
1.1.4 Beslutande .....	7
1.2 Förfrågningsunderlag .....	7
1.2.1 Systemhandlingsskede .....	7
1.2.2 Detaljprojektering.....	7
1.3 Bygglövsansökan och myndighetskontakter .....	7
1.4 Resultatet av projekteringen.....	8
<b>2. Kostnadsstyrning</b> .....	<b>9</b>
2.1 Kostnadsöverslag .....	9
2.2 Kostnadsuppskattning .....	9
2.3 Systemkalkyl .....	9
<b>3. Byggnadsprogram</b> .....	<b>10</b>
3.1 Byggnadsprogrammets omfattning .....	10
3.1.1 Målbeskrivning.....	10
3.1.2 Geoteknisk rapport .....	10
3.1.3 Programskiss .....	10
3.1.4 Rumsbeskrivning.....	10
3.1.5 Tidplan .....	11
<b>4. Systemredovisning</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Bygghandling</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Förfrågningsunderlag</b> .....	<b>14</b>
<b>7. Ritningsförteckning</b> .....	<b>15</b>
7.1 A00.1-01 Situationsplan, Befintlig.....	15
7.2 A00.1-011 Plan, Befintlig .....	15
7.3 A00.2-001 Sektioner, Befintlig .....	15
7.4 A00.3-001 Fasader, Befintlig .....	15
7.5 A00.4-001 Takplan, Befintlig .....	15
7.6 A40.1-01 Situationsplan, Blivande .....	16
7.7 A40.1-001 Plan, Blivande .....	16
7.8 A40.1-002 Takplan, Blivande .....	16
7.9 A40.1-011-013 Plan, Blivande.....	16
7.10 A40.2-001 Sektioner, Blivande .....	16
7.11 A40.3-001 Fasader, Blivande.....	16
7.12 A42.4-001-002 Utv Fönster i Aluminium, Blivande .....	16
7.13 A42.4-003 Utv Dörrar i Aluminium, Blivande .....	17
7.14 A42.6-001-002 Utv Detaljer Vertikala, Blivande .....	17
7.15 A43.5-001 Utv Detaljer Horisontella, Blivande.....	17
7.16 A43.4-021 Inv Glaspartier av Trä, Blivande .....	17
7.17 A43.4-001-002 Inv Dörrar av Trä, Blivande.....	17

7.18 A43.1-011-013 Undertak, Blivande .....	17
7.19 A43.5-002 Inv Väggtyper, Blivande .....	17
7.20 A46.4-001 Toaletter, Blivande .....	18
7.21 A40.1-003 Förråd, Blivande.....	18
<b>8. Diskussion .....</b>	<b>19</b>
<b>9. Slutsats.....</b>	<b>20</b>

<b>Bilaga 1</b>	Ritningsförteckning
	A40.1-001 Plan
	A40.1-002 Takplan
	A40.1-011 Plan 1 Del 1
	A40.1-012 Plan 1 Del 2
	A40.1-013 Plan 1 Del 3
	A40.2-001 Sektioner
	A40.3-001 Fasader
	A42.4-001 Utv Fönster i Aluminium
	A42.4-002 Utv Fönster i Aluminium
	A42.4-003 Utv Dörrar i Aluminium
	A42.6-001 Utv Detaljer Vertikala
	A42.6-002 Utv Detaljer Vertikala
	A43.4-021 Inv Glaspardier av Trä
	A43.4-001 Inv Dörrar av Trä
	A43.4-002 Inv Dörrar av Trä
	A43.1-011 Undertak 1 Del 1
	A43.1-012 Undertak 1 Del 2
	A43.1-013 Undertak 1 Del 3
	A43.5-001 Utv+Inv Väggtyper
	A43.5-002 Inv Väggtyper
	A46.4-001 Toaletter
	A40.1-003 Förråd
<b>Bilaga 2</b>	Rambeskrivning
<b>Bilaga 3</b>	Delrumsbeskrivning

## **Förord**

Vi har som examensarbete valt att ta fram en handledning för framtagande av bygghandlingar, tillsammans med ett komplett ritningsunderlag för förskolan på Grinnekullegatan 250 i Göteborg. Men i vårt projekt har vi valt att kalla det Studielyckans Daghem. Vid framtagande av detta dokument har vi försökt följa arbetsgången man har vid framtagande av handlingar. Stöd och handledning vid detta har vi haft av vår handledare vid GF-konsult, Thomas Bäckegren.

## 1. Ett projekt tar sin början

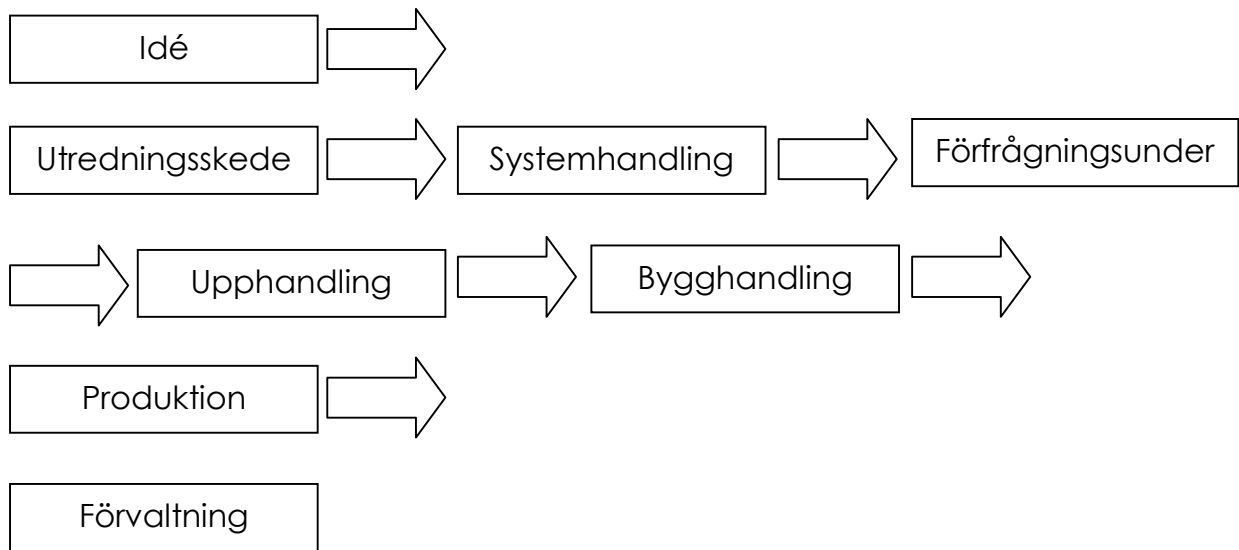


Fig. 1 Schematisk bild över byggprocessens delar.

### 1.1 Utredningsskede

Ett byggnadsprojekt börjar alltid med en utredningsfas. Det är här man skall fastställa det behov som finns. Kanske räcker det med ombyggnad? Eller behöver man producera något helt nytt? Det är dessa frågor utredningsfasen skall ge svar på. Det kan även behövas särskilda utredningar som ger ett bättre beslutsunderlag, såsom geotekniska m.fl.

#### 1.1.1 Möten

Det är viktigt att i ett så tidigt skede som möjligt träffa den framtida brukaren för att försöka få en bild av vad denne önskar få ut av den färdiga produkten. Ifall man redan här får fram vilka krav som ställs, kan man undvika många problem som annars senare kan uppstå. Dessa brukar då både bli tids- och kostnadskrävande att rätta till. När man fått fram de behov som brukaren har omarbetar man dessa till funktionskrav, som ligger till grund för det fortsatta arbetet.

#### 1.1.2 Rumsfunktionsprogram

Nästa steg i processen, är att ta fram ett kompletterande underlag. Nu tar man fram planbeskrivningar, förutsättningar och andra möjligheter för projektet. När detta väl är klart går man vidare till nästa steg som är att upprätta en kostnadskalkyl.

#### 1.1.3 Kostnadskalkyl

Utifrån det tidigare upprättade materialet försöker man nu analysera kostnaden, utifrån de krav och begränsningar som finns. Med kostnadskalkylen som grund fattar man beslut om

man skall fortsätta med projektet. En annan variant är också att man omarbetar det och ändrar vissa krav som tidigare fanns.

#### *1.1.4 Beslutande*

Vid beslut om en fortsättning, fortsätter man med att utarbeta en programskiss. Denna skall ge en bild av byggnadens tänkta utformning. Man tar även fram tekniska kravspecifikationer.

Det hela utredningsskedet skall resultera i ett byggnadsprogram, vilket är en sammanställning av de krav som byggnaden skall uppfylla.

### **1.2 Förfrågningsunderlag**

I utredningsskedet har man fått fram vilka behov och krav som skall ställas på det som skall produceras. Med detta som grund fortsätter man arbetet med att ta fram en systemlösning.

#### *1.2.1 Systemhandlingsskede*

Innan systemlösningsskedet påbörjas, måste de som skall arbeta med projektet vara valda, såsom arkitekt och tekniska projektörer. När väl detta är gjort skall byggnadens huvudutformning, planlösning och konstruktion fastställas. Vidare skall de tekniska installationssystemens utformning och förläggning fastställas. Då detta görs måste man beakta alla de övriga detaljer i byggnaden som gör anspråk på utrymmet. Fastställande av stomme och installationer försöker man göra så tidigt som möjligt, så att våningshöjden kan fastställas. När detta är gjort kan el-, VVS- och installationsprojektörerna detaljutforma dessa installationer.

För att garantera att den mest kostnads- och funktionseffektiva lösningen väljs, skall man alltid studera alternativen så att ingen lösning är given från start. För att säkerställa att så verkligen sker skall man dokumentera vilka möjligheter som finns och vilka val man gör.

#### *1.2.2 Detaljprojektering*

Efter att systemlösningsskedet är klart, skall det vara så pass genomarbetat att man helt kan inrikta sig på detaljutformning och utarbetande av bygghandlingar, då detaljprojekteringen påbörjas. Detaljprojekteringen skall således helt kunna inriktas på detaljlösningar, dimensionering och framtagande av bygghandlingar.

### **1.3 Bygglövsansökan och myndighetskontakter**

I ett projekteringsuppdrag ingår normalt även att upprätta handlingar för en bygglövsansökan. I ansökan skall det finnas situationsplan, planer samt fasader från arkitekten. Viktigt att komma ihåg i samband med ansökan, är att det inte sker någon teknisk granskning. Det enda man kontrollerar är lokalisering, placering och gestaltning mot gällande detaljplan. Man bör även kontakta byggnadsnämnden för ett s.k. byggsamråd.

Det är även viktigt att kontakta övriga myndigheter som kan bli berörda så tidigt som möjligt. Exempel på myndigheter är Boverket, Vägverket, Banverket etc.

#### **1.4 Resultatet av projekteringen**

Resultatet av projekteringen är att få fram de bygghandlingar som skall ligga som grund för resten av projektet. I arbetet med att ta fram bygghandlingarna, förekommer normalt två delredovisningar. Utredningsfasen skall resultera i ett byggnadsprogram och efter systemlösningsskedet skall en systemredovisning ske.

Systemredovisningen sammanfattar och redovisar byggnadens tänkta utformning, planlösning, konstruktion samt de VVS- och eltekniska systemens utformning och funktion.



## **2. Kostnadsstyrning**

Som en del i ett byggprojekt ingår kontinuerligt att bevaka kostnader, och tillse att tillgängliga medel används så effektivt som möjligt. Under hela projektet måste en avvägning mellan kostnad, kvalitet, utformning och area kontinuerligt göras. Det är viktigt att varje projektör är medveten om de ekonomiska konsekvenserna genom hela projektet. Dock är det i bästa fall särskilda kalkylatorer som genomför utredning och kalkylering.

### **2.1 Kostnadsöverslag**

Kostnadsöverslag är en första kalkylmetod, grundad på överslagsberäkning, för beräkning av kostnaderna vid ett projekt. De handlingar man använder sig av för att genomföra beräkningen är lokalprogrammet och utredningsskissen.

Kostnadsöverslaget baseras på erfarenheter från tidigare projekt av liknande typ och verksamhet.

### **2.2 Kostnadsuppskattning**

Kostnadsuppskattningen baseras på byggnadsprogrammet. I byggnadsprogrammet ingår programskiss, rumsspecifikationer och tekniska kravspecifikationer. Samtliga ingående komponenter i byggnaden, är nu ganska väl definierade. Detta gör att det går att göra en god kostnadsuppskattning. Det är även viktigt att inblandade projektörer på anmodan lämnar kompletterande kostnadsuppskattningar.

### **2.3 Systemkalkyl**

Systemkalkylen baseras på systemredovisningen. Systemkalkylen genomförs av kalkylatorer. Systemredovisningen måste vara så pass bra och tydlig att en god kostnadskalkyl kan upprättas, som visar sig vara så nära slutsumman som möjligt.

### **3. Byggnadsprogram**

Byggnadsprogrammet är en sammanfattning av förutsättningarna för projektet och utgör det samlade beslutsunderlaget inför en eventuell projektering. Byggnadsprogrammet utgör även en del av beslutsunderlaget för en fortsatt projektering samt vara underlag för en kostnadsuppskattning.

Som beskrivs i punkt 1.1.3 tas ett beslut om hur vida projektet skall fortsätta eller avbrytas. Ifall man väljer att fortsätta så skall arbetet mynna ut i framtagandet av ett byggnadsprogram.

#### **3.1 Byggnadsprogrammets omfattning**

Det som anvisas nedan skall ses som obligatoriska delar i byggnadsprogrammet, såvida det inte förekommer förenklingar eller fördjupningar

##### *3.1.1 Målbeskrivning*

I målbeskrivningen för projektet anges vilka övergripande mål och visioner som dels entreprenören, dels brukaren har. Man bör även klargöra de ekonomiska förutsättningar som ligger till grund för projektet

##### *3.1.2 Geoteknisk rapport*

Om det krävs ytterligare geotekniska undersökningar, än vad som redan gjorts i utredningsskedet, sammanställs detta i en geoteknisk rapport

##### *3.1.3 Programskiss*

Programskissen som är en vidareutveckling av den tidigare gjorda utredningsskissen, skall vara enkel och lätt överskådlig.

I programskissen ska det normalt finnas:

- Situationsplan
- Våningsplaner
- Fasader och översiktliga sektioner
- Principiell utformning av stomme
- Rumsfunktionsprogram

##### *3.1.4 Rumsbeskrivning*

Rumsbeskrivningen är en sammanställning och komplettering av de tidigare beskrivningar som gjorts. I rumsbeskrivningen arbetar man sig igenom rum, för rum, och sammanställer detaljer såsom färger, fönster, ventilation etc. Det är viktigt att göra en lättöverskådlig sammanställning som är enkel att använda senare i produktionen.

### *3.1.5 Tidplan*

I skedet då man tar fram byggnadsprogrammet, är det viktigt att även utarbeta en tidplan för projektet. Dels för att få en uppfattning om hur lång tid projektet kommer att ta i anspråk, dels för att kunna beräkna de resurser i form av personal och maskiner som krävs.

#### **4. Systemredovisning**

I systemlösningsskedet som inleder projekteringen skall byggnaden och dess tekniska system genomarbetas så väl att man senare i detaljprojekteringen helt skall kunna inrikta sig på detaljlösningar och framtagande av bygghandlingar.

Med systemredovisningen som grund skall de tekniska konsulterna kunna starta sin projektering, utan att behöva riskera att en omprojektering sker. Detta medför att alla detaljer av större vikt, måste vara i huvudsak fastställda. Ligger till grund för beslut om fortsatt projektering hos beställare och nyttjare.

## **5. Bygghandling**

Förfrågningsunderlaget kan baseras på helt färdiga bygghandlingar, men man kan vinna tid på att göra förfrågan utan helt färdigställda bygghandlingar. Förfrågningsunderlaget måste dock vara så pass bra, att entreprenörer kan beräkna sina kostnader, och vad som kommer att ingå i upphandlingen. Handlingarna skall tillsammans med tillhörande administrativa föreskrifter, AF, entydigt ange projektets omfattning och dess gränser.

## **6. Förfrågningsunderlag**

Bygghandlingen har som mål att ge entreprenören all den information denne behöver för att kunna uppfylla beställarens krav.

Bygghandlingarna skall redovisa mark, byggnad och tekniska system så tydligt och detaljerat att omfattning, kvalitet och utförande är entydigt.

Samtliga beskrivningar upprättas enligt AMA - Rumsbeskrivning.

Ritningar redovisas enligt Byggstandard och Bygghandlingar 90 utgivna av Byggstandardiseringen.

Handlingar för el och transport utformas i enlighet med Byggnadsstyrelsens rapport 155.

## **7. Ritningsförteckning**

De ritningar som beskrivs är med utgångspunkt i arbetet med att ta fram nya för Grinnekullegatans Förskola, i detta arbete kallat Studielyckans Daghem. Således är det inte säkert att alla ritningar finns i alla projekt, utan vissa kanske endast finns i vårt projekt.

I ritningsunderlaget som är bifogat som bilagor finns de nyframtagna, förutom A40.1-01, medans de befintliga inte finns med.

### **7.1 A00.1-01 Situationsplan, Befintlig**

Den befintliga situationsplanen får man vanligen från kommunens stadsbyggnadskontor eller från fastighetsägaren. Denna ritning är viktig att ha som utgångspunkt i den fortsatta projekteringen. Dels kan man se inom vilka gränser man måste hålla sig, dels ifall det finns viktiga rödragningar eller liknande dolt under marken. Även höjder som utgår från kommunens eller Vägverkets referenshöjder kan ses på denna ritning. Angränsande byggnader är även utmärkta, som kan påverka det egna projektet.

### **7.2 A00.1-011 Plan, Befintlig**

I planen som redan finns ser man hur den nuvarande byggnaden är uppbyggd med rum, väggar, inredning etc. Frågor man får ställa är hur mycket av den nuvarande som går att använda, eller krävs det att man river eller bygger om. Använder man den befintliga planen förnuftigt går det ofta redan i ett tidigt skede bedöma hur stor arbetsinsats projektet kommer att uppta.

### **7.3 A00.2-001 Sektioner, Befintlig**

I dessa ritningar kan man utläsa viktiga detaljer i byggnadens konstruktion, såsom balkar, takstolar och andra viktiga saker för att en byggnad skall ha en stadig konstruktion. Med detta som utgångspunkt kan man sedan bedöma ifall det går att använda befintlig konstruktion eller ifall man behöver förändra denna.

### **7.4 A00.3-001 Fasader, Befintlig**

Med denna som utgångspunkt kan man oftast bedöma hur stora förändringar som skall ske på utsidan. Oftast vill man ändra något på fasaden, om än bara färgsättningen. Vill man ändra dörrar eller fönster är det här man kan få en första bild av hur det kommer se ut.

### **7.5 A00.4-001 Takplan, Befintlig**

På den befintliga takplanen ser man hur det nuvarande taket är konstruerat. Takfallet anges även till storlek och riktning. Det är oftast denna ritning som förändras minst genom processen med att ta fram den nya byggnaden. Dels är det oftast väldigt dyrt att förändra ett helt tak, och oftast behövs det inte, ifall man inte skall höja eller sänka hela taket. Möjligtvis kanske en förändring av takmaterial sker.

## **7.6 A40.1-01 Situationsplan, Blivande**

Med den befintliga situationsplanen som underlag fortsätter man arbetet med att ta fram den nya, vilken tas fram av en Arkitekt.

## **7.7 A40.1-001 Plan, Blivande**

I den blivande planen ser man hur det är tänkt att den färdiga byggnaden skall se ut efter att projektet är färdigt. Här är viktiga detaljer såsom väggar, rum, fast inredning etc inritade. Med den blivande planen får man försöka avgöra så att planen är förnuftig. Med detta avses rumsstorlek, inredningsplacering, väggplacering etc. Huvudplanen görs i skala 1:100. Arkitekten gör denna ritning, som sedan ligger till grund för Ingenjörrens fortsatta arbete med att dimensionera och konstruera byggnaden.

Bilaga 2

## **7.8 A40.1-002 Takplan, Blivande**

Då den nya takplanen tas fram är det viktigt att se vilka övriga förändringar som gjorts på byggnaden, såsom takhöjningar, flyttningar av väggar etc. Det är ofta en av de mer komplicerade sakerna för Ingenjören att lösa. Arkitekten har ofta idéer om hur byggnaden skall se ut, men som i verkligheten kan visa sig svåra eller väldigt dyra att genomföra.

Bilaga 3

## **7.9 A40.1-011-013 Plan, Blivande**

Är en uppförstoring av tidigare plan så att detaljer går att urskilja lättare. Dessa planer åskådliggörs i skala 1:50.

Bilaga 4-6

## **7.10 A40.2-001 Sektioner, Blivande**

I de nya sektionerna skall man se hur det är tänkt att taket och stommen skall vara uppbyggda. På den här ritningen ser man pålars placeringar och måttsättning på stomme. Denna ritning tas fram av en Konstruktör.

Bilaga 7

## **7.11 A40.3-001 Fasader, Blivande**

Då de nya fasaderna tas fram skall man sträva åt att få en så verklighetsriktig framställan som möjligt, då man kan ha dessa för att visa den framtida brukaren och tillse att denne är nöjd med förslaget. Man kan även se så att fönster, dörrar och andra detaljer får en passande estetisk utformning runtom byggnaden. Denna ritning tar Arkitekten fram.

Bilaga 8

## **7.12 A42.4-001-002 Utv Fönster i Aluminium, Blivande**

Detta är en förteckning, och ingen ritning. Den här förteckningen tar Ingenjören fram. I denna listar man samtliga fönster som skall finnas på byggnaden. Man specar även av vilken typ de är, låstyper, material, färg etc. Detta gör att det är väldigt lätt att senare beställa fönstren.

Bilaga 9-10



### **7.13 A42.4-003 Utv Dörrar i Aluminium, Blivande**

Precis som med fönstren är detta en förteckning på samma sätt. Här listar Ingenjören alla utvändiga dörrar på samma sätt som i föregående förteckning, även att de är höger- eller vänsterhängda. Så vid beställning är det bara att uppge hur många av de olika typerna man behöver.

Bilaga 11

### **7.14 A42.6-001-002 Utv Detaljer Vertikala, Blivande**

Här visar man på viktiga detaljer sett från sidan. Det kan vara hela sektioner eller endast mindre delar. Här försöker man åskådliggöra detaljer som kan vara speciella för just detta objekt. Det är Ingenjören som gör ritningen och skriver tillhörande förteckning av utvändiga detaljer.

Bilaga 12-13

### **7.15 A43.5-001 Utv Detaljer Horisontella, Blivande**

I de utvändiga horisontella detaljerna visar man väggtyper och anslutningar mellan desamma. Man visar också ingående material i väggarna och visar även på hur man löser anslutningar mellan olika väggar. Det är Ingenjören som gör denna förteckning.

Bilaga 14

### **7.16 A43.4-021 Inv Glaspartier av Trä, Blivande**

Återigen är detta en listning av de inom byggnaden ingående glaspartier som finns. Ingenjören beskriver färg, antal osv.

Bilaga 15

### **7.17 A43.4-001-002 Inv Dörrar av Trä, Blivande**

Precis som med de utvändiga dörrarna så specificerar Ingenjören vilka som ingår, upphängningstyp, material osv. Viktigt stöd då det är dags att beställa och beräkna kostnader för objektet.

Bilaga 16-17

### **7.18 A43.1-011-013 Undertak, Blivande**

Detta är en av de viktigaste ritningar som ingår, och tas fram av en Ingenjör. Oftast försöker man få klart denna så snart som möjligt då man beslutat var väggarna skall vara. Detta beror på att då kan övriga ingående projektörer starta så tidigt som möjligt med sin projektering. Kanaler skall dras till ventilation och motsvarande, vilket kan vara väldigt tidskrävande för att komma fram till den bästa lösningen. Så ju tidigare denna ritning är klar, desto bättre.

Bilaga 18-20

### **7.19 A43.5-002 Inv Väggtyper, Blivande**

Precis som i de utvändiga väggtyperna så visar man här de invändiga. Visar ingående material och svåra anslutningar. Finns det specialväggar visar man även dessa. Den här ritningen och tillhörande förteckning görs av en Ingenjör.

Bilaga 21

#### **7.20 A46.4-001 Toaletter, Blivande**

I toalettritningen visar man samtliga toaletter inom byggnaden. Man visar hur det är tänkt att WC-stol, handfat och dylik utrustning är tänkt att vara placerad. Även här får man en viktig förståelse för ifall det är rimliga placeringar på sakerna man gjort. Här är det extra viktigt eftersom vattenledningar och avlopp är extremt kostsamt och komplicerat att flytta. Även toalettutrymmena ritas av en Inredningsarkitekt, som ingår i samma arbetsgrupp.

Bilaga 22

#### **7.21 A40.1-003 Förråd, Blivande**

I detta avsnitt behöver det inte just vara ett förråd, utan kan likaväl vara ett garage eller något annat som inte sitter ihop med huvudobjektet men som ändå är viktigt. I just detta speciella fall är det förråd, då visar man fasader, grund och liknande detaljer. Detta förråd är ritat av en Arkitekt, med stöd från Ingenjörer och Konstruktörer som ingår i samma arbetsgrupp.

Bilaga 23

## 8. Diskussion

Under arbetets gång har vi gjort många intressanta och nyttiga iakttagelser av hur komplicerat ett projekt kan vara, även ett mindre. Vi har insett att även små ändringar kan påverka det stora hela och därmed medföra att stora ändringar måste ske.

Ett byggnadsprojekt är ofta en komplicerad avvägning av tid, ekonomi, kvalitet och resurser. Allt handlar om att få fram den bästa lösningen till minsta möjliga pengar, vilket i de flesta fall är en svår ekvation. Den inblick vi fått utifrån ett byggnadsprojekt är att det även i ett mindre projekt kan vara svårt att förena alla dessa mål.

Vi tycker att Arkitekten har för stor inverkan på projekten, vilket kan leda till väldigt svårlösta problem för andra involverade konsulter, som t ex Konstruktörer och specialister.

Ibland tar man hänsyn till det estetiska i allt för stor utsträckning, då blir både konstruktionen och kostnaderna lidande. Vi som Byggnadsingenjörer tycker ibland att konstruktionen på projektet blir lidande till fördel för mer mjuka värderingar. Detta kanske i många fall kan vara till fördel, då väldigt mycket hade sett grått och tråkigt ut. Men ibland hade det kanske varit bättre ifall det fått stå tillbaka lite.

Vidare kan man peka på betydelsen av att få med samtliga inblandade parter i ett så tidigt skede som möjligt. Det är av största vikt att samtliga projektörer som skall vara involverade i projektet, ges projekteringsunderlag i ett så tidigt skede som möjligt. Då kan man undvika många och kostsamma ändringar senare i projektet.

Utifrån våra erfarenheter i detta projekt vi arbetat med, är det också viktigt att beställaren vet vad den vill få ut av produkten. Annars är risken stor att man mitt i projektet får avbryta för beställaren har ändringar eller har fått kalla fötter.

## 9. Slutsats

Vi tycker att det varit ett mycket intressant och lärorikt arbete, med mycket nyvunnen kunskap. Detta tror vi kommer att vara till stor nytta under vårt arbetsliv som skall ta sin början. Under studierna har vi delvis arbetat med sådana här projekt, men inte alls med den komplexitet och vidd på det som vi nu gjort.

Det är även väldigt nyttigt att få komma ut på en riktig arbetsplats och se hur man arbetar med sådana här projekt, dels vad gäller arbetsgång och rutiner. Vi har insett betydelsen av väl strukturerade arbetsmetoder, samt att alla vet hur de fungerar. Mycket av det vi har lärt oss går inte att lära sig i skolan, utan man behöver komma ut i verkligheten för att lära sig hur det fungerar.

På det personliga planet har vi även utvecklats under resans gång. Man har dels fått känna på hur det fungerar på en riktig arbetsplats, men även inom det yrkesområde vi utbildat oss till. Man har fått träffa mycket nya och intressanta människor, som man har samarbetat med till viss del. Vi hoppas att de anställda skall ha fått en lika positiv uppfattning om oss, som vi fått av dem.

Det känns verkligen som vi fått ett examensarbete som vi ville, med mycket CAD:ande. Vi är alla tre intresserade av att jobba med liknande arbetsuppgifter i framtiden, så det känns verkligen som att vi haft tur som fick detta examensarbetet.

Sammanfattar man examensarbetet har det varit väldigt intressant och lärorikt, med mycket nyvunnen kunskap som man kommer ha nytta av i framtiden.

Borås i maj 2007.

Tomas Andersson

Jonatan Bergman

Daniel Haglund

## Referenslista

**Följande källor har använts i arbetet med att ta fram ritningar, således har de inte använts i denna rapport.**

Ecophon Group, Ecophon akustiktak och bärverk - Hygiene™ Protec A, 07-02-05, 06-,  
[http://www.ecophon.se/templates/SystemPage\\_\\_\\_\\_3412.aspx#SysDesc](http://www.ecophon.se/templates/SystemPage____3412.aspx#SysDesc)

Ecophon Group, Ecophon akustiktak och bärverk - Master™ A, 07-02-05, 06-,  
[http://www.ecophon.se/templates/SystemPage\\_\\_\\_\\_3455.aspx](http://www.ecophon.se/templates/SystemPage____3455.aspx)

ASSA Abloy Group, ASSA Minikatalog 2005, -, 2005

GF-konsult, Datormanual och ritningsmallar, Göteborg, 2004

BPB Gyproc, Innerväggar, 07-02-12, -,  
<http://www.gyproc.se/gyproc/content.nsf/showsystemgroup?readform&lng=2&m=mlma>

Sundolitt AB, Sunde L-element, 07-02-05, 2004,  
<http://www.sundolitt.se/default.asp?menu=431>

Elite Extreme 0,9, 2007-02-05, -, <http://www.elitfonster.se/>

Swedoor, skjutdörrar , 2007-02-05, -, <http://www.swedoor.se/index/services/slidingdoor.htm>

**För den som vill förkovra sig i byggprocessen, rekommenderas följande litteratur:**

Uno Nordstrand, Byggprocessen, Stockholm, 2003

Uno Nordstrand & Ervin Révai, Byggstyrning, Stockholm, 2002