

Rapport avseende SBUF-utvecklingsprojektet

## **”Produktionsuppföljning av entreprenader”**

*Av*

*MVB Öst AB*

*Ervin Révai Konsultbyrå AB*

*Stockholm, 2014*

## Förord

Denna rapport är resultatet av ett projekt finansierat av SBUF.

Arbetet utfördes i nära samarbete mellan MVB Öst AB och Ervin Révai Konsultbyrå AB.

Ervin Révai har varit författare till textmaterialet, medan fältstudierna utfördes på byggarbetsplatsen i kvarteret Tunet i Stockholm under ledning av platschefen Daniel Thorn. Emelie Appelberg hos MVB Öst AB har varit projektledare.

Stort tack till Per Ununger, VD hos MVB öst AB för engagemang och uppbackning vid tillkomsten och genomförandet av projektet.

Ervin Révai

Stockholm, december 2014

## Kortfattad presentation

### Inledning

Detta dokument handlar om uppföljning av arbeten i samband med byggproduktion i syfte att samla in produktionstekniska datauppgifter.

Vid all produktionsplanering måste man utgå ifrån relevanta produktionstekniska datavärden för att kunna prestera realistiska produktionsplaner. Utan rätta enhetstider kan tidplaner, arbetsplaner samt övriga tid- och resurssatta produktionsplaner – exempelvis detaljplaner av olika slag - inte fungera som användbara styrinstrument.

Författaren vill fästa uppmärksamheten på vikten av att införskaffa och rätt tillämpa enhetstider som olika produktionsplaner, liksom kalkyleringen måste baseras på. För att man skall kunna nå upp till denna målsättning beskrivs nedan hur man kan gå tillväga för att införskaffa och dokumentera i första hand enhetstiderna.

Produktionsuppföljningen i sig som självständigt fungerande verksamhet hos entreprenörerna har en närhistoria som tyvärr inte är något att skryta med. Från att en gång - när det fanns välfungerande planeringsavdelningar med välutbildade specialister hos många byggföretag - ha lagts ned mycket energi och tid för att samla in uppgifter från arbetsplatserna, till de senare åren eller snarare årtionden, när sådana systematiskt genomförda uppföljningsaktiviteter har lyst med sin frånvaro i branschen.

Byggföretagen i allmänhet nöjer sig numera med att i sin planering använda sig av diverse - huvudsakligen externa – samlingsverk med föga definierbara, eller i varje fall inte presenterade ursprung av redovisade enhetstider och för ändamålet tveksam redovisning. Sådant underlag kan ha sitt berättigande vid vissa översiktliga bedömningar hos exempelvis en beställare, men inte som grunden för en kvalificerad planeringsverksamhet hos den seriösa entreprenören.

Hårda ord kanske men så är det!

Det är hög tid att entreprenörerna tänker om och i eget intresse ser till att själva ta fram aktuella, hållbara produktionsdata från den egna verksamheten. Förhoppningsvis bidrar detta dokument till att väcka ett sådant intresse.

Skriften vänder sig såväl till dagens som till morgondagens entreprenörer. Författaren gör inget anspråk på att presentera en vetenskaplig studie. Ambitionen har varit att ta fram ett material som fungerar som ett praktiskt hjälpmedel för att få läsaren att förstå nyttan av denna form av erfarenhetsåterföring och att användaren skall lära sig hanteringen för att kunna tillämpa produktionsuppföljning/datainsamling i den egna produktionen på bästa sätt.

Dokumentet utgör också ett komplement till boken "Byggstyrning" (Liber, utgåva 4 2012) av samma författare.

## Syfte

MVB Öst AB och Ervin Révai Konsultbyrå AB har i nära samarbete genomfört ett utvecklingsprojekt rubricerat "Produktionsuppföljning av entreprenader" med bidrag från SBUF, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond.

Syftet med projektet har varit att täcka upp ett viktigt, ständigt närvarande behov i byggbranschen. En väl fungerande byggproduktion förutsätter styrning med hjälp av en konsekvent genomförd produktionsplanering som i sin tur måste bygga på tillgång till relevanta produktionstekniska datauppgifter.

Ambitionsnivån för textmaterialet har varit högt ställd.

Den färdiga produkten vänder sig i första hand till entreprenörerna i byggbranschen men kan mycket väl användas i utbildning vid högskolor och gymnasieskolor.

## Resultat

Resultatet av arbetet med utvecklingsprojektet presenteras i form av en omfattande beskrivning författad av planeringskonsulten Ervin Révai och kompletterad med redovisning av genomförda fallstudier på en av MVB-s arbetsplatser i Stockholm.

## Tillvägagångssätt

*Textmaterialet* är utformat så att en utgivning i bokform skall vara fullt möjlig.

Innehållet är uppdelat i flera kapitel enligt följande:

### Kapitel 1 Uppföljning av produktion – allmänt

I detta kapitel beskrivs frågor kring produktionsuppföljning med siktet inställt på insamling av produktionstekniska datauppgifter.

### Kapitel 2 Produktionsuppföljning i företaget

Här beskrivs hur man säkerställer datainsamlingen i företaget genom upprättade program såväl generellt som för den enskilda arbetsplatsen, organisationen för uppföljningsarbetet och behovet av utbildning i ämnet.

### Kapitel 3 Data från uppföljning

I detta kapitel redovisas krav och vedertagna definitioner i branschen som man måste följa vid insamling och bearbetning av datauppgifter.

#### Kapitel 4 Enhetstider

Kapitel 4 utgör ryggraden i boken. Här redovisas i detalj hur man går tillväga vid datainsamlingsarbetet inriktat på att få fram enhetstider från produktionen steg för steg från förberedelser till spridning av information om resultatet inom företaget. I detta kapitel presenteras fallstudier från Kv Tunet i Råcksta.

#### Kapitel 5 Datainsamling – övrigt

Här beskrivs olika övriga mer övergripande former av datadokumentation. Särskild omfattning ägnas åt en mer heltäckande form av presentation av resultat från produktionen med benämningen objektsammanställning.

#### Kapitel 6 Sammanställning

Här lämnas en kortfattad sammanställning av datainsamlingens betydelse för byggföretaget.

***Fallstudierna från Kv Tunet i Råcksta, Stockholm redovisas ingående i kapitel 4.***



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## 1 Uppföljning av produktion - allmänt

### 1.1 Introduktion

### 1.2 Syftet med datainsamling

### 1.3 Planering av datainsamling

### 1.4 En investering

### 1.5 Behov av rätta enhetstider

### 1.6 Olika entreprenadformer

### 1.7 Produktionstekniska data – enhetstider det primära målet

#### 1.7.1 Byggstyrning

##### 1.7.1.1 Planerarens arbetsvillkor

#### 1.7.2 Kalkylering

##### 1.7.2.1 Enhetstider i kalkylarbetet

##### 1.7.2.2 Kalkylatorns arbetsvillkor

### 1.8 Tillgång till produktionstekniska datauppgifter

#### 1.8.1 Allmänt

#### 1.8.2 Externa publikationer

#### 1.8.3 Interna källor

### 1.9 Produktionsuppföljning i byggbranschen

#### 1.9.1 Historik

#### 1.9.2 Nuläget

#### 1.9.3 Framtiden

#### 1.9.4 Uppföljning, avstämning, datainsamling – definitioner

## 2 Produktionsuppföljning i företaget

### 2.1 Program för uppföljningsverksamhet

#### 2.1.1 Generellt program för datainsamling

#### 2.1.2 Program för den enskilda arbetsplatsen

### 2.2 Organisation

#### 2.2.1 Övergripande

#### 2.2.2 På arbetsplatsen

### 2.3 Utbildning

#### 2.3.1 Allmänt

#### 2.3.2 Uppföljningsledare

#### 2.3.3 Uppföljare

## 3 Data från uppföljning

### 3.1 Allmänt

### 3.2 Krav på data

#### 3.2.1 Exempel – formsättning väggar med formelement

### 3.3 Grundbegrepp

#### 3.3.1 Generellt

#### 3.3.2 Tidsdata

**3.3.3 Tidsbegrepp****3.3.4 Mängdbegrepp**

## 3.3.4.1 Definitioner med kommentarer

**3.4 Tidspåverkande faktorer****3.4.1 Arbetsmetod****3.4.2 Konstruktion****3.4.3 Planlösning****3.4.4 Arbetslag****3.4.5 Material****3.4.6 Inkörning****3.4.7 Planering och beredning****3.4.8 Organisation****3.4.9 Arbetsplats****3.4.10 Störningar****3.5 Inkörning****3.6 Datainsamlingsmetoder****4 Enhetstider - datainsamling, dokumentation, presentation****4.1 Introduktion****4.2 Tillvägagångssätt – rubriker****4.3 Förberedelser till uppföljningsuppgiften****4.3.1 Precisera ambitionsnivån för datainsamling på respektive bygge****4.3.2 Fastställ omfattningen****4.3.3 Fastställ detaljeringsnivån för varje aktivitet som skall följas upp****4.3.4 Fastställ budget****4.3.5 Säkerställ organisationen (medverkande)****4.3.6 Välj lämplig uppföljningsmetod****4.3.7 Fastställ tillvägagångssättet****4.3.8 Avgränsa uppföljningsaktiviteterna****4.3.9 Förberedelse för datainsamling, förstudie****4.3.10 Fältarbetet - datainsamlingen**

## 4.3.10.1 Upplägget

## 4.3.10.2 Digital eller manuell notering

## 4.3.10.3 Notering av observationer

## 4.3.10.4 Daglig tidrapport

## 4.3.10.5 Veckorapport

## 4.3.10.6 Deletapper

## 4.3.10.7 Dagbok

**4.4 Dokumentation, produktionsdatablad, presentation****4.4.1 Bearbetning av insamlade material****4.4.2 Dokumentation – produktionsdatablad****4.4.3 Redovisning****4.4.4 Utvärdering av insamlade uppgifter****4.4.5 Information inom företaget****4.5 Fallstudier****4.5.1 Allmänt**



- 4.5.2 Objekt**
- 4.5.3 Resultat**
- 4.5.4 Presentation av genomförda fallstudier**
  - 4.5.4.1 Fallstudie 1
  - 4.5.4.2 Fallstudie 2
  - 4.5.4.3 Fallstudie 3
- 4.5.5 Kommentarer till fallstudier**

## **5 Erfarenhetsdokumentation, datainsamling övrigt**

- 5.1 Introduktion**
- 5.2 Verklig produktionstidplan**
- 5.3 Relationstal**
- 5.4 Nyckeltal**
- 5.5 Skedestider**
- 5.6 Mängduppföljning**
  - 5.6.1 Definitioner
  - 5.6.2 Uppföljning av mängder
- 5.7 Metodstudier**
- 5.8 Objektsammanställningar**
  - 5.8.1 Beskrivning av modellen
  - 5.8.2 Presentation av innehållet
- 5.9 Fel och brister**
  - 5.9.1 Insikten i företagen
  - 5.9.2 Dokumentation av fel och brister

## **6 Sammanfattning**

## 1 Uppföljning av produktionen - allmänt

### 1.1 introduktion

Förutsättningen för en lyckad byggproduktion är en god byggstyrning. Med hjälp av väl genomtänkta produktionsplaner kan man få en produktion som lever upp till kraven om bra kvalitet, god tidshållning, önskvärt ekonomisk utfall och en arbetsmiljö som gynnar alla medverkande.

### 1.2 Syftet med datainsamling

För att kunna vidmakthålla en god planeringsnivå i byggandet måste man förutom en positiv inställning till planeringens avgörande betydelse och kompetenta planerare även ha tillgång till tillförlitliga, aktuella **produktionstekniska data**.

### 1.3 Planering av datainsamling

Datauppgifter erhåller man om man ser till inom företaget att ha en genomtänkt idé om hur man går till väga. Man måste alltså ha en strategi för arbetet med datainsamling, dokumentation och information på en god, gärna företagsanpassad ambitionsnivå, likaså en generell plan som också innehåller väl fungerande rutiner.

### 1.4 En investering

Insamling av produktionstekniska datauppgifter kräver en satsning på resurser. Det är mänskligt att tänka på utgifter som en belastning i en verksamhet.

Men.

Företaget måste vara medvetet om att en säkrare kalkylering och en god produktionsstyrning är grunden till en bra produktionsekonomi. Produktionsuppföljning är ett välbehövligt hjälpmedel i sammanhanget och som också betalar sig flera gånger om.

Kostnaderna för de personella resurserna som behövs för arbetets utförande måste värderas som en investering som ger ett positivt utfall i slutändan.

Skillnaden mellan ett bra respektive ett dåligt planerat bygge kan aldrig förnekas.

### 1.5 Behov av rätta enhetstider

Varje enskild aktivitet som man avser att sätta in i sin produktionsplan förutsätter att man har klart för sig vilken arbetsmetod som skall tillämpas för aktiviteten i fråga, vilka hjälpmedel man kommer att ha behov av och vilka omständigheter gäller i övrigt på bygget.

Själva metodvalet är av avgörande betydelse för aktiviteten. Val av enhetstid är helt beroende av vald arbetsmetod för aktiviteten i fråga. Man måste komma ihåg att metoderna förändras med tiden för aktiviteterna, eventuellt föreliggande gamla uppgifter kan förlora sin aktualitet.

Oavsett i vilket skede produktionsplanering sker måste man ha tillgång till rätta enhetstider.

## **1.6 Olika entreprenadformer**

Om vi tittar i backspegel kan vi enkelt konstatera att såväl upphandlingsformer som entreprenadformer har genomgått förändringar över tiden.

Det är särskilt två betydande förändringar som kan noteras här.

Det tidigare så vanliga sättet att genomföra ett projekt som generalentreprenör eller totalentreprenör med i huvudsak egna anställda arbetare för byggnadsarbeten har omformats till att i mycket hög utsträckning lägga ut sådant som underentreprenader.

Hos de större entreprenörerna arbetar man med projektutveckling vid i första hand bostadsprojekt. Där har man friare händer i många avseenden att lägga upp verksamheten efter egna funderingar. Men även i sådana sammanhang hanterar man själva produktionen enligt ovan nämnda upplägg med splittrade externa medverkande i form av specialiserade underentreprenörer.

Vikten av en god produktionsplanering får aldrig ifrågasättas. Frågan är hur man skall hantera ett bygge där istället för att en entreprenör styr och genomför byggnadsarbetena med egna resurser får finna sig i att ett – ofta stort – antal underentreprenörer tar hand om sina respektive arbetsuppgifter. Här är det läge att inse att i den nya situationen är behovet av god byggstyrning är ännu större än förut eftersom risken är annars överhängande att varje underentreprenör försöker optimera sin egen verksamhet utan att ta hänsyn till helheten. Sådant kan få förödande konsekvenser för bygget.

Här bör det noteras att det gäller samma principer när ett projektledarföretag tillämpar den så kallade CM-modellen. Man måste även där ha en genomtänkt uppfattning hur produktionen skall genomföras av entreprenörer som man kommer att handla upp. Projektledaren måste ha goda kunskaper i produktionsplanering och ha djupa insikter om dess betydelse.

Behovet av relevanta planeringsunderlag i form av exempelvis enhetstider är av stor betydelse för planeringsarbetet och så är fallet redan vid kalkylarbetet också vid cm-modellen.

Det gäller för övrigt i princip oavsett entreprenadform.

## 1.7 Produktionstekniska data – enhetstider det primära målet

### 1.7.1 Byggstyrning

Flertalet av produktionsplaner – tidplaner, arbetsplaner och detaljplaner av olika slag – bygger på bedömningar av erforderliga tider och resurser.

Tidåtgången av en aktivitet får man fram genom att multiplicera en vald enhetstid med mängden, varpå man väljer lämpliga resurser som är avpassade för just det arbetet det är frågan om.

Allt bygger på att den enhetstid man bestämmer sig för är rätt. Omvänt kan en produktionstidplan som bygger på felaktiga enhetstider aldrig bli rätt.

Så enkelt är det.

Tidplan med felaktiga enhetstider resulterar inte bara i misslyckade tider (deltider och totaltid) utan felaktig resurssatsning. Vi tar ett enkelt exempel.

Låt oss förutsätta att den rätta enhetstiden för en tänkt aktivitet på 800 m<sup>2</sup> är 0,40 ptim/m<sup>2</sup> och att en lagom arbetsstyrka är två träarbetare. Tidsåtgången blir då 20 arbetsdagar.

Anta att man vid sin planering räknar med enhetstiden 0,20 ptim/m<sup>2</sup>. Då blir antalet persontimmar (ptim) 160 istället för 320. Väljer man att fortfarande att satsa på två träarbetare då blir tidåtgången för arbetslaget 10 arbetsdagar i stället för verklighetens 20. Alternativt siktar man på 20 arbetsdagar och då redovisar man ett resursbehov av en träarbetare. Det blir alltså helt fel i båda fallen. I verkligheten kommer man att hamna 10 arbetsdagar för sent med valda en träarbetare eller kommer att sakna en träarbetare om man trodde att man klarar aktiviteten på 10 arbetsdagar.

Omvänt om man vid sin planering räknar med enhetstiden 0,60 ptim/m<sup>2</sup> händer följande. Antalet persontimmar (ptim) blir 480 i stället för 320. Väljer man att satsa på två träarbetare då blir tidåtgången för arbetslaget 30 arbetsdagar i stället för verklighetens 20. Alternativt siktar man på 20 arbetsdagar och då redovisar man ett resursbehov av tre träarbetare. I verkligheten kommer man att hamna 10 arbetsdagar för tidigt med valda tre träarbetare eller kommer att ha en träarbetare för mycket på plats för aktiviteten i fråga om man om man trodde att man behöver 30 arbetsdagar för att utföra aktiviteten i fråga.

Inget bygge har råd med sådana felbedömningar, inget bygge kan styras med sådana produktionsplaner. Slutsatsen är att alla som planerar ett bygge måste ha tillgång till hållbara enhetstider.

#### 1.7.1.1 Planerarens arbetsvillkor

Planeraren måste ha tillgång till rätta arbetsverktyg i form av enhetstider som har förutsättningar att hålla i verkligheten för att kunna utföra sina arbetsuppgifter rätt när det gäller tid- och resursplanering.

Utan sådana ställs planeraren inför en hopplös och i längden ohållbar arbetsuppgift. Det blir dåliga produktionsplaner som inte kan fylla sin funktion som instrument för god byggstyrning. Att välja enhetstid får aldrig handla om gissningar eller slentrianmässigt plockande från olika osäkra källor.

Planeraren måste få en ärlig chans att få göra ett bra jobb. Det är förödande för bygget och mycket frustrerande för planeraren om man gång på gång måste konstatera att upprättade planer inte håller.

Det är en i grunden felaktig inställning att plus och minus tar ut varandra. Inte ens vid kalkylering håller ett sådant resonemang, ty exempelvis mängderna för de olika aktiviteterna varierar kraftigt.

Vid produktionsplanering är en dylik inställning förödande fel. Det bli en felaktig, skev tidplan som växer fram med uppenbar risk för tidsförskjutningar och felaktig resursbedömning.

Man får aldrig acceptera att behöva revidera produktionsplanerna kanske upprepade gånger på grund av att man hade felaktiga ingångsdata. Sådant – låt oss klara det för vad det är, nämligen nödgärder - gör att folk tappar respekten för upprättade produktionsplaner och ännu värre, för all planering.

Därför är det viktigt att man helhjärtat satsar på insamling av produktionstekniska data på de egna arbetsplatserna.

## **1.7.2 Kalkylering**

### **1.7.2.1 Enhetstider i kalkylarbetet**

Vid kalkylarbetet måste kalkylatorn ha tillgång till uppgifter av olika slag som man beaktar och inarbetar i sina kalkylposter. Dessa handlar om exempelvis material, hjälpmedel, maskiner m m.

Då arbetskostnader utgör en betydande andel av anbudssumman måste man ha säkra uppgifter för vad de olika ingående aktiviteterna tar för tid per mängdenhet. Om man sätter in felaktiga uppgifter för respektive aktivitet riskerar man att den totala anbudssumman blir fel. Något förenklat blir det så att en för låg anbudssumma resulterar i att man får beställningen men inte kan klara sina kostnadsramar, alternativt att man vid en för hög anbudssumma inte får uppdraget att genomföra bygget. Inget av dessa alternativ är önskvärt på något sätt.

När man inte har tillgång till rätta enhetstider finns det stor risk att det uppstår en situation enligt ovan beskrivna.

Vid samtal med kalkylfolk och arbetsledare framgår det tyvärr alltför ofta att kalkylerade antal arbetstimmar inte räckte till i verkligheten. Man uttrycker det så att timmarna tar slut innan själva bygget gör det.

Det skall man undvika.

Botemedlet är tillgång och rätt användning av relevanta, aktuella enhetstider inhämtade från den egna produktionen genom systematisk upplagd uppföljningsverksamhet.

### **1.7.2.2 Kalkylatorns arbetsvillkor**

Kalkylatorns arbetsvillkor är inte helt olika produktionsplanerarens när det gäller behovet av relevanta enhetstider.

Man förväntas sig inom företaget med all rätt att kalkylatorn gör sina beräkningar på ett sådant sätt att anbudet som man lämnar ifrån sig håller utifrån omsorgsfulla bedömningar. Det förutsätter naturligtvis att ingångsdatauppgifterna som kalkylatorn har att arbeta med är korrekta.

Behovet av rätta enhetstider vid kalkylarbetet har beskrivits ovan.

Kalkylatorns arbetsmiljö är helt beroende av att denne får en ärlig chans att göra ett bra jobb. Det är omöjligt att få fram rätta siffror för erforderliga arbetstimmar för respektive aktivitet och totalt om tillgängliga ingångsdata är både osäkra och felaktiga. Man kan inte göra kalkylatorn ansvarig för sådant som kalkylatorn inte råder över. Det är mycket frustrerande att efter att tag börja få höra från bygge efter bygge att siffrorna inte håller.

Det är faktiskt inte kalkylatorns uppgift att bygga upp en databank, det är företagsledning ansvar. Det är positivt och rent av nödvändigt om kalkylatorn gör sitt bästa för att framföra sina önskemål men beslutet ligger inte där.

Det är faktiskt en arbetsmiljöfråga att ge kalkylatorn de rätta förutsättningarna i det här avseendet för att kunna prestera det som företaget förväntar sig och som kalkylatorn själv strävar efter.

## **1.8 Tillgång till produktionstekniska datauppgifter**

### **1.8.1 Allmänt**

Detta dokumentets tillkomst har till icke oväsentlig del motiverats av den mindre uppskattningsvärda allmänna situationen i byggbranschen när det gäller tillgången till produktionstekniska datauppgifter som uppfyller kraven på rimliga kvaliteter.

Låt oss göra ett försök att beskriva läget på den här fronten. I och med att byggföretagen för länge sedan avvecklade sina oftast väl fungerande och uppskattade planeringsavdelningar har man underminerat möjligheterna till en väl fungerande uppföljningsverksamhet. Det intresse som en gång fanns gick det inte rädsla över till de decentraliserade öar som tog över produktionsplaneringen för att senare försvinna helt i organisationer. Vem skulle intressera sig för en systematiserad uppföljningsverksamhet inom företaget? Svaret blev - ingen.

Planeringsfunktionen blev bortrationaliserad av chefer som bara ville skära bort det som de såg som onödiga resurser, läs kostnader, utan att tänka på konsekvenserna. Och där står branschen idag fast ingen ansvarig vill erkänna det.

Ett bra sätt att närma sig en riktig bedömning av ett ständigt föreliggande behov vid varje enskild datauppgift är att redogöra för de krav man skall ställa på insamling och redovisning av dataunderlag.

Vi tar det här utan inbördes rangordning enligt följande:

- Aktualitet beträffande utförande av aktivitet
- Kännedom om ursprunget för den enskilda enhetstiden
- Typ av byggobjekt
- Omständigheter på byggarbetsplatsen där underlaget har hämtats ifrån
- Aktivitet preciserat vad innehållet beträffar
- Arbetslagets sammanställning, material, maskiner och hjälpmedel
- Uppföljarens kunskap och erfarenhet avseende produktionsuppföljning
- Uppföljningsmetoden
- Aktivitetens förläggning i förhållande till aktivitetens totalvolym – inkörningsläget
- Mängdmättningsmetod
- Arbetsplatsens disposition
- Uppkomna störningar i och kring produktionen
- Yttre faktorer.

Det går inte att leva upp till dessa krav om man fortsätter att sakna verkligt intresse, resurser och utbildning i branschen, i det enskilda företaget hos ansvariga chefer för att möjliggöra hållbara kalkyler och en produktionsplanering värd namnet.

### **1.8.2 Externa publikationer**

Här avses samlingsverk framtagna av konsultföretag med inriktning på att tillhandahålla kalkylverk som innehåller bland annat enhetstider samt branschens timlistor som ett resultat av samarbete mellan arbetsmarknadens parter inom byggbranschen.

Det ligger dessvärre i sakens natur att det knappast är möjligt att identifiera ovan redovisade förutsättningar för datainsamlingens uppkomst i sådana bearbetningar.

Det hjälper tyvärr inte heller om utgivaren uppdatera sina publikationer varje år eftersom man som användare ändå inte kommer åt källan till datauppgifterna.

Sedan finns det gamla verk som till vissa delar lever upp till ställda krav men dess ursprung leder flera decennier tillbaka i tiden.

Man möts ibland av kommentarer att datauppgifter hämtade ifrån ovan nämnda underlag är bättre än ingenting. Ett sådant synsätt kan måhända vara sant men är i sig ett underbetyg till branschen.

Låt oss notera att sådana verk kan fylla en viss funktion när någon beställare (i brist på annat måste man ändå tillägga) använder sig av materialet för översiktliga, grova bedömningar.

Den seriösa kalkylatorn och planeraren behöver bättre verktyg än så. Dagens kirurger opererar knappast med fältkniv.

### **1.8.3 Interna källor**

I det här sammanhanget definieras begreppet interna data som produktionstekniska datauppgifter inhämtade, bearbetade, sammanställda och dokumenterade inom det egna företaget.

Vi måste betona vikten av att man vid sin datainsamling lever upp till de krav som man måste ställa på varje enskild datauppgift. Det kommer att beskrivas under kapitel 3 i denna bok. När man läser texterna där då framkommer med all önskvärd tydlighet värdet och nödvändigheten av en uppföljning som genomförs med fullvärdig kvalitet.

Att kunna planera och kalkylera med datauppgifter insamlade på de egna arbetsplatserna har många fördelar som:

- detaljerade kännedom om arbetsplatsen där uppgifterna är hämtade ifrån vilket bland annat ökar möjligheterna att utvärdera och bedöma tillförlitligheten i materialet
- möjlig kontakt med den enskilda uppföljaren
- datauppgifterna bearbetade och redovisade på enhetligt sätt enligt inom företaget
- man kan vid behov inhämta kompletterande uppgifter från arbetsplatsen
- aktuella uppgifter kan erhållas fortlöpande
- goda möjligheter finns att kontinuerligt bygga upp och uppdatera en databank
- databanken i sig kan utgöra en inspirationskälla för mer och mer datainsamling

Det här dokumentet beskriver hur uppföljningsarbetet skall gå till när det gäller arbetsformer och lämpliga rutiner för att få fram önskvärd kvalitet av datauppgifterna.

Rent principiellt kan det fastslås att om man genomför uppföljningen enligt det här beskrivna modellen då får man tillgång till ett material som möjliggör att prestera bättre produktionsplanering och säkrare anbud.



## 1.9 Produktionsuppföljning i byggbranschen

### 1.9.1 Historik

Utan att vilja eller behöva idealisera gångna tider kan man enkelt konstatera att det fanns en tid när systematisk insamling av produktionstekniska data har ingått som en viktig och välfungerande del i byggstyrningsarbetet.

Datainsamling och bearbetning svarade planeringsavdelningen för och genomfördes antingen av speciella uppföljare eller av personal, i första hand arbetsledare, från berörd arbetsplats.

Databladen hade högt kvalitet inte minst beträffande detaljeringsnivån för beskrivning av omständigheter som gällde kring den uppföljda enskilda aktiviteten.

Hos ett flertal byggföretag har man byggt upp databanker där man systematisk samlade ihop enskilda datablad.

Det fanns till och med ett samordnat datautbytessystem mellan sex företag som byggde på tanken att genom att följa upp sinsemellan olika aktiviteter få en total volym på databanken som var teoretiskt sex gånger så omfattande som om var och en hade gått sin egen väg.

### 1.9.2 Nuläget

Detta dokumentets tillkomst har till icke oväsentlig del motiverats av den mindre uppskattningsvärda allmänna situationen i byggbranschen när det gäller tillgången till produktionsteknisk data som uppfyller kraven på rimliga kvaliteter.

Låt oss göra ett försök att beskriva läget på den här fronten. I och med att byggföretagen för länge sedan avvecklade sina oftast väl fungerande och uppskattade planeringsavdelningar har man underminerat möjligheterna till en väl fungerande uppföljningsverksamhet. Det intresse som en gång fanns gick det inte rätta över till de decentraliserade öar som tog över produktionsplaneringen för att senare mer eller mindre försvinna helt i organisationer. Vem skulle intressera sig för en systematiserad uppföljningsverksamhet inom företaget? Svaret blev: ingen. Funktionen blev bortrationaliserad av chefer som bara ville skära bort det som de såg som onödiga resurser, läs kostnader, utan att tänka på konsekvenserna. Och där står branschen idag.

Behovet finns vid all produktionsplanering och vid kalkylarbetet. Det är hög tid att man inser detta i byggföretagen och agera därefter. Här behövs det verkligen insikt om begreppet kvalitet vid byggstyrning.

Hur imponerande ett planeringsprogram tillhandahållet på dator kan se ut förblir dessa värdelösa leksaker utan riktiga produktionstekniska ingångsdata i form av relevanta enhetstider. Inser man inte det då är man ute på farlig mark.

Ett bra sätt att närma sig en riktig bedömning av ett ständigt och så gott som dagligen föreliggande behov vid varje enskild datauppgift är att redogöra för de krav man skall ställa på insamling och redovisning av dataunderlag. Det finns beskrivet i efterföljande avsnitt.

### 1.9.3 Framtiden

Naturligtvis kan eller snarare får inte byggbranschen fortsätta med att sticka huvudet i sanden och arbeta med produktionstekniska datauppgifter som ingen kan lita på.

Det man hoppas på är att en kommande, klokare generation av välutbildade ingenjörer förstår vad som behövs och agerar därefter i sin egen arbetsmiljö. Förhoppningen är riktad mot de nyutbildade från skolorna, folk som visar upp den förmågan och agerar därefter ute i arbetslivet.

Detta avsnitt av byggstyrning måste läras ut på skolor på gymnasie- och högskolenivå av entusiastiska, i ämnet insatta lärare. I bästa av världar kan de visa upp egen erfarenhet av entreprenörens villkor. Om inte förr så litet senare skall det utmynna i lämpliga kurser i byggföretagen med exempelvis detta dokument som hjälpmedel.

Då har man skapat förutsättningar för en bättre byggstyrning där ordet kvalitet har rätt innebörd i sammanhanget.

Utbildning i ämnet skulle också kunna komma igång med relativt kort varsel internt hos byggföretagen eller - som det har fungerat så bra engång i tiden - hos en central aktör i branschen.

Det som behövs är insikt, intresse och beslut samt individer som brinner för en viktig uppgift. Var finns de?

### 1.9.4 Uppföljning, avstämning, datainsamling - definitioner

Det är önskvärt att man definierar vissa begrepp kring vårt ämne.

Låt oss fastställa att dokumentets definitiva inriktning är att beskriva omständigheter kring **datainsamling** i samband med byggproduktion, i syfte att få fram relevanta **enhetstider**.

För tydlighetens skull bör man renodla innebörden av begreppet **produktionsuppföljning**.

Uppföljning utgör den samlande benämningen för avstämning och datainsamling.

**Avstämningen** handlar i princip om att jämföra vid ett visst läge hur produktionen fortlöper i förhållande till det planerade och då tänker man inte minst på tider. Man också kontrollera exempelvis hur stor arbetsvolym har man klarat av vid vald avstämningstidpunkt likaså vilka resurser är nedlagda dithills.

En fullvärdig avstämning förutsätter att man analyserar bakomliggande orsaker av resultatet för att kunna dra de rätta slutsatserna vid det fortsatta planeringsarbetet.

Avstämningen kräver således en uppföljning och analys för att man skall hamna rätt i sin bedömning. På så sätt kan man göra säkrare prognoser för den återsående produktionen.

**Datainsamlingen** har som ovan redan nämnts ett specifikt syfte nämligen att införskaffa kunskaper om i första hand hur lång tid enskilda aktiviteter tar per tidsenhet under föreliggande omständigheter.

Det definitionsmässiga problemet kan man måhända besväras av att själva datainsamlingen är ett resultat av uppföljning eftersom man dokumenterar på bygget pågående arbeten. Samtidigt utgör datainsamlingen en del av produktionsuppföljning på bygget.

Med insikt om detta får man lov att acceptera att begreppet produktionsuppföljning kan täcka datainsamlingsbegreppet och tvärt om utan att behöva uppfatta det som någon slags alltför störande rundgång.

## 2 Produktionsuppföljning i företaget

### 2.1 Program för uppföljningsverksamhet

#### 2.1.1 Generellt program för datainsamling

Produktionsuppföljningen som är inriktad på datainsamling bör ha en given plats när man utarbetar planeringsprogrammet för ett bygge. En sådan uppföljning för det enskilda bygget kan med fördel ingå som en del i företagets övergripande datainsamlingsprogram

Vid upprättande av uppföljningsprogram skall man ta hänsyn till ett flertal omständigheter.

Syftet för datainsamlingsarbetet för just det aktuella bygget måste stå klart. Det får bli ledstjärnan vid utformningen av uppföljningsprogrammet. Det som ligger närmast till hands att man avser att samla in enhetstider från produktionen.

Uppföljningsarbetet kräver resurser. När man upprättar sitt program måste man se till att det kommer att finnas nödvändiga resurser för såväl fältarbetet som för sammanställning, bearbetning och distribution. Det handlar om resurserna i totalt sett, men också bedömda och utlagda i tidskala för utvalda aktiviteter som skall följas upp. Där utgår man ifrån när respektive aktivitet kan bli aktuell enligt föreliggande tidplan. Man kanske inte skall förvänta sig att det finns sådan plan framme i det mycket tidiga skedet där programmet upprättas, men för det här ändamålet kan man nöja sig med något mer översiktliga bedömningar.

Resursplaneringen känns smidigare om uppföljningsverksamheten har uppfattats i företaget rutinmässigt som ett naturligt inslag i verksamheten. Resursplaneringen bör ske på individnivå men ambitionen att sätta rätta personer på arbetsuppgiften.

Kunskaperna hos uppföljarna är viktiga. Företaget måste se till att beakta behovet av kunniga uppföljare i sin utbildningsverksamhet. Mer där om går att läsa på annan plats i detta dokument.

Vid resursplaneringen måste man komma ihåg att göra rätt bedömning av erforderlig tid för respektive uppföljningsinsats genom att försäkra sig om en säker bedömning av tillgänglig tid hos personalen i organisationen. Det hänger i sin tur samman med en mer övergripande personalplanering.

En oerhört viktig aspekt vid uppläggning av uppföljningsverksamhet är att välja rätt ambitionsnivå. Det gäller såväl val av antalet uppföljda aktiviteter som noggrannheten i datainsamlingen. Man skall självklart sikta på en god kvalitet på slutresultatet i alla lägen.

Det kan hända att man av olika skäl väljer att satsa på en mer övergripande uppföljningsnivå på en arbetsplats i stället för en mycket detaljerad uppföljning av ett fåtal aktiviteter.

Det blir aktuellt när man avser att följa upp samtliga aktiviteter på bygget. Då måste man tänka på att säkerställa att under inga omständigheter tappa kontinuiteten på grund av frånvaro eller förflyttning av personer till andra arbetsuppgifter.

Tidigare erfarenheter från datainsamling bör tas till vara. Sådant möjliggörs lättare om man har etablerat ett system för att sprida information om verksamheten inom företaget.

Man måste välja rätt uppföljningsmetod utifrån målsättningen för respektive uppföljningsobjekt med beaktande av aspekter som behov, kvalitet, tillgängliga resurser, tidigare erfarenheter och tillgänglig tid.

Innan man startar själva uppföljningsarbetet måste man planera för information på arbetsplatsen. Det är inte ovanligt att arbetslaget uppfattar det pågående uppföljningsverksamheten som irriterande. Därför måste man satsa på en korrekt och lugnande information där man förklarar syftet och hur man tänker gå tillväga.

### **2.1.2 Program för den enskilda arbetsplatsen**

Inom ramen för det övergripande programmet för datainsamling inom företaget utarbetar man ett specifikt program för varje enskild arbetsplats man avser att genomföra datainsamling på.

Detta sker lämpligen i samband med att man upprättar sitt planeringsprogram för bygget.

Programmet skall utformas i linje med det fastställda syftet för det förestående uppföljningsarbetet.

Man bör välja arbetsplats med omsorg och tänka på förutsättningarna där för att rätt kunna komma i mål. Man skall ta hänsyn till de personella förutsättningar som motivationen hos tänkta uppföljare på platsen, den allmänna situationen där, arbetsledarnas arbetssituation, arbetslagets inställning och eventuella praktiska hinder som skulle kunna störa uppföljningsarbetet.

Efter val av lämplig arbetsplats tar man fram ett detaljerat, anpassat program där man följer en arbetsgång som beskrivs i kapitel 4.

Man kan behöva välja mellan två olika utgångspunkter beroende på verksamheten i företaget för övrigt.

I det ena fallet – och detta är att föredra - beslutar man om uppföljning på en arbetsplats där man har aktiviteter vars enhetstider är man i känt behov av att fånga upp och då fastställer man genomförandet i sitt datainsamlingsprogram.

I det andra fallet, när det uppstår ett mer spontant behov i företaget om att skaffa datauppgifter om vissa aktiviteter, söker man sig till en arbetsplats där man kommer att arbeta med just de aktiviteter som man vill ha uppgifter om. Då har man inte chansen att få med dessa uppföljningar i sitt ursprungliga program utan får ordna upplägget mer improviserat.

I båda fallen följer man arbetsgången som nämnts ovan. En viktig princip är att man bestämmer alltid ambitionsnivån för och omfattningen av datainsamlingen samt säkerställer organisationen och beslutar om uppföljningsmetod.

Uppföljningsprogrammets innehåll framgår i kapitel 4. Beskrivningen där är inriktad på att få fram enhetstider men kan i princip tillämpas också om uppföljningen skall resultera i andra typer av erfarenhetsåterföringar. Sistnämnda erfarenhetsdokumentationer presenteras i kapitel 5.

## **2.2 Organisation**

### **2.2.1 Övergripande**

För att kunna arbeta med produktionsuppföljning på ett ändamålsenligt sätt måste man ha en helhjärtad uppbackning från företaget.

Ledningen måste fatta ett beslut om att satsa på produktionsuppföljning och se till att ha tillgång till särskilt avdelade personer som tar hand om frågan på central nivå. Det första steget blir då att utse den person som skall ha det övergripande ansvaret för verksamheten.

I företag där man saknar rutiner eller inte har någon aktuell erfarenhet alls av produktionsuppföljning bör man se till att hinna i kapp. Förhoppningsvis är denna bok ett första steg i den riktningen. För att snabbt kunna komma igång med verksamheten bör man utbilda berörd personal.

I fortsättningen benämns kretsen för **ledningsgruppen** som består av **uppföljningsledare**.

Ledningsgruppen måste vara sammansatt av personer som är

- entusiastiska inför uppgiften
- har eller snarast skaffar sig kunskaper om hur man skall hantera sin roll
- har eller skaffar sig snarast sådana kunskaper som måste förmedlas till de som kommer att arbeta med uppföljning, bearbetning och dokumentation av produktionsdata.

Uppföljningsledarens arbetsuppgifter är att:

- upprätta ett generellt program för uppföljningsverksamheten
- starta, upprätthålla och utveckla uppföljningsverksamheten i företaget
- utarbeta rutiner för verksamheten
- utarbeta och genomföra kurser för uppföljningspersonal
- ta fram ett urval av tänkbara, lämpliga uppföljningsmetoder
- välja lämplig uppföljningsmetod för respektive objekt
- utforma för verksamheten nödvändiga blanketter
- se till att uppföljarna får för verksamheten erforderlig utbildning
- välja lämpliga uppföljningsobjekt
- säkerställa att man kommer igång med arbetet på rätt sätt vid det enskilda bygget
- ansvara för introduktion inför uppföljning på respektive arbetsplats.

Ledningsgruppens placering i företagets organisation är beroende av företagets storlek, dess organisation i övrigt och policy.

Ledningsgruppens storlek är i sin tur beroende på den planerade verksamhetens omfattning.

### **2.2.2 På arbetsplatsen**

Uppföljningsarbeten förutsätts pågå på flertalet arbetsplatser i företaget och i allmänhet under en relativt begränsad tid på var och en av dessa. Normalt endast i samband med någon form av totaluppföljning täcker man upp hela produktionstiden.

Därav följer att det sällan blir frågan om någon fast organisation på själva arbetsplatsen utan man utser uppföljare från fall till fall efter behov. Detta oavsett om man väljer arbetsledare från platsen eller speciellt insatta uppföljare.

Undantaget kan vara vid mycket stora arbetsplatser där man lämpligen satsar på en omfattande datainsamlingsverksamhet.

Antalet uppföljare skall av naturliga skäl anpassas till uppföljningens omfattning, komplexitet och förutsättningar på arbetsplatsen, så som exempelvis utsträckning och framkomlighet.

Oftast står valet mellan särskild uppföljare eller arbetsledare på platsen för att samla in datauppgifterna. Det förekommer ibland att någon från arbetslaget medverkar, lämpligen i kombination med de andra ovan nämnda kategorierna.

Den stora fördelen med särskild uppföljare är att man kan räkna med en arbetsinsats som inte störs av annan verksamhet hos den aktuella personen, vilket kan lätt vara fallet om arbetsledare skall anlitas.



Tidigare erfarenheter visar att det är bra att sätta in nyutbildade ingenjörer exempelvis blivande arbetsledare som uppföljare efter lämplig utbildning och introduktion. Den oerfarna kommer in i byggandets vardag på ett naturligt sätt och skaffar erfarenheter som kommer att vara mycket värdefulla i framtiden för den personliga och yrkesmässiga utvecklingen i princip oavsett i vilken funktion personen i fråga kommer att syssla med.

## **2.3 Utbildning**

### **2.3.1 Allmänt**

Så vitt bekant har branschen inte presterat någon systematisk utbildning på många år om hur man arbetar med produktionsuppföljningen.

Att lära sig hur man genomför själva uppföljningen på bygget är inte speciellt svårt. Oftast räcker det med en relativt kort tids instruktion för att kunna komma igång med uppgiften. Samtidigt är det av största vikt att uppföljaren är nogt införstådd inte bara med syftet utan också vilka krav man ställer på ett korrekt upplägg och vilken noggrannhet som krävs för att uppnå nödvändig kvalitet på slutprodukten. Därför måste man väl känna till vissa principer om vilka krav man måste ställa på själva datauppgiften. Dessa återfinns i detta dokument på annat ställe.

### **2.3.2 Uppföljningsledare**

Personer i ledningsgruppen måste ha en god kunskapsnivå om datainsamling för att kunna klara av sin uppgift. Har man inte tidigare sådana kunskaper då måste man se till att utbilda sig i ämnet. I annat fall kommer man att stå inför en omöjlig arbetssituation.

Man skall också kunna lägga upp och genomföra kurser för uppföljarna. Interna kurser för uppföljarna genomförs lämpligen i samlad form i mindre grupper.

Personer i ledningsgruppen skall också skaffa för egen del erforderlig utbildning för att kunna introducera och bistå uppföljarna ute på arbetsplatserna. Detta fungerar på ett bra sätt om ledningsgruppen ligger före och på en högre nivå än uppföljarna när det gäller kunskaper i ämnet. Utöver här nämnda kunskaper krävs också viss naturlig fallenhet för att klara sin roll.

En tänkbar utformning av en kurs för ledningsgruppen visas nedan på bilaga.

#### ***Bilaga – kursplan för ledningsgruppen***

Allmänt om produktionsplanering  
Behov av produktionsdata  
Datakvalitet  
Datakällor  
Företagets förväntningar  
Olika uppföljningstekniker vid fältarbetet - med exempel  
Bearbetning av insamlade datauppgifter.



### 2.3.3 Uppföljare

Uppföljaren måste ges förutsättningar för att kunna genomföra sitt arbete på ett bra sätt genom relevant utbildning och en väl upplagd introduktion på arbetsplatsen.

Utbildningen kan mycket väl bygga på innehållet i detta dokument efter viss anpassning för ändamålet.

En tänkt utbildning följer med fördel nedanstående kursplan.

#### ***Bilaga – kursplan för uppföljare***

Allmänt om produktionsplanering  
Allmänt om datainsamling  
Behov av produktionsdata  
Agerandet på arbetsplatsen  
Datakvalitet  
Datakällor  
Företagets förväntningar  
Olika uppföljningstekniker vid fältarbetet - med exempel  
Bearbetning av insamlade datauppgifter  
Agerande på arbetsplatsen

Det kan vara lämpligt att utbildningen sker i samlad form i ett för ett flertal presumtiva uppföljare och genomförs av någon i ledningsgruppen under en koncentrerad tid.

## 3 Data från uppföljning

### 3.1 Allmänt

För att få fram riktiga, tillförlitliga datauppgifter måste man under alla omständigheter beakta en rad synpunkter om dess **kvalitet** likaså **definiera** vad den aktuella aktiviteten innehåller.

I detta kapitel (avsnitt 3.3) kommer att redovisas definitioner vedertagna i branschen sedan mycket lång tid tillbaka. Det finns ingen anledning att ifrågasätta dessa.

Några texter i kapitel 3 är till viss del hämtade från boken "Byggstyrning" av samma författare (Liber 2012).

### 3.2 Krav på data

För att rätt kunna använda sig av data vid planering och kalkylering måste vi ställa bestämda krav på dataunderlaget. Dessa måste vi beakta vid datainsamlingsarbetet så att resultatet blir användbart.

Således krävs av data att:

- Tidsunderlaget måste vara entydigt angivet.
- Mängdinnehållet måste vara entydigt angivet.
- Arbetet måste vara entydigt preciserat med angivande av metod, lagsammansättning, material, maskiner och utrustning.
- Arbetsplatsens förutsättningar måste vara angivna, till exempel om data gäller en trång innerstadstomt eller en fritt belägen tomt.
- Andra faktorer som kan påverka värdena, till exempel inkörning och störningar måste också anges.

Dessa förutsättningar måste redovisas på varje enskilt datablad för varje aktivitet.

#### 3.2.1 Exempel – formsättning väggar med formelement

Genom ett konkret exempel här visas här vilka faktorer man skall hantera när man fastställer en viss enhetstid i samband med produktionsplanering.

Låt oss välja formsättning av väggar med formelement. Vi förutsätter att det finns uppgifter tillgängliga från den egna produktionsuppföljningen.

#### Arbetsinnehåll

Man börjar med att man identifierar i aktiviteten i fråga. I detta ingår att man tydligt anger startläget innan man påbörjar arbetet respektive slutläget som visar hur det ser ut på platsen efter avslutat arbete.

*Exempelvis:*

*Startläge:* Nedtaget material på bjälklaget

*Slutläge:* Nedtaget material på bjälklaget

En *förteckning* över ingående arbetsmoment kan se ut så här:

Framtransport av material

Rengöring, smörjning av form

Uppsättning 1: a sida

Uppsättning smygformar, trummor, avstängare och ingjutningsgods  
(Armering, installationer)

Uppsättning 2:a sida

(Gjutning, härdning)

Nedtagning form

Omflyttning "predikstolar" m m.

Anmärkning: Arbeten inom parentes sker i samband med berörd aktivitet men utförs av annat arbetslag och således inte ingår i enhetstiden. Härdningstid är ingen aktivitet, erforderlig tid måste dock beaktas före nedtagning av form.

## **Elementstorlek**

Man väljer antal (styck, st) som mängdenhet. I fall i mängdförteckningen redovisas m<sup>2</sup> som mängdenhet måste man räkna om till antal. Det gör man mot bakgrund av att elementstorleken är utslagsgivande när man skall bestämma enhetstiden och inte m<sup>2</sup> form. För att kunna veta antal element måste man med hjälp av föreliggande ritningar bestämma vilka elementstorlekar kan vara aktuella på just det här bygget. Man bör beakta tänkbara kranar lyftkapacitet fast normalt är det inte formstorleken som är dimensionerande för kranar. Det är snarare planlösningen som är den mest styrande faktor.

Formelementen är sannolikt inte lika stora för hela bygget. Vid variationer väljer man en enhetstid som gäller vid den aktuella genomsnittliga storleken.

Skillnaden om genomsnittet är 5 m<sup>2</sup>/st eller 10 m<sup>2</sup>/st vid i övrigt lika förhållanden i enhetstid är betydande.

Dessa uppgifter måste uppföljaren redovisa med god precision vid sin bearbetning och redovisning av insamlade material.

## **Utförande**

Nästa faktor som skall tas hänsyn till är om materialet är plåt eller plywood, antal bindningar i höjd, bindreglar eller formbalk m m. Olika utförande ger olika enhetstider.

## **Arbetsmängd**

Med beaktande av inkörningseffekten måste man ta hänsyn till den aktuella arbetsmängden som skall planeras för. Läsaren av redogörelsen måste veta vad det är som gäller.

Inkörningsproblematiken beskrivs längre fram i detta kapitel.

## Objekttyp, planlösning

Man kan inte bortse ifrån vilken typ av bygge det gäller. Planlösningen påverkar enhetstiden, likaså storleken på ett våningsplan även stomdriftens uppläggnings i stort.

## Slutsats inför uppföljning

Den här beskrivningen illustrerar behovet av att uppföljning och dokumentation av aktiviteten (i det här fallet) formsättning med elementform måste ske på ett sådant sätt att erhållen datauppgift kan motsvara ställda krav på kvalitet från datainsamlingen på fältet till slutredovisningen.

Utifrån samma värderingsgrund skall varje tänkt uppföljningsaktivitet behandlas enligt liknande principer.

## 3.3 Grundbegrepp

### 3.3.1 Generellt

Det är nödvändigt att man har en allmänt vedertaget nomenklatur i branschen avseende de termer som exempelvis tider och mängder samt olika faktorer som inkörning m m. Det är likaså en nödvändighet att alla lägger in samma innehåll i använda begrepp när man dokumenterar sin datainsamling, när man kalkylerar och när man planerar. I annat fall blir datauppgifterna missvisande och leder till felaktigheter vid tillämpning i nämnda sammanhang. Varje uppföljare måste ha goda kunskaper om detta.

### 3.3.2 Tidsdata

Eftersom vi i detta dokument koncentrerar oss på enhetstid - och i första hand i samband med datainsamling - är det naturligt att vi redovisar definitioner just i samband med enhetstiden.

För att i förväg kunna bedöma tidsåtgången för ett manuellt (eller delvis manuellt) arbete av en viss mängd, exempelvis uppsättning av 200 m<sup>2</sup> gipsvägg, måste man först veta vad det tar för tid att utföra en enhet, i vårt exempel 1 m<sup>2</sup>. Begreppet för detta kallas för **enhetstid**.

Definitionen för enhetstiden är följande:

***Enhetstid är den tid det tar i medeltal för en person att utföra en enhet av ett visst arbete.***

Enhetstiden är med andra ord lika med tid per mängdenhet eller uttryckt i formeln:

***Enhetstid = tid/mängdenhet.***

Använd tid avser ett medelvärde som anges i **persontimmar** och förkortas i dagligt bruk till ptim eller pt.

Enhetstiden redovisas med några få undantag med två decimaler, exempelvis 0,68 ptim/m<sup>2</sup>. Vid inläggning av armering, där man har valt kg som måtenhet (till exempel 0,025 ptim/kg) samt vid fastsättning av socklar, foder och lister anges enhetstiden med tre decimaler (till exempel 0,152 ptim/m<sup>1</sup>). I nämnda undantagsfall är tre decimaler nödvändiga för att undvika alltför stora avvikelser som en avrundning till två decimaler skulle kunna resultera i.

I samband med *datainsamling* noterar man **persontid**. Persontid är den sammanlagda tid det tar för personerna i ett arbetslag att utföra ett visst arbete. För att få fram enhetstiden beräknar man nedlagda persontimmar per mängdenhet. Mängdenheten avser teoretisk mängd som mäts upp på ritningar. Persontid är samma som tidsåtgång som avser den sammanlagda tiden för ett arbete och beräknas vid kalkylering och planering genom att multiplicera den teoretiska mängden med enhetstiden alltså:

Teoretisk mängd x Enhetstid = Tidsåtgång (=persontid).

### 3.3.3 Tidsbegrepp

När man studerar ett arbete upptäcker man snart att det består av olika delmoment.

Såväl vid datainsamling som vid planering måste vi vara väl införstådda med vad enhetstiderna svarar mot vad enhetstiderna i själva verket innehåller.

Därtill finns ett behov av ytterligare precisering.

I byggindustrin har man identifierat ett antal tidsbegrepp och beskrivit vad dessa står för. På så sätt kan man undvika missförstånd.

**Metodtid** avser direkt produktiva arbetsmoment som exempelvis bearbeta, montera, spika, mäta, märka och bära fram material. Till metodtid hänförs också nödvändig tid för att vänta på varandra inom ett arbetslag eller väntan på kranen om dessa väntetider kan kopplas till själva metoden.

**Arbetsplatstillskottstid** (apl-tid) betecknar tider för väntan, hinder, störningar och avbrott på högst en timme. Dessutom hänförs hit tid för planering av arbetet, samtal om arbetet, återhämtning och dylikt. Apl-tidernas förekomst och storlek varierar bland annat med arbetsplatsens organisation, gångavstånd till bodar, störningar i materialförsörjning, väderstörningar och hur arbetstiden utnyttjas.

Apl-tiderna är av två slag, nämligen tidfrekventa och arbetsfrekventa.

De **tidfrekventa** har en viss frekvens per dag eller under en tidsperiod av dagen, till exempel sen början, gångtider, för tidigt slut o.s.v. Dessa tillskottstider varierar tämligen litet mellan olika typer av arbeten på en och samma arbetsplats. På olika arbetsplatser däremot kan man få stora variationer.

De **arbetsfrekventa** hänger samman med arbetets art: ordergivning, ritningsläsning, väntan på att ett föregående arbete blir klart, väntan på materialleverans, hinder på grund av krånglande maskiner och utrustning samt service på dessa under arbetets gång, tid för återhämtning, väderleks- och mörkerhinder m m.

När man anger produktionsdata kan det vara praktiskt att uttrycka apl-tiden som procent av drifttiden. Om drifttiden är 90 timmar och den däri ingående apl-tiden är 30 timmar bli apl-tiden 33 % av drifttiden. Procenttalet benämns **arbetsplatskoefficient**.

Apl-tiden kan också anges som multiplikator. Denna får man fram genom att dividera drifttiden med metoddtiden. Om drifttiden är 90 timmar och apl-tiden 30 timmar är metoddtiden sålunda  $90 - 30 = 60$  timmar. Multiplikatorn blir alltså  $90/60 = 1,5$ .

Arbetsplatskoefficienten påverkas av flera arbetsplatsfaktorer och av typ av arbeten. För att kunna beskriva, analysera och använda data är det viktigt att känna till dessa faktorer. Med kunskaper om dessa och hur de påverkar arbetsplatskoefficienten får man också underlag för rationaliseringsinsatser.

Drifttiden är summan av metoddtid och apl-tid. Det är drifttiden som man använder vid kalkylering och planering. Det innebär att enhetstiden vi använder i dessa sammanhang betecknas som **driftenhetstid**.

**Driftavbrottstid** är den tid av ett avbrott som överstiger en timme. Vid ett avbrott som varar 80 minuter betraktas 20 minuter som driftavbrottstid. Resterande 60 minuter tillhör apl-tiden och ingår således i drifttiden och följaktligen i driftenhetstiden.

**Totaltiden** för ett arbete är all den tidsåtgång som är hänförlig till ett visst arbete. Det innebär att såväl produktiv som improduktiv tid av vad det slag vara må ingår utan åtskillnad i tidsangivelse.

### 3.3.4 Mängdbegrepp

#### 3.3.4.1 Definitioner med kommentarer

De mängduppgifter som mäts upp från byggobjektets ritningar kallas för **teoretiska mängder**.

Det är dessa som används vid **planering**. Då måste även enhetstidernas mängdenheter vara teoretiska. Följaktligen är det de teoretiska mängderna som skall noteras i samband med datainsamling med inriktning på att få fram enhetstider.

Den totalt levererade/fakturerade mängden blir den **verkliga mängden**. När olika arbeten utförs på arbetsplatsen förbrukas oftast mer material än vad som har mätts upp på ritningar. Denna avvikelse kallas för **överförbrukning**.

Vid **kalkylering** måste man ta hänsyn till detta, i annat fall blir materialkalkylen felaktig. Kalkylatorn bedömer ett **åtgångstal** för varje enskilt material, en faktor som den teoretiska mängden multipliceras med för att få fram den mängduppgiften som

man sätter i sin kalkyl för respektive kalkylpost. Åtgångtalet varierar mellan olika material. Mer där om går att läsa i kapitel 5.5 under rubriken "Mängduppföljning". Skulle man avstå från att beakta åtgångtalet vid kalkylarbetet enligt ovan beskrivna då uppstår en förödande ekonomisk effekt genom att de verkliga materialkostnaderna kommer att vida överstiga det som står i materialkalkylen. Genom att materialkostnaderna utgör en betydande del av den totala produktionskostnaden skulle projektets ekonomi äventyras.

### **3.4 Tidspåverkande faktorer**

Tidåtgången för en viss aktivitet påverkas av ett flertal faktorer. Det måste man ha god kännedom om och respekt för.

Dessa tidspåverkande faktorer skall beaktas när man dokumenterar sina uppgifter i samband med datainsamling. I annat fall blir framräknade enhetstider betydligt mindre användbara eller snarare inte användbara alls. Planeraren och kalkylatorn måste känna till under vilka omständigheter erhållna enhetstider gäller. I annat fall är risken uppenbar att man utgår ifrån ett felaktigt material och presterar en undermålig produkt.

Samtliga faktorer som påverkar enhetstiden vid varje uppföljd aktivitet måste noteras under den pågående datainsamlingen och redogöras för vid bearbetning av uppföljningar.

I det här avsnittet beskrivs de principiella bevekelsegrunderna i sammanhanget. Det konkreta tillvägagångssättet presenteras närmare i kapitel 4.

#### **3.4.1 Arbetsmetod**

Många aktiviteter kan utföras på mer än ett sätt. Olika metoder ger olika enhetstider. Val av arbetsmetod är en avgörande faktor för tidsåtgången. Därför är det viktigt att man noga anger tillämpad arbetsmetod vid datainsamling.

I det sammanhanget bör man notera att utöver arbetsmetoden för själva den aktuella aktivitetens genomförande kan upplägget i stort ha inverkan på enhetstiden. Exempelvis kan enhetstiderna bli olika om man på ett bostadsområde driver upp stommen husvisst eller flera hus i kombination då i det senare nämnda fallet kan man oftast räkna med ett smidigare arbetsförlopp som resulterar sannolikt i lägre enhetstider.

#### **3.4.2 Konstruktion**

Tillämpad konstruktion har stor betydelse för enhetstiden. Det blir en helt annan enhetstid vid en massiv, platsgjuten vägg än vid en skalbetongskonstruktion. Även mindre påtagliga förutsättningar bör uppmärksammas vid planering och kalkylering då enhetstiden påverkas också av hur olika konstruktionsdetaljer är utformade.

### **3.4.3 Planlösning**

En ur stomsynpunkt enkel planlösning bör ge lägre enhetstider än när man har exempelvis ett större antal anslutande betongväggar med hörn och där det förekommer burspråk, framför allt vid en platsgjuten konstruktion

### **3.4.4 Arbetslag**

Arbetslaget påverkar tidsåtgången, dels på grund av att olika individer och arbetslag har olika prestationsnivåer, dels genom arbetslagets storlek.

Lagstorleken har en tidspåverkande betydelse så till vida att en avvikelse från det optimala antalet ger högre enhetstid per medverkande. Arbetslagets prestation påverkas också.

### **3.4.5 Material**

Material som man använder i samband olika aktiviteter är också en tidspåverkande faktor och måste anges.

Ett tydligt exempel är formsättning av en vägg. Man får helt olika enhetstider beroende på om man har arbetat med lösform, luckform, skivform eller elementform.

Variationer mellan inbyggnadsmaterial kan också resultera i olika enhetstider exempelvis på grund av olika förtillverkningsgrad.

### **3.4.6 Inkörning**

En allmänt känd omständighet är att man behöver kortare tid för att utföra ett visst arbete efter att man har skaffat sig erfarenhet av arbetet i fråga. Det kallar man för inkörning och är definitivt en betydelsefull tidspåverkande faktor som måste noga beaktas vid datainsamlingsarbetet.

Inkörningsproblematiken är av sådan dignitet att den kommer att beskrivas närmare i kommande avsnitt 3.5.

### **3.4.7 Planering och beredning**

Planering- och beredningsnivån påverkar resultatet på varje arbetsplats.

Enhetstiderna blir lägre på ett välplanerat bygge. Följaktligen kan man räkna med lägre total timförbrukning i ett sådant projekt. En jämförelse mellan kalkylerade timmar och verkligt utfall ger ett positivt utfall.

### **3.4.8 Organisation**

Organisationens utformning på arbetsplatsen, dess sammansättning och arbetsledarnas sätt att arbeta påverkar också tidsåtgången. På en underbemannad arbetsplats kan exempelvis lätt uppstå störningar genom att arbetslaghet måste vänta på besked, eller att man på grund av sena avrop behöver vänta på leveranser.



Sådant påverkar tidsåtgången på ett negativt sätt, i motsats till den välorganiserade arbetsplatsen där onödiga avbrott är sällsynta.

### 3.4.9 Arbetsplats

Själva arbetsplatsens area, geometri, markförhållanden, tillgänglighet och disposition av den tillfälliga fabriken kan påverka tidsåtgången på flera sätt.

Exempelvis en etablering med större gångavstånd till bodar ökar tidsåtgången och motsatt en väl fungerande transportapparat med god framkomlighet på bygget resulterar i minskad tidsåtgång.

### 3.4.10 Störningar

Störningar av olika slag som förekommer i produktionen påverkar tidsåtgången på ett ogynnsamt sätt. Det är svårt att få till ett helt störningsfritt bygge även om man har en god planeringsnivå. Därför kan det vara klokt att vid planering räkna med vissa störningseffekter. Dessa skall man försöka bedöma erfarenhetsmässigt i förväg så gott det går. Vid upprättande av arbetsplaner och tidplaner reserveras viss tid för driftavbrott på grund av årstidseffekter, maskinhaveri och dylikt.

En besvärlig form av störning kan hänföras till projekteringen. Oavsett vem som har ansvaret för att handlingarna är korrekta och finns tillgängliga på arbetsplatsen i tid är det produktionen som drabbas i första hand av bristande kvalitet, dålig inbördes samordning, otillräcklig detaljeringsnivå eller sena leveranser.

## 3.5 Inkörning

Vid dokumentation av en insamlad datauppgift måste man beakta i vilket skede av produktionen den uppföljda aktiviteten befinner sig i med tanke på inkörningseffekten.

Det är allmänt vedertaget att det går snabbare att utföra en viss arbetsuppgift om man upprepar samma arbetsmoment gång på gång.

I inkörningssammanhang måste man känna till innehållet i två grundläggande begrepp, som stycketid respektive ackumulerad medeltid.

**Stycketid** är den tid det tar att utföra en viss enhet av en viss aktivitet.

Det **ackumulerade medelvärdet** är genomsnittstiden per enhet för att utföra ett arbete från och med den första enheten till och med ett visst antal enheter.

I kapitel 4 kommer det att visas hur man redovisar uppföljd (studerad) mängduppgift i förhållande till den totala mängden.

Teorin kring inkörning säger att **vid varje fördubbling av antalet enheter sjunker det ackumulerade tidsmedelvärdet med ett konstant procenttal.**

Hur mycket det ackumulerade medelvärdet sjunker varierar från aktivitet till aktivitet och vi talar då om olika **inkörningstal**. Lägre inkörningstal ger stor inkörning, högre resulterar i liten inkörning.

Inkörningstalet påverkas av många olika faktorer som exempelvis typ av arbete, planeringsnivån, kunskapsnivån hos arbetsledning och arbetslaget, tidigare erfarenhet av aktuellt arbete, byggets storlek m m.

### 3.6 Datainsamlingsmetoder

Insamling av produktionstekniska data i syfte att få fram relevanta enhetstider bygger i första hand på fältarbete, med andra ord noteringar som utförs av därför utsedd uppföljningspersonal på arbetsplatsen.

Varje uppföljningsmetod i det här sammanhanget förutsätter att man observerar de som utför olika aktiviteter på bygget. Oavsett uppföljningsmetod är det av avgörande betydelse för genomförandet och resultatet att uppföljaren bygger upp ett förtroende och får förståelse för sin verksamhet hos berörda personer i arbetslaget.

Historiskt kan man nämna att man i likhet med den fasta industrin tillämpat så kallade arbetsstudier även i byggbranschen. Den uppföljningsformen valde man i första hand vid metodstudier ofta med syftet att ge underlag för rationalisering och förbättringar av utförandet. Arbetsstudier möjliggjorde en mycket noggrann dokumentation då dessa utfördes av specialutbildade personer enligt en välutvecklad modell. Uppföljningsmetoden övergavs så småningom eftersom den var ganska tidskrävande och hade en stark begränsning av antalet personer som man kan observera samtidigt. En annan nackdel var att arbetsstudieklockan som hjälpmedel uppfattades ofta mycket negativt av de som observerades.

Senare har man övergått till så kallade frekvensstudier. Metoden bygger på att man gör ögonblicksobservationer i slumpmässig ordning av pågående aktiviteter där varje sådan observation representerar ett tidsvärde. Kvaliteten vid denna metod bygger på att man gör ett stort antal observationer under uppföljningsperioden. Den påtagliga fördelen är att en person kan följa upp ett stort antal aktiviteter under exempelvis en arbetsdag.

Den uppföljningsmetod som därefter tillämpades och som är att rekommendera går ut på att uppföljaren går ronder och gör anteckningar på speciella blanketter om nedlagd tid. Arbetsgången redovisas i kapitel 4.2.

## 4 Enhetstider – datainsamling, dokumentation, presentation

### 4.1 Introduktion

Innehållet i detta kapitel är koncentrerat till att beskriva arbetet hur man tar fram en **enhetstid för den enskilda aktiviteten** genom att förbereda, notera, bearbeta, dokumentera och redovisa datainsamlingen.

Vilka krav man ställer på slutprodukten, de insamlade produktionsdatauppgifterna, beskrivs i kapitel 3.2.

Beskrivna principer i kapitel 4 kan med fördel tillämpas även vid uppföljning för datainsamling där inriktningen kan vara annat än framtagande av enhetstiden som sådan. Beskrivning av dessa återfinns i kapitel 5 Erfarenhetsåterföring, datainsamling övrigt.

### 4.2 Tillvägagångssätt - rubriker

Här följer rubrikerna för arbetsgången vid datainsamling i syfte att dokumentera enskilda enhetstider.

Därefter återfinns en detaljerad beskrivning av arbetsgången med tillhörande kommentarer och illustrationer

#### 4.3 Förberedelser till uppföljningsuppgiften

##### 4.3.1 Preciserar ambitionsnivån för datainsamling på respektive bygge

##### 4.3.2 Fastställ omfattningen

##### 4.3.3 Fastställ detaljeringsnivån för varje aktivitet som skall följas upp

##### 4.3.4 Fastställ budget

##### 4.3.5 Säkerställ organisationen (medverkande)

##### 4.3.6 Välj lämplig uppföljningsmetod

##### 4.3.7 Fastställ tillvägagångssättet

##### 4.3.8 Avgränsa uppföljningsaktiviteterna

##### 4.3.9 Förberedelse för datainsamling, förstudie

##### 4.3.10 Fältarbetet - datainsamlingen

###### 4.3.10.1 Upplägget

###### 4.3.10.2 Digital eller manuell notering

###### 4.3.10.3 Notering av observationer

###### 4.3.10.4 Daglig tidrapport

###### 4.3.10.5 Veckorapport

###### 4.3.10.6 Deletapper

###### 4.3.10.7 Dagbok

#### 4.4 Dokumentation, produktionsdatablad, presentation

##### 4.4.1 Bearbetning av insamlade material

##### 4.4.2 Dokumentation – produktionsdatablad

##### 4.4.3 Redovisning

##### 4.4.4 Utvärdering av insamlade uppgifter

##### 4.4.5 Information inom företaget

### **4.3 Förberedelser till uppföljningsuppgiften**

Det är av värde att man förbereder hela den förestående uppföljningsuppgiften från början till den slutliga interna informationen om det färdiga resultatet. Då får man en önskad helhetsbild av det förestående förloppet och skapar goda förutsättningar för att allting kommer att fungera så som man vill att det skall göra.

Förberedelserna i det här läget ger en tidig uppfattning om behovet av arbetsinsatser inte bara vid fältarbetet utan även vid bearbetning, dokumentation och presentation.

#### **4.3.1 Preciserar ambitionsnivån för datainsamling på respektive bygge**

Vid utarbetande av uppföljningsprogrammet utgår man från det bestämda syftet med datainsamlingen i det aktuella fallet. Det gäller också i hög grad när man fastställer ambitionsnivån.

I botten måste man ha inställningen att insamlade datauppgifter skall ha kvaliteter som planeraren och kalkylatorn förväntar sig. Här syftar man på detaljeringsnivån för uppföljda aktiviteter men också att en tillhörande kringbeskrivning skall ge god information om omständigheter som gäller vid produktionsaktivitetens genomförande samt på arbetsplatsen i övrigt.

Man bör också ta hänsyn till kunskap och erfarenhet hos uppföljarna.

#### **4.3.2 Fastställ omfattningen**

När man bestämmer sig för omfattningen av datainsamling på en arbetsplats får man tänka på ett antal faktorer som

- behovet av produktionstekniska datauppgifter i företaget
- behovet av datauppgifter för kommande planeringsaktiviteter på arbetsplatsen i fråga
- tillgängliga resurser för uppföljningsinsatsen.

Det kan vara klokt att vara något återhållsamt när man första gången satsar på datainsamling på ett bygge. Man bör välja ett mindre antal aktiviteter och en kortare uppföljningstid så att man är säker på att kunna fullfölja uppföljningen på önskat sätt.

Det är bättre att utvidga insatserna efter hand när man har skaffat sig erfarenheter ute på arbetsplatsen och i organisationen där.

#### **4.3.3 Fastställ detaljeringsnivån för varje aktivitet som skall följas upp**

Man måste fatta beslut att fullfölja datainsamlingsarbetet enligt preciserad ambitionsnivå (se 4.3.1).

Detta beslut måste man leva upp till fullt ut under hela uppföljningsarbetet.

Utifrån denna princip går man igenom varje uppföljningsaktivitet och bestämmer detaljeringsnivån för dessa. Aktiviteterna består oftast av flera delmoment. Här måste man veta hur man vill ha sin presentation av så småningom framräknade enhetstider. Generellt kan sägas att det är önskvärt att arbeta med god detaljeringsnivå ty det ökar möjligheterna att använda enhetstiderna för del av aktivitet i andra sammanhang också vid helt eller delvist annat utförande.

Vi tar som ett exempel uppsättning av gipsmellanväggar.

Låt oss anta att på bygget förekommer huvudsakligen en typ av gipsmellanvägg som då består av stomme, dubbla gipsskivor på en sida, enkel gipsskiva på en sida samt isolering. Om man följer upp aktiviteten gipsväggar och redovisar enhetstiden för den kompletta konstruktionen då får vi ett värde som är tillämpbar på ett annat bygge med innerväggar i samma utförande om förutsättningarna i övrigt är jämförbara.

Om vi i stället följer upp och redovisar stomme, dubbla gipsskivor, enkel gipsskiva och isolering var och en för sig då kan enhetstiden för dessa konstruktionsdetaljer tillämpas på bredare front i förekommande fall på ett annat bygge.

#### **4.3.4 Fastställ budget**

Det är att rekommendera att man gör en bedömning av kostnaderna för datainsamlingen på bygget, täckande hela skeendet från start till färdig presentation. Då undviker man att någon under pågående uppföljning börja undra om man har råd med den insatsen.

Självklart skall man ha råd med datainsamling eftersom det är en klok investering för god byggstyrning och säkrare kalkylering.

#### **4.3.5 Säkerställ organisationen (medverkande)**

Ledningsgruppen för datainsamlingen i företaget (avdelningen) ser till att säkerställa organisationen i vid varje enskild arbetsplats som är aktuella i sammanhanget.

Man bör utse lämpliga uppföljare i god tid innan datainsamlingen påbörjas. Man måste försäkra sig om att utsedda uppföljare kan fullfölja sin arbetsuppgift utan avbrott som kan äventyra resultatet.

Vid mer omfattande datainsamlingsverksamhet på en viss arbetsplats kan det vara klokt att utse personal som reserv. Ju längre tid datainsamlingen bedöms pågå desto viktigare är att man kan ersätta bortfall exempelvis på grund av sjukdom.

Det behöver inte nödvändigtvis vara så att samma personer som gör själva datainsamlingen på arbetsplatsen utför hela bearbetningen av insamlade uppgifter. Men i fall en annan person gör bearbetningen helt eller delvist då måste det ske i nära kontakt med uppföljaren. Den som kommer att färdigställa materialet bör lämpligen komma i kontakt med datainsamlingsverksamheten på fältet medan sådant pågår för att få rätt känsla för sin insats.

Det förestående fältarbetet kan utföras med olika medverkande.

Man kan välja särskild uppföljare som inte har någon organisatorisk anknytning till den berörda arbetsplatsen och har den utbildning som behövs för att kunna genomföra uppdraget på ett bra sätt. Här kan man rimligen förutsätta att uppföljaren har tidigare erfarenhet av datainsamlingsarbete. Det är en klar fördel, likaså att personen i fråga inte har några andra arbetsuppgifter under uppföljningstiden och således inte behöver känna sig splittrad i sitt arbete.

En annan variant är att utvalda arbetsledare på det aktuella bygget tar hand om datainsamlingsuppgiften. Fördelen med det är att arbetsledarna kan sin arbetsplats och är bekanta med arbetslaget. Sistnämnda förhållandet kan göra att arbetslaget upplever datainsamlingen som mindre dramatisk och irriterande än om någon utifrån utför observationerna. Nackdelen med det upplägget är att arbetsledarna kan bli splittrade mellan olika arbetsuppgifter och det kan påverka kvaliteten på det dagliga arbetet negativt både som uppföljare och i rollen som arbetsledare. Dessutom finns risken av bristande erfarenhet av datainsamling. Sådant måste i så fall kompenseras med intensiv utbildning med insats av uppföljningsledare.

Det kan förekomma kombinationer av dessa varianter där den särskilda uppföljaren har huvudansvaret men arbetsledarna assisterar. En sådan lösning kan faktiskt fungera väl om man tydligt klargör arbetsfördelningen medverkande emellan.

I vissa fall kan man lägga upp arbetet så att berörda personer i arbetslaget medverkar i tydligt konkretiserad form i uppföljningen. Det mest vanliga är att uppföljaren vid sina ronder ställer frågor om den pågående verksamheten för att säkerställa att den egna tänkta noteringen blir korrekt. Det kan handla om arbetets fördelning i olika delmoment, uppkomna störningar och avbrott över huvud taget, utförandemässiga komplikationer m m.

#### **4.3.6 Välj lämplig uppföljningsmetod**

Man skall välja en uppföljningsmetod som svarar mot syftet, innehållet, omfattningen och sättet hur bearbetningen och presentationen sedan skall gestaltas. Man måste också ta hänsyn till den valda organisationens möjligheter.

Uppföljningsmetoden måste svara mot ställda krav på slutresultatet och möjliggöra att leva upp till förväntade ambitioner om detaljeringsnivån.

Uppföljningsmetoden och valda hjälpmedel bör vara utformade så att man gör uppföljarens arbete så enkelt som möjligt. Det skall vara lätt att bearbeta det insamlade materialet och okomplicerat för alla att uttolka resultatet.

#### **4.3.7 Fastställ tillvägagångssättet**

När man har kommit så här långt då skall man fastställa det vidare uppföljningsarbetet genom att fatta ett formellt beslut där om. Därefter skall man inte avvika från den valda vägen. Ett sådant agerande möjliggörs genom att genomföra de förberedande insatserna med omsorg.

#### 4.3.8 Avgränsa uppföljningsaktiviteterna

Vid upprättande av bygget datainsamlingsprogram har man bestämt sig för vilka aktiviteter man avser följa upp. Dessa aktiviteter skall omsorgsfullt identifieras genom att innehållet beskrivs med stor tydlighet. I det ingår att man fastställer de exakta gränserna mellan olika aktiviteter. Samma princip gäller även för mängduppgifter. Dessa måste överensstämma med aktivitetens innehåll och avgränsningar.

Avser man att dela upp vissa aktiviteter i olika etapper, exempelvis per våningsplan då måste man också säkerställa gränsdragningarna dessemellan.

Man skall också säkerställa samstämmigheten mellan studerad tid och utförd mängd. Det är mycket viktigt och det är önskvärt att man gör sådana kontroller varje dag.

#### 4.3.9 Förberedelse för datainsamling, förstudie

Själva datainsamlingsarbetet som man utför på den utvalda arbetsplatsen bör **förberedas** noga.

Det är viktigt att man samarbetar med de som är verksamma på bygget i övrigt. Om det någon speciell uppföljare som skall genomföra datainsamlingen då är det lämpligt att uppföljningsledaren introducerar uppföljaren på arbetsplatsen. Det sker genom besök på bygget av uppföljningsledaren och uppföljaren efter ett förberedande samtal. Man går igenom upplägget för datainsamlingen med produktionschefen och arbetsledarna. Det är önskvärt att man i ett nästa steg och innan man påbörjar fältarbetet informera även arbetslagets representanter samt berörda underentreprenörer.

Det är av betydelse att man från början skapar en atmosfär av samverkan och god stämning på bygget. Många människor upplever det som irriterande när någon går omkring och observerar, antecknar. Den känslan kan och bör man tona ner genom upprepade samtal med berörda.

Det är också av värde att förtydliga för arbetslaget att datainsamlingen inte har något som helst samband med deras framtida löner. I det här sammanhanget gäller det också att tydligt redovisa för syftet med datainsamlingen generellt och konkret på bygget i fråga.

I förberedelsearbetet ingår som en mycket viktig del att man iordningsställer de blanketter man skall arbeta med, alternativt framtagna digitala verktyg.

Efter sådana förberedelser är det dags att göra några **förstudier**.

Man börjar med en noggrann analys av de aktiviteter som datainsamlingen kommer att omfatta.

Man testar sitt upplägg och sina hjälpmedel (blanketter m m) under en kortare period för att se att allt är under kontroll.



Förstudien skall genomföras under realistiska former, alltså precis så som man avser att arbeta med den riktiga datainsamlingen.

Under förstudien testas hur många arbetare man klarar av att observera under dagen. Erfarenheterna där om utgör underlaget för att definitivt bestämma sig för hur många aktiviteter man orkar hantera vid datainsamlingen. På så sätt undviker man ett misslyckande på grund av överambition.

Är man nöjd med resultatet av förstudien då övergår man till att börja sitt datainsamlingsarbete som var tänkt, alternativt att man justerar vissa detaljer innan man är nöjd.

#### **4.3.10 Fältarbetet - datainsamlingen**

##### 4.3.10.1 Upplägget

Efter noggranna förberedelser är det nu dags för själva datainsamlingen på arbetsplatsen.

Man skall ha i åtanke från första början vilka uppgifter som skall framgå av slutprodukten, databladet.

Den praktiskt mest beprövade och lämpliga metoden för uppföljning av nedlagd tid är att man går ronder på arbetsplatsen, observerar aktiviteter som man har valt i förväg och för noteringar på lämpligt utformade blanketter eller digitalt, beroende på vad man har beredskap för i företaget.

Generellt kan man hävda att kvaliteten, tillförlitligheten på insamlade datauppgifterna ökar med antalet observationer under dagen.

Låt oss utgå från datainsamling med särskild uppföljare som går ronder på arbetsplatsen. Det bedöms som det mest rekommendabla alternativet av de som tidigare beskrivits i avsnitt 4.3.5.

Uppföljarens ronder skall täcka hela det valda arbetsförloppet under arbetsdagen. Eventuella avbrott i själva uppföljningen riskerar att äventyra tillförlitligheten hos de insamlade uppgifterna.

Det är önskvärt att uppföljaren etablerar och upprätthåller god kontakt med berörda arbetare för att få värdefulla kommentarer om det som pågår vid och omkring den uppföljda aktiviteten och även på bygget i övrigt.

Man kan mycket väl tänka sig att välja att göra observationerna i varierande inbördes ordning genom att uppsöka platserna i slumpmässig följd. Då är det lämpligt att man upprättar i förväg en så kallad slumpmässig tabell att gå efter. Slumpmässigheten kan ge mer spontana observationer genom att uppföljaren i mindre grad påverkar den som utför arbetet.



Arbetet med att ta hand om materialet vid och efter observationerna kan delas upp i olika steg fast dessa ligger tidsmässigt mycket nära varandra.

Steg 1 utgörs av noteringar av observationerna samt förda dagboksanteckningar, sistnämnda i möjligaste mån i direkt anslutning till omständigheter man bedömer som noteringsvärt.

Steg 2 blir den dagliga sammanställningen av nedlagd tid och tillhörande mängd.

Steg 3 blir en sammanställning som sker under en viss period vid längre pågående uppföljning av en viss aktivitet, alternativt efter det att datainsamlingen är avslutad om det handlar om en mindre uppföljning.

#### 4.3.10.2 Digital eller manuell notering

Noteringar av observationer och sammanställningar av dessa inför efterföljande beräkningar och övrig dokumentation kan ske antingen digitalt eller manuellt på blanketter.

Vid båda metoderna förbereds lämpligt **program** alternativt **uppföljningsblankett** som kommer att innehålla en eller ett fåtal, tydligt avgränsade aktiviteter. Där noterar uppföljaren nödvändiga uppgifter som leder till framräkning av enhetstider.

Digitala noteringar och sammanställningar har ett antal fördelar. Vid själva datainsamlingsarbetet får man en smidigare hantering samtidigt som det kanske inte uppfattas lika irriterande för den som observeras som om man går omkring med papper och penna. Den kommande sammanställningen per arbetsdag och veckovist eller på längre perioder kan ske snabbare och säkrare än om man gör sina beräkningar manuellt.

Det som behövs är att man lägger upp ett funktionellt, lätthanterligt program för dessa ändamål. Det är ganska lätt att åstadkomma.

I fall man väljer att hantera sin uppföljning manuellt då får man se till att ta fram ändamålsenliga blanketter

#### 4.3.10.3 Notering av observationer

Den viktigaste och i ärlighetens namn mest besvärliga delen av uppföljningsverksamheten är själva insamlingen, noteringen av dataunderlaget, i första hand tiden, de nedlagda timmarna.

Då är det viktigt att man har rätt program för inmatning respektive funktionellt utformade blanketter att göra noteringarna på. Oavsett vilken teknik man väljer skall upplägget vara också så generellt att man kan använda detsamma rutinmässigt i stor utstreckning från bygge till bygge.

Dessa skall innehålla en eller ett fåtal tidigare utvalda och tydligt avgränsade aktiviteter och skall täcka en arbetsdag som minsta enhet.

Oavsett digital eller manuell hantering skall man kunna notera följande:

- Tidigare valda rubriker för aktiviteten, aktiviteterna enligt gränsdragningslista
- Nedlagd tid vid varje observationstillfälle
- Benämning av berörd byggdel
- Mängduppgift tillhörande den uppföljda tiden
- Namn på medverkande arbetare
- Datum.

I övrigt skall det finnas utrymme för notering av eventuellt uppkomna störningar och hinder av olika slag, sammanlagt nedlagd tid för varje uppföljd aktivitet samt för anmärkningar för oförutsedda händelser.

Själva utformningen skall erbjuda en funktionell hantering och underlätta korrekta noteringar.

#### 4.3.10.4 Daglig tidrapport

Daglig tidrapport samt övriga blanketter som används har mer karaktären av sammanställningar på olika nivåer.

Det är lämpligt att sammanföra noteringar som täcker samtliga datainsamlingsdokument på en daglig tidrapport.

På så sätt får man möjlighet till kontroll av att man har fångat upp timmarna från uppföljda personers arbete så som man har planerat.

Innehållet, rubrikerna bör sammanfalla med källmaterialets.

#### 4.3.10.5 Veckorapport

Man kan lämpligen på liknande sätt som på daglig rapport täcka upp en vecka eller en avlöningsperiod genom att sammanställa nedlagd tid per uppföljd aktivitet dag för dag samt totalt. Det kan vara motiverat också här att man noterar även uppföljd mängd på motsvarande detaljeringsnivå i kontrollsyfte.

#### 4.3.10.6 Deletapper

Ytterligare ett sätt som står till buds är att göra sammanställningar per deletapp under uppföljningens gång. Sådant är särskilt lämpligt om man följer upp en aktivitet under längre tid. Den typen av hantering har flera fördelar, som att kunna redovisa enhetstiden per deletapp också på databladet samt att råka ut för mindre problem om man missar någon deletapp på grund av sjukdom, hinder eller misstag vid datainsamlingsarbetet.

#### 4.3.10.7 Dagbok

Det är att nödvändigt att uppföljaren vid sidan om noteringar av tidsåtgång, resurser och material digitalt eller på därför avsedd pappersblankett för också dagboksanteckningar. Det kommer att underlätta den kommande bearbetningen och höjer kvaliteten på datainsamlingen.

Omständigheterna kring den uppföljda aktiviteten noteras fortlöpande i dagboken under dagen för senare bearbetning.

Det är bra med en daglig genomgång av det man arbetat med för att kunna göra eventuellt nödvändiga justeringar innan man fortsätter sitt uppföljningsarbete nästa dag.

Arbetsplatsförhållanden som påverkar något av det som senare presenteras på databladet bör noteras, liksom egna kommentarer som kan vara av intresse för att få fram datablad med så kompletta upplysningar som möjligt.

### **4.4 Dokumentation, produktionsdatablad, presentation**

#### **4.4.1 Bearbetning av insamlade material**

Själva bearbetningen av insamlade datauppgifter bör planeras i förväg så att man får ett väl fungerande förlopp hela vägen under uppföljningens gång.

Sådana förberedelser sker redan innan man kommer igång med den konkreta uppföljningen.

Bearbetning av insamlade datauppgifter bör ske i så nära anslutning till själva fältarbetet som möjligt.

Utifrån uppföljda tider ställda i relation till dithörande mängder beräknar man enhetstiden först. Har man kunnat göra uppföljningen under längre tid över olika deletapper i produktionen då skall man redovisa resultatet per sådana deletapper och totalt. Sådant kan ge värdefull information för framtida användaren av uppgifterna.

Observera att mängduppgifter avser nettomängder, alltså mängder som finns redovisade i mängdförteckning. Om uppföljningen inte täcker allt arbete för en viss aktivitet och man inte kan läsa av relevant mängd på grund av det, då måste man ta fram mängder från ritningar.

Dagboksanteckningar bearbetas beträffande omständigheten kring den uppföljda aktiviteten. Störningar hanteras på ett sådant sätt att man säkerställer att endast drifttiden räknas.

Arbetsplatsförhållanden som gällde under utförandetiden beskrivs i detta skede.

#### 4.4.2 Dokumentation - produktionsdatablad

Dokumentationen av framtaget resultat handlar om att visa resultatet av datainsamlingen i form av konstaterade enhetstider för uppföljda aktiviteter med tillhörande övrig information om omständigheter under vilka arbetet har genomförts i produktionen.

Produktionsuppföljningens resultat när det gäller den enskilda aktiviteten redovisas primärt på därför avsett produktionsdatablad.

Där skall det framgå bearbetade siffror och texter under vissa grupperingar.

Dokumentationens kärna är redovisning av driftenhetstid, lagstorlek, uppföljd mängd och tid. I vissa fall kan det vara motiverat att ange kapacitet.

Driftenhetstiden som redovisas avser i allmänhet det **ackumulerade medelvärdet**.

Om uppföljningen genomförs så att man delar upp bygget per hus kan resultatet redovisas för var och en av dessa. Driftenhetstiden för varje hus blir då ett **etappmedelvärde**. Det kan vara givande att redovisa uppföljningsresultatet på det sättet för att kunna se effekten av inkörning.

Vetskapen om inkörningens betydelse frammanar behovet av att där man redovisar uppgifter om mängder specificerar man också dessa i poster delar som visar utförd mängd före uppföljningen, uppföljd mängd, återstående mängd samt summering av dessa. Det tillför kommande användare av redovisad enhetstid värdefull, definitivt nödvändig information.

I därför avsett fält kan visas även konstruktionsdetaljer, sektioner, planlösning och dylikt, förtydligande texter om utförande, exempelvis redogörelser för olika dimensioner vid den uppföljda aktiviteten.

Det är positivt om man tillför relevanta kommentarer till noterade faktauppgifter.

Ett problem vid rätt värdering av en uppföljning är att det kan vara svårt att helt korrekt bedöma arbetslagets kapacitet i förhållande till en genomsnittspresentation. Den mer erfarna uppföljaren kan i och för sig ha relativt goda förutsättningar att dra rätta slutsatser. Frågan kan uppfattas som känslig, inte om man bedömer att de medverkande har varit effektivare än genomsnittet, men väl om det är tvärtom.

Dokumentationen skall alltid återspegla kvaliteten på uppföljda datauppgifterna. Därför ses det som rätt att visa här två typer (typ 1 och typ 2) av produktionsdatablad.

Datablad typ 1 är att föredra eftersom där framgår, utöver siffermaterialet, en komplett beskrivning med alla önskvärda uppgifter om omständigheter kring genomförandet av själva aktiviteten samt arbetsplatsförhållandena i övrigt.

Datablad typ 2 är en förenklad version avsedd för uppföljningar där man av olika skäl inte kunnat lyckas helt att fånga upp allt lika detaljerat vad avser olika betingelser kring aktiviteten i fråga men enhetstiden tillförlitlighet är ändå tillräckligt god för att redovisas för framtida tillämpning.

<b>PRODUKTIONSDATA</b>		SfB	Reg
Ort, datum	OPERATION     OPERAT		
Arbetsplats			
Hänvisning			
Mängdmätningmetod			
Tidmätningmetod			
STARTOPERAT	SLUTOPERAT		
PROCESSHEMA			
RESULTAT (kapacitet, enhelstid, lagstorlek, koefficienter, uppföljd mängd och tid, figurer)			

OBS! Exakt samma situation återkommer aldrig!

MODINTRYCK AB STELM 09902

Figur 4.4.2.1 Produktionsdatablad typ 1 (framsida) - exempel

<b>Förhållanden avseende hela produkten = bygget</b>		SfB	Reg
<b>TID-, PLATS- och MILJÖBESKRIVNING</b> Byggtid Belägenhet/Dyrort Markbeskaffenhet Tillfartsmöjligheter Klimat Övrigt		<b>PRODUKTIONSBEKRIVNING</b> Medel: 1 arb ledn:arb kraft, 2 maskiner, 3 utrustning  Metod:  Förhållanden: 1 tillg:kvat på prod medel, 2 planeringsnivå, 3 prod takt, 4 vägar, 5 utrymmen	
<b>PRODUKTBEKRIVNING</b> Typ Storlek Konstruktion Övrigt			
<b>Förhållanden avseende det studerade arbetet</b>			
OPERATBESKRIVNING: 1 konstr, 2 dim, 3 kval, 4 tolerans, 5 tidigare utförd +stud+rest = tot kvant, 6 förpackn			
OPERATIONSMEDEL: 1 arb kraft, 2 maskiner, 3 redskap, 4 verktyg		OPERATIONSFÖRHÅLLANDEN: 1 arb tid, 2 raster, 3 gångavst, 4 väder, 5 trp vägar, 6 plan-beradn nivå, 7 kontinuitet, 8 löneform o -läge	
OPERATIONSMETOD, SKISSER			

Figur 4.4.2.2 Produktionsdatablad typ 1 (baksida) - exempel

**PLANAB** PRODUKTIONSPLANERARE **AB**

**AKTIVITETSDATA**

Arbetsplats: ..... Sid: .....

Bygghet / arbetsart: ..... Kod: .....

<p><b><u>AKTIVITET:</u></b> .....</p> <p><b><u>RESULTAT:</u></b></p>
<p><u>Enhet:</u>..... (Teoretisk, verklig, brutto, netto, spill-%, lös, anbringad, fast)</p> <p><u>Uppföljd mängd:</u> ..... <u>Tidigare utförd</u> .....</p> <p><u>Lagsammansättning:</u> .....</p> <p><u>Uppföljd tid:</u> .....</p>
<p><u>Arbetsmetod, ingående delarbeten:</u></p> <p><u>Startläge:</u> .....</p>
<p><u>Slutläge:</u> .....</p>
<p><u>Övriga förhållanden:</u> (Gångavstånd, utrymmen, arb.takt, maskiner, hjälpmedel, väder)</p> <p>Rita figurer!</p>

Avd: ..... Namn: ..... År-mån: - .....

Figur 4.4.2.3 Produktionsdatablad typ 2 (framsida) - exempel

<u>Produktionsförhållanden</u> Konstruktion, dimension, tidigare utförd mängd, resurser, utrymmen, och dyl. Skisser, nätverk, foton.		Reg nr
<u>Övriga förhållanden att beakta</u>		<input type="checkbox"/> VARFÖR ?
Hänvisning	Mängdmätningmetod	Tidmätningmetod

Figur 4.4.2.4 Produktionsdatablad typ 2 (baksida) – exempel



#### **4.4.3 Redovisning**

Databladen sammanställs lämpligen för varje objekt och skall dessutom föras in i samlad databank i pärmar och eller i digital form.

I båda fallen måste man ha ett system för registrering.

Man kan utveckla sådant i respektive företag alternativt välja något i branschen tidigare tillämpat system.

#### **4.4.4 Utvärdering av insamlade uppgifter**

Insamlade datauppgifter har sitt egenvärde. Emellertid är det högst rekommendabelt att analysera och utvärdera av dessa.

En sammanfattande redogörelse kan vara ett sätt att göra uppföljningen till en komplett helhet.

Det är önskvärt att företaget har rutiner för hur utvärderingen skall genomföras.

Ett lämpligt sätt är att medverkande vid uppföljningen samt berörda arbetsledare med flera från arbetsplatsen där uppföljningen har genomförts träffas och diskuterar sina erfarenheter och synpunkter. Det kan vara ytterligare ett lämpligt inslag om man i skriftlig form sammanfattar kort det man kom fram till innan man börjar dela med sig resultatet i en vidare krets inom företaget.

#### **4.4.5 Information inom företaget**

Uppföljningens resultat får inte stanna enbart hos den normalt begränsade kretsen som har medverkat vid uppföljningen.

Det insamlade datamaterialet skall spridas inom företaget till alla som anses kunna ha nytta av uppgifterna. Det bör ske inom den ramen som man tidigare skall ha fastställt i det tidigare omnämnda övergripande programmet som anger riktlinjerna för datainsamlingsverksamheten i sin helhet.

En distributionslista skall ha upprättats att gå efter och skall hållas aktuell över tiden så att förmedling av insamlade datauppgifter kan överföras snabbt och smidigt.

Inom företaget skall man ha utsett någon inom ledningsgruppen som ansvarar för företagsintern information vad beträffar urval av mottagare, omfattning och tillvägagångssätt.

Det är också nödvändigt att meddela när föreliggande datauppgift inte längre skall finnas kvar hos användarna på grund av att dessa har förlorat sin aktualitet exempelvis beroende på fel i materialet eller att tillämpning av en arbetsmetod inte längre är att rekommendera.

## 4.5 Fallstudier

### 4.5.1 Allmänt

SBUF-s utvecklingsprojektet "Produktionsuppföljning av entreprenader" täcker i princip två huvuddelar, en textdel och en del som redovisar genomförda fallstudier. Tanken är att dessa skall komplettera varandra och tillsammans ge en heltäckande presentation av det genomförda projektet.

Då produktionsuppföljningens upplägg var inriktat på att dokumentera enhetstider framstår det som naturligt att fallstudierna redovisas i detta kapitel 4, där rubriken är just "Enhetstider – datainsamling, dokumentation, presentation".

### 4.5.2 Objekt

MVB Öst AB-s arbetsplats i kvarteret Tunet 1 i Råcksta, Stockholm har valts för uppföljningsverksamheten. Entreprenaden avser ombyggnad av sammanlagt 107 lägenheter i 3-4 våningars flerbostadshus för trygghetsboende. Husen färdigställdes ursprungligen i slutet av 1982. Det är således inte frågan om några särskilt gamla byggnader. Ombyggnadsarbetena kan inte heller rubriceras som komplicerade.

Bygget genomfördes som utförandeentreprenad med fast pris utan indexreglering på uppdrag av byggherren/beställaren Mikasa Fastigheter i Stockholm AB. Ombyggnaden skedde i två etapper med genomgående lika lägenhetstyper. MVB-s platsorganisation var densamma vid etapperna.

Fallstudierna genomfördes under etapp 2 som innehöll 57 lägenheter. I och med att det handlade om en ombyggnad kunde man komma igång tidigt med en första studie av en rivningsaktivitet efter det att man har valt kvarteret Tunet som uppföljningsobjekt.

Trots tillkommande problem av olika slag kunde bygget färdigställas till utsatt tid. Fältarbetet med de sista fallstudierna fick dröja men kunde genomföras i tid före slutbesiktning.

### 4.5.3 Resultat

Urvalet av fallstudier skedde utifrån vissa givna förutsättningar. Uppföljningen på fältet genomfördes i princip i en förenklad form av rondstudier utifrån bevekelsegrunden att uppföljarna saknade tidigare erfarenhet av datainsamling. Inte helt oväntat fick det första objektet karaktären av förstudie. Med de praktiska lärdomarna därifrån kunde man senare klara av de övriga uppföljningarna på ett säkrare sätt. Därigenom kunde man prestera fullvärdiga datainsamlingar vid resten av fallstudier.

Samtliga fallstudier presenteras i utredningen på produktionsdatablad som i avsnittet 4.4.2 benämndes som typ 1 och är tidigare känt och använt i byggbranschen hos de som sysslade med produktionsuppföljning. Det blev sammanlagt tre fallstudier.

#### 4.5.4 Presentation av genomförda fallstudier

Fallstudierna redovisas var och en för sig med tillhörande kommentarer med inbördes i huvudsak lika presentation.

##### 4.5.4.1 Fallstudie 1 – rivning av lätta innerväggar

Den första i raden av fallstudier handlar om ett rivningsarbete. Det är ett exempel på en angelägen aktivitet inom byggandet då det förekommer vid ett mycket stort antal projekt, samtidigt som det saknas relevanta dokumenterade produktionsdatauppgifter att tillgå i branschen för planeraren. Därför har det känts både naturligt och välmotiverat att valet föll på just rivning av lätta gipsmellanväggar, som uppföljningsobjekt i den första fallstudien.

##### Syfte

Den här inledande fallstudiens syfte har varit dels att utgöra en viktig och på flera sätt nödvändig del i förarbetet inför kommande produktionsuppföljningar i själva projektet, dels att få fram användbara produktionsdatauppgifter för praktisk tillämpning inom företaget.

Datainsamlingen i projektet utfördes med en arbetsledare vid sidan om dennes ordinarie dagliga arbetsuppgifter, under platschefens översyn och aktiv insats vid själva bearbetningen av insamlade underlag.

Ingen av på arbetsplatsen medverkande hade tidigare erfarenhet av liknande datainsamling. Den första fallstudien har mot den bakgrunden karaktären av övning och skulle således ge den erfarenhet som behövs för att i ett nästa steg kunna genomföra den övriga planerade datainsamlingen och bearbetningen på rätt sätt.

##### Metod

Inför igångsättning av fallstudien hade textförfattaren en genomgång utifrån det vid tillfället föreliggande skrivna materialet. Denna information omfattade såväl teoretiska som för genomförandet nödvändiga praktiska aspekter.

Arbetet utfördes av en underentreprenör. En förutsättning för att kunna genomföra uppföljningen var underentreprenörens medgivande. En genomgång med ansvarig hos underentreprenören gav positivt resultat. Inga invändningar restes, uppföljningsarbetet kunde starta kort tid efter det att rivningsarbetet kom igång.

Uppföljningen pågick under cirka tre arbetsveckor. Uppföljaren har noterat pågående arbetsinsats genom så kallad ronduppföljning, där han noterade rivarens arbete under arbetsdagen. Nedlagt tid dokumenterades på en blankett. Parallellt markerade man dagligen utförd arbetsmängd på en planritning. Med det underlaget kunde man räkna fram uppnådd enhetstid dag för dag.

## Resultat

Resultatet på uppföljningen redovisas på bifogade produktionsdatablad. Blankettypen har använts tidigare i byggbranschen under lång tid och inbjuder till en presentation av presterat resultat på en hög detaljeringsnivå, kombinerat med uttömmande presentation av omständigheter kring den utförda aktiviteten samt beskrivning av förutsättningar på själva arbetsplatsen.

Med tanke på syftet med den första fallstudien är den framräknade enhetstiden i sig av något underordnad betydelse. Det viktigaste är att ha skaffat erfarenheter hos dem medverkande, i första hand hos uppföljaren, om hur man skall genomföra det vidare arbetet med för utredningen utvalda kommande aktiviteter.

Enhetstiderna varierar en hel del mellan olika dagar. Konstaterade avvikelser kan man i första hand motivera med för få observationer under arbetsdagen. En förutsättning för tillförlitliga siffror är att man fångar upp verkligt nedlagd tid - samt även förekommande avbrott och eventuella störningar - korrekt genom erforderligt antal besök på platsen. Ju fler observationer desto säkrare resultat uppnås.

Då uppföljaren/arbetsledaren är upptagen i sin arbetsledarroll är det önskvärt att man skapar ett system för dialog mellan denne och berörd del av arbetslaget i fortsättningen.

## Kommentarer

Utfört arbete med den inledande fallstudien visar tydligt att insatsen fyllde sin funktion väl. Genom erhållna erfarenheter har man väsentligt ökat möjligheterna att kommande datainsamlingar på denna arbetsplats ger förväntade resultat avseende kvalitet på inskaffade produktionsdatauppgifter.

Fig

### PRODUKTIONSDATA

Ort, datum	Stockholm, Råcksta, 14.03 - 14.12	<b>OPERATION</b> RIVNING AV LÄTTA INNERVÄGGAR  <b>OPERAT</b> - 12,5 GIPS - 70 REGLAR - 12,5 GIPS - SKJUTNA TAK- OCH GOLVSKENOR
Arbetsplats	Kv. Tunet 1	
Rivavtaring	MVB Öst AB / MICASA	
Mängdmätningemetod	Enligt ritningar	
Tidsmätningemetod	Uppföljning utförs av arbetsledare	

<b>STARTOPERAT</b> UTRYMMEN RENSADE, DÖRRBLAD AVHÄNGDA	<b>SLUTOPERAT</b> VÄGG KOMPLETT RIVEN
-----------------------------------------------------------	------------------------------------------

#### PROCESSHEMA

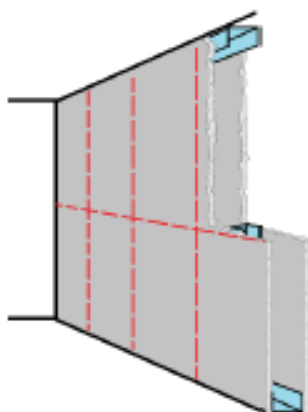


#### RESULTAT (kapacitet, enhetstid, lagstorlek, koefficienter, uppföljd mängd och tid, figurer)

<b>DRIFTENHETSTID</b>	
Ettappmedelvärde	<u>0,085 ptim/m<sup>2</sup></u>

<b>Lagstorlek:</b>	1 Rivare (UE)	
<b>Uppföljd mängd:</b>	Vägg m. enkelgips:	768m <sup>2</sup>
	Vägg m. dubbelgips:	133m <sup>2</sup>
		<hr/> 901m <sup>2</sup>
<b>Uppföljd tid:</b>	86 ptim.	

I första momentet lägger rivaren, med hjälp av en tigersåg, ett horisontalt snitt mitt i väggen i hela dess sträckning. Väggen kapas sedan ner i hanterbara block, innehållandes gips och regler, som ställs i koridoren för mellanlagring. (Blocken placeras sedan i en fodervang och lastas ut; detta moment ingår inte i denna produktionsuppföljning). När samtliga block är nedsågade rivs golvs- och takskenor bort med brytjärn.



Figur 4.5.4.1/1 Datablad rivning av lätta mellanväggar - framsida

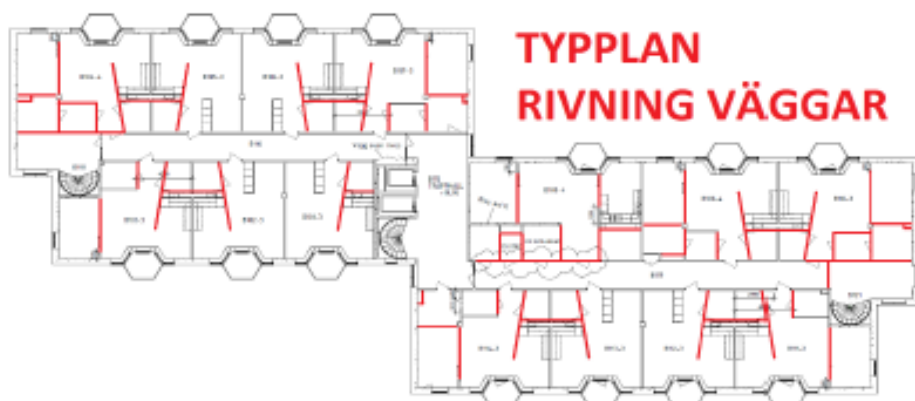
Förhållanden avseende hela produkten = bygget

<p><b>TID-, PLATS- och MILJÖBESKRIVNING</b></p> <p>Byggtid 14.03 - 14.12</p> <p>Belägenhet/Dyrtor Råcksta</p> <p>Markbeskaffenhet -</p> <p>Tillfartsmöjligheter Cykel- och gångbana samt ambulansväg</p> <p>Klimat Värme på</p> <p>Övrigt -</p>	<p><b>PRODUKTIONSBERIVNING</b></p> <p>Medel: 1 arb.ledn.:arb.kraft, 2 maskiner, 3 utrustning</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 ArbC 1 PLC +1 arb.led. +UE</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol> <p>Metod:</p>
<p><b>PRODUKTBERIVNING</b></p> <p>Ombyggnad av 57 lägenheter till trygghetsboende 4-5 våningar</p> <p>Total qolvarea Hus B ca. 5000m<sup>2</sup></p> <p>Lift med hyrdlift och intag via balkong i centrerad lägenhet</p>	<p>Förhållanden: 1 tillg.kval på prod.medel, 2 planeringsnivå, 3 prod.takt, 4 vägar, 6 utrymmen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. God</li> <li>2. Huvudtidplan</li> <li>3. Normal</li> <li>4. Korridorer med utlastning mitt i huset</li> <li>5. Lägenheter med bra arbetsutrymme</li> </ol>

Förhållanden avseende det studerade arbetet

<p><b>OPERATBERIVNING:</b> 1 konstr, 2 dim, 3 kval, 4 tolerans, 5 tidigare utförd +stud +rest = tot kvant, 8 förpackn</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. -</li> <li>2. -</li> <li>3. Normal</li> <li>4. -</li> <li>5. 738+386 = 1124m<sup>2</sup></li> <li>6. -</li> </ol>	
<p><b>OPERATIONSMEDEL:</b> 1 arb.kraft, 2 maskiner, 3 redskap, 4 verktyg</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 Rivare (UE)</li> <li>2.</li> <li>3. 1 Fodervagn</li> <li>4. Tigersåg, brytjärn</li> </ol>	<p><b>OPERATIONSFÖRHÅLLANDENL:</b> 1 arb tid, 2 raster, 3 gångavst, 4 väder, 6 trp.vägar, 8 plan-beredn.nivå, 7 kontinuitet, 8 löneform och -läge</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 06:45 - 16:00</li> <li>2. 2 kafferaster i 30min samt 1 lunch 45min</li> <li>3. 150m</li> <li>4. Arbete i tempererade utrymmen</li> <li>5.</li> <li>6. God</li> <li>7. Kontinuerligt och upprepande</li> <li>8. Byggnadsavtalet</li> </ol>

OPERATIONSMETOD, SKISSER



Figur 4.5.4.1/2 Datablad rivning av lätta mellanväggar - baksida

#### 4.5.4.2 Fallstudie 2 – montage av kökssnickerier

Fallstudie nr 2 handlar om montage av kökssnickerier. Det är en angelägen aktivitet för uppföljning inom byggandet då det berör ett mycket stort antal projekt, såväl vid nyproduktion som vid ombyggnad, samtidigt som det saknas generellt relevanta dokumenterade produktionsdatauppgifter att tillgå i branschen för planeraren.

##### Syfte

Den här aktuella fallstudiens syfte har varit att utgöra ett viktigt avsnitt i den pågående utredningsverksamheten som har som övergripande mål att initiera till att få fram användbara produktionsdatauppgifter för praktisk tillämpning hos entreprenörerna.

Tanken var att ta tillvara erfarenheterna från den tidigare presenterade inledande fallstudien. I konkreta termer innebär detta exempelvis att man under en arbetsledares översyn involverade snickarna som arbetar med montage av kökssnickerier i uppföljningsarbetet.

##### Metod

Inför igångsättning av fallstudie nr 2 hade berörda på arbetsplatsen ett startmöte med genomgång av upplägget från det vid tillfället föreliggande skrivna materialet. Man har tidigare analyserat erfarenheterna från fallstudie nr 1 för att säkerställa en lyckad insats.

Man har bestämt sig för att fullfölja sitt tidigare val av uppföljningsobjekt, nämligen montage av kökssnickerier.

Själva monteringsarbetet utfördes av MVB-s egna anställda snickare. Uppföljningen har påbörjats under våren 2014 och fullföljdes efter byggsemestern.

##### Resultat

Resultatet av uppföljningen presenteras i första hand på produktionsdatablad med samma utformning som på fallstudie nr 1.

##### Kommentarer

Datainsamlingen fungerade efter förutsättningar som rådde allmänt på arbetsplatsen väl.

Antalet snickare varierade under montagearbetet från ursprungligen tänkta 4 till 2 som en följd av att framkomligheten tidvis var begränsad på grund av olika störningar orsakade av faktorer utanför den uppföljda aktiviteten. En konkret följd av störningar var att olika snickare utförde arbetet vid omstart.

Enligt arbetsledningens bedömning har dock uppmätta enhetstider inte påverkades av den uppkomna situationen.

Tre olika kökstyper har varit aktuella, 27+26+4, sammanlagt 57 till antalet.



Fig
-----

### PRODUKTIONSDATA

Ort, datum	Stockholm, Råcksta, 14.03 - 14.12	<b>OPERATION</b> MONTAGE AV KÖKSSNICKERIER  <b>OPERAT</b> - KOMPLETT KÖK ENL. UPPSTÄLLNINGSRITNING
Arbetsplats	Kv. Tunet 1	
Hänvisning	MVB Öst AB / MICASA	
Mängdmätningmetod	Enligt ritningar	
Tidmätningmetod	Uppföljning utförs av arbetsledare	

<b>STARTOPERAT</b> YTSKIKT KLARA OCH MATERIAL SORTERAT LÄGENHETSVIS	<b>SLUTOPERAT</b> SNICKERIER MONTERADE OCH KÖK AVSTÄDAT
------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

#### PROCESHEMA



#### RESULTAT (kapacitet, enhetsstid, lagstorlek, koefficienter, uppförd mängd och tid, figuren)

<u>DRIFTENHETSTID</u> Etappemedelvärde	<u>25.0 ptim/kök</u>
-------------------------------------------	----------------------

Lagstorlek: 2-4 Snickare  
Uppförd mängd: 57st kompletta kök  
Uppförd tid: 1396 ptim.

Skåp/material utplaceras i lägenheterna av leverantören. Montaget börjar med avemballering och sortering av skåp. Montagehöjden för överskåpen mäts sedan ut och markeras med en regel som dras fast i väggen. Överskåpen vilar sedan mot denna regel när de fästs i väggen för att säkerställa korrekt montagehöjd. Sedan dras underskåpen fast och behöjden justeras så att ök skåp får rätt höjd.

Täcksidor, bänkskivor och diskho monteras när skåpen är klara. Installationshål tas i bänkskivorna i de kök som ska ha infällda spishällar och reglage.

Avslutningsvis monteras takanslutning i hela stommens sträckning och en demonterbar del kapas ut ovan den kommande spisfåken.



Figur 4.5.4.2/1 Datablad montage av kökssnickerier - framsida



Förhållanden avseende hela produkten = bygget

<p><b>TID-, PLATS- och MILJÖBESKRIVNING</b></p> <p>Byggtid 14.03 - 14.12                  Belägenhet/Dyrrort Räcksta                  Markbeskaffenhet -                  Tillfartsnöjligheter Cykel- och gångbana samt ambulansväg                  Klimat Värme på                  Övrigt -</p>	<p><b>PRODUKTIONSBESKRIVNING</b></p> <p>Medel: 1 arb.ledn.:arb.kraft, 2 maskiner, 3 utrustning</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ArbC 1 PLC +1 arb.led. +UE</li> <li>2.</li> <li>3.</li> </ol> <p>Metod:</p> <p>Förhållanden: 1 tillg.kval på prod.medel, 2 planeringsnivå, 3 prod.takt, 4 vägar, 5 utrymmen</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. God</li> <li>2. Huvudtidplan</li> <li>3. Normal</li> <li>4. Korridorer med utlastning mitt i huset</li> <li>5. Lägenheter med bra arbetsutrymme</li> </ol>
<p><b>PRODUKTBESKRIVNING</b></p> <p>Ombyggnad av 57 lägenheter till trygghetsboende                  4-5 våningar                  Total golvarea Hus B ca. 5000m<sup>2</sup>                  Lyft med hyrdallift och intag via balkong i centrerad lägenhet</p>	

Förhållanden avseende det studerade arbetet

<p><b>OPERATBESKRIVNING:</b> 1 konst, 2 dim, 3 kval, 4 tolerans, 5 tidigare utförd +stud +rest = tot kvant, 6 förpackn</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. -</li> <li>2. -</li> <li>3. Normal</li> <li>4. -</li> <li>5. Samtliga kök, 57st</li> <li>6. -</li> </ol>	
<p><b>OPERATIONSMEDEL:</b> 1 arb.kraft, 2 maskiner, 3 redskap, 4 verktyg</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2-4 Snickare</li> <li>2. -</li> <li>3.</li> <li>4. Kap- och geringsåg, cirkelsåg, skruvdragare, dyckertpistol</li> </ol>	<p><b>OPERATIONSFÖRHÅLLANDENL:</b> 1 arb tid, 2 raster, 3 gångavst, 4 väder, 5 btp.vägar, 6 plan-bered.nivå, 7 kontinuitet, 8 löneform och -läge</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 06:45 - 16:00</li> <li>2. 08.45-09.15, 11.15-11.30 och 13.30-14.00</li> <li>3. 150m</li> <li>4. Arbete i tempererade utrymmen</li> <li>5.</li> <li>6. God</li> <li>7. Kontinuerligt och upprepande</li> <li>8. Byggnadsavtalet</li> </ol>
<p><b>OPERATIONSMETOD, SKISSER</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>TYP 1</b> 27st</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>TYP 2</b> 26st</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>TYP 3</b> 4st</p> </div> </div>	

Figur 4.5.4.2/2 Datablad montage av kökssnickerier - baksida

#### 4.5.4.3 Fallstudie 3 - socklar, foder och lister

Värdet av uppföljning av rubricerade ligger i första hand i förekomsten vid såväl om- som nybyggnadsprojekt. Man kan kanske förvänta sig spridning av enhetstider på grund av att det är oftast ett fåtal snickare som utför arbetet och den individuella prestationen varierar i högre grad än vid lagarbete med ett större antal individer medverkande.

##### Syfte

Den här aktuella fallstudiens syfte har varit att pröva ytterligare en uppföljningsmöjlighet på bygget.

##### Metod

I likhet med fallstudie 1 utfördes arbetet på fältet även här av en underentreprenör. Företaget åtog sig att med egna resurser bearbeta sitt material som färdigt underlag för datablad.

Resursbehovet för arbetet med socklar, lister och foder som sådant var inte större än att en person hos underentreprenören kunde ta hand hela datainsamlingen enligt egen bedömning.

##### Resultat

Inför slutlig bearbetning av det insamlade materialet visade det sig att själva uppföljningen inte höll tillräckligt god kvalitet för att kunna presenteras med försvarbara enhetstider.

##### Kommentarer

Den uppkomna situationen vid denna fallstudie är mer än baklaglig. Det är svårt att acceptera att en - i det här fallet – underentreprenör inte kunde leverera en för länge sedan utlovad prestation och dessutom meddela detta i princip samma dag som materialet skulle överlämnas till platschefen.

#### 4.5.5 Kommentarer till fallstudier

Genomförda och redovisade fallstudier 1 och 2 har i stort sett motsvarat ställda förväntningar. Här måste man ha i åtanke att ingen av de medverkande hade några som helst tidigare erfarenheter av datainsamling med efterföljande redovisning. Det fanns en ambition att några andra aktiviteter till skulle följas upp, man tänkte på uppsättning av mellanväggar och tätningar. Så som bygget har utvecklats fanns det dessvärre inte realistiska möjligheter till det. Orsaken därtill har varit ständigt återkommande störningar av varierande anledningar, i första hand på grund av att flertalet underentreprenörer har misskött sitt uppdrag både avseende tid, bemanning kvalitet och inte minst bristande styrning av den egna verksamheten. Man har också varit dålig på att reagera på uppmaningar från arbetsledningens sida.

I övrigt kan man notera att etapp 2 hade något svårare förutsättningar än etapp 1 när det gäller angöring till bygget. Det bedöms emellertid inte som en faktor som påverkade redovisade enhetstider i negativ riktning.

---

Arbetet med fallstudier leder tankarna till vissa för branschen viktiga aspekter i sammanhanget.

En sådan är den kunskapsbristen om och erfarenheterna av datainsamling ute på arbetsplatserna. Av denna studie är det kanske vågat att dra alltför långtgående slutsatser, men författaren till texten till den här utredningen, med mer än femtioårig bakgrund som planerare, har som konsult inte kunna märka ansatser till någon nämnvärd systematisk datainsamlingsaktivitet hos speciellt många uppdragsgivare/entreprenörer på decennier.

Den andra aspekten berör dem alltmer splittrade entreprenaderna med ett stort antal medverkande underentreprenörer. Dagens generalentreprenörer har allt färre egna anställda arbetare, underentreprenaderna blir fler och fler. Generalentreprenören måste förlita sig på ett allt större antal underentreprenörers förmåga att styra och genomföra sina respektive uppgifter på ett bra sätt. Den övergripande styrningen av produktionen blir svårare, risker för problem av olika slag och därav följande konflikter ökar. Sådant kunde konstateras vid det här bygget också under förda samtal med arbetsledningen i samband med våra avstämningar under uppföljningens gång.

Det är ganska svårt att förvänta sig att mängder av branschens, inte så sällan små, underentreprenörer har folk med insikt, erforderliga kunskaper och erfarenheter av systematisk produktionsplanering och väldokumenterad produktionsdatainsamling.

Men det borde bli ämnet för en annan utredning.

## 5 Erfarenhetsdokumentation, datainsamling – övrigt

### 5.1 Introduktion

Att dokumentera uppgifter och erfarenheter från den egna produktionen höjer kunskapsnivån i företaget och är en förutsättning för bättre planering, säkrare kalkylering och följaktligen bättre produktionsekonomi.

Utöver insamling av datauppgifter i syfte att erhålla relevanta enhetstider kan man skaffa sig mer överslagsmässiga produktionsdata som resultat av uppföljning. Dessa skall hanteras också med vetskap om att det är frågan om just grovre datauppgifter. Sådan dokumentation kan dock utgöra nyttiga hjälpmedel när man skall kontrollera att man ligger inom rimliga bedömningar för sina produktionstider, såväl under anbudsskedet som vid planeringsarbetet under byggskedet.

Det som är gemensamt för dessa uppföljningar är att det handlar om en ganska enkel och föga tidskrävande dokumentation. Nedan beskrivs sådana dokumentationer under benämningar som relationstal, nyckeltal och skedestider.

Ett avsnitt i det här kapitlet handlar om uppföljning och dokumentation av mängduppgifter med betoning på överförbrukning.

Övriga ämnen som beskrivs är upprättande av verklig tidplan, metodstudier, objektssammanställningar och tankar och förslag kring dokumentation av uppkomna fel och brister i produktionen. Samtliga är verktyg för en optimerad produktionsstyrning.

### 5.2 Verklig produktionstidplan

Ett sätt att få en tydlig bild av den genomförda produktionen är att redovisa det verkliga förloppet i form av en tidplan.

Det gäller att bestämma sig i förväg om på vilken nivå man skall lägga upp sin framväxande tidplan. Sådant kan variera från att markera enskilda aktiviteter motsvarande den nivå som gällde för upprättade produktionstidplaner eller arbetsplaner till att vis enbart byggsleden. Noteringarna handlar om att markera när berörd aktivitet eller skede startar och slutar samt tidsrymden däremellan.

Den på det sättet redovisade verkliga tidplanen kan bidra till en lyckad planering på kommande **jämförbara** objekt och redan i kalkylstadiet ge en första indikation om en i förfrågningsunderlaget föreskriven produktionstid är rimlig eller inte.

Planen skall inte förväxlas med avstämda produktionsplaner där man under byggtiden jämför planerat och verkligt utfall.

### 5.3 Relationstal

För att få en övergripande uppfattning om tidåtgången i timmar utslaget på vissa – med andra projekt jämförbara – byggdelar kan man redovisa exempelvis nedlagda **persontimmar per m<sup>2</sup> bruttoarea BTA, per m<sup>3</sup> byggvolym eller per antal lägenheter**, i förekommande fall uppdelade på yrkesgrupp.

Den här typen av relationstal har man nytta av när efter avslutad tidsättning av detaljkalkylens aktiviteter vid en kommande anbud vill skall de kalkylerade timmarna kontrolleras överslagsmässigt. På så sätt kan man bli varse om antalet kalkylerade timmar i högre grad avviker från tidigare konstaterade, jämförbara siffror.

Om en dylik presentation av uppföljning skall ha något värde måste man bifoga en tillräckligt uttömmande beskrivning av objektet man hämtar uppgifterna ifrån. I annat fall löper man risk att kommande användare drar felaktiga slutsatser av materialet.

	Persontimmar	Persontimmar/ m <sup>2</sup> BTA	Persontimmar/ lägenhet
Grund	5440	0,18	26,8
Stomme (inkl källare + entréväning)	36360	1,21	179,1
Tak (inkl fläktrum)	7077	0,34	34,9
Ytterväggar	3840	0,13	18,9
Invändig stomkomplettering	22577	0,75	111,2
Inredning + färdigställande	8006	0,27	39,4
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	83300	8,78	410,3
Etablering, avetablering	2080	0,07	10,3
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Sammanlagt	85380	2,85	420,5

*Tabell.* Relationstal – exempel flerbostadshus med platsbyggd stomme. 30000 m<sup>2</sup> BTA. 203 lägenheter.

Kommentar: Siffrorna är hämtade från ett verkligt projekt. Det är dock helt uppenbart att resultatet inte går att värdera, ännu mindre att överföra till ett annat objekt, med mindre än att tabellen åtföljs av beskrivning av omständigheter på acceptabel nivå vid bygget varifrån uppgifterna kommer.

## 5.4 Nyckeltal

Ett sätt att dokumentera tidsförlopp för olika faser av bygget, i första hand byggsleden, är att utifrån noterade start- och sluttidpunkt för dessa läsa av tidåtgången.

Det är en tämligen enkel hantering. Det som mär grunden för att resultatet skall vara användbart är att noggrant definiera vad man menar med olika rubriker, exempelvis vilken är den första aktiviteten för stomarbeten och vilken aktivitet som ingår som avslutande moment.

Man kanske kan tycka är det är helt självklart med innehållet men så är det inte. Menar man att källarväggar ingår i definitionen stomme I eller skall källarstommen redovisas för sig? ingår någon konstruktionsdel eller rent av helataket i begreppet stomme? Sådant skall preciseras.

Har man definierat tydligt sina skeden då återstår bara att från byggets dagbok anteckna start- och sluttidpunkter för berörd del och beräkna antalet arbetsdagar därefter.

Dessa arbetsdagar presenteras sedan i tabellform för valda perioder, exempelvis tiden mellan färdig stomme och första inflyttning.

	Arbets- månad	m <sup>3</sup> / arb.månad	Lägenhet arb.dag	m <sup>2</sup> / arb.dag
Totaltid (start mark-sista inflyttning)	19,5	2680	0,49	50
Byggtid (start etabl hus-sista inflyttning)	17,5	2980	0,54	56
Start grund-sista inflyttning	17,5	2980	0,54	56
Start stomme-sista inflyttning	15,0	3480	0,63	65
Första färdig stomme-sista inflyttning	10,0	5220	0,95	98
Sista färdig stomme-sista inflyttning	6,0	8700	1,58	163
Första-sista inflyttning	3,5	14910	2,71	280

*Tabell.* Exempel på nyckeltal – flerbostadshus med platsgjuten stomme, 19600 m<sup>2</sup> BTA, 190 lägenheter.

Kommentar: Siffrorna är hämtade från ett verkligt projekt. Det är dock helt uppenbart att resultatet inte går att värdera, ännu mindre att överföra till ett annat objekt, med mindre än att tabellen åtföljs av beskrivning av omständigheter på en acceptabel nivå vid bygget varifrån uppgifterna kommer.

## 5.5 Skedestider

Det kan vara av intresse att göra övergripande bedömningar av förloppet vid ett **byggskede**.

Liksom vid dem tidigare beskrivna avsnitten om relationstal och nyckeltal kan man känna ett behov av att ha en översiktlig kontroll av tidsramar. Här redovisas kapacitet för olika skeden per arbetsmånad respektive arbetsdag.

Dokumentationen i sammanhanget är i likhet med tidigare beskrivna nyckeltal och relationstal är en enkel hantering. Antingen hämtar man underlaget från en upprättad verklig tidplan eller från byggets dagbok.

	Arbets- månad	m <sup>3</sup> BV/ arb. mån	m <sup>2</sup> BTA/ arb. dag	m <sup>2</sup> / arb. dag
Total tid (markarbeten - sista inflyttning)	18,5	2790	0,52	52
Byggtid (etablering - sista inflyttning)	16,5	3130	0,58	59
Stomtid (inkl källare, 1 vån)	10,0	5160	0,95	97
Stomtid (exkl källare)	8,0	6450	1,19	121
Stomkomplettering, inredning	12,0	4300	0,79	80

*Tabell. Exempel på skedestider – flerbostadshus 19600 m<sup>2</sup>, 190 lägenheter.*

Kommentar: Siffrorna är hämtade från ett verkligt projekt. Det är dock helt uppenbart att resultatet inte går att värdera, ännu mindre att överföra till ett annat objekt, med mindre än att tabellen åtföljs av beskrivning av omständigheter på en acceptabel nivå vid bygget varifrån uppgifterna kommer.

## 5.6 Mängduppgifter

### 5.6.1 Definitioner

För kalkylarbetet är en ofrånkomlig nödvändighet att kunna göra en så rätt bedömning av mängder för inbyggnadsmaterial som möjligt, särskilt med tanke på att materialkostnaderna utgör en betydande del av produktionskostnaderna på ett bygge.

Den verkliga mängde som man som entreprenör skall betala för är med ytterst få undantag högre ä vad mängdberäkningen visar.. Man använder begreppet **överförbrukning** i sammanhanget. Överförbrukningen är skillnaden mellan levererad/fakturerad mängd material och mängd enligt mängförteckning.

Vid kalkylering arbetar man med begreppet **åtgångstal**, vilket faller ut genom att dividera materialförbrukning enligt fakturor med teoretisk mängd enligt mängförteckning. Åtgångstalet är en faktor som i praktiken ligger över 1,00.



### 5.6.2 Uppföljning av mängder

Kalkylatorns möjlighet att kunna göra rätta bedömningar om materialkostnader är att få tillgång till relevanta uppgifter från produktionen om överförbrukning.

En form av erfarenhetsåterföring är att följa upp, dokumentera och kommentera avvikelser mellan levererade/fakturerade mängder och mängder enligt mängdförteckning.

Den här sortens uppföljning hör till de enklare att genomföra eftersom man har endast att beakta respektive materialslag just dessa två positioner, alltså mängdförteckningens uppgifter och fakturerade mängder. Ännu enklare blir det om man förbereder arbetet genom att skapa samt tillämpa rutiner för ett funktionellt tillvägagångssätt före uppföljaren. I huvudsak handlar det om skrivbordsarbete, avläsning av uppgifter från dessa två positioner.

Det är av stor vikt att materialuppgifterna är jämförbara när det gäller innehåll, typ, kvalitet och i förekommande fall storlek.

För att säkerställa att framtida användare tolkar rätt de presenterade uppgifterna är det av stort värde om man tillför kommentarer för varje mängdpost. Förutom sifferunderlaget med framräknad överförbrukning skall man således i samarbete med kollegor på det uppföljda bygget – arbetsledare och inköpare i första hand – sätta på pränt omständigheter som gällde på arbetsplatsen, dels i direkt anknytning till materialet i fråga, dels i form av allmän arbetsplatsinformation. Det höjer värdet av uppföljningen i väsentlig grad.

Faktorer som resulterar i överförbrukning kan vara passningsproblem, exempelvis för beklädnadsmaterial vid öppningar, överlappning utöver föreskrivna, exempelvis vid taktäckning.

Det mängdtillskott som uppstår har också med materialets dimensioner, konstruktionen och vald arbetsmetod, likaså omständigheter som beror på hur man hanterar materialet på arbetsplatsen exempelvis vid lossning och interna transporter. Det är således önskvärt att beskriva orsakerna för överförbrukning med god detaljningsnivå för att rätt kunna tillämpa sifferuppgifterna framöver.

### 5.7 Metodstudier

En form av produktionsuppföljning och erfarenhetsåterföring är direkta metodstudier. Målsättningen är att beskriva på bygget tillämpade arbetsmetoder för enskilda aktiviteter. Det bör omfatta analys, kommentarer och gärna förslag till förbättringar.

Det kan i slutändan utmytna i produktionsfrämjande rationaliserings- och metodutvecklingsåtgärder.

Då den här skriften är inriktad mer konkret på datainsamlingsproblematiken behandlas detta ämnesavsnitt tämligen kortfattat.



Det finns alltid anledning att se över tillämpade arbetsmetoder i en produktion. Sådant kan lösa upp förstelnade lösningar och resultera i många positiva effekter. I det här sammanhanget ligger inte fokus på tider utan på tillvägagångssättet, ty syftet är snarare att kontrollera att en viss arbetsmetod är optimal med hänsyn till omständigheterna och att komma fram till förbättringar och utveckling av arbetsmetoden i fråga.

Uppföljningen sker enligt samma grundprinciper som vid datainsamling. Även här bör man ha en planmässighet i förberedelserna och vid utförandet av uppgiften. Således är det lämpligt att i sitt program för uppföljningsverksamheten inkludera även metodstudier.

Arbetet kan också mycket väl läggas upp på liknande sätt och organiseras inom ramen för datainsamlingsverksamheten vad beträffar medverkande personer. Dokumentationen får dock av naturliga skäl en annan karaktär, då istället för att detaljbevaka nedlagd tid och tillhörande mängder är det arbetsmetoden som är i blickfånget.

Studium av metoder är alltså konscentrerad på utförandet och kan indelas enkelt i tre faser:

- Uppföljning, dokumentation
- Analys
- Förbättringar, utveckling.

## **5.8 Objektsammanställningar**

### **5.8.1 Beskrivning av modellen**

Ett utmärkt sätt att dokumentera resultatet av produktionsuppföljning är att redovisa dessa inom ramen för en komplett objektpresentation från genomförande av ett bygge.

På det viset får man efteråt en helhetsbild av omständigheter som gällde under produktionen. Insamlade produktionsdatauppgifter får därigenom ytterligare en dimension när det gäller att värdera dessa på rätt sätt.

Objektsammanställning är en särskilt givande modell om en entreprenör har tyngdpunkten av sin verksamhet kring en avgränsad typ av objekt, som nybyggnad av flerbostadshus, kontorbyggnad eller ombyggnad för att nämna några exempel.

Det stora företaget gör klokt i att presentera material från olika typer av objekt om dessa förväntas bli aktuella i större omfattning inom rimlig tid. Sådana sammanställningar ger ett bra tillskott av information såväl för kalkylarbetet som för produktionsfolk, inte minst för planerare.

Sammanställningen skall utformas enligt en standardiserad modell inom ett och samma företag. Det här presenterade registret är utarbetat tidigare av författaren till detta dokument och har tillämpats vid ett flertal byggobjekt av varierande slag.

Upplägget har fungerat bra i praktisk tillämpning vilket behöver inte hindra andra att göra motiverade anpassningar med hänsyn till vissa egna rutiner eller speciella delmål alternativt eventuellt existerande egna interna modeller.

När det gäller arbetsvolymen för framtagning av en objektssammanställning kan man notera att en betydande del av innehållet tas fram under produktionstiden, den slutliga bearbetningen sker av naturliga skäl efter avslutad produktion.

### **5.8.2 Presentation av innehållet**

Sammanställningens innehåll fördelas i olika kapitel enligt följande:

- A Sammanställningens målsättning
- B Sammanställningens omfattning och disposition
- C Beskrivning av objektet
- D Produktionsförhållanden
- E Produktionsdata
- F Planering
- G Kontakter
- H Kostnader
- Fotobilaga

*Kommentarer till några rubriker.*

#### A Sammanställningens målsättning

Här beskriver man syftet för sammanställningen allmänt samt specifika skäl som avser just det aktuella objektet.

#### B Sammanställningens omfattning och disposition

Under denna rubrik redovisas innehållet i sammanställningen i form av mycket summariska kommentarer till efterföljande avsnitt

#### C Beskrivning av objektet

Kapitel C skall innehålla en informativ beskrivning av projektet.

Det som skall dokumenteras här är de kontraktsevenliga uppgifterna som vid utförandeentreprenad föreligger redan vid upphandling av entreprenör och går att finna i Administrativa Föreskrifter (AF). Här framgår uppgifter om beställaren, byggets typ, läge, omfattning i stora drag, entreprenadform och upphandlingsform, likaså den överenskomna produktionstiden.

Det är av värde att återge även vissa viktigare tekniska förutsättningar och utföranden hämtade från byggnadsbeskrivning och från de tekniska beskrivningarna.

Innehållet i detta avsnitt kan lämpligen kompletteras med viktigare mängduppgifter och tabeller om exempelvis lägenhetsfördelning och liknande samt ritningar som visar planlösning, sektioner, även dispositionsplan.

### D Produktionsförhållanden

Detta är ett tungt avsnitt så tillvida att här beskrivs uttömmande i respektive rubrik hur man genomförde bygget. Innehållet skal återspegla på en god detaljeringsnivå hur man har gått tillväga. Tillförda kommentarer höjer kvaliteten av det beskrivna.

Man skall utgå ifrån att merparten av läsarna inte har några som helst tidigare kännedom av bygget.

Exempel på innehållet:

Centralorganisation, produktionsmetod i stort för bygget, produktionens uppläggning vid olika byggskedan, arbetsplatsorganisation, arbetskraft, etablering, maskiner.

### E Produktionsdata

I detta kapitel samlas upp gjorda uppföljningar av enhetstider och mer överslagsmässiga dokumentationer som nämns i kapitel 5, vilket gör att materialet här kan bli digert.

### F Planering

Under denna rubrik beskriver man hur planeringsarbetet gått till.

### G Kontakter

I kapitlet anges kontakterna som har förekommit i projektet med företagsnamn med sedvanliga kontaktsuppgifter och projektansvarig hos respektive medverkande

### H Kostnader

Det är av stort värde att redovisa verkliga kostnader för olika poster inte minst för ansvariga chefer och för kalkylatorer. Samtidigt vill man kanske i företaget vara restriktiv med att sprida den här typen av information till en större krets som man i övrigt vill nå med objektsammanställningen.

I denna fråga får man fatta beslut hos varje företag. Vissa vill kanske begränsa delgivningen av objektsammanställningen till färre medarbetare, vilket är olyckligt ur flertalet aspekter. I så fall är det bättre att ha olika upplagor, med eller utan kapitel H.

## 5.9 Fel och brister

### 5.9.1 Insikten i företagen

När man talar om att ta tillvara erfarenheterna i produktionen då måste vi inkludera även sådana som påvisar uppkomna fel och brister i och kring produktionen.

Det kanske inte känns som något speciellt uppmuntrande att redovisa de felaktigheter som man har kunnat observera under uppföljningens gång men man skall vara medveten om att syftet med felrapportering får aldrig vara att kritisera.

Däremot är det viktigt att de berörda själva, lika litet som alla andra, skall behöva begå samma misstag beroende på att dessa aldrig kommit upp i dager. Ett sådant positivt tänkande får vara ledstjärnan när man håller på med den typen av dokumentation.

Man skall ju lära av begångna misstag. Det är önskvärt att det som man inte helt nöjd med förmedlas så att andra i företaget ta lärdom av uppkomna problem. Därmed undviker man att det som inte är bra upprepas på andra arbetsplatser.

Följande syn bör gälla i sammanhanget:

- Man skall se positivt på den typen av ambition även om det inträffade var negativt i sig
- Det är större fel att inte visa upp gjorda misstag än att någon enstaka gång begå dem.

### 5.9.2 Dokumentation av fel och brister

Erfarenhetsåterföring som åsyftas här kan man i princip hantera på två sätt.

Ett alternativ är att notera sådant som man har möjlighet att uppmärksamma i samband med respektive uppföljningstyp som har beskrivits tidigare i denna skrift i kapitel 4 och 5.

Det andra alternativet är att satsa på ett separat dokument som behandlar endast konstaterande fel och brister i och kring produktionen.

#### 5.9.3 Innehåll

I fråga om vad som skall ingå i den här sortens uppföljning kan man generellt säga att allt som har med produktionens genomförande att göra samt omständigheter som omger arbetet på och i vissa fall även utanför arbetsplatsen.

I konkreta termer kan följande poster bli föremål för bevakning av fel och brister:

Till kategorin själva produktionen hör arbetsmetoder, resurser, maskinparken, materialhanteringen och genomförande av planering och arbetsberedning.

Utanför själva arbetsplatsen bör lyftas fram i första hand brister vid projektering och projektstyrning som påverkade produktionen på ett negativt sätt.

## 6 Sammanfattning

Produktionsuppföljning på ett bygge är ett nödvändigt och betydelsefullt inslag i planeringsarbetet.

Uppföljningens positiva effekter är många och dessa kan man tillgodogöra sig redan under pågående produktion.

- Kontroll av pågående produktion ger goda möjligheter till omedelbart ingripande om man upptäcker avvikelser i förhållande till planeringen.
- Helt aktuella uppgifter erhålls vilket ökar kvaliteten och säkerheten för vidare detaljplanering inte minst vid veckoplanering samt i samband med arbetsberedning och ekonomiska prognoser.
- Störningar i allmänhet upptäcks i ett tidigt skede vilket förhindrar upprepning och nedbringar dess omfattning och verkan.
- Felaktig disponering av resurser upptäcks och därmed skapas goda möjligheter att komma till rätta med problemet.
- Felaktiga metoder noteras och ger underlag för att dessa kan rättas till och förbättras.
- Felaktig materialhantering konstateras och fortsatta felgrepp undviks.
- Nya idéer kan veckas genom att man har en närhet till produktionen, dess situationer och frågeställningar.

Uppföljningsverksamhetens positiva effekter bidrar onekligen till bättre produktionsekonomi.

Därtill kommer värdet av det insamlade och dokumenterade material för kommande objekt i företaget. Uppföljningens positiva inverkan på kommande objekt är också flera, exempelvis:

- Säkrare planeringsunderlag ger bättre planering och därigenom bättre produktionsresultat.
- Upprepning av misstag undviks.
- Kalkylatorn tillförs fortlöpande aktuella resultat från produktionen vilket påtagligt ökar säkerheten i bedömningarna och således ger mer tillförlitliga, bättre kalkyler

En riktad uppföljning i form av datainsamling som det härdokumentet handlar om ger således ytterligare mervärden.

Man måste betänka att förändrade förutsättningar i produktionen ropar efter nya datauppgifter för planering och kalkylering. Nya metoder utvecklas, nya produkter,

nytt material, nya hjälpmedel kommer fram, byggnadernas utformning skiftar. Man kan inte förlita sig på eventuellt tillgängliga gamla uppgifter.

Insamling av erfarenheter från produktionen ökar kunskapsnivån specifikt inom det berörda området men kan också ha positiva effekter i ett vidare perspektiv.

Ökade kunskaper om prestationer i produktionen innebär att man får chansen till att bedriva verksamheten som helhet på ett sådant sätt att man får ett bättre ekonomiskt utfall i en mer arbetsmiljövänlig verksamhet.

Vår förhoppning är att ansvariga i byggföretagen förstår detta och handlar därefter i form av en ambitiös satsning på datainsamlingsverksamheten.

En viktig förutsättning för detta är utbildning av egen personal, gärna i kombination med en i grunden genomtänkt kombination med en sådan satsning från branschorganisationernas sida. Ett dylikt upplägg skulle kunna täcka upp behovet även hos mindre entreprenörer.