



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R74:1990**

**Materialadministration  
i svenskt byggande**

**Claes Hultman**

**Kenth Hjelte**

**Byggforskningsrådet**

R74:1990

MATERIALADMINISTRATION  
I SVENSKT BYGGANDE

Claes Hultman  
Kent Hjelte

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 851132-2  
från Statens råd för byggnadsforskning till Örebro Läns  
Byggförening, Örebro.

## REFERAT

Projektets centrala problem är hur man skall få till stånd sådana förändringar i beteendet hos byggföretagens personal att befintlig kunskap om materialadministration beaktas i det dagliga arbetet.

Den grundläggande hypotesen är att MA huvudsakligen skall ses som ett administrativt problem och därför huvudsakligen bör angripas som ett sådant. Inom projektets ram har utvecklats metoder och arbetsrutiner härför.

En förändringsprocess har initierats i de undersökta företagen. Processen har påverkats genom höjning av MA-kunskapsnivån, genom tillskapande av en miljö inriktad på erfarenhetsutbyte och genom identifiering av problem av materialadministrativ karaktär.

Projektet visar att man framgångsrikt kan öka effektiviteten i byggandet genom administrativa åtgärder av materialadministrativ karaktär. Några sådana åtgärder är:

- \*Satsa på personalutbildning i MA-frågor
- \*Diskutera MA-frågor i företaget-tänk efter före!
- \*Utveckla och prova alternativa lösningar på MA-problem
- \*Följ upp MA-kostnader för olika alternativ
- \*Utse en MA-ansvarig och ta vara på eldsjälarna
- \*Ställ krav på hög leveranssäkerhet från leverantörer

I Byggeforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R74:1990

ISBN 91-540-5235-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

**gotab** Stockholm 1990



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	8
1. BAKGRUND.....	10
2. MATERIALADMINISTRATION I BYGGFÖRETAG - HUVUDSAKLIGEN ETT ADMINISTRATIVT PROBLEM ? .....	10
3. PROJEKTETS SYFTE.....	11
4. ARBETSHYPOTES.....	11
5. METOD.....	13
5.1. Arbetets uppläggning och utgångspunkter.....	13
5.2. En materialadministrativ företagsutvecklingsmodell för byggföretag.....	14
6. GENOMFÖRANDE.....	17
6.1. Rapportens fortsatta disposition.....	17
7. KARTLÄGGNING AV NUVARANDE ARBETSMETODER OCH RUTINER.....	18
7.1. Kartläggningsfasen.....	18
7.1.1 Underlag för kartläggning av planerings- och styrrutiner.....	19
7.2. Kartläggning och analys av produktrelaterade MA-problem.....	19
7.3. Kartläggning av nuvarande informations- och redovisningssystem.....	20
7.4. Kartläggning och analys av metoder som tillämpats på byggarbetsplatsen.....	20
7.5. Kartläggning av störningsmoment på byggarbetsplatsen.....	21
8. PILOTSTUDIE ASPLUNDS BYGG AB.....	23
8.1. Utvecklingsseminarium 1, Asplunds Bygg AB.....	26
8.2. Utvecklingsseminarium 2, Asplunds Bygg AB.....	28
8.2.1 Uppföljning av MA-kostnader.....	28
8.2.2 Skivmaterial.....	29
8.2.3 Inredning.....	31

8.2.4	Dörrar och karmar.....	31
8.2.5	Skåpinredning.....	31
8.2.6	Väggbeklädnad, konvektorbeklädnad samt övrig inredning.....	31
8.2.7	Fönster.....	32
8.2.8	Mineralull.....	33
8.2.9	Beslag och sakvaror.....	33
8.3.	Utvecklingsseminarium 3, Asplunds Bygg AB.....	35
8.3.1	Uppföljning - komplettering av kontoplan.....	35
8.3.2	Uppföljning av materialhantering - gips.....	35
8.3.3	Uppföljning av materialhantering - mineralull.....	36
8.3.4	Uppföljning av materialhantering - fönster.....	37
8.3.5	Uppföljning av störningskostnader - kodsysteem.....	38
8.4.	Uppföljningsseminarium 1, Asplunds Bygg AB.....	39
8.4.1	Gips - alternativa hanteringsmetoder.....	39
8.5.	Uppföljningsseminarium 2, Asplunds Bygg AB.....	42
8.6.	Uppföljningsseminarium 2B, Asplunds Bygg AB.....	42
8.6.1	Gips - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	42
8.6.2	Stålreglar - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	49
8.6.3	Fönster - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	52
8.6.4	Dörrblad,skjuddörrar och karmar - hanteringsmetoder och hanteringstal....	57
8.6.5	Dörrblad - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	57
8.6.6	Karmar och skjuddörrar - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	57
8.6.7	Skåp och luckor - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	61
8.6.8	Stommar - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	61
8.6.9	Skåpluckor och lådor - hanteringmetoder och hanteringstal.....	62
8.6.10	Mineralull - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	64
8.6.11	Beslag och sakvaror - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	67
8.7.	Uppföljningsseminarium 3, Asplunds Bygg AB.....	69
8.8.	Uppföljningsseminarium 4, Asplunds Bygg AB.....	69
8.8.1	Redovisningssystem.....	70
8.8.2	Information.....	70
8.8.3	Störningar.....	71
8.8.4	Överförbrukning.....	73
8.8.5	Skadefrekvens.....	73

8.9	Befintligt redovisningssystem.....	75
8.9.1	Teknisk utrustning.....	75
8.9.2	Kontoplan.....	75
8.9.3	Fakturabehandling.....	76
8.9.4	Övriga datarutiner.....	76
8.9.5	Redovisning av material och lönekostnader.....	76
8.9.6	Kalkylsystem.....	77
8.9.7	Utdatarapporter / uppföljning.....	77
9.	PILOTSTUDIE SKANSKA AB.....	79
9.1.	Utvecklingsseminarium 1 Skanska AB.....	81
9.1.1	Ut- och borttransport av rivningsmassor.....	81
9.1.2	Kartläggning av undersökta materialgrupper.....	83
9.1.3	Isoleringsmaterial.....	83
9.1.4	Skivmaterial.....	83
9.1.5	Inredningssnickerier.....	84
9.1.6	Fönster.....	84
9.1.7	Dörrar och dörrkarmar.....	85
9.1.8	Beslag och sakvaror.....	85
9.1.9	Övriga produkter.....	85
9.1.10	Planering av ROT-projekt.....	86
9.2.	Utvecklingsseminarium 2 Skanska AB.....	87
9.2.1	Uppföljning av MA-kostnader.....	88
9.2.2	Skivmaterial.....	88
9.2.3	Inredning.....	88
9.2.4	Dörrar.....	89
9.2.5	Skåpinredning.....	89
9.2.6	Fönster.....	89
9.2.7	Mineralull.....	89
9.2.8	Beslag och sakvaror.....	89
9.2.9	Vitvaror.....	90
9.3.	Utvecklingsseminarium 3 Skanska AB.....	91
9.3.1	Uppföljning av materialhantering - gips.....	91
9.3.2	Uppföljning av materialhantering - mineralull.....	92
9.3.3	Uppföljning av materialhantering - fönster.....	92
9.3.4	Uppföljning av materialhantering - dörrar.....	92
9.3.5	Uppföljning av materialhantering - skåpinredning.....	92
9.3.6	Uppföljning av materialhantering - beslag och sakvaror.....	93

9.4.	Uppföljningsseminarium 1 Skanska AB.....	94
9.4.1	Gips - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	94
9.4.2	Mineralull - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	96
9.4.3	Fönster - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	97
9.4.4	Dörrar - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	98
9.4.5	Skåpinredning - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	99
9.4.6	Beslag och sakvaror - hanteringsmetoder och hanteringstal.....	101
9.4.7	Sammanställning av hanteringstider för undersökta produkter.....	102
9.5.	Redovisningssystem.....	110
9.5.1	Organisation / teknisk utrustning.....	110
9.5.2	Kontoplan.....	110
9.5.3	Inköp och fakturabehandling.....	111
9.5.4	Kalkylering / budgetering.....	111
9.5.5	Utdatarapporter / uppföljning.....	112
10	FÖRSLAG TILL KONKRETA RATIONALISERINGSÅTGÄRDER.....	114
10.1	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - gipsskivor.....	114
10.2	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - dörrar.....	114
10.3	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - skåp.....	114
10.4	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - fönster.....	115
10.5	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - mineralull.....	115
10.6	Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende - beslag och sakvaror.....	115
11.	AVSLUTANDE KOMMENTARER.....	116
11.1	Några åtgärder som visat sig leda till bättre lönsamhet genom effektiv MA.....	117
11.2	Hur få till stånd materialadministrativ företagsutveckling i svenskt byggande.....	119
11.2.1	Genomförande.....	120

BILAGOR.....	121
--------------	-----

- Bilaga 1. Underlag för probleminventering och kartläggning av produkt-specifika MA/MH-aktiviteter på olika företagsnivåer.
- Bilaga 2. Underlag för kartläggning av olika arbetsmoment samt tidsåtgång på styr- och planeringsnivå.
- Bilaga 3. Underlag för tidsredovisning av utförda MA/MH-aktiviteter på byggplatsen.
- Bilaga 4. Förteckning över beaktade MA/MH-aktiviteter i samband med materialhantering på byggplatsen

LITTERATURFÖRTECKNING.....	126
----------------------------	-----

## SAMMANFATTNING

Det ställs ständigt krav på ökad byggplatseffektivitet. I branschen har man gjort en gemensam bedömning att denna representerar en mycket stor rationaliseringspotential. Under 1980-talet har också ett allmänt ökat intresse för materialadministration kunnat konstateras.

Ett ökat beaktande av materialadministration i byggnadsverksamheten har också förväntats ge ett flertal positiva effekter, vilka gynnar alla inblandade parter i byggandet.

Trots att man således är överens om vikten av MA - är det förvånansvärt få förändringar som verkligen gjorts.

Av de förslag i materialadministrativt avseende, som finns redovisade i olika forskningsrapporter etc, är det få förändringar som lett till förändringar i byggföretagens arbetssätt. För att ny kunskap skall få en effekt på byggandet måste man tillskapa mekanismer med vars hjälp effektiva arbetssätt kan överföras från forskningsrapporter till byggarbetsplatser.

Man måste således tillskapa en förändringprocess som leder till kunskapssökande och förändringsbenägenhet.

Det problem som behandlas kan sägas vara ; " Hur få till stånd ett beaktande av materialadministrativa utvecklingsmöjligheter i det dagliga arbetet hos personal i byggföretagen " ?

Projektet syftar till att utveckla metoder och planeringsrutiner för att få personal i byggföretag att i ökad omfattning beakta MA-kostnader i både planeringsfasen och byggfasen.

Man kan säga att projektets grundläggande hypotes är att materialadministration idag bör ses som **ett administrativt problem**.

**- Av detta följer att vi kan uppnå ett effektivare byggande enklast genom att sätta in administrativa åtgärder och tillämpa den materialadministrativa kunskap som redan finns utvecklad.**

Forskningsaktiviteternas uppläggning har gått ut på att finna metoder för att initiera en branschanpassad administrativ utvecklingsprocess för samtliga personalkategorier på berörda byggföretag, så att MA-kostnader beaktats i högre utsträckning i det dagliga arbetet. Vidare till att ge möjlighet till återkoppling genom att effekterna av det förändrade beteendet mäts genom uppföljningar på byggarbetsplatserna.

Som förändringsobjekt har valts två byggföretag, Skanska AB samt ett regionalt företag Asplunds Byggnads AB.

En förändringsprocess har initierats i dessa företag. Förändringsprocessen har påverkats genom höjning av MA-kunskapsnivån hos aktörerna, genom tillskapande av en miljö inriktad på erfarenhetsutbyte och genom identifiering av problem av materialadministrativ karaktär. Processen har drivits i växelverkan mellan utredare och byggföretagens aktörer.

Följande huvudaktiviteter har utförts:

- \* kartläggning av nuvarande rutiner,
- \* utbildningsprogram i MA,
- \* kontinuerlig uppföljning genom seminarier och ERFA-möten där probleminentifiering, förändrat beteende och nya rutiner har diskuterats,



\* uppföljning på byggarbetsplatsen och dokumentering av förändrat arbetssätt.

Projektet har visat att man framgångsrikt kan öka effektiviteten i byggandet genom administrativa åtgärder i syfte att öka personalens beaktande av materialadministrativa frågor.

Några sådana åtgärder är:

- \* Satsa på personalutbildning i MA-frågor.
- \* Diskutera MA-frågor i företaget - tänk efter före (bygget)!
- \* Utveckla och prova olika alternativa lösningar på MA-problem.
- \* Följ upp MA-kostnaderna för olika alternativ.
- \* Utse en MA-ansvarig och ta vara på eldsjälarna.
- \* Ställ krav på hög leveranssäkerhet från leverantörerna.

Projektet har genomförts inom ramen för FOU-Örebro Läns Byggförening.

## 1. BAKGRUND

Under senare år har effektivitet på byggarbetsplatsen diskuterats flitigt - både bland praktiker och bland teoretiker. Man har gjort en gemensam bedömning att byggarbetsplatsen representerar en mycket stor rationaliseringspotential.

Man kan också konstatera ett starkt ökat intresse för materialadministrativa frågor under 80-talet. Ett flertal forskningsprojekt har initierats och några byggföretag har själva börjat arbeta med materialadministration.

Förklaringarna är enkla. Vi vet att ett ökat beaktande av materialadministration (MA) ger ett flertal positiva effekter. Dessa effekter gynnar alla inblandade parter i byggandet, dvs såväl byggare, anställda, byggherrar och brukare. ( Lindblad, Å & Björk, L. 1985 )

En rationell materialadministration ger:

- LÄGRE BYGGKOSTNADER
- BÄTTRE LÖNSAMHET
- MINDRE SKADERISKER
- BÄTTRE ARBETSMILJÖ

Vid en genomgång av olika projekt finner man att många rationaliseringsområden, som sammanhänger med materialadministrativ utveckling, har behandlats.

**Sålunda har tex kapitalbindningskostnader, kostnader för skador, svinn och spill, hanteringskostnader liksom effektivisering av informationsflöden och upphandlingsformer framställts som områden där betydande besparingar kan göras.**

Positiva effekter finns dokumenterade i ett flertal skrifter. ( tex Berglund m.fl.1977, Bygghälsan 1981, Lindgren & Hjærtström 1985, Asplund & Danielsson 1986 ).

## 2. MATERIALADMINISTRATION I BYGGFÖRETAG - HUVUDSAKLIGEN ETT ADMINISTRATIVT PROBLEM ?

Trots att man egentligen är överens om vikten av MA - är det förvånansvärt få förändringar som verkligen kommer till stånd.

Av de förslag i materialadministrativt avseende som finns redovisade i olika forskningsrapporter etc är det få förändringar som verkligen genomförts i byggföretagens arbetssätt. Byggföretag arbetar, i allmänhet, idag på samma sätt i dessa frågor som man gjorde för 10 - 15 år sedan. Trots att kunskap i sig finns att tillgå utnyttjas den inte inom byggandet.

- Forskningens och utredningarnas effekt på det dagliga arbetet är låg.

Om ny kunskap skall kunna tillämpas, och få en effekt på byggandet, måste man tillskapa mekanismer med vars hjälp man kan överföra effektivare arbetsmetoder från forskningsrapporter till byggarbetsplatser.

Det gäller således att tillskapa en förändringprocess som motiverar och leder till ökat kunskapsökande och förändringsbenägenhet.

Det som utgör ett centralt problem är hur man får till stånd de förändringar som är nödvändiga för att påverka det dagliga beteendet hos byggföretagens personal - mot ökad förståelse för, och beaktande av, materialadministrativa utvecklingsmöjligheter ?

Det ligger en mycket stor materialadministrativ rationaliseringspotential bara i att utveckla den löpande operativa verksamheten i byggföretagen.

Det är således synnerligen viktigt att kartlägga hur man kan införa ett ökat beaktande av materialadministration bland alla de kategorier av personal, som är verksamma under byggets olika faser.

Vidare måste operativa metoder utvecklas för att nå detta syfte. Det är först när sådan kunskap finns som eventuella rationaliseringsåtgärder kan få en bestående effekt genom förändrat beteende i entreprenörsledet.

Ett mer effektivt byggande kan då i realiteten också komma olika brukarkategorier tillgodo.

### 3. PROJEKTETS SYFTE

Projektet syftar till att utveckla metoder och planeringsrutiner för att få personal i byggföretag att i ökad omfattning beakta MA-kostnader i både planeringsfasen och byggfasen.

### 4. ARBETSHYPOTES

Man kan säga att projektets grundläggande hypotes är att materialadministration idag bör ses som ett administrativt problem. Av detta följer att vi kan uppnå ett effektivare byggande genom att endast sätta in administrativa åtgärder och tillämpa den materialadministrativa kunskap som redan finns utvecklad.

Arbetet baseras på ett antal antagande, som antingen finns dokumenterade i litteraturen eller är väl kända för aktörer inom svensk byggnadsverksamhet.

1. MA-KOSTNADER UTGÖR EN BETYDANDE ANDEL AV DE TOTALA BYGG-KOSTNADERNA
2. MA-KOSTNADER ORSAKAS BÅDE I PLANERINGSFASEN OCH I BYGGFASEN.
3. DEN ANDEL AV MA-KOSTNADERNA SOM PÅVERKAS AV BESLUT I PLANERINGSFASEN ÄR BETYDANDE.
4. I BYGGFASEN UPPSTÅR OCKSÅ BETYDANDE MA-KOSTNADER; DELS I DISTRIBUTIONEN DELS I HANTERINGEN PÅ BYGGARBETSPLATSEN.
5. BYGGFASENS PRODUKTIONSTEKNISKA UPPLÄGGNING HAR LITEN BETYDELSE FÖR MA-KOSTNADERNAS STORLEK.
6. INDIVIDERS OKUNSKAP UTGÖR EN VIKTIG KÄLLA TILL ORATIONELLT MA-BETEENDE.

7. UTBILDNING I MA-FRÅGOR LEDER DÄRFÖR TILL ÖKAT BEAKTANDE AV MA-FRÅGOR I BYGGANDETS OLIKA FASER.
8. EN VIKTIG KUNSKAPSHÖJANDE KÄLLA ÄR ERFARENHETER FRÅN TIDIGARE BYGGNADSOBJEKT.

## 5. METOD

### 5.1. Arbetets uppläggnig och teoretiska utgångspunkter

Omfattande forskning har bedrivits om hur förändringsprocesser och förändringsbenägenhet skapas i organisationer (se tex Targama 1978, Leyman, H & Andersson, K 1986). Forskarens roll i en sådan förändringsprocess har diskuterats mycket i litteraturen (se tex Sandberg 1981).

Eftersom undersökningens syfte har varit att tillskapa mekanismer för verklig förändring har en aktionsorienterad ansats valts. Någon direkt gräns mellan forskare och icke forskare har inte gjorts under processens gång.

Undantag utgör rollerna att dokumentera och driva processen, som helt betraktats som forskaruppgifter.

Forskningsaktiviteternas uppläggnig har gått ut på att finna metoder för att initiera en branschanpassad administrativ utvecklingsprocess, för samtliga personalkategorier på berörda byggföretag, så att MA-kostnader beaktats i högre utsträckning i det dagliga arbetet. Vidare för att ge möjlighet till återkoppling genom att effekterna av det förändrade beteendet mäts via uppföljningar på byggarbetsplatsen.

Teoretiskt baseras arbetet på en samverkansstrategiskt inriktad förändringsmodell (Österlund 1975).

Det innebär att man betonar organisationsmedlemmarnas aktiva deltagande i förändringsprocessen.

Ställningstagande till och acceptans av nya lösningar sker genom en medveten analytisk process.

Seminarier är ett viktigt inslag i samverkansstrategin. Förändringsagentens ( i detta fall forskarnas) roll i en samverkansstrategi är att kontinuerligt stödja organisationens förändringsprocess, tex genom att identifiera problem, överföra analysmetoder etc.

Genom att organisationsmedlemmarna deltar aktivt i samtliga faser av förändringsprocessen skapas motivation, och implementering av nya arbetssätt sker successivt utan nämnvärt behov av styrning.

Som förändringsobjekt har valts två byggföretag, som sinsemellan är mycket olika, ett riktäckande företag Skanska AB samt ett regionalt företag Asplunds Byggnads AB.

Pilotprojekten har varit dels ett nyproduktions- och dels ett renoverings/ombyggnadsobjekt. En förändringsprocess har initierats i dessa företag.

Förändringsprocessen har påverkats på tre sätt:

- genom höjning av MA-kunskapsnivån hos aktörerna
- genom tillskapande av en miljö inriktad på erfarenhetsutbyte
- genom identifiering av problem av materialadministrativ karaktär

I förändringsprocessen har såväl problemlösning, problemlösning, implementering och uppföljning behandlats.

Genom deltagande observation har processen både påverkats och dokumenterats.

Arbetet har genomförts som en interaktiv process där problem och problemlösning samt formulering av nya problem osv pågått kontinuerligt. Syftet har varit att utveckla effektiva metoder för att beakta MA-kostnader både på planeringsstadiet och på byggarbetsplatsen.

Processen har drivits i växelverkan mellan utredare och byggföretagens aktörer.

Från byggföretagen har följande aktörskategorier medverkat:

- Arbetschef (AC)
- Platschef (PC)
- Arbetsledare (AL)
- Lagbas (LB)
- Inköpare (IK)
- Handläggare / (HL)
- Kalkylerare (KL)

## 5.2. En materialadministrativ företagsutvecklingsmodell för byggföretag.

Ett traditionellt sätt att arbeta med företagsutveckling har valts som utgångspunkt för arbetet.

Ericsson & Persson (1982) diskuterar till exempel olika faser i materialadministrativ utveckling såsom, kartläggning av nuvarande arbetssätt ( MA-förstudie ), utveckling av mer effektiva lösningar ( systemutvecklingsfasen ) och, implementering av nya lösningar i organisationen ( organisationsanpassningsfasen ).

Från modellen kan följande huvudaktiviteter för projektet härledas:

- Kartläggning av nuvarande rutiner.
- Utbildningsprogram i MA: syftar till att ge samtlig personal baskunskaper i MA samt till att motivera personalen till att själva försöka utveckla sitt arbete mot ett ökat beaktande av MA-kostnader.
- Kontinuerlig uppföljning genom seminarier och ERFA-mötendär probleminentifiering, förändrat beteende och nya rutiner har diskuteras.
- Uppföljning på byggarbetsplatsen.
- Dokumentering av förändrat arbetssätt.

Från dessa aktiviteter har en planeringsmodell för projektet utvecklats. Denna har sedan varit vägledande för utvecklingsarbetet vid respektive företag.



Nedanstående figur visar hur arbetet bedrivits:

ÖKAT BEAKTANDE AV MA-FILOSOFI:  
Övergripande planering av fas 1.

#### INLEDNING

FÖREDRAG: " MA - SOM FÖRETAGSUTVECKLANDE ÅTGÄRD"  
GENOMGÅNG AV METODER FÖR KARTLÄGGNING AV RUTINER  
UNDERLAG HÄRFÖR UTDELAS TILL SAMTLIGA.

#### KARTLÄGGNING

NUVARANDE ARBETSMETODER OCH RUTINER I RESPEKTIVE  
BYGGFÖRETAG.  
GENOMFÖRS INDIVIDUELLT GENOM SJÄLVRAPPORTERING.

##### KARTLÄGGNING

NUVARANDE INFORMATIONSSYSTEM I RESPEKTIVE BYGG-  
FÖRETAG

##### INSAMLANDE

RAPPORTER INSÄNDES TILL HÖGSKOLAN FÖR SAMMAN-  
STÄLLNING.

##### SAMMANSTÄLLNING

ARBETSMETODER OCH RUTINER VID RESPEKTIVE FÖRETAG

#### UTBILDNING

MATERIALADMINISTRATION.

Utbildning 1: MATERIALFÖRSÖRJNING

Utbildning 2: MA OCH PRODUKTIONSPLANERING

Utbildning 3: MA I BYGGFÖRETAGET

## FÖRETAGSINTERNA UTVECKLINGSEMINARIER

## Utvecklingssem. 1:

HUR ARBETAR VI IDAG ?  
ANALYS AV SJÄLVRAPPORTERADE ARBETSMETODER  
OCH RUTINER.

## Utvecklingssem. 2:

HUR ARBETAR VI IDAG?  
VILKEN INFORMATION SAKNAS FÖR ATT VI SKALL  
KUNNA BEAKTA MA-KOSTNADER I VÅR PLANERING?

## Utvecklingssem. 3:

HUR KAN VI FÖRÄNDRA VÅRT ARBETE SÅ ATT MA-  
KOSTNADER BEAKTAS I HÖGRE OMFATTNING I  
BYGGANDETS OLIKA FASER ?

## FÖRETAGSINTERNA UPPFÖLJNINGSEMINARIER

## Uppföljningssem. 1:

ERHÅLLA NULÄGESRAPPORT OCH DISKUTERA VAD  
SOM GJORTS HITTILLS

## Uppföljningssem. 2:

KONKRET DEFINIERA, OCH KVANTIFIERA, REDOVI-  
SADE NOTERINGAR FRÅN FÖREGÅENDE SEMINARIUM

## 2.b:

KOMPLETTERING AV INSAMLADE UPPGIFTER

## Uppföljningssem. 3:

KOMPLETTERING AV REDOVISADE NOTERINGAR AV-  
SEENDE UTFÖRDA MA - AKTIVITETER OCH TIDS-  
ÅTGÅNG

Arbetet har principiellt lagts upp på samma sätt i båda förändrings-objekten. Genom skillnader bl a i företagsklimat har sedan förändringsprocessen fått olika förlopp. I denna rapport behandlas inte dessa skillnader utan de erfarenheter som redovisats torde vara tillämpliga på de flesta byggföretag.

## **6. GENOMFÖRANDE.**

Projektet har genomförts inom ramen för FOU-Örebro Läns Byggförening. En arbetsgrupp tillsattes i syfte att utveckla forskningsprogrammet och fungera som styrgrupp för projektet.

Gruppen bestod av Ing. Ernst Andersson och Ing. Göran Andersson (Örebro Läns Byggförening), Universitetslektor Claes Hultman (Industriell Distribution AB/ Högskolan i Örebro), Forskningsassistent Kenth Hjelte (Högskolan i Örebro), Civ. ing. Bengt Karlsson (Skanska AB) och Ing. Thord Wreeby (Asplunds Byggnads AB).

Projektet har fortlöpt under hela byggtiden. På så sätt har utvecklingsprocessen kunnat beröra planeringsfas, byggfas och uppföljningsfas.

### **6.1. Rapportens fortsatta disposition.**

Rapporten är fortsättningsvis disponerad efter hur arbetet bedrivits i respektive företag.

Först redovisas erfarenheter från kartläggningsfasen för båda pilotstudierna.

De företagsinterna seminarierna finns redovisade kronologiskt.

De olika hjälpmedel som utvecklats, blanketter, kodsystém m.m., finns redovisade löpande, men återfinns också i rapportens bilagor. ( Bilaga 1 - 3 )

## 7. KARTLÄGGNING OCH ANALYS AV NUVARANDE ARBETSMETODER OCH RUTINER.

Syftet med en sådan kartläggning var att erhålla en uppfattning om vilka arbetsuppgifter, och rutiner, som utförs i företagen samt att få dessa analyserade och dokumenterade. En kartläggning av tillämpade rutiner är självklart också nödvändig som underlag för senare analys och förslag till nya och mer ändamålsenliga arbetsrutiner.

- Kartläggning och analys måste ske såväl för byggföretagets centrala planerings- och styrfunktion som för byggarbetsplatsen.

Högskolan arbetade fram ett underlag för kartläggning, dokumentation och analys avseende tillämpade rutiner på olika beslutsnivåer. Vidare utarbetades en metod för att finna alternativa och mer funktionella arbetsrutiner.

Underlaget för redovisning av tidsåtgång, i samband med materialhantering på respektive byggarbetsplats, togs fram av ett av de ingående företagen. ( Bilaga 3 )

Inom projektet har befattningsnivå och självrapportering förordats, och tillämpats, för personal på tjänstemannanivå.

Aktivitets- och tidsredovisning för kollektivpersonal ute på byggarbetsplatserna har insamlats och redovisats av respektive lagbas.

### 7.1. Kartläggning av rutiner för planering och byggstyrning

Som ett första steg i projektet genomfördes en kartläggning av tillämpade arbetsrutiner för planering och styrning i de två aktuella byggföretagen.

Det som bör eftersträvas i en kartläggning av arbetsrutiner är att beskriva:

- arbetsflöden, dvs utförda arbetsuppgifter i en logisk följd,
- arbetsvolym, tidsåtgång för aktuella arbetsuppgifter,
- arbetsfördelning, med vilket avses dels en fördelning av arbetet i tiden, dels en fördelning av arbetet mellan olika personer.

En kartläggning av detta slag görs oftast på funktionsnivå, t. ex. planering, inköp eller på befattningsnivå ( i vissa fall kan funktion och befattning sammanfalla).

Kartläggning på befattningsnivå är ofta enklast och berörd personal kan själva göra kartläggningen genom tillämpning av självrapportering. Analysdelen kan dock bli något besvärligare och därmed mer tidskrävande om kan det anses angeläget att skilja mellan befattning och funktion .

- Men man bör tänka på att inte överarbeta kartläggningsfasen genom att använda allt för sofistikerade tekniker och hjälpmedel. Man bör istället eftersträva en så kort och enkel kartläggningsfas som möjligt och ägna mesta tiden åt analysfasen. Det är ett sätt att undvika det faktum att man annars gärna låser sig vid de rutiner som tillämpats tidigare och att man mer förutsättningslöst kan se på alternativa arbetssätt.
- En kort kartläggningsfas minskar också risken för att uppgiftslämnare och utredare hamnar i en situation präglad av perfektionism och utredarmentalitet.

Kartläggningen bör, om möjligt, genomföras i form av självrapportering där aktuella befattningshavare redogör för de egna arbetsuppgifterna avseende tidsåtgång och kontaktmönster ;

- förekommande arbetsuppgifter,
- använd arbetstid för respektive arbetsuppgift i % av total volym
- från och till vem beslutsunderlag/information erhålles och skickas
- kontakter med andra befattningshavare för respektive arbetsuppgift

Vid självrapportering bör underlaget för efterfrågade uppgifter vara standardiserat. Klara definitioner på vad som efterfrågas bör bifogas eller på annat sätt delges berörda uppgiftslämnare. Det leder i de flesta fall till att man erhåller ett mer konsist svarsmaterial vilket i hög grad underlättar det efterföljande sammanställnings- och analysarbetet .

### **7.1.1. Underlag för kartläggning av planerings- och styrrutiner**

För att underlätta såväl insamling som sammanställning och analys av insamlat material har underlag i form av blanketter utarbetats. Fördelen med att använda standardiserade underlag och redovisningsmetoder är att man erhåller konsistent, och därmed jämförbar, data.

Den genomförda kartläggningen och uppgiftsinsamlingen har omfattat kartläggning av besluts- och handläggningsnivåer avseende nuvarande MA-aktiviteter på planerings- och styρνivå.

- För uppgiftsinsamling och dokumentation har framtagits ett blankettunderlag för självrapportering. (Bilaga 2.)

Samtliga berörda befattningshavare med planerande och/eller styrande arbetsuppgifter har via självrapportering redovisat dels aktuella arbetsuppgifter dels den procentuella andel av total arbetstid som varje enskild uppgift representerar.

Det primära syftet med att dokumentera olika befattningshavares arbetsuppgifter har varit att utröna ;

- om befattning och funktion har ett relevant samband
- om olika befattningshavare utför samma arbetsuppgifter
- om handläggning och beslut utförs på rätt befattningsnivå

Med berörda befattningshavare avses här de som haft arbetsuppgifter med direkt anknytning till de i projektet aktuella byggobjekten.

### **7.2. Kartläggning och analys av produktgruppsrelaterade MA-problem**

Många av de produkter som ingår i ett byggnadsobjekt är behäftade med "traditionella" och mer eller mindre ständigt återkommande problem. Det kan vara leverantörsrelaterade problem som man köper på sig redan i upphandlings- skedet. Leveransvolym, förpackningsstorlek, sorteringsgrad, produktmärkning, emballage etc. överensstämmer inte alltid med det man egentligen skulle önska vid en upphandling.

Det kan också uppstå problem och störningsmoment som kan härledas till brister i samband med projektering och arbetsplatsplaneringen, t ex för små upplagsytor, avsaknad av klimatskydd, bristande tillgänglighet i samband med transporter och materiallossning etc.

- Genom att inventera och dokumentera kända problem och störningsmoment erhålls ett underlag som kan användas som "checklista" i samband med framtida handläggning av t.ex. planerings-, inköps- och hanteringsrutiner för olika produktgrupper.

Probleminventeringen har skett i seminarieform med deltagande av samtliga berörda befattningskategorier.

- För uppgiftsinsamling och dokumentation av produktspecifika administrativa- och hanteringsproblem samt förslag till konkreta rationaliseringsåtgärder, har framtagits ett blankettunderlag som fyllts i gemensamt av berörd personal i respektive företag. (Bilaga 1.)

### **7.3. Kartläggning av nuvarande informations- och redovisningssystem.**

För att kunna göra uppföljningar av kostnader, kontinuerligt under byggprocessen och efter färdigställande, är det nödvändigt att fakturahantering och kontering följer vissa rutiner, och att det vid behov skapas utrymme för dessa rutiner.

- Av primärt intresse är möjligheter att kunna stämma av inköpta och förbrukade materialvolymerna. Därigenom erhålls dels ett löpande kalkylunderlag, som kan utgöra referens för framtida objekt, dels ett mått på eventuell överförbrukning.

Att upprätta en tillräckligt detaljerad kontoplan är en relativt enkel insats i de fall kontoplanen är databaserad. För att kunna göra avstämningar av arbetsinsats och materialåtgång, i syfte att erhålla information om t.ex. kostnader per hanterad enhet för olika materialslag, måste dock separata, materialspecifika, konton skapas.

Om dessa materialkonton dessutom kan kompletteras med konton för materialspecifika arbetsinsatser så erbjuder den kombinationen direkt utdata i form av bl.a. relevanta hanteringstal för respektive materialslag.

Inom projektet har kartläggning av tillämpade system och rutiner avseende information och redovisning genom granskning av tillämpade fakturerings- och redovisningsrutiner genomförts.

- Högsolan/företaget går igenom och dokumenterar aktuella rutiner för in- och utdata.

- Kontoplaner kompletteras vid behov

- Fakturor avseende aktuella materialslag arkiveras separata för att underlätta avstämning av total materialåtgång. (Inköpt/förbrukad mängd)

### **7.4. Kartläggning och analys av metoder som tillämpas på byggarbetsplatsen**

Mätning av hanteringsfrekvens och tidsåtgång för olika aktiviteter, i samband med hantering av material är en avgörande faktor för att erhålla relevanta hanteringstal för olika materialslag.

Genom löpande dokumentation av utförda hanteringsaktiviteter, och den tid som går åt



för utförande av dessa, erhålls ett underlag, som efter sammanställning och analys, ger representativa hanteringstal för undersökta produkter.

Där möjlighet föreligger bör olika arbetsätt tillämpas för ett och samma materialslag. Syftet är att erhålla jämförelsetal som, efter analys, kan ge indikationer om alternativa och eventuellt enklare och/eller billigare, hanteringsrutiner.

Kartläggning av materialadministrativa aktiviteter för undersökta produkter på har gjorts på byggarbetsplatsen.

- För uppgiftsinsamling och dokumentation av aktiviteter och hanteringstid har framtagits ett blankettunderlag som fylls i av respektive lagbas. (Bilaga 3.)

De aktiviteter som dokumenterats omfattar allt förekommande mellan lossning av transport fram till monteringsställe. (Se bilaga 4.)

Alternativa arbetssätt har också tillämpats för vissa produktgrupper.

Att lägga ansvaret för aktivitetsdokumentation och tidrapportering på en person innebär betydande fördelar. Rapporteringen blir konsistent avseende terminologi och i de fall uppgifterna måste bygga på beräkningar ökar tillförlitligheten.

Sammanställning av inrapporterade uppgifter har skett löpande under hela byggprocessen och slutlig utvärdering och redovisning har utförts i den takt som respektive materialslag slutmonterats.

Framräknade hanteringstal redovisas i rapporten dels i form av kommenterade sammanställningar dels i form av tabeller för samtliga undersökta materialslag. I båda fallen redovisas också eventuella störningsmoment och de problem och den mertid som dessa medfört.

Förslag till konkreta rationaliseringsåtgärder presenteras i anslutning till redovisning av vissa materialslag samt i avsnitt 10.

## **7.5. Kartläggning av störningsmoment på byggarbetsplatsen**

Störningsmoment av olika slag, och lösning av de problem som kan uppstå i samband därmed, hör mer eller mindre till de dagliga rutinerna på byggarbetsplatsen. Vanligast är störningar i samband med materialleveranser.

- Såväl för sena som för tidiga leveranser innebär omprioriteringar av olika slag och av olika omfattning. Sena leveranser kan i vissa fall leda till att hela byggprocessen stannar upp till dess aktuellt material levereras.

För tidiga leveranser förorsakar som regel problem i form av att det saknas upplags- eller förrådsutrymmen beroende av vilket materialslag det gäller. För exempelvis klimatkänsligt, skadebenäget och stölbegärligt material måste inomhusförvaring ordnas fram till dess att materialet kan monteras. Anländer dessa leveranser dessutom utan förhandsavisering blir situationen än mer besvärlig.

Omdisposition för att erhålla lossnings- och förvaringsutrymme, oplanerade mellanlager, omdisposition av personal, avsaknad av lossningshjälpmedel etc. är konsekvenser som kostar tid och pengar att lösa.

Alla störningar kan dock inte härledas till leveranser och material. En hel del av det som

försakar problem finns " inbyggt " i objekten genom att det inte tagits hänsyn till behovet av tillgänglighet och intransportmöjlighet redan i samband med projekteringen.

Förekomsten av störningar och konsekvenserna härav har dokumenterats och sammanställts enligt ett utarbetat kodsysteem. ( Se under 8.3.5 )

- Aktiviteter och hanteringsrutiner som förorsakats av olika typer av störningar har noterats på befintlig leveransplan för senare sammanställning och analys. Redovisning återfinns under respektive materialslag dels i form av koddefinition dels som en del av den redovisade hanteringstiden.

## 8 PILOTSTUDIE ASPLUNDS

Objekt:	Affärs- och kontorshus i Örebro
Byggtid:	September 1985 - April 1987
Omfattning:	Byggnadsvolym ca. 17 500 m <sup>3</sup>
Beställare:	Örebro läns stadshypoteksförening
Generalentreprenör:	Asplunds Bygg AB
Arkitekt:	Bengt Lindroos

Det studerade objektet utgörs av ett affärs- och kontorshus i centrala Örebro. Ett typiskt exempel på innerstads-objekt med allt vad det innebär i fråga om begränsad tillgänglighet och bristande upplags- och hanteringsutrymmen.

Byggnaden, med fem våningar över och två våningar under mark, är uppförd med en bärande stomme av platsgjuten betong och med bjälklag utförda som pelardäck.

Yttertaket består av en skiv konstruktion i betong med 30° lutning och tätskikt av kopparplåt.

Ytterväggarna, av betong med utvändigt isolering av mineralull, är beklädda med röd granit.

Fönster och dörrar är bekläddamed koppar.

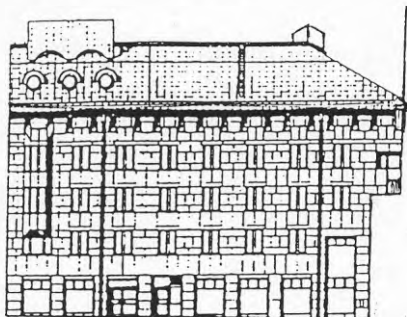


Foto: Kenth Hjelte

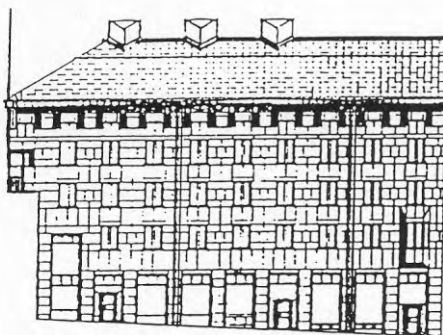
Den del av byggnaden som såväl beställare och arkitekt lagt speciell vikt vid är entrén till Stadshypoteksföreningen, som är placerad i husets sydvästra hörn.

Via ett lågt vindfång - utformat som ett litet hus i koppar och glas - kommer man in i en två våningar hög hall.

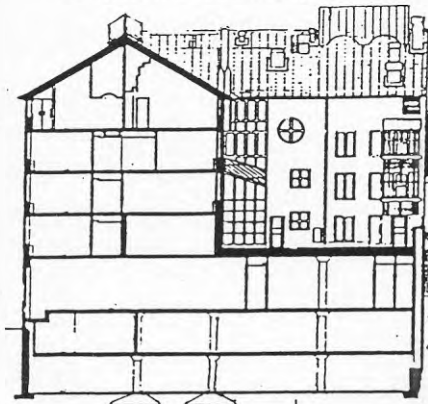
FASAD MOT VÄSTER



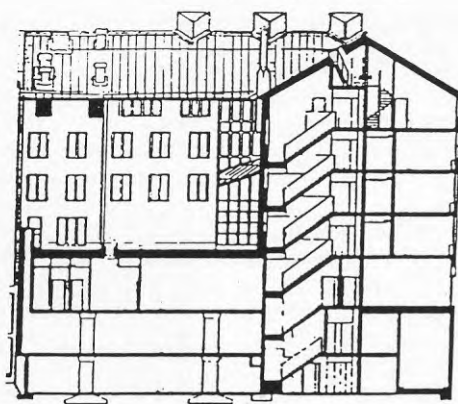
FASAD MOT SÖDER



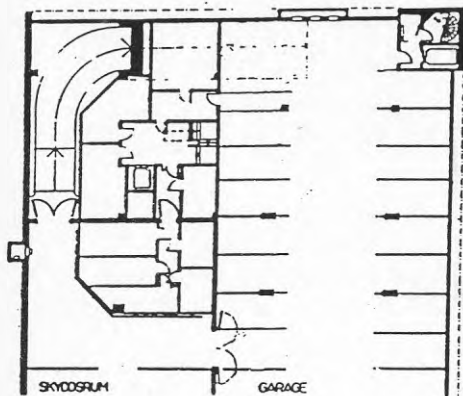
SEKTION A. GÅRD (Öster)



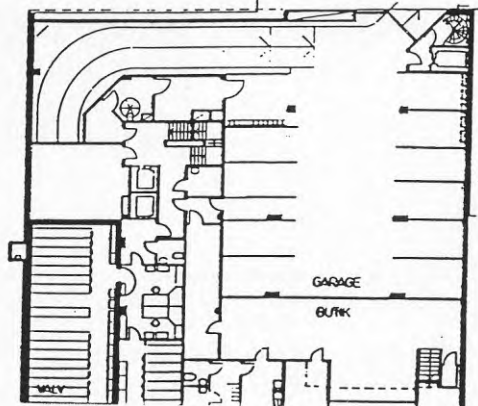
SEKTION B. GÅRD (Norr)



NEDRE KÄLLARVÅNING

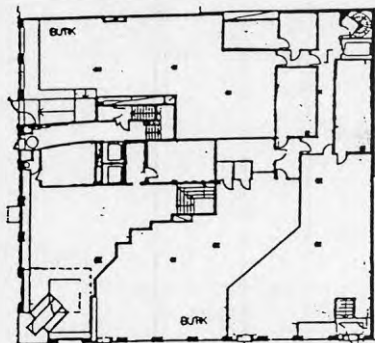


ÖVRE KÄLLARVÅNING



De två källarplanen inrymmer garage, skyddsrum, tekniska utrymmen, bankvalv samt tillfarter och inlastningsutrymmen för butikerna. I den övre källvåningen finns också en butikslokal.

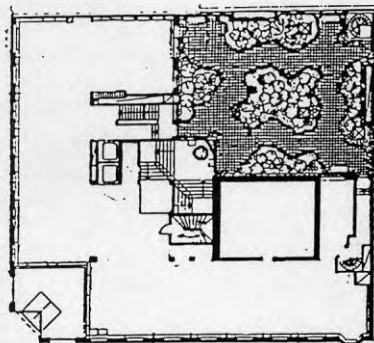
BOTTENVÅNING



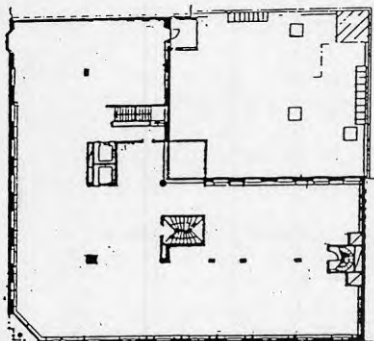
I bottenvåningen ligger bankentré med reception samt husets huvudentré och tre butikslokaler.

På plan 1. finns banklokaler med en central bankhall i hörnet, kontorsrum, dagvalv samt ett lunchrum med uteplats på innergården.

PLAN 1



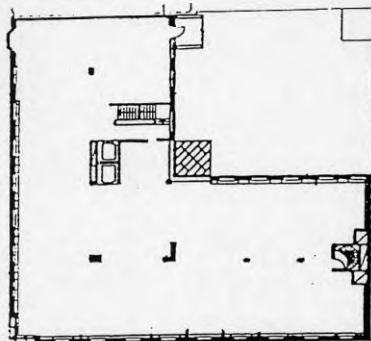
PLAN 2.



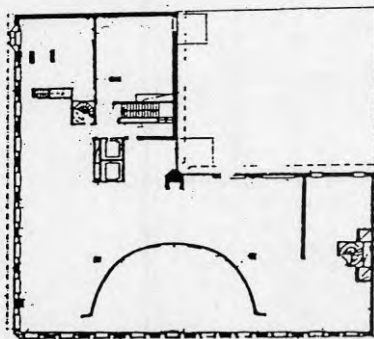
På plan 2. finns ytterligare kontorsutrymmen för banken samt en lägenhet på tre rum och kök.

Plan 3. inrymmer även det en trevrumslägenhet samt kontorsutrymmen för uthyrning.

PLAN 3.



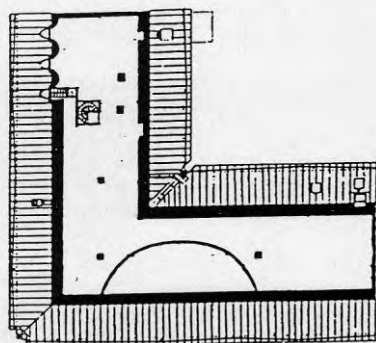
PLAN 4.



Plan 4. inrymmer byggnadens konferens- och rekreationsutrymmen. Här finns en samlingshall för ca. 80 personer, tre sammanträdesrum, kök, motionsrum, omklädnadsrum, duschrum och bastu. Samtliga utrymmen nås via en foajé med bl.a. öppen spis.

På plan 5. finns ett vilorum samt utrymmen för tekniska installationer etc.

PLAN 5.



## 8.1 UTVECKLINGSSEMINARIUM 1, Asplunds Bygg AB

Detta det första av en serie utvecklingsseminarier inleddes med en återknytning och genomgång av det som genomförts under projektets inlednings- och utbildningsfaser;

- |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DET SOM ÄR PROJEKTETS MÅL : | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ökat MA-medvetande</li> <li>- effektivare MA-styrning</li> <li>- lägre MA-kostnader</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| DET SOM REDAN HAR GJORTS :  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kartläggning av nuvarande arbetsmetoder och rutiner inom respektive byggföretag</li> <li>- kartläggning av nuvarande informationssystem inom företaget</li> <li>- genomförd utbildningsfas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |
| DET SOM NU SKALL GÖRAS :    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- genomförande av utvecklingsseminarier med målsättningen</li> <li>- att kartlägga olika materialhantings- (MH)-aktiviteter för olika produkter</li> <li>- att kartlägga beslutsnivåer för olika MA/MH-aktiviteter</li> <li>- att göra en inventering av aktuella problem i samband med MA/MH</li> <li>- att analysera kartlagda metoder, rutiner och system samt att utarbeta konkreta rationaliseringsåtgärder.</li> </ul> |

Högskolegruppen presenterade metodförslag för kartläggning, dokumentation, analys och åtgärdsprogram beträffande nuvarande MA/MH-aktiviteter och de problem och kostnader som, på olika beslutsnivåer, uppstår i samband med att aktiviteterna genomförs. Ett preliminärt underlag för uppgifter/dokumentation har tagits fram och ansågs allmänt kunna ligga till grund för kartläggning och analys. (Bilaga 1.)

Den diskussion som sedan följde kom, i första hand, att koncentreras kring rent operationella MH-aktiviteter på byggarbetsplatsen och de eventuella problem som uppstår i samband med dessa.

**Det betonades, att - vissa problem grundläggs redan hos leverantören / distributören / transportören - och som exempel nämndes bl.a. :**

- förpackning / emballering
- märkning / litterering
- lastning / sortering

Leverantören / distributören förpackar och emballerar, generellt, sina produkter på ett så transportekonomisk sätt som möjligt. - **största möjliga mängd på minsta möjliga transportyta / volym.**



Denna begränsning av transportkostnaderna innebär dock ofta att **det krävs en ökad MH-insats på byggarbetsplatsen i samband med och efter lossning.**

Exempelvis fönster, dörrar och skåp måste vånings- / lägenhetssorteras och fördelas i förhållande till monteringsställe vilket ofta innebär upprepad hantering, förflyttning och lagring på byggsplatsen.

Hur omfattande den hanteringen blir beror bl.a. på hur leverantören/distributören sorterat och märkt godset vid emballering och lastning. Dessa produktgrupper kräver, i likhet med mineralull och skivmaterial stora och klimatskyddade upplags-, förrådsutrymmen.

- Asplunds har av en lokal bygghandel erbjudits att komma med egna förslag om hur man vill få sitt material levererat ifråga om förpackning, leveransmängd, sorteringsgrad etc.

**Generellt sett kan all byggmaterial erhållas på det sätt som byggföretaget vill ha det, oavsett vem som är leverantör, om man är beredd att betala de merkostnader som det innebär.**

Leverantörens/distributörens märkning/litterering av godset utgör en mycket viktig faktor för hanteringen på byggarbetsplatsen. Leverantörerna erhåller, i de fall det behövs, alla erforderliga ritningar bl.a. för att kunna märka godset med ritningslittera avseende placering i byggnadskroppen.

**- Välmärkt material (och med rätt littera) innebär kortare hanteringstid på byggarbetsplatsen under förutsättning att mottagaren tar hänsyn till märkningen vid lossning och uppläggning av godset.**

Inredningssnickerier, fönster och dörrar etc. är, som regel, alltid välmärkt (vid direktleverans) och lätta att placera, medan andra produkter t.ex. beslag och sakvaror, små svårmärkta detaljer, oftast saknar märkning.

**Att få lås, låscylindrar, trycken, beslag och upphängningsdetaljer etc. på rätt plats kan, i många fall, vålla stora problem.**

Beslag och sakvaror får i stor utsträckning kompletteringsköpas via lokal bygg- och järnhandel trots att man har ett stort överskottslager.

Mycket material "kommer bort" under monteringskedet och, som regel saknas en hel del när man kommer till den sista lägenheten, samtidigt som man får överskott av vissa detaljer - ett överskott som i många fall sparas för senare användning.

**- Det anses dock vara billigare att köpa nytt än att leta bland det som finns i överskottslager från tidigare objekt.**

Vid detta första företagsinterna utvecklingsseminarium beslutades att, i första hand, koncentrera undersökningen till ett mindre antal produktgrupper ;

- Skivmaterial
- Inredningssnickerier
- Fönster
- Mineralull
- Beslag och sakvaror

Urvalet gjordes på basis av att dessa material förekommer i nästan all form av byggande samtidigt som de representerar de grupper inom vilka den största potentialen för MA/MH-rationalisering anses föreligga.

## 8.2 UTVECKLINGSSEMINARIUM 2, Asplunds Bygg AB

Till detta andra, av tre planerade, utvecklingsseminarium hade högskolegruppen tagit fram en specifikation över den probleminventering på aktivitets- och produktnivå som genomfördes under det tidigare seminariet.

Inledningsvis återranknötts till det som diskuterades under föregående seminarium;

- kartläggning av MH-aktiviteter för olika produktgrupper
- kartläggning av beslutsnivåer för olika MA/MH-aktiviteter
- inventering av aktuella, produktspecifika, MA/MH-problem

Seminariets, primära syfte var att diskutera ; - Vad kan göras när det gäller konkreta rationaliseringsåtgärder, och hur skall kostnaderna för olika aktiviteter mätas ?

- Det poängterades, som tidigare, att - syftet är **att skapa ett instrument som är generellt tillämpbart för framtida byggobjekt, inte att ta fram metoder och rutiner, som är specifika, för det aktuella objektet.**

Från Asplund's sida anmärktes dock att det aktuella objektet erbjöd problem som med fog kan sägas vara knutna till byggande i stads kärna, ( begränsad tillgänglighet för materialleveranser, små ytor för lagring och hantering av material, byggnadens konstruktion, hänsyn till omgivning etc. ) - faktorer som gör att vissa rutiner / aktiviteter måste bli objektspecifika, och därmed också de mätvärden som erhålls.

En av Skanska framtagen blankett (Bilaga 3.) för tidsredovisning presenterades av högskolegruppen, och accepterades av Asplunds. Därvid beslutades också att den dagliga arbetstiden för olika arbetsmoment skall mätas genom att - **lagbasen noterar de olika momenten, och den tid som går åt för att utföra dessa.** - Fördelen med att använda samma underlag och redovisningsmetod vid båda undersökningsobjekten är att man erhåller konsistenta uppgifter, vilket underlättar sammanställning och analys av insamlat material. I enlighet med föregående seminarium koncentrerades diskussionen kring de antagna produktgrupperna. ( Se utv.-sem. 1 )

### 8.2.1. Uppföljning av MA-kostnader

För att kunna följa upp kostnader för olika materialtyper / kostnadslag, beslutades att Asplund's kompletterar sin kontoplan med konton för följande materialtyper:

- gipskivor och stålreglar
- innerdörrar
- skåpinredning
- väggpaneler etc.
- övrig inredning
- fönster
- mineralull ( konto 4013 )
- övrig värmeisolering
- \* - beslag och sakvaror ( se under 8.2.9 )

- Platschefen arkiverar fakturor, med de studerade materialslagen, separat för att underlätta avstämning av den totala materialåtgången för objektet.

### 8.2.2 Skivmaterial

Skivmaterial (avser gipsskivor och stålreglar till dito) levereras i regel med täckt bil i 30-hivar som trucklossas på byggsplatsen.

Lossningsområdet utgjordes av en starkt trafikerad gata vilket medförde en del svårigheter. Ett tidsbegränsat lossningstillstånd erhöles i anslutning till arbetsplatsen, mellan klockan 08.00 - 14.00.



Foto: Kenth Hjelte

En truck klarar ca. 3 ton / lyft ( = 3 hivar eller 90 skivor ) .Gippskivorna lyfts sedan med hjälp av kran till färdigt bjälklag innan nästa gjuts. Metoden innebär viss kapitalbindning p.g.a. att materialet måste in långt innan det kan monteras.

Det tidiga materialintaget kräver dessutom extra stämning för att erhålla tillräcklig bärlighet i det kraftigt punktbelastade bjälklag som utgör underlag för materialupplaget.

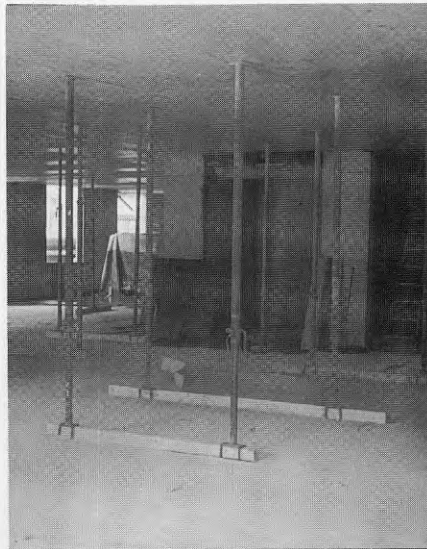


Foto: Kenth Hjelte

Kranen lyfter in och travar flera skivhivar på varandra, dels för att materialet inte skall ta mer utrymme än nödvändigt, dels för att upplagen måste täckas/skyddas.



Foto: Kenth Hjelte

Detta medför - mer manuell hantering - eftersom skivorna i alla hivar, utom den understa, måste lastas över till ett hjälpmedel typ "Arvid" (15 skivor stående) eller på pallyft, om utrymmet tillåter (30 skivor liggande, ca. 1 ton) vid förflyttning inom byggnaden.

**Såväl kapitalbindning som merkostnader för upplag och täckning, ökad manuell hantering samt extra stämning är ett resultat av att det inte tagits hänsyn till intransport av material redan på projekteringsstadiet.**

Ett större parti gipskivor som tagits in före gjutning av nästa bjälklag måste också planeras med hänsyn till att det inte får hindra kommande formsättning.

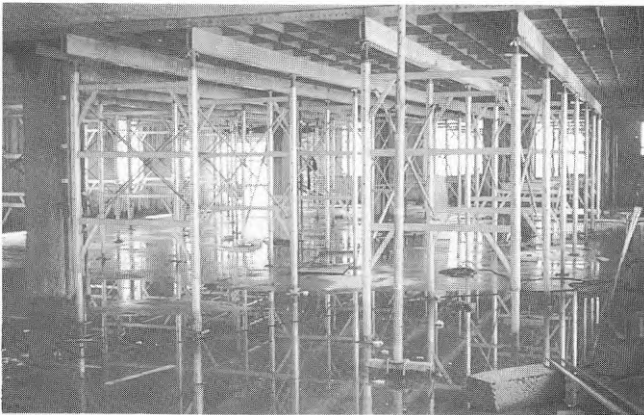


Foto: Kenth Hjelte

### 8.2.3 Inredning

Inredning har uppdelats i fyra materialtyper;

- dörrar och dörrkarmar (inner-, tamburdörrar etc.),
- skåp
- väggpartier (konvektorbeklädnad, paneler, glas etc.)
- övrig inredning.

Intag av inredning får, i första hand, göras via yttre och inre hiss. Plats för den först nämnda är given - enda tillgängliga intagsöppningar utgörs av två fönster och två balkonger.

### 8.2.4 Dörrar och dörrkarmar.

Även här föreligger något som, när det gäller intransport, montering och materialval, definieras som " ett projekteringsfel ". Dörrarna måste (p.g.a. karmutförande) in tidigt och har därför hög skadebenägenhet. För det aktuella objektet har valts fanerade dörrar och dito karmar.

- En skada på en dörr eller karm resulterar, som regel, i att det som skadats måste bytas ut mot nytt. Karmarna kommer att vara speciellt utsatta för skaderisk vid transport av annat material genom dörröppningarna.

Materialet är klimatkänsligt och kan påverkas av bl.a byggfukt - bör m.a.o. skyddas. Byggplatspersonalen framförde önskemål om att få dörrblad och karmar åtskilda vid leveransen vilket skulle underlätta såväl intransport som montering.

- Krav på leverans i rätt tid, sortering/lastning våningsvis samt att märkning/litterering är väl synlig poängterades.

**På projektstadiet planerade intagsöppningar, och/eller materialval som är relaterat till när i byggprocessen produkterna skall monteras, skulle innebära att den del av MH-kostnaderna som kan härledas till kostnader p.g.a. skador väsentligen kunde minskas.**

### 8.2.5 Skåpinredning.

Inga speciella åtgärder kommer att vidtas, i samband med det aktuella projektet, eftersom byggnaden endast innehåller 3 kök.

För skåpinredningar - generellt - framförde byggplatspersonalen vid det tidigare seminariet, önskemål om " någon form av lyftkorg " i vilken skåp till respektive lägenhet kunde lastas och kranas tillämplig intagsplats.

### 8.2.6 Väggbeklädnad (paneler,glas etc.), konvektorbeklädnad samt övrig inredning.

Asplund's avvaktade i detta skede beslut om material- och leveransval.



### 8.2.7 Fönster

Fönster (18 - 20 olika littera) upphandlades i två leveranser för att hålla lagret på byggarbetsplatsen så litet som möjligt. De levererades stående på pall och sorterade efter storlek vilket innebär att byggsplatspersonalen fick bryta förpackningarna för att sortera fönstren på våning/lägenhet etc. För att få rätt material på rätt plats är det av största vikt att produkterna är välmärkta av leverantören och att byggspersonalen är uppmärksam vid sorteringen. Fönstren kommer tidigt och måste mellanlagras inne i byggkroppen p.g.a. hög skadebenägenhet.



Foto: Kenth Hjelte

Inlastningen görs med hjälp av kran som lyfter fönstren till balkong eller intagsbrygga. Eftersom fönstren skall in tidigt är det (i det här fallet) inga problem med transporterna inom byggkroppen. Montering sker innan mellanväggarna rests vilket gör att det är lätt att komma fram med pallyft eller en "Arvid". I andra fall får man som regel bära fönstren. Monteringen underlättas betydligt genom att den görs från insida, det blir lättare att hantera materialet - man jobbar från golvet och man står inomhus.

Fönstermonteringen sker parallellt med monteringen av ytterfasaden varför det är av största vikt att leverantören kan hålla avtalade leveranstider. En för sen, för tidig, eller oaviserad leverans innebär alltid merkostnader eftersom det inte går att planera mottagning och upplagsplats.



Foto: Kenth Hjelte

Bristande leveransprecision kan innebära att t.ex. fönster måste lagras på plats där risken för skador är större än nödvändigt.



### 8.2.8 Mineralull

Mineralull upphandlas mot, i årsavtal bestämda priser och leveransformer. I det för Asplund's aktuella avtalet är t.ex. leveransmängd för att erhålla lägsta pris minst 30 m<sup>3</sup> okomprimerad mineralull.

Generellt sett måste mineralullen avropas i många små poster och täta leveranser p.g.a. att materialet kräver mycket utrymme och är stöldbegärligt vid lagring på byggarbetsplatsen. Avrop sker från byggarbetsplatsen.

För det aktuella objektet kommer fasadisolering att avropas i tre leveranser om 30 m<sup>3</sup>. Fasadisoleringen monteras från ställning och upptrasporterats med bygghiss eller kran för manuell våningstransport fram till monteringsplats.

Isoleringen till yttertaget ( 2 lager 12 cm. bjälklagsskivor ) representerar, i det här fallet, den stora volymen mineralull. Takisoleringen kommer att kranas upp till taket. Hur och var den skall läggas upp fram till montering måste lösas innan leverans .

Olika alternativ har diskuterats på byggarbetsplatsen.

- Hur stora poster skall tas upp ?
- Hur skall det läggas upp på taket ?
- Hur får man det att ligga kvar med tanke på takets lutning ?
- Kan det klimatskyddas på ett tillfredsställande sätt ?

Platschefen beslutade att vänta med detaljplanering till dess att betongtaket gjutits.

Övrig isolering utgörs av en mindre del ljudisolering på vissa innerväggar och anses inte innebära några hanteringsproblem.

### 8.2.9 Beslag och sakvaror

Det här är den produktgrupp som, av byggarbetsplatspersonalen, upplevs mest problematisk. Produkterna är ofta omärkta, leveranser typ "allt i en låda" förekommer, felleveranser, brister, stöldbänagenhet och spill p.g.a. den stora mängden smådetaljer innebär att reklamationer, retur och kompletteringsköp är vanliga.

Asplund's har valt att, i första hand, anlita en lokal leverantör, för att underlätta rutinerna i samband med senast nämnda faktorer.

Ett antal förslag, som kunde göra hanteringen av denna produktgrupp mer rationell, diskuterades. Generellt kan förslagen indelas i två grupper :

- 1. Ställ högre krav på leverantörerna vad gäller märkning, sor tering, förpackning och monteringsanvisningar.**
- 2. Köp allt material - med montering inkluderad.**

Idag kommer materialet ( i bästa fall ) förpackat våningsvis vilket innebär att mycket tid går åt för att sortera och fördela material till olika monteringsställen. Mängden små lösa detaljer gör det svårt att få med allt och det blir mycket spill och mycket spill.

Från, i första hand, byggplatspersonalens sida föreslogs att;

- allt material upphandlas sorterat och förpackat på rumsnivå, - en kartong till varje kök, - en kartong till varje toalett, badrum o.s.v.

Förpackningarna skulle lätt kunna fördelas på aktuella utrymmen före montering - lätt att interntransportera - och alla detaljer finns på plats när montören kommer - mindre spring och mindre spill. Många detaljer i denna produktgrupp definieras också som mycket stöldbärliga .

- **För bl.a. WC-utrustning ( rullhållare, toalettskåp, speglar m.m. ) måste det ställas krav på att monteringsanvisningar alltid bifogas.**

Fästdon till beslag och sakvaror köps löpande av byggplatspersonalen.

Byggledningen önskade undersöka möjligheter och kostnader för UE-montering av WC- och badrumsutrustning samt låsdetaljer.

- Att köpa låsmontage (cylindrar, stängare, trycken etc.) förordades av såväl byggledning som kollektivpersonal, med viss reservation från de senare för vad som händer med arbetstillfällena om man börjar anlita UE till mer och mer montering.

Om företaget beslutar sig för att köpa UE - montering av lås och/eller andra detaljer skall kontoplanen kompletteras med ytterligare ett konto :

- Underentreprenad, montering av beslag och sakvaror.

Många av de detaljer, som ingår i den här produktgruppen, skall monteras först " när allt annat är klart " .

- **Det blir ofta kort om tid, och då måste det, här som på andra ställen; finnas rätt sak, i rätt antal, på rätt plats, i rätt tid för att allt skall fungera på ett tillfredsställande sätt.**

### 8.3 UTVECKLINGSEMINARIUM 3, Asplunds Bygg AB

Efter en kort genomgång av riktlinjer för vad som skulle tas upp under seminariet gjorde gruppen en rundvandring på byggarbetsplatsen. Syftet var att ge högskolerepresentanterna en bild i verksamheten och en bild av hur man löser olika MA/MH-uppgifter i praktiken.

Fotodokumentation gjordes bl.a. av inom och utom byggkroppen upplagda materiallager - gipsskivor och fönster, samt av byggarbetsplatsens omgivning och tillgänglighet ur intransport- och lossningssynpunkt.

Stomarbetet var i stort sett färdigt, gjutning av yttertak pågår, och stomkomplettering i form av bl.a fönster-, isolering- och montering av fasadbeklädnad hade påbörjats.

#### 8.3.1 Uppföljning - komplettering av kontoplan

Seminariet inleddes med en genomgång av den komplettering av kontoplanen som tidigare diskuterats. ( Se under 8.2 )

För kostnadsuppföljning av, de i projektet ingående materialgrupperna, har Asplunds kompletterat sin kontoplan med konton för följande materialslag;

- Gipsskivor och stålreglar	Konto:	4014
- Dörrar (innerdörrar)		4016
- Skåpinredning		4017
- Övrig inredning (väggpaneler etc.)		4018
- Fönster		4015
- Mineralull		4013*
- Övrig värmeisolering		4010*
- Beslag och sakvaror		4019

(\*Konto 4010 och 4013 fanns sedan tidigare.)

Platschefen arkiverar inkomna fakturor avseende studerade material för avstämning av objektets totala materialåtgång.

#### 8.3.2 Uppföljning av materialhantering - gips

Beträffande inrapporteringen av tidsåtgång för hantering av de i undersökningen ingående materialslagen, noterades att aktiviteter i samband med gipshantering har följts upp.

Noterade aktiviteter för gipsskivor :

- Lossning på byggarbetsplatsen.

- Inlastning i byggkroppen. Kranlyft in på senast gjutna valv.
- Stämning av valv för att erhålla erforderlig bärrighet

Hittills levererad gips har tagits in, och lagrats, på två valv. Inlastningen har skett innan nästa valv gjutits för att möjliggöra inlyft av hela hivar, med hjälp av kran.

Eftersom gipsskivorna inte kan spridas på valven, p.g.a. utrymmesskäl, har extra stämning av respektive valv varit nödvändig.

**- Gipsupplagen utgör en stor koncentrerad viktbelastning på valven, i vilka betongen dessutom inte varit helt genombrunnen vid tiden för gipsinlägget.**

De upplag som nu ligger har, placeringsmässigt, planerats för att man (förhoppningsvis) skall slippa att flytta materialet annat än i samband med montering. Det ligger i "ena änden" av byggnadskroppen.

**- Innerväggarna kommer att byggas från byggnadens "andra ände" vilket gör att gipslagret är "slut" när väggarna i anslutning till upplagsplatsen skall byggas.**

Resterande gipsleveranser kommer att tas in via fasadöppning. Under "gipsdiskussionen" påpekades att:

**- kapitalkostnader i samband med lagring av material som måste tas in långt innan ( här ca. 3 mån.) det skall monteras kan vara antingen beställarens eller byggarens. Hänsyn till detta tas i betalningsplanen.**

Andelen spill avseende gipsskivor berördes. I samband härmed föreslogs att kontakt skulle tas med t.ex. Gyproc, för att om möjligt erhålla någon form av referensuppgift avseende andel spill i samband med byggnation. Marknadsavdelningen på Gyproc ansåg att det idag inte finns en enda utredning om spill som kan användas i generellt syfte.

Gyproc har själva tagit initiativ till ett flertal undersökningar på området. Det enda resultat som kan anses som relevant är enligt Gyproc att ;

**- andelen gipsspill är byggplatsspecifikt.**

M.a.o. det hänger på byggplatspersonalen hur stort spillet blir - och mycket av det som anses som spill är återanvändningsbart. Genom att bl.a. ta tillvara större andel spill anser man från Gyproc's sida att

**- spillet behöver inte bli mer än 7 - 8 % av levererad mängd.**

I en av Gyproc refererad utredning av Beijer uppgår andelen skador, svinn, och spill för gipsskivor till mellan 30 - 70 %.

En annan utredning redovisar 21 % för enbart spill. Dessa värden att sätta i relation till branschens standardkalkyl på 10 %.

### 8.3.3 Uppföljning av materialhantering - mineralull

Mineralull har erhållits i en leverans om 30 m<sup>3</sup> och bestod av fasad isolering i skivor. Materialet levererades och lossades i form av lösa buntar (ej häck). Mellanlager på byggplatsen och kranlyft till fasadställning i samband med montering.

#### **8.3.4 Uppföljning av materialhantering - fönster**

Fönster har levererats i tre omgångar. Leveranserna utgör tre delleranser av den avtalade första leveransen.

De två första delleranserna har varit försenade och anlänt med mycket kort varsel från leverantören.

**- Vid det ena tillfället fanns bilen redan på byggsplatsen när leverantören per telefon aviserade leveransen.**

Den tredje delleransen blev försenad p.g.a. att beställaren ändrat utförandet. Fönstren skulle kompletteras med larmanordning.

Störningar i form av förseningar vållar nästan alltid problem av något slag. Om leveranserna dessutom, som vid ett tillfälle, inte aviseras i tid innebär det som regel att det inte finns iordningställd plats för lossning och upplag och att man får ta folk från annan verksamhet för lossning. Fönster är tunga, lätta att skada och svåra att förflytta på byggsplatsen.

**- Leveransprecision är ett betonat men inte alltid uppfyllt krav.**

Mot bakgrund av det ovan nämnda, och tidigare erfarenhet, poängterades att:

**- Mertid som uppstår p.g.a. av störningar måste noteras.**

Alla störningar, oavsett om det gäller för tidiga eller för sena leveranser, täckta bilar som kräver trucklossning därför att man inte kommer åt med kran o.s.v., vållar problem som förorsakas av leverantör och/eller transportör - men måste lösas av byggsplatspersonalen.

### 8.3.5 Uppföljning av störningskostnader - kodsystém

Om merkostnader i samband med störningar, som kan härledas till leverantör eller transportör, kan dokumenteras på ett vederhäftigt sätt, kan de kanske också överföras på dessa .

För att erhålla detaljerad dokumentation över störningar föreslogs att;

**- Alla störningsmoment i samband med materialleveranser noteras på den leveransplan som finns på byggarbetsplatsen.**

För att underlätta definitionen av olika störningsmoment beslutades att;

- Upprätta en tabell med huvud- och underkoder för olika typer av störningar samt konsekvenserna av dessa.
- Leveransplanen kompletteras med noteringar om delleveranser vilka också kodas vid eventuella störningar.

Kodsystém för störningsfaktorer ( 0 - 6 ) och de konsekvenser ( A - K ) som dessa får på byggarbetsplatsen:

TYP AV STÖRNING	KONSEKVENS
0 = För tidig leverans	A = Vållar inget problem
1 = För sen leverans	B = Omdisposition för lossningsplats
2 = Leverans utan besked	C = Omdisposition för lageryta
3 = Felleverans	D = Får ett oplanerat mellan lager
4 = Leverans med täckt bil	E = Omdisposition av personal
5 = Måste lossa annat gods för att komma åt eget	F = Försening av byggprocessen
6 = Felprojektering	G = Krankapacitet saknas för tillfället
	H = Kommer inte åt med kran
	I = Truck erfordras
	J = Uppkomst av skador/svinn
	K = Övrigt, nämligen.....

Tillämpningsexempel:

En för sent levererad produkt ( 1 ) kommer när tillgänglig personal är upptagen med annan verksamhet som måste avbrytas ( E ) för röjning av lossningsplats ( B ) varvid byggprocessen försenas ( F ).

KOD = 1, E B F.



## 8.4 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 1. ( Sem. 4 ) Asplunds Bygg AB

Seminariets inriktning var att erhålla en nulägesrapport med återblick på vad som gjorts i samband med olika produkter.

Tidigare noterad aktivitetsdata, för gips, har kompletterats med övriga ingående produktgrupper.

En sammanställning över redovisad tidsåtgång presenterades och kom att ligga till grund för fortsatt diskussion kring de tidigare beslutade formerna för redovisning av utförda aktiviteter och nedlagd arbetstid för aktuella produktgrupper.

### 8.4.1 Gips - alternativa hanteringsmetoder

Gipssättning har slutförts på plan 1 - 3. Plan 4 är också klart men här kan vissa kompletteringar tillkomma.

De utförda leveranserna har fungerat tillfredsställande i alla hänseenden. Detsamma gäller lossningen som, vid samtliga leveranser, utförts med hjälp av truck. Inga störningar har noterats i samband med leverans och lossning.

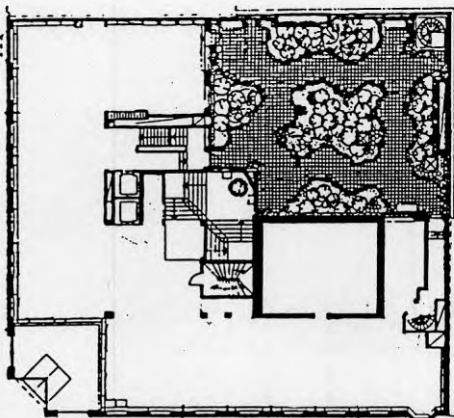
För intransport i byggkroppen har flera olika metoder provats för att erhålla jämförelsedata.

#### ALTERNATIV 1.

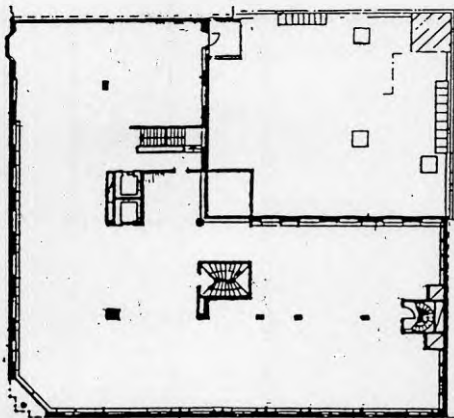
Gips till plan 1 och 2 har tagits in på respektive bjälklag, via kranlyft, före formsättning för nästa valv. I samband med denna metod har noterats att;

- extra stämpling av belastat bjälklag har varit nödvändig
- upplagen har till viss del stört formsättningen för nästa valv
- kapitalkostnaderna blir högre genom tidig leverans. (En mindre del till plan 2 har tagits in enl. alt. 2 nedan)

Plan 1.



Plan 2.

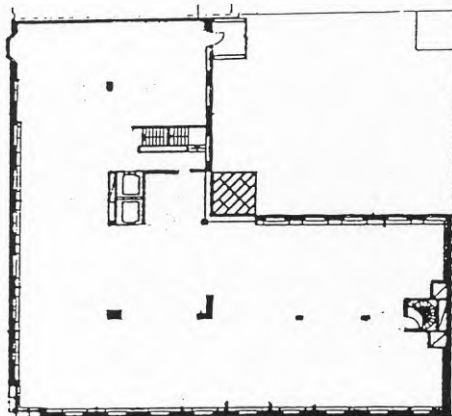


## ALTERNATIV 2.

Gips till plan 3 har tagits in via kranlyft till balkong samt manuell intransport till upplagsplats i byggkroppen.

- Större skadefrekvens, i relation till alternativ 1, har noterats.
- Krantid och arbetstid för att bära in materialet till upplagsplats, flerdubblas i relation till alternativ 1.
- Ökad skaderisk för personalen

Plan 3.

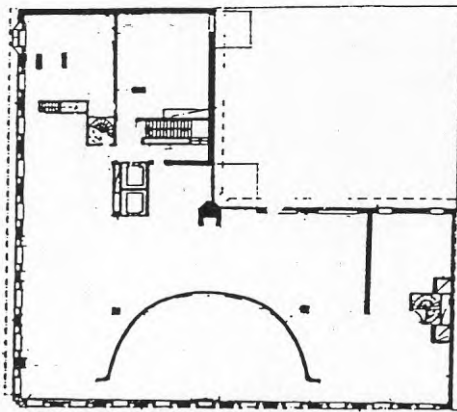


## ALTERNATIV 3.

Till plan 4 har gipsen tagits in på flera olika sätt beroende på befintliga förutsättningar;

- Kranlyft via ställning till monteringsstället.
- Kranlyft till bjälklag innan hela takvalvet lagts, och sedan manuell intransport under färdig del av tak.
- Kranlyft genom hål i takvalv.

Plan 4.



Redan vid en tidig - preliminär - beräkning visade sig alternativ 1 vara det mest ekonomiska. De kostnader som uppkommer i samband med merarbete i form av stämpling, störningar vid formsättning och kapitalbindning i samband med lagring anses vara motiverade i jämförelse med alternativ 2 .

Beträffande materialskador kan noteras att den största andelen skador uppstår i samband med transporter inom byggkroppen där skivorna till stor del hanteras en och en.

Seminarier beslutade därför att;

- mer i detalj följa upp de arbetsmetoder som tillämpats i samband med gipshantering
- störningar som uppkommer i samband med gipshantering skall särredovisas.

## 8.5 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 2 (Sem. 5 ) Asplunds Bygg AB

Syftet med detta uppföljningsseminarium ( 2 ) var att konkret definiera, och kvantifiera, redovisade noteringar från seminarium 4 , avseende utförda MA-aktiviteter och tidsåtgång för dessa. Fullständiga uppgifter gick inte att få fram vid detta tillfälle varför ytterligare ett "kompletteringsseminarium" ( 2b ) genomfördes med berörd personal.

## 8.6 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 2 b (Sem. 6 ) Asplunds Bygg AB

Resultat av sammanställd data redovisas fördelad på de olika produktgrupperna och i förekommande fall på de alternativa arbetsmetoder som tillämpats.

### 8.6.1 Gips - hanteringsmetoder och hanteringstal

Uppföljning och redovisning av gips begränsas till våningsplan 1 - 4. Nedre och övre källarplan, bottenvåning samt plan 5 ingår m.a.o. inte.

Beträffande gipshanteringen bör det noteras att; - **den tid som redovisats för arbetsmomenten -Stämpning och - Täckning inte definierats som "störningstid" eftersom man var medveten om behovet redan när man beslutade sig för att arbeta enligt tillämpade arbetsmetoder.**

PLAN 1.

**Gipsskivorna (10 pkt.- 300 skivor ) har lossats med truck och därefter lyfts in på bjälklag och täckts före valvning. Extra stämpning utförd. Transport till monteringsställe med hjälp av transportvagn, - Arvid.**

10 pkt. = 300 skivor = 972 m<sup>2</sup> = 9720 kg.

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.0
	Inlyft med kran	1.0
	Täckning	3.0
	Stämpning	1.0
	<u>Transp. till montage</u>	<u>4.08</u>
	Summa mantimmar:	10.08

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{10.08 \text{ mantim.}}{972 \text{ m}^2}$  = **0.0104** + truckkostn. 1 tim.

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{9.08 \text{ mantim.}}{972 \text{ m}^2}$  = **0.0093**  
exkl.trucktid

**Kompletterande material ( 2,5 pkt. - 75 skivor ) har lyfts till gårdsbjälklag direkt från bil och sedan intransporterats manuellt.**

2,5 pkt. = 75 skivor =  $242.5 \text{ m}^2 = 2425 \text{ kg}$ .

Hanteringstid mantimmar:	Inlyft med kran	0.17
	<u>Man. intransport</u>	<u>4.58</u>
	Summa mantimmar:	4.75

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{4.75 \text{ mantim.}}{242.5 \text{ m}^2} = 0.0196$$

Hanteringstal totalt plan 1.

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{14.83 \text{ mantim.}}{1214.5 \text{ m}^2} = 0.0122 + \text{truckkostn. 1tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{13.83 \text{ mantim.}}{1214.5 \text{ m}^2} = 0.0114$$

exkl.trucktid

PLAN 2.

**Gipsskivorna (19 pkt.- 570 skivor ) har lossats med truck och därefter lyfts in på bjälklag och täckts före valvning. Extra stämpning utförd. Omflyttning av upplag har gjorts i samband med montering av radiatorer. Transport till monteringsställe med hjälp av Arvid.**

19 pkt. = 570 skivor =  $1846.8 \text{ m}^2 = 18468 \text{ kg}$ .

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.5
	Inlyft med kran	1.5
	Täckning	5.0
	Stämpning	2.0
	Omflyttning	1.83
	<u>Transp. till montage</u>	<u>6.3</u>
	Summa mantimmar:	18.13

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{18.13 \text{ mantim.}}{1846.8 \text{ m}^2} = 0.0098 + \text{truckkostn. 1,5 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{16.63 \text{ mantim.}}{1846.8 \text{ m}^2} = 0.0090$$

exkl.trucktid

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{14.80 \text{ mantim.}}{1846.8 \text{ m}^2} = 0.0080$$

exkl.störnings- och trucktid

**Kompletterande material ( 2 pkt. - 60 skivor ) har lyftats med hjälp av kran direkt till balkong och sedan intransporterats manuellt.**

2 pkt. = 60 skivor =  $194.4 \text{ m}^2 = 1944 \text{ kg}$ .

Hanteringstid mantimmar:	Inlyft med kran	0.13
	<u>Man. intransport</u>	<u>3.70</u>
Summa mantimmar:		3.83

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{3.83 \text{ mantim.}}{194.4 \text{ m}^2} = 0.0197$$

Hanteringstal totalt plan 2.

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{21.96 \text{ mantim.}}{2041.2 \text{ m}^2} = 0.0108 + \text{truckkostn. 1,5 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{20.43 \text{ mantim.}}{2041.2 \text{ m}^2} = 0.0100$$

exkl. trucktid

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{18.60 \text{ mantim.}}{2041.2 \text{ m}^2} = 0.0091$$

exkl. störnings- och trucktid

PLAN 3.

**Gipsskivorna ( 15,5 pkt - 465 skivor ) har lossats med truck till mellanlager utomhus där materialet täckts. Intransport har skett via kranlyft, med ok till balkong, varefter skivorna burits till monteringsställe. (60 skivor ligger i buffertlager t.v.) Lyftoket har stått kvar under den manuella avlastningen/intransporten, för att frigöra kranen för annan verksamhet.**

15.5 pkt. = 465 skivor =  $1507 \text{ m}^2 = 15070 \text{ kg}$ .

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.5
	Täckning mellanlager	2.5
	Kranlyft	2.5
	Inbärning	25.91
	<u>Transp. till montage</u>	<u>4.5</u>
Summa mantimmar:		36.91

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{36.91 \text{ mantim.}}{1507 \text{ m}^2} = 0.0244 + \text{truckkostn. 1,5 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{35.41 \text{ mantim.}}{1507 \text{ m}^2} = 0.0235$$

exkl. trucktid



## PLAN 4.

## Leverans 1.

**Gipsskivorna (18pkt.-540 skivor ) har lossats med truck och mellanlagrats utomhus på byggplatsen. Kranlyft till intag och manuell transport till monteringsplats.**

18 pkt. = 540 skivor = 1749.4 m<sup>2</sup> = 17494 kg.

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.5
	Täckning mellanlager	2.5
	Kranlyft	1.5
	<u>Transp. till montage</u>	<u>9.76</u>
Summa mantimmar:		15.26

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{15.26 \text{ mantim.}}{1749.4 \text{ m}^2}$  = 0.0087 + truckkostn. 1,5 tim.

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{13.76 \text{ mantim.}}{1749.4 \text{ m}^2}$  = 0.0079  
exkl.trucktid

**För intransport i byggkroppen, samt framtransport till monteringsställe, har olika metoder tillämpats;**

- Kranlyft innan takvalv, - indrag under redan gjuten del(10 pkt.)
- Kranlyft genom hål i takvalv, -med palldrag till monteringsställe(2 pkt.)
- Kranlyft, - via ställning till monteringsställe (6 pkt.)

<b>Metod a ;</b>	Trucklossning	0.83
	Täckning mellanlager	1.39
	Kranlyft	1.0
	<u>Transp. till montage</u>	<u>5.0</u>
Summa mantimmar:		8.22

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{8.22 \text{ mantim.}}{972 \text{ m}^2}$  = 0.0084 + truckkostn. 0,83 tim.

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{7.39 \text{ mantim.}}{972 \text{ m}^2}$  = 0.0076  
exkl.trucktid

<b>Metod b ;</b>	Trucklossning	0.16
	Täckning mellanlager	0.27
	Kranlyft	0.15
	<u>Transp. till montage</u>	<u>0.85</u>
	Summa mantimmar:	1.43

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{1.43 \text{ mantim.}}{194.4 \text{ m}^2} = 0.0074 + \text{truckkostn. } 0,16 \text{ tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{1.27 \text{ mantim.}}{194.4 \text{ m}^2} = 0.0065$$

exkl.trucktid

<b>Metod c ;</b>	Trucklossning	0.51
	Täckning mellanlager	0.84
	Kranlyft	0.35
	<u>Transp. till montage</u>	<u>3.91</u>
	Summa mantimmar:	5.61

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{5.61 \text{ mantim.}}{583 \text{ m}^2} = 0.0096 + \text{truckkostn. } 0,51 \text{ tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{5.10 \text{ mantim.}}{583 \text{ m}^2} = 0.0087$$

exkl.trucktid

Leverans 2.

Gipsskivorna ( 11.5 pkt. - 345 skivor ) har lossats med truck till mellanlager på byggplatsen. För intransport i byggkroppen har nyttjats kran som, genom hål i takvalv lyft in en, med 15 skivor, lastad Arvid och lyft ut en tom dito för lastning. Man har m.a.o. arbetat med två transport- vagnar. Fördelen med att använda en Arvid vid inlyft är att det underlättar, och gör det möjligt, att transportera materialet till monteringsstället i direkt anslutning till inlastningen.

Nackdelen är att en Arvid har begränsad lastkapacitet, 15 skivor, samt att den måste lastas och lossas manuellt.

$$11.5 \text{ pkt.} = 345 \text{ skivor} = 1118 \text{ m}^2 = 11180 \text{ kg.}$$

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.0
	Täckning mellanlager	2.0
	Kranlyft	1.5
	<u>Transp. till montage</u>	<u>6.17</u>
	Summa mantimmar:	10.67

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{10.67 \text{ mantim.}}{1118 \text{ m}^2} = 0.0095 + \text{truckkostn. 1 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{9.67 \text{ mantim.}}{1118 \text{ m}^2} = 0.0086$$

exkl.trucktid

Hanteringstal totalt plan 4.

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{25.93 \text{ mantim.}}{2867.4 \text{ m}^2} = 0.0090 + \text{truckkostn. 1 tim.}$$

HANTERINGSTAL GIPS TOTALT

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{99.63 \text{ mantim.}}{7630.1 \text{ m}^2} = 0.0131 + \text{truckkostn. 6,5 tim.}$$

## GIPSSKIVOR - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING; Aktivitetstid / produktgrupp samt totalt i mantimmar och procentuell andel av summa tid/produktgrupp.							
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	TÄCKN.	OMFLYTT	STÄMPN.	Σ
GIPSSKIVOR							
Plan 1. 1214 kvm.	1	5.75	4.08	3		1	14.83
Proc. andel	6.74	38.77	27.52	20.23		6.74	100
Plan 2. 2041 kvm.	1.5	5.33	6.3	5	1.83	2	21.96
Proc. andel	6.83	24.27	28.69	22.77	8.33	9.11	100
Plan 3. 1507 kvm.	1.5	28.41	4.5	2.5			36.91
Proc. andel	4.06	76.97	12.19	6.78			100
Plan 4. 2867 kvm.	2.5	3	15.93	4.5			25.93
Proc. andel	9.64	11.57	61.48	17.35			100
SUMMA MANTIM.	6.5	42.49	30.81	15	1.83	3	99.63
Proc. andel	6.52	42.65	30.92	15.06	1.84	3.01	100
Tot. 7630 kvm							
HANTERINGSTAL-----							
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	TÄCKN.	OMFLYTT	STÄMPN.	Σ
GIPSSKIVOR							
Plan 1. 1214 kvm.	,00082	,00473	,00336	,00247		,00082	0,0122
Plan 2. 2041 kvm.	,00073	,00261	,00309	,00245	,00090	,00098	0,0108
Plan 3. 1507 kvm.	,00100	,01885	,00298	,00166			0,0245
Plan 4. 2867 kvm.	,00087	,00105	,00556	,00157			0,0090
SUMMA H-tal.snitt	,00085	,00557	,00404	,00197	,00024	,00039	0,0131

### 8.6.2 Ståreglar - hanteringsmetoder och hanteringstal

Ståreglar för gipsskivor har tagits hem efter behov.

Reglar har hög skadebenägenhet varför så små "processlager" som möjligt varit önskvärt.

Avrop har gjorts våningsvis av platschefen.

Leveranser och transporter har, i likhet med gipsskivorna, fungerat utan anmärkning.

All lossning har skett manuellt för att eliminera skaderisk.

**De "problem" som uppstått har berott på dålig specificering, många ändringar och ett stort antal olika regeltyper.**

Allt regelmaterial är upphandlat "med kapmån" vilket inneburit merarbete (i relation till färdigkapat) i form av tillkapning/klippning. Fördelen är att man eliminerar risken att få för korta, och därmed oanvändbara, reglar.

Här inkluderas också senare kompletteringar och material till plan 5.

Ståreglarna har, med ett undantag (plan 1.), efter lossning lastats in med hjälp av kran, antingen till bjälklag eller via balkong.

#### PLAN 1.

**Reglarna har med hjälp av kran tagits in till gård varifrån de transporterats manuellt till monteringsställe.**

Mängd: 850 löpmeter.

Hanteringstid mantimmar:	Lossning-kranlyft	0.25
	<u>Intransport</u>	<u>1.23</u>
	Summa mantimmar	1.48

$$\text{Hanteringstal / lpm.} = \frac{1.48 \text{ mantim.}}{850 \text{ lpm}} = 0.0017$$

#### PLAN 2.

**Reglarna har efter lossning kranlyftats till balkong varifrån de transporterats manuellt till monteringsställe.**

Mängd: 1767 löpmeter.

Hanteringstid mantimmar:	Lossning-kranlyft	0.25
	<u>Intransport</u>	<u>1.55</u>
	Summa mantimmar:	1.80

$$\text{Hanteringstal / lpm.} = \frac{1.80 \text{ mantim.}}{1767 \text{ lpm}} = 0.0010$$

## PLAN 3.

**Reglarna har kranlyftats direkt till balkong varifrån de transporterats manuellt till monteringsställe.**

Mängd: 1844 löpmeter.

Hanteringstid mantimmar:	Lossning-kranlyft	0.25
	<u>Intransport</u>	<u>0.87</u>
	Summa mantimmar	1.12

$$\text{Hanteringstal / lpm.} = \frac{1.12 \text{ mantim.}}{1844 \text{ lpm}} = 0.0006$$

## PLAN 4.

**Reglarna har kranlyftats genom hål i takvalv varifrån de transporterats manuellt till mellanlager för senare fördelning på monteringsställena.**

Mängd: 2384 löpmeter.

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	0.25
	Kranlyft och intransport	4.41
	<u>Transp. till montage</u>	<u>0.83</u>
	Summa mantimmar:	5.49

$$\text{Hanteringstal / lpm.} = \frac{5.49 \text{ mantim.}}{2384 \text{ lpm}} = 0.0023$$

## HANTERINGSTAL STÅLREGLAR TOTALT.

$$\text{Hanteringstal / lpm.} = \frac{9.89 \text{ mantim.}}{6845 \text{ lpm}} = 0.0014$$



## STÅLREGLAR - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING;	Aktivitetstid / produktgrupp	samt totalt i mantimmar och procentuell		
	andel av summa tid/produktgrupp.			
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Σ
STÅLREGLAR				
Plan 1. 850 lpm.	0.25	1.23		1.48
Proc. andel	16.9	83.1		100
Plan 2. 1767 lpm.	0.25	1.55		1.8
Proc. andel	13.9	86.1		100
Plan 3. 1844 lpm.	0.25	0.87		1.12
Proc. andel	22.3	77.7		100
Plan 4. 2384 lpm.	0.25	4.41	0.83	5.49
Proc. andel	4.6	80.3	15.1	100
SUMMA MANTIM.				
	1	8.06	0.83	9.89
Proc. andel	10.1	81.5	8.4	100
Tot. 6845 lpm.				
HANTERINGSTAL-----				
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Σ
STÅLREGLAR				
Plan 1. 850 lpm.	,00029	,00144		0,0017
Plan 2. 1767 lpm.	,00014	,00088		0,0010
Plan 3. 1844 lpm.	,00014	,00047		0,0006
Plan 4. 2384 lpm.	,00010	,00185	,00035	0,0023
SUMMA H-tal.snitt				
	,00014	,00118	,00012	0,0014

### 8.6.3 Fönster - hanteringsmetoder och hanteringstal

Enligt överenskommelse i, samband med upphandlingen, skulle fönstren erhållas i två leveranser.

- Det som skulle utgöra den första fönsterleveransen har erhållits i form av två delleveranser, och den andra avtalade leveransen som tre delleveranser. (Se Uppf.sem 1)

**- Samtliga leveranser har varit försenade och förenade med många störningsmoment.**

Tillverkarens leveransaviseringar har kommit sent, vid ett tillfälle först när bilen stod på byggarbetsplatsen.

Många, av beställaren gjorda, revideringar i fråga om utförande, form och färg m.m. är leverantörens argument för att produkterna inte kunnat levereras i tid.

Några krav, på längre leveranstid än avtalat, har dock inte framförts från leverantören i samband med gjorda revideringar.

Ett annat problem vid fönsterleveranserna har varit att de kommit i täckta bilar, vilket omöjliggjort lossning med kran. Leveranser i täckta bilar kräver trucklossning, vilket i sin tur kräver att avisering görs i så god tid att man i vart fall hinner rekvirera truck för lossningen.

Vid ett "innerstadsobjekt" som i det här fallet med trafikerad gata som enda tillgänglig lossningsplats är tidig avisering ett måste efter som tillåten lossningstid är begränsad.

- Detta har, utan resultat, påtalats vid kontakt med leverantören.

Fönstren, totalt 137 stycken kopparklädda träfönster 1400 x 1800, vikt ca. 100 kg/st, har lossats till mellanlager med hjälp av truck.

Fönstren till plan 1 - 3 har därefter kranlyftats till ställning för intransport i anslutning till monteringsställe.

Till plan 4 har fönstren, på pall, tagits in via öppning i yttertak och sedan med hjälp av palldrag tagits in under färdigt tak i väntan på vidaretransport till monteringsställe.

PLAN 1.

**Till plan 1 har levererats 24 fönster, vilka trucklossats till mellanlager och sedan, med kran, lyftats till ställning för intransport.**

Störningsmoment.

1. - För sen leverans.
2. - Leverans utan förhandsbesked.
4. - Leverans med täckt bil

Konsekvenser.

- C. - Vid tidpunkten för leveransen var all tillgänglig lageryta upptagen av gjutformar.
- D - E. - Man har fått ett oplanerat mellanlager och personal har omdisponerats från annan verksamhet.
- H - I. - Har inte kommit åt med kran, truck har fått inhyras.

Mängd: 24 st, vikt ca. 2400kg, yta ca. 60,5 m<sup>2</sup>.

Hanteringstid mantimmar:	Röjning, lageryta	2.0
	Omdisp. av personal	1.0
	Trucklossning	0.5
	<u>Kranlyft och intransp.</u>	<u>4.0</u>
Summa mantimmar:		7.5

Hanteringstal / st. =  $\frac{7.5 \text{ mantim.}}{24 \text{ st}} = 0.3125$  + truckkostnad 1 tim.

Hanteringstal / st. =  $\frac{7.0 \text{ mantim.}}{24 \text{ st}} = 0.2916$   
exkl.trucktid

Därav "störningstid":  $\frac{3.0 \text{ mantim.}}{24 \text{ st}} = 0.125$

## PLAN 2.

**Till plan 2 har levererats 28 fönster, vilka trucklossats till mellanlager och sedan, med kran, lyftats till ställning för intransport.**

Störningsmoment och konsekvenser ( se Plan 1.).

Mängd: 28 st, vikt ca. 2800kg, yta ca. 70,5 m<sup>2</sup>.

Hanteringstid mantimmar:	Röjning, lageryta	3.0
	Omdisp. av personal	1.0
	Trucklossning	0.5
	<u>Kranlyft och intransp.</u>	<u>4.66</u>
Summa mantimmar:		9.16

Hanteringstal / st. =  $\frac{9.16 \text{ mantim.}}{28 \text{ st}} = 0.3271$  + truckkostnad 1 tim.

Hanteringstal / st. =  $\frac{8.66 \text{ mantim.}}{28 \text{ st}} = 0.3093$   
exkl.trucktid

Därav "störningstid":  $\frac{4.0 \text{ mantim.}}{28 \text{ st}} = 0.1429$

## PLAN 3.

**Till plan 3 har levererats 27 fönster, vilka trucklossats till mellanlager och sedan, med kran, lyftats till ställning för intransport.**

Störningsmoment och konsekvenser ( se Plan 1.).

Mängd: 27 st, vikt ca. 2700kg, yta ca. 68 m<sup>2</sup>

Hanteringstid mantimmar:	Röjning, lageryta	2.0
	Omdisp. av personal	1.0
	Trucklossning	0.42
	<u>Kranlyft och intransp.</u>	<u>4.5</u>
	Summa mantimmar:	7.92

$$\text{Hanteringstal / st.} = \frac{7.92 \text{ mantim.}}{27 \text{ st}} = 0.2933 + \text{truckkostnad 1 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / st.} = \frac{7.50 \text{ mantim.}}{27 \text{ st}} = 0.2777$$

exkl.trucktid

$$\text{Därav "störningstid":} \frac{3.0 \text{ mantim.}}{27 \text{ st}} = 0.1111$$

## PLAN 4.

**Till plan 4 har levererats 58 fönster, vilka trucklossats till mellanlager och sedan, fortfarande på pall, lyftats in med kran via öppning i yttertaket. Transport in under befintligt tak med palldrag.**

Störningsmoment och konsekvenser ( se Plan 1.).

Mängd: 58 st, vikt ca. 5800kg, yta ca. 146 m<sup>2</sup>.

Hanteringstid mantimmar:	Röjning, lageryta (ute)	2.0
	- " - uppl.-plats (inne)	8.0
	Omdisp. av personal	1.0
	Trucklossning	1.07
	<u>Kranlyft och intransp.</u>	<u>4.83</u>
Summa mantimmar:	16.9	

$$\text{Hanteringstal / st.} = \frac{16.9 \text{ mantim.}}{58 \text{ st}} = 0.2914 + \text{truckkostnad 1 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / st.} = \frac{15.83 \text{ mantim.}}{58 \text{ st}} = 0.2729$$

exkl.trucktid

Därav "störningstid":  $\frac{11.0 \text{ mantim.}}{58 \text{ st}} = 0.1897$

HANTERINGSTAL FÖNSTER TOTALT.

Hanteringstal / st. =  $\frac{41.48 \text{ mantim.}}{137 \text{ st}} = 0.3028$  + truckkostnad 4 tim.

Hanteringstal / st. =  $\frac{38.99 \text{ mantim.}}{137 \text{ st}} = 0.2846$   
exkl. trucktid

Därav "störningstid" =  $\frac{21.0 \text{ mantim.}}{137 \text{ st}} = 0.1533$

## FÖNSTER - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING;		Aktivitetstid / produktgrupp		samt totalt i mantimmar och procentuell			
		andel av summa tid/produktgrupp.					
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	RÖJ uppl utomhus	RÖJ uppl inomhus	OMD.pers	Σ	
FÖNSTER							
Plan 1. 24 st.	0.5	4	2		1	7.5	
Proc. andel	6.7	53.3	26.7		13.3	100	
Plan 2. 28 st.	0.5	4.66	3		1	9.16	
Proc. andel	5.5	50.9	32.7		10.9	100	
Plan 3. 27 st	0.42	4.5	2		1	7.92	
Proc. andel	5.3	56.8	25.3		12.6	100	
Plan 4. 58 st.	1.07	4.83	2	8	1	16.9	
Proc. andel	6.4	28.6	11.8	47.3	5.9	100	
SUMMA MANTIM.	2.49	17.99	9	8	4	0	41.48
Proc. andel	6	43.4	21.7	19.3	9.6	0	100
Tot. 137 st.							
HANTERINGSTAL -----							
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	RÖJ uppl utomhus	RÖJ uppl inomhus	OMD.pers	Σ	
FÖNSTER							
Plan 1. 24 st.	,02083	,16667	,08333		,04167	0,3125	
Plan 2. 28 st.	,01786	,16643	,10714		,03571	0,3271	
Plan 3. 27 st	,01556	,16667	,07407		,03703	0,2933	
Plan 4. 58 st.	,01845	,08328	,03448	,13793	,01724	0,2914	
SUMMA H-tal.snitt	,01818	,13131	,06569	,05839	,02920	0,3028	



### 8.6.4 Dörrblad, skjutdörrar och karmar (innerdörrar) - hanteringsmetoder och hanteringstal

Dörrar och karmar har levererats var för sig - sorterade våningsvis, specificerade och lastade på pall.

Lossning har skett med truck från täckt bil - en " störning " som man köpt medvetet , alternativet hade varit dyrare emballage som skydd vid öppen transport. Såväl dörrar som karmar har tagits in med hjälp av kran, till våningarna över jord ( Bv 0 - P 4 ) och med truck via transportgata, till de plan som ligger under jord ( K-1 - K-2 ). Fastighetens egna hissar var för små för denna typ av materialtransport.

### 8.6.5 Dörrblad - hanteringsmetoder och hanteringstal

För att minimera skaderiskerna styrdes dörrbladen medvetet till senare leverans. Tiden för lagningar och bättringar på dörrblad har begränsats till mindre än 5 timmar på de 155 enheterna ( Hanteringstal = 0.032 / enh. ).

**Dörrbladen har trucklossats, på pall, från täckt bil. Intransport med hjälp av kran till våningarna 1 - 4 och med truck till bottenvåning och de under jord liggande planen. Ingen mellanlagring. Framtransport till montagestället i anslutning till intransport.**

Mängd: 155 enheter

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.5
	Manuell lossn.-tid	3.0
	Inlyft med kran	0.7
	Intransp. med truck	1.0
	<u>Transp. till montage</u>	<u>18.8</u>
Summa mantimmar:		25.0
- " - exkl.trucktid		22.5

Hanteringstal / enh. =  $\frac{25.0 \text{ mantim.}}{155 \text{ enh.}} = 0.161$  + truckkostnad 2.5 tim.

Hanteringstal / enh. =  $\frac{22.5 \text{ mantim.}}{155 \text{ enh.}} = 0.145$   
exkl. trucktid

### 8.6.6 Karmar och skjutdörrar - hanteringsmetoder och hanteringstal

Karmarna och skjutdörrar har levererats tidigare än dörrbladen. Anledningen härtill är att karmarna och skjutdörrarna skulle monteras samtidigt som vägpartierna.

**Lossning har utförts med truck från täckt transportbil. Intransport med hjälp av kran till våningarna 1 - 3 och med truck till bottenvåning och de under jord liggande planen.**

**Karmar till plan 4 har mellanlagrats på plan 3, övriga på respektive plan för kortast möjliga framtransport till montagestället.**

**Karmar integrerade i väggsektioner levererades 1 vecka senare än avtal.**

Störningsmoment:

1 = För sen leverans

Konsekvenser:

E = Omdisposition av personal  
F = Försening av byggprocessen

**- 13 karmar var felaktigt ytbehandlade.**

Störningsmoment:

6 = Felprojektering

Konsekvenser:

E = Omdisposition av personal  
F = Försening av byggprocessen  
J = Skador pga tidig inmontering  
K = Ytbehandling

**- En skjutdörr saknades vid leveransen - (samlevererades med karmarna)**

Störningsmoment:

3 = Felleverans

Konsekvenser:

E = Omdisposition av personal  
F = Försening i byggprocessen

**Karmarna har efter lossning kranlyftats till balkong varifrån de transportrats manuellt till monteringsställe.**

Mängd: 155 enheter.

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	1.5
	Manuell lossn.-tid	3.0
	Inlyft med kran	0.7
	Intransp. med truck	1.0
	Man. transp. till mellanlager	12.3
	Störningstid (1 EF)	40.0
	Störningstid (6 EFJK)	19.0
	Störningstid (3 E)	8.0
	<u>Transp. till montage</u>	<u>4.7</u>
	Summa mantimmar:	90.2
	- " - exkl .trucktid	87.7

$$\text{Hanteringstal / enh.} = \frac{90.2 \text{ mantim.}}{155 \text{ enh.}} = 0.582 + \text{truckkostn. 2.5 tim.}$$

$$\text{Hanteringstal / enh.} = \frac{87.7 \text{ mantim.}}{155 \text{ enh.}} = 0.566$$

exkl. trucktid

$$\text{Hanteringstal / enh.} = \frac{20.7 \text{ mantim.}}{155 \text{ enh.}} = 0.134$$

exkl. störnings-  
och trucktid

Anm.

**Fördelning av tid för framtransport till montage på respektive plan.**

Plan	Antal	Tid
P 4	28	2.0
P 3	31	0.67
P 2	31	0.67
P 1	22	0.43
Bv 0	21	0.42
K - 1	12	0.26
K - 2	10	0.25
Summa:	155	4.7

## INREDNING - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING;	Aktivitetstid / produktgrupp			samt totalt i mantimmar och procentuell			
	andel av summa tid/produktgrupp.						
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Störning	Störning	Störning	Σ
				1 EF	3 EF	6 EFJK	
INREDNING							
Dörrblad	4.5	1.7	18.8				25
Proc. andel	1.8	6.8	75.2				100
Dörrkarmar	4.5	1.7	17	40	8	19	90.2
Proc. andel	5	1.9	18.8	44.3	8.9	21.1	100
SUMMA MANTIM.							
	9	3.4	35.8	40	8	19	115.2
Proc. andel	7.8	3	31.1	34.7	6.9	16.5	100
Totalt ( 310 )							
Dörrblad 155 st.							
Karmar 155 st.							
HANTERINGSTAL -----							
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Störning	Störning	Störning	Σ
				1 EF	3 EF	6 EFJK	
INREDNING							
Dörrblad	,02903	,01097	,12129				0,1613
Dörrkarmar	,02903	,01097	,10968	,25806	,05161	,12258	0,5819
SUMMA H-tal.snitt							
	,02903	,01097	,11548	,12903	,02581	,06129	0,3716

### 8.6.7 Skåp och luckor - hanteringsmetoder och hanteringstal

Den av arkitekten utsedda leverantören gick i konkurs i anslutning till byggstarten. Konsekvensen blev att föreskriven skåpinredning måste ersättas med alternativ utrustning. Att hitta en ny leverantör och ett alternativt utförande blev, primärt, ett problem på projektnivå - en dialog mellan beställaren och arkitekten. En sekundär effekt är att det framledes resulterade i förseningar och leveransproblem.

Som alternativ, till de tidigare skåpen, valdes standardstommar med specialluckor, vilket gjorde att stommar och luckor inte kunde levereras samtidigt.

### 8.6.8 Stommar - hanteringsmetoder och hanteringstal

Skåpstommarna, till vägg- och bänkskåp, lossades manuellt från bil till uppställningsplats på byggarbetsplatsen .

**Efter lossning togs stommarna in till mellanlager via kranlyft till balkong och manuell hantering in i lägenhet på plan 3. Från mellanlager har stommarna framtransporterats till montageplats i respektive lägenhet i samband med montering.**

- Noterades felleverans av utrustning till 1 kök och 1 pentry.

**Senare komplettering p.g.a. feleveransen intransporterades direkt till rätt kök/pentry i samband med lossning.**

Störningsmoment:

3 = Felleverans

Konsekvenser:

E = Omdisposition av personal

Totalt antal enheter - 117 st.

Hanteringstid mantimmar:	Manuell lossn.-tid	6.0
	Inlyft med kran	3.0
	Man.transp.till mellanlager	12.0
	Störningstid ( 3 E )	3.25
	<u>Transp. till montage</u>	<u>4.15</u>
Summa mantimmar:		28.40

Hanteringstal / enh. =  $\frac{28.4 \text{ mantim.}}{117 \text{ enh.}} = 0.243$

Hanteringstal / enh. =  $\frac{25.15 \text{ mantim.}}{117 \text{ enh.}} = 0.215$   
exkl.störningstid

### 8.6.9 Skåpluckor och lådor - hanteringsmetoder och hanteringstal

Luckor och lådor lossades med truck och intransporterades direkt till mellanlager, via transportgata, på plan under jord (-2).

**Luckorna levererades för sent och helt ospecificerade vilket bl.a. innebar ett omfattande merarbete för arbetsledande personal.**

Störningsmoment:

1 = För sen leverans

Konsekvenser:

E = Omdisposition av personal

F = Försening av byggprocessen

**Mer än hälften av luckorna var dessutom felgjorda och fick göras om av leverantören. Inga skador noterade.**

Störningsmoment:

3 = Felleverans

Konsekvenser:

D = Får ett oplanerat mellanlager

E = Omdisposition av personal

F = Försening av byggprocessen

K = Övrigt: luckorna felgjorda och ospecificerade

Antal levererade enheter : skåpluckor 119, lådor 10 = 129 enh.

Hanteringstid mantimmar:	Trucklossning	0.5
	Manuell lossn.-tid	1.0
	Trucktransp. till mellanlager	0.5
	Störningstid (1,EF+3, DEF(K))	10.0
	<u>Transp. till montage</u>	<u>2.5</u>
	Summa mantimmar	14.5
	- " - exkl. trucktid	13.5

Hanteringstal / enh. =  $\frac{14.5 \text{ mantim.}}{129 \text{ enh.}} = 0.112$  + truckkostn. 1 tim.

Hanteringstal / enh. =  $\frac{13.5 \text{ mantim.}}{129 \text{ enh.}} = 0.105$   
exkl. trucktid

Hanteringstal  
exkl. störnings- / enh. =  $\frac{3.5 \text{ mantim.}}{129 \text{ enh.}} = 0.027$   
och trucktid



## INREDNING - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING;	Aktivitetstid / produktgrupp			samt totalt i mantimmar och procentuell		
	andel av summa tid/produktgrupp.					
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Störning	Störning	Σ
				1 EF	3 DEFK	
INREDNING						
Skåpstommar	6	3	16.15		3.25	28.4
Proc. andel	21.1	10.6	56.9		11.4	100
Skåpluckor/lådor	1.5	0.5	2.5	5	5	14.5
Proc. andel	10.3	3.4	17.3	34.5	34.5	100
SUMMA MANTIM.						
	7.5	3.5	18.65	5	8.25	42.9
Proc. andel	17.5	8.2	43.4	11.7	19.2	100
Totalt (246 )						
Stommar 117 st.						
Luckor 119 st.						
Lådor 10 st.						
HANTERINGSTAL -----						
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans	INTERN	Störning	Störning	Σ
				1 EF	3 DEFK	
INREDNING						
Skåpstommar	,05128	,02564	,13803		,02778	0,2427
Skåpluckor/lådor	,01163	,00388	,01938	,03876	,03876	0,1124
SUMMA H-tal.snitt						
	,03049	,01423	,07581	,02033	,03354	0,1744

## 8.6.10 Mineralull - hanteringsmetoder och hanteringstal

### Fasadisolering - fasadmurning.

Lossning från bil till mellanlager har skett manuellt till mellanlager och därefter framtransport till fasadställning / monteringsställe med hjälp av kran.

Första leveransen mineralull bestod av 326 m<sup>2</sup> Gullfiber 1270 - 150 varav 180 m<sup>2</sup> till fasadmurning och 146 m<sup>2</sup> till stenfasad.

Mängd: 180 m<sup>2</sup>, 1270-150

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	3.58
	<u>Kranlyft till montage</u>	<u>2.86</u>
	Summa mantimmar:	6.44

$$\text{Hanteringstal} / \text{m}^2 = \frac{6.44 \text{ mantim}}{180 \text{ m}^2} = 0.0358$$

### Mineralull till stenfasader.

Materialet har lossats manuellt till mellanlager varefter det kranlyftats till ställning för montering.

Mineralullen till stenfasaden har erhållits i två leveranser, dels som en del av den första leveransen 146 m<sup>2</sup> 1270-150, dels som en separat leverans om 454 m<sup>2</sup>.

Mängd: 600 m<sup>2</sup>, 1270-150

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	4.92
	<u>Kranlyft till montage</u>	<u>7.36</u>
	Summa mantimmar:	12.28

$$\text{Hanteringstal} / \text{m}^2 = \frac{12.28 \text{ mantim}}{600 \text{ m}^2} = 0.0205$$

### Stapelfibrer till fläktrum.

Materialet har lossats med kran till mellanlager varefter det kranlyftats till intag för manuell intransport. För isolering av fläktrum har erhållits en leverans om 584 m<sup>2</sup>.

Mängd: 383 m<sup>2</sup>, 3160-100 + 201 m<sup>2</sup>, 3020-95 = 584 m<sup>2</sup>

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	2.0
	<u>Kranlyft till montage</u>	<u>13.3</u>
	Summa mantimmar:	15.3

$$\text{Hanteringstal} / \text{m}^2 = \frac{15.3 \text{ mantim}}{584 \text{ m}^2} = 0.0262$$

**Mineralull till yttertak.**

Isoleringen har lossats manuellt till mellanlager varifrån den kranlyftats till monteringsstället i " låda " anpassad till taklutningen. Lådan som lastats med för tillfället erforderlig mängd material och har sedan fungerat som upplagsplats på taket. Yttertaksisoleringen har kommit i en leverans om 1486 m<sup>2</sup>.

Mängd: 737 m<sup>2</sup>, 1260-170 + 749 m<sup>2</sup>, 5126-70 = 1486 m<sup>2</sup>

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	5.0
	<u>Kranlyft till montage</u>	<u>6.5</u>
	Summa mantimmar:	11.5

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{11.5 \text{ mantim}}{1486 \text{ m}^2} = 0.0087$

**Mineralull till mellanväggar. Plan 1 -3.**

Mineralullen för mellanväggsisolering på plan 1 - 3 har lossats manuellt till mellanlager och därefter lyftats med kran till ställning, i anslutning till monteringsställe.

Mängd: 610 m<sup>2</sup>, 1260-30 + 72 m<sup>2</sup>, 1210-95 = 682 m<sup>2</sup>

Hanteringstid mantimmar:	<u>Lossning inklusiv kranlyft till montage</u>	<u>1.02</u>
	Summa mantimmar:	1.02

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{1.02 \text{ mantim}}{682 \text{ m}^2} = 0.0015$

**Mineralull till mellanväggar. Plan 4.**

Mineralullen för mellanväggsisolering till plan 4 har lossats manuellt till mellanlager och därefter lyftats in med hjälp av kran via öppning i yttertak.

Mängd: 330 m<sup>2</sup>, 1260-30 + 130 m<sup>2</sup>, 3024-95 = 330 m<sup>2</sup>

Hanteringstid mantimmar:	<u>Lossning inklusive kranlyft till montage</u>	<u>0.5</u>
	Summa mantimmar:	0.5

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{0.5 \text{ mantim}}{330 \text{ m}^2} = 0.0015$

HANTERINGSTAL MINERALULL TOTALT.

Hanteringstal / m<sup>2</sup> =  $\frac{47.04 \text{ mantim}}{3862 \text{ m}^2} = 0.0122$

## MINERALULL - SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET

SAMMANFATTNING;		Aktivitetstid / produktgrupp		samt totalt i mantimmar och procentuell	
		andel av summa tid/produktgrupp.			
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans			Σ
MINERALULL					
Fasad	780 kvm.	8.5	10.22		18.72
	Proc. andel	45.4	54.6		100
Fläktrum	584 kvm.	2	13.3		15.3
	Proc. andel	13.1	86.9		100
Yttertak	1486 kvm.	5	6.5		11.5
	Proc. andel	43.5	56.5		100
Mellanv.	1012 kvm	0.5	1.02		1.52
	Proc. andel	32.9	67.1		100
SUMMA MANTIM.		16	31.04		47.04
	Proc. andel	34	66		100
Tot. 3862 kvm.					
HANTERINGSTAL-----					
Produkt:/Aktivitet:	LOSSNING	IN-trans			Σ
MINERALULL					
Fasad	780 kvm.	,01090	,01310		0,0240
Fläktrum	584 kvm.	,00342	,02277		0,0262
Yttertak	1486 kvm.	,00336	,00437		0.008
Mellanv.	1012 kvm	,00049	,00101		0,0015
SUMMA H-tal.snitt		,00414	,00804		0,0122

### 8.6.11 Beslag och sakvaror (inkl. kakelbrädor) - hanteringsmetoder och hanteringstal

Samtliga produkter som ingår har upphandlats via lokala leverantörer .

#### A. Beslag och sakvaror

Beslag och sakvaror levererades förpackat och uppmärkt för respektive utrymme. Dörrtrycken levererades förpackade i kartong för hela objektet.

- Samtliga förpackningar var helt kompletta - inga kompletteringsköp.

- Inget svinn, trots attraktivt material, troligen ett resultat av valda förpackningsenheter och tillämplig hanteringen på byggplatsen

#### B. Kakelbrädor

Kakelbrädorna har upphandlats, och levererats, grovkapade och buntade till varje toalett / badrum.

**Allt material har lossats manuellt från bil till pall på palldrag och direkt intransporterats från lastgata till mellanlager. Framtransport till monteringsställe på respektive plan från mellanlager.**

Antal utrymmen :

21 toaletter, 2 badrum, 3 duschrum, 11 städförråd och 10 pentryn = 47 utrymmen.

Hanteringstid mantimmar:	Manuell lossn.-tid A+B	1.0
	Intransp. till mellanlager	0.5
	<u>Transp. till montage</u>	<u>3.5</u>
	Summa mantimmar:	5.0

Hanteringstal / rum. =  $\frac{5.0 \text{ mantim.}}{47 \text{ rum.}} = 0.106$





### 8.7 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 3. (Sem. 6) Asplunds Bygg AB

Det primära syftet med mötet var att komplettera redovisade noteringar avseende utförda MAMH-aktiviteter och tidsåtgång för vissa levererade produkter - dörrblad och karmar, - skåpinredningar och luckor samt beslag och sakvaror.

Efter en återblick, och sammanfattning av vad som gjorts tidigare, diskuterades det fortsatta projektarbetet.

En del frågeställningar skissades inför kommande seminarier ;

- Vad är klart - vad behöver kompletteras avseende undersökta faktorer ?
- Har vi relevanta kostnadsuppgifter ?
- Vilken typ av ekonomisk statistik är önskvärd ?
- Vad kan man få fram via den ekonomiska redovisningen - en efterkalkyl ?
- Arbetstidskostnad ?
- Vad har vi lärt oss ?
- Vad och hur hade vi kunnat göra annorlunda ?
- Har vi möjlighet att öka MA-medvetandet ?
- Hur bör en eventuell ny studie se ut ?

### 8.8 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 4. (Sem. 7 ) Asplunds Bygg AB

Temat för mötet var att försöka hitta former för hur erfarenhetsåterföring skall åstadkommas.

Kompletteringar (Se 8.7 ) avseende utförda MA-aktiviteter och tidsåtgång för vissa levererade produkter gjordes.

Vid uppföljningsseminarium 6, formulerades bl.a. följande rubriker som relevant diskussionsunderlag:

- Redovisningssystem
- Information
- Störningar ( enl. vårt kodsysteem )
- Överförbrukning
- Skadefrekvens
- Hur skulle vi göra om vi idag fick beställning på ett likartat projekt ?

### 8.8.1 Redovisningssystem

Det befintliga redovisningssystemets möjligheter att tillhandahålla relevant utdata diskuterades.

För att erhålla denna typ av data fordras ett system i vilket tidsåtgång för utförda arbetsinsatser kan selekteras på olika produktgrupper. Enligt företaget skulle detta vara möjligt under förutsättning att utförd arbetstid redovisas på aktuell aktivitet. Efterfrågad tidsdata kan då erhållas via konton för speciell löneart. ( Se vidare under 8.9. )

### 8.8.2 Information

Som handläggare av förfrågningar, offerter och beställningar är inköparen den som har mest information om aktuella produkter.

**Via de löpande kontakter och den dialog som förs mellan inköparen och leverantören i samband med förfrågning, offert, och beställning erhåller inköparen ca. 98 % av den samlade produktinformationen.**

Det är därför av intresse att ta reda på:

- hur mycket av den informationen som kommer ut till arbetsplatsen
- hur och på vilket sätt arbetsplatsen blir informerad
- hur mycket av informationen kommer bort på vägen.

Den dialog som förts med arbetsplatsen (platschefen) har varit undermålig men inte obefintlig. Platschefen har oftast fått detaljerad information om upphandlingen i samband med bekräftelsen, beställningsskrivelsen.

Under upphandlingsskedet har arbetschefen, nu liksom tidigare, varit en diskussionspartner.

**- Det som tillkommit är att dialogen - informationsutbytet - mellan arbetsplats och inköp nu fördjupats vilket lett till att de praktiska aspekterna beaktas på ett annat sätt än tidigare.**

Efter genomförd upphandling är det i huvudsak arbetsplatsen - platschefen - som sköter kontakterna med leverantörsledet - bortsett från eventuella revideringar som handläggs av inköpsfunktionen. - Här har inga förändringar skett i relation till tidigare rutiner.

**- I samband med det aktuella projektet har positiva effekter erhållits genom att inköparen vistats på byggplatsen i betydligt större omfattning än tidigare.**

Såväl plats- som arbetschefen erhöll därigenom mycket av tidigare (omedvetet) saknad men nyttig produktinformation, samtidigt som inköparen fick möjlighet att se produkterna på plats och under arbete.

**- Kombinationen av specifika yrkeskategorier med olika kompetens, inköparens och byggplatspersonalens, har visat sig mycket värdefull.**

- Hur skall man då kunna utnyttja den kombinationen i högre grad ?
- Hur skall inköparen få tid att delta i byggprocessen på byggplatsen ?
- Hur mycket kan man tjäna på ett närmare samarbete mellan t.ex. inköpare och platschef ?

Något direkt svar på ovanstående frågor gavs inte under mötet men det nämndes möjligheter som att ;

- tillsätta någon med MA-ansvar och visst delegerings-utrymme,
- eller en MA-grupp på varje arbetsplats.

### 8.8.3 Störningar

Beträffande störningar, i bemärkelsen för sena eller för tidiga leveranser, konstaterades att :

- **dom lokala, lagerhållande, leverantörerna/distributörerna av byggmaterial sköter avtalade leveranser utan anmärkning. (Lagervaror)**



Foto: Kenth Hjelte

- **leverantörer av stapelvaror - gips, ull etc. - klarar sina åtaganden på ett godtagbart sätt.**



Foto: Kenth Hjelte

- leveransmoralen, - diciplin, sjunker i samma grad som "specialnivån" på materialet ökar.

Problemet med störningar förorsakade av att leveranser inte sköts enligt avtal är närmast att beteckna som klassiskt - allmänt förekommande - för vissa produktslag.

- De i leveransvillkoren ingående vitesklausulerna tillämpas i mycket liten omfattning. Leverantörerna ignorerar (pga att beställarna ej utnyttjar ?) de regler som finns i avtalen.

Att ställa högre krav i form av böter etc. anses därför bara i vissa fall kunna lösa problemen med dålig leveransdisciplin. En åtgärd som, enligt platschefen, ansågs vara mer relevant är:

- att på ett mycket tidigt stadium inleda en löpande dialog med leverantören. Det skulle ge båda parter möjlighet att följa utvecklingen av, och därmed möjlig anpassning till, rådande situation på respektive håll. Något som dessutom skulle kunna resultera i en högre grad av leveransflexibilitet.

En annan typ av störningar som diskuterades var den situation då platschef och/eller lagbas får släppa pågående arbete för att ställa upp och lösa problem i samband med de arbeten som åligger en underentreprenör. I många fall handlar det om uppgifter som är att beteckna som MA-aktiviteter, men som ingår i underentreprenörens åtaganden. Det kan t.ex gälla lossning av, och upplagsplats för, till underentreprenörer levererat material.



Foto: Kenth Hjelte

- I det aktuella projektet utgjorde bl.a. byggplatsplaneringen ett problem p.g.a. den starkt begränsade ytan.

Den här typen av störningar är närmast att definiera som ett samordningsningsproblem varför det borde vara ganska enkelt att lösa.

Ett diskussionsforum att ventilera den här typen av problem finns i de samordnings- och byggmöten som även är öppna för underentreprenörerna.

- Underentreprenörens arbetsledning är ofta mycket begränsad.
- Byggmötena är glest besökta av underentreprenörerna.
- På samordningsmötena däremot är underentreprenörerna oftast välrepresenterade.

#### 8.8.4 Överförbrukning

Se sammanställning - inköp / åtgång under redovisning av hanteringsmetoder och hanteringstal för respektive produktgrupp.

#### 8.8.5 Skadefrekvens

När det gäller skador på material kan det noteras att;

**- alla berörda led inom branschen har insett vikten av att hantera material på ett varsamt sätt.**

Det poängterades också att man i det aktuella projektet varit förutseende, bl.a. vad gäller dörrar, för att hålla skadefrekvensen på en så låg nivå som möjligt.

Generellt har skadorna legat på en mycket låg nivå.

- Dörrkarmar har i viss omfattning skadats - skador som orsakats p.g.a. tidig montering och inte p.g.a. materialhantering (MH).

Den typen av skadefaktorer borde kunna förebyggas genom att beaktas redan på projekteringsstadiet.

Exempel på skador / störningar av lite udda karaktär :

**- Monterat glas som skadats av svetsloppor.**

En typ av skada som snarast är att hänföra till kategorin - miss i byggplatsplaneringen och/eller ovarsamhet från den som utfört svetsarbetet utan att skydda intilliggande installationer och material.

**- Byggdamm trängde in i konvektorerna som reglerar luftströmmarna i värmesystemet.**

Även här handlar det om att man genom bättre planering hade kunnat undvika det problem som uppstod genom täckning av utsatta detaljer.

Att skadefrekvensen kunna hållas på så låg nivå som varit fallet är kanske anmärkningsvärt utifrån det faktum att det här handlar om ett på många sätt unikt objekt.

**- Det saknades användbar hiss, och naturliga öppningar, för materialtransport och dito intag.**

**- Trånga trappor och andra passager gjorde att många utrymmen blev mycket svårtillgängliga för materialtransport.**

Det faktum att det var trångt i trappor o.d. gjorde att bygget företedde ett "smutsigt" intryck under större delen av byggtiden och det påpekades under mötet att :

- Vikten av en " ren " arbetsplats inte tillräckligt kan påängteras
  - Behovet av framkomlighet, tillgänglighet och upplagsytor kräver kontinuerlig rensning av arbetsplatsen.
  - Att inte "ha tid" till rengöring är att lura sig själv, såväl tidsmässigt som kostnadsmässigt.
  - Alla är medvetna om problemet med allt som samlas på arbetsplatsen efter ett tag, men det saknas rutiner/system för att få det att fungera.
  - Att hålla arbetsplatsen i sådant skick att inte hinder uppstår p.g.a materialrester o.d. bör vara var mans ansvar - en grundläggande förutsättning för praktiskt fungerande MA/MH - och ett arbetsmiljökrav.
  - Kan ett program, som det Bygghälsan tagit fram, vara något att satsa på ? (SKAPA-PROGRAMMET, Projektering för bättre arbetsmiljö, 1985)
  - Eller räcker det kanske med en "morot" i form av "tårta på fredag" om arbetsplatsen hållits i acceptabelt skick under arbetsveckan ?
- Inom SKAPA-programmet har förutsättningarna för hur man skapar en god arbetsmiljö sammanfattats i tre konkreta punkter ;
- **Ökat intresse och ökade kunskaper för byggarbetsmiljön hos byggher-rar och projektörer.**
  - **En utveckling av projekteringsprocessen som möjliggör kontakter och lärande mellan projekterings-, bygg- och förvaltningskedena.**
  - **Uppföljning och kalkylering som visar lönsamhet vid arbetsmiljöinriktad projektering.**

Avslutningsvis;

**Hur ser det ut hos oss - i relation till andra ?**

- Vad kan vi lära av andra och vad har vi att erbjuda - finns det utrymme/möjlighet att föra en konstruktiv MA-dialog med andra byggföretag ?



## 8.9 Befintligt redovisningssystem

Seminariegruppen diskuterade möjligheterna att via befintligt redovisningssystem ta fram relevanta data, avseende tidsåtgång, och därmed kostnader för utförda arbetsinsatser i samband med olika MA-aktiviteter - och konstaterade att ;

**- förutsatt att utförd arbetstid redovisas på aktuell aktivitet är det möjligt att - via konton för speciell löneart - ta fram önskad tidsdata.**

### 8.9.1 Teknisk utrustning

Asplunds har en egen datoranläggning typ HP 3000 som är placerad hos Teamco AB i Örebro.

På företagets administration finns två terminaler samt en skrivare. Redovisningssystemet och försystemen är on-line baserade vilket gör det möjligt att kontinuerligt rapportera in ekonomiska data samtidigt som man när som helst kan hämta ut aktuell information. Dessutom disponerar man en hyrd PC-dator som används vid kalkylering.

### 8.9.2 Kontoplan

Kontoplanen bygger på BAS-kontoplanens speciella variant BAS-BYGG som är anpassad just för byggföretagens speciella behov av information. Kontoklasserna följer dock BAS-kontoplanens traditionella indelning.

Förutom kontobegreppet använder sig företaget av objektsredovisning, avdelningsredovisning samt referenser.

Avdelningsredovisningen används för företagets egna fastigheter där **varje fastighet har tilldelats ett specifikt nummer**. Även administrationen betraktas som en avdelning med ett särskilt nummer.

**Med objekt menas ett byggprojekt.**

Samtliga byggprojekt tilldelas **ett unikt objektsnummer** som reserveras för projektet/objektet ända till dess att arbetet är avslutat och inga ytterligare kostnader eller intäkter kan uppkomma. Med objektsredovisningen kan man hänföra samtliga kostnader/intäkter till respektive objekt.

Samtliga transaktioner som bokföres i kontoklass 3-9 ska alltid kodas med objekts- eller avdelningskod.

I kontoklass 1 och 2 finns möjlighet att ange "referens". Idag används referens bl.a för att hänföra lån till rätt fastighet och för att specificera avskrivningarna till resp fastighet. Vidare används referens för att hänföra förutbetalda/upplupna räntor till motsvarande lån.

Sammanfattningsvis ser företagets kodbild ut enligt följande:

Avdelning	kontoklass 3-9	fastigheter, adm.- avdelningen
Referens	kontoklass 1-2	lån, räntor, hyror
Objekt	kontoklass 3-9	byggprojekt

### 8.9.3 Fakturabehandling

De flesta inköpen görs av inköparen som sitter centralt placerad på administrationen. Avrop samt vissa inköp av lagervaror görs av platschefen. I samband med beställning från leverantören ska alltid kontonummer och objektsnummer uppges.

Företaget förbereder en övergång till en förändrad rutin för behandling av sina fakturor.

- Samtliga fakturor ska skickas av leverantören till administrationen i tre exemplar. Fakturorna förses med en konteringsstämpel och registreras i leverantörsreskontran av ekonomifunktionen.

- En kopia sparas där medan originalet samt en kopia skickas hem till platschefen. Detta görs 2 ggr per vecka.

- **Platschefen konterar fakturan. Han svarar också , genom kontroll av fakturan mot följesedel, för att leveransen överensstämmer med fakturerad kvantitet.**

- I de fall som platschefen gjort beställningen och överenskommit om priset ska han också kontrollera att detta är riktigt. Kontrollerna dokumenteras med signatur i tillämplig ruta i konteringsstämpeln. Fakturorna skickas därefter vidare till arbetschefen 2 ggr/vecka som då ska attestera fakturan.

- Härefter lämnas fakturorna över till ekonomifunktionen för betalning och bokföring.

### 8.9.4 Övriga datarutiner

Förutom redovisningsrutinen har företaget även kund- och leverantörsreskontrarutiner vilka är integrerade med redovisningssystemet. 1-2 ggr per vecka töms reskontrorna över till redovisningssystemet varefter uppdatering sker.

Företaget har en stor mängd maskiner och redskap som används vid olika byggprojekt. Kostnaden för dessa maskiner ska belasta resp objekt. Här har företaget en hyresdebiteringsrutin med vars hjälp objektet debiteras för utnyttjad maskintid. Samtliga maskiner och hyreskostnaden per timme finns inlagda i ett register.

Förrådet noterar på en maskinlista vilket objekt som har tagit ut en maskin. Maskinlistan registreras i datarutinen på administrationen. Var 10:e dag tas en datalista fram som visar på vilket objekt som maskinen är registrerad och därmed blir debiterad för maskintiden. Kopia av denna lista går till arbetsplatsen där platschefen ansvarar för att listan kontrolleras. Har arbetsplatsen lämnat ifrån sig maskinen till ett annat objekt görs notering på listan vilka avvikelser som är aktuella. Listan går tillbaka till administrationen som registrerar justeringarna i datarutinen som härigenom uppdateras.

### 8.9.5 Redovisning av material och lönekostnader

Materialinköp redovisas i kontoklass 4. Konto 4010 "inbyggt material" används exempelvis för allt material som är fast anbringat i bygget medan konto 4020 "ej inbyggt material" används för förbrukningsmaterial typ formvirke.

Företaget har speciella konton för vissa typer av material som betong, armering, värmeisolering, fästmaterial mm.

Företagets olika byggprojekt kan grovt indelas i entreprenadarbete och löpande räkningsarbete. När det gäller löpande räkningsarbete används ofta konto 4050 "inköp för löpande räkningsarbete" vid kontering av materialinköp.

Vid större projekt utnyttjas ofta underentreprenörer. I samband med kodning av dessa kostnader har företaget en något mer detaljerad specifikation.

För lönekostnaderna används särskilda konton för **olika yrkeskategorier**, konto 5010 "byggnadsarbetare" osv.

### 8.9.6 Kalkylsystemet

Till P-C datorn har företaget ett kalkylprogram. Vissa projekt kalkyleras med hjälp av datorn medan andra kalkyleras helt manuellt.

**- I samband med kalkylering av ett byggprojekt görs en mängdberäkning.**

Med detta menas att man gör en total beräkning av materialåtgång uppdelad på olika materialtyper. För mängdberäkning anlitas ibland någon fristående konsult.

Gemensamt för en kalkyl - oavsett om den görs manuellt eller om man avänder sig av datorprogram - är att den är uppbyggd av olika aktiviteter, typ golvbjälklag, plåtarbeten, gipsning etc.

**- I samtliga dessa aktiviteter ingår olika kostnadsslag såsom lönekostnad, olika typer av material, kostnad för underentreprenörer och olika omkostnader.**

Efterkalkylerna görs manuellt utifrån objektlistan. Redovisade värden jämförs mot budgeterade värden. Olika kostnadsposter ställs också i relation till total byggyta eller volym och man får fram exempelvis **kostnad för gipsning per producerad kvadratmeter**.

**- Dessa värden/kontrolltal används för uppföljning men också vid kalkylering av andra projekt.**

Nuvarande uppläggning av redovisningssystemet ger ingen möjlighet att följa upp de olika aktiviteterna som ingår i kalkylen utan uppföljningen sker på totalerna för de ingående kostnadsslagen i projektet.

- Exempelvis kan man följa upp den totalt nedlagda arbetstiden på objektet men däremot inte på en enskilda aktivitet.

Om man har särredovisat isolering kan man följa upp den totala kostnaden för isolering för projektet vid en viss tidpunkt. Däremot kan inte isoleringskostnaden för golvbjälklaget följas upp.

### 8.9.7 Utdatarapporter/uppföljning

För att följa upp kostnader/intäkter på respektive objekt finns en speciell objektlista .

**- Här framgår samtliga kostnader/intäkter som påförts objektet med specifikation per konto.**

På objektslistan framgår inte de olika transaktionerna utan endast ackumulerade värden kontovis. Listan kan tas fram när som helst via terminalerna .

Erfarenhetsmässigt vet man att det förekommer en viss eftersläpning av faktureringen från underentreprenörer vilket kräver ett visst manuellt arbete vid uppföljning av ett objekt.

När det gäller fakturering från materialleverantörer sker detta oftast i samband med leveransen varför man inte har motsvarande problem med eftersläpning av kostnadsredovisningen på objekten.

**- Arbetschefen besöker regelbundet arbetsplatsen och diskuterar med platschefen hur projektet löper i förhållande till tidplanen.**

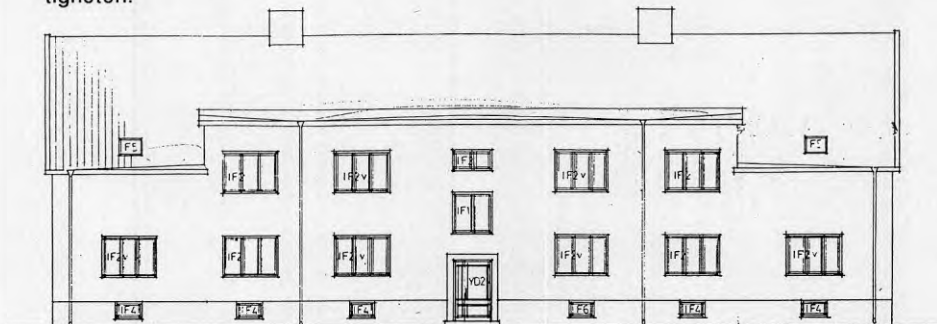
Uppföljning görs då också av kostnaderna utifrån objektslistan som arbetschefen tar med sig vid besöket. Denna rapport skickas inte ut automatiskt till platschefen.

**- Inköparen erhåller inte någon utdatorapport över kostnadsutfallet.**

## 9 PILOTSTUDIE SKANSKA

Objekt:	Flerfamiljshus i Örebro
Byggtid:	Ca. 25 veckor
Omfattning:	Totalrenovering
Entreprenör:	Skanska AB, Örebro

Objektet utgörs av ett flerfamiljshus med 12 lägenheter som varit obrukat i ett antal år p g a kraftigt eftersatt underhåll. Nuvarande fastighetsägare har beslutat att totalrenovera fastigheten.



Renoveringen omfattar bl a yttre åtgärder som grund- och fasadrenovering med tilläggsisolering, fönsterbyte, omläggning av tegeltak isolering av vindbjälklag m.m.



Fasad före renovering



Fasad efter renovering Foto: Kenth Hjelte

Den inre renoveringen omfattar bl a utbyte av VVS- och elinstallationer, utbyte av köksinredning, utbyte av dörrar i trapphus och lägenheter, sänkning av takhöjd, målning, tapetsering och golvrepareringar, utbyte av maskinutrustning i kollektiv tvättstuga samt sanering och upprustning av våtutrymmen och källarlokalerna m.m.



Rivning av väggpartier



Rivning av duschrum Foto: Kenth Hjelte

Fastighetens källarlokalerna var i mycket dåligt skick med grava fuktskador i väggar och golv. I likhet med många gamla hus fanns det också en hel del asbest i anslutning till installationerna i husets pannrum.



Foto: Kenth Hjelte



## 9.1 UTVECKLINGSSEMINARIUM 1, Skanska AB

Det första utvecklingsseminariet inleddes med en återknytning till det som genomförts under projektets inlednings- och utbildningsfaser;

- |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DET SOM ÄR PROJEKTETS MÅL : | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ökat MA-medvetande</li> <li>- effektivare MA-styrning</li> <li>- lägre MA-kostnader</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| DET SOM REDAN HAR GJORTS :  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kartläggning av nuvarande arbetsmetoder och rutiner inom respektive byggföretag</li> <li>- kartläggning av företagets nuvarande informationssystem</li> <li>- genomförd utbildningsfas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                        |
| DET SOM NU SKALL GÖRAS :    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- genomförande av utvecklingsseminarier med målsättningen</li> <li>- att kartlägga olika materialhanterings- (MH)-aktiviteter för olika produkter</li> <li>- att kartlägga beslutsnivåer för olika MA/MH-aktiviteter</li> <li>- att göra en inventering av aktuella problem i samband med MA/MH</li> <li>- att analysera kartlagda metoder, rutiner och system samt utarbeta konkreta rationaliseringsåtgärder.</li> </ul> |

Högskolegruppen presenterade ett för projektet framtaget metodförslag för kartläggning, dokumentation, analys och åtgärdsprogram beträffande nuvarande MA/MH-aktiviteter och de problem och kostnader som uppstår i samband med att dessa aktiviteter genomförs.

Ett preliminärt redovisningsunderlag för uppgifter/dokumentation delades ut och ansågs kunna ligga till grund för kartläggning och analys. (Bilaga 1.)

### 9.1.1 Ut- och borttransport av rivningsmassor

Eftersom det av SKANSKA utvalda objektet för undersökningen är ett **ROT-objekt** förekommer en hel del materialhantering ( MH-aktiviteter ) i samband med rivning av aktuella byggnadsdelar.

**- Det som, i första hand, vållar problem i samband med rivning för ROT är ut- och borttransport av rivningsmassor.**

Problemet har berörts vid en tidigare träff i samband med utbildningsintroduktionen , men kom här att diskuteras mera ingående.

Problemen med rivning och borttransport är oftast objektspecifika vilket innebär att - **husets konstruktion, ingående material** (asbest, lättbetong etc.), **hänsyn till omgivning, utrymme på arbetsplatsen m.m. är faktorer som i hög grad blir avgörande för det sätt på vilket man löser problemen.**

Olika metoder har därför kommit till användning vid ut- och borttransport av rivningsmassor

- tippa eller kasta ner materialet direkt i en container via öppning i fasad, fönster, balkong eller dylikt,
- använda en till containern ansluten störtrumma (då måste större material slås sönder eller malas),
- bygga ett torn/schakt som också klarar material av större volym.



Foto: Kenth Hjelte

När det gäller borttransporten från byggarbetsplatsen borde det innebära **optimalt utnyttjande av befintlig transportkapacitet** - så är tydligen inte alltid fallet.

- **Man transporterar, många gånger, mer luft än material.**

Hur mycket man utnyttjar disponibel containervolym beror till stor del på det material som lastas.



Foto: Kenth Hjelte

Med t.ex. taktegel, betong o.dyl. kan en container utnyttjas till full volym-/viktkapacitet medan ex.vis inredningssnickerier snabbt fyller befintlig volym - **ofta med 80-90 % luft och 10-20 % rivningsmaterial**. Alternativet är att slå sönder skåp o.dyl.

**- Man får ställa kostnad/mantimmar i relation till kostnad/container.**

Vilken metod man väljer avgörs i detta fall av platschefen - i samband med byggstart.

### 9.1.2 Kartläggning av undersökta materialgrupper

Vid kartläggningen/inventeringen av olika MA/MH-aktiviteter i samband med hantering av olika byggnadsmaterial kom det uteslutande att handla om det aktuella ROT-objektet och den aktuella byggarbetsplatsens förutsättningar.

- Objektet täcker in det mesta i fråga om ROT-material, från grundisolering till takpannor.

### 9.1.3 Isoleringsmaterial

Isoleringsmaterial tar man, i de fall det är möjligt, via lokal bygghandel p.g.a. att avropstiden där ligger på ca. 3 timmar mot direktleverans med en avropstid på ungefär 1,5 vecka. Det som blir avgörande är mängd/volym. Avrop görs av platschefen som, i praktiken, också avgör hur isoleringen skall levereras. Vissa isoleringsprodukter levereras normalt i (hanteringsmässigt) ganska otympliga förpackningar.

Ett exempel är markisolering som levereras på pallar som är 1,2 x 2,4 meter och därmed svåra att lossa och förflytta på byggplatsen.

**- Enligt lagbasen är mindre enheter ett önskemål.**

Andra isoleringförpackningar (plastade buntar/rullar) är svåra att trava p.g.a. att dom har en benägenhet att "flyta omkring". Isoleringsvaror måste också lagras/förvaras så att svinn begränsas i så stor utsträckning som möjligt, produkterna är mycket stöldbegärliga.

- Förpacknings- och leveransform är förhandlingsbart via inköpsfunktionen men innebär alltid merkostnader.

### 9.1.4 Skivmaterial

Skivmaterial är annan produktgrupp där man, i likhet med isolering, önskade mindre "förpackningsenheter", det handlar i första hand om gipsskivor.

Standardenheten, 30 skivor kan t.ex. inte läggas på ställning p.g.a. vikten. Skivorna är tunga och svåra att hantera om hjälpmedel saknas vilket ofta är fallet vid förflyttning på byggplatsen. Materialet har också hög skadebenägenhet vilket ytterligare försvårar manuell hantering. Spill och trasiga skivor kan dock i relativt stor omfattning användas.

Vid transport inom byggkroppen används, där så är möjligt, vagn av typen Arvid på vilken materialet transporteras stående.

**- All hantering, från lossning till montering, skulle underlättas väsentlig om skivorna levererades stående och i enheter på högst 15 skivor.**

Möjligheterna finns förmodligen, vid förhandling om nytt leveransavtal, men till en merkostnad. Gipsskivor levereras enligt fast avtal och avrop görs av platschefen.

#### 9.1.5 Inredningssnickerier

Inredningssnickerier - skåp, dörrar m.m. är en materialgrupp där det, förutom det som tidigare nämnts om förpackning och leveransenhet, ställs krav på märkning/litterering för att hanteringen i samband med lossning, sortering/fördelning till våningar och lägenheter skall fungera.

**- Skanska's erfarenhet, avseende inredningssnickerier, är att det nog inte kan göras bättre än med " nuvarande leverantör " - m.a.o. det finns leverantörer som är mycket duktiga på leveransservice.**

Inredning är tungt material som dessutom, till stor del, består av skrymmande, svårgripbara, klimatkänsliga och skadebenägna enheter. Faktorer som var för sig vållar problem vid lossning, lagring, förflyttningar och intransport till monteringsställe.

**- Inredning kommer sent i byggprocessen vilket i många fall innebär att tidigare använda öppningar för intransport redan är igenbyggda.**

I ett ROT-objekt återstår då oftast som enda alternativ att manuellt bära in materialet. De hanteringsproblem som uppstår får lösas på byggsplatsen.

#### 9.1.6 Fönster

Fönster och fönsterdörrar levereras i enheter som består av produkter i samma format. Fönster som, på en transportpall, ser likadana ut kan vara utrustade med en rad olika detaljer.

**- Märkning från leverantören och uppmärksamhet från den/de som hanterar materialet på byggarbetsplatsen krävs för att få rätt fönster på rätt plats.**

Det har hänt att t.ex. fönster med och utan springventiler förväxlats och att man i efterhand fått borra in ventil där sådan saknats.

**- Fönster sorterade efter detaljeringsgrad ett önskemål.**

Fönster är tunga, lätta att skada och svåra att förflytta på arbetsplatsen.

- Leveransprecision är ett för alla produkter starkt betonat krav, som inte alltid uppfylls beträffande fönster.

### 9.1.7 Dörrar och dörrkarmar

Även dörrar förpackas efter storlek, oavsett utrustning.

Kraven på leverantörsmärkning och uppmärksamhet på byggplatsen vid uppäckning, sortering/fördelning lagring och intransport, måste uppfyllas för att hanteringen skall bli så smidig som möjligt.

**- I vissa fall kommer dörrblad och karm från olika leverantörer vilket gör att nämnda faktorer blir än viktigare.**

### 9.1.8 Beslag och sakvaror

Beträffande produktgruppen beslag och sakvaror rådde delade meningar om hur dessa vanligtvis är sorterade och förpackade vid leverans.

- Inköparen utgör en viktig faktor när det gäller olika förpackningsalternativ.

Till vissa byggen har de levererats sorterade per lägenhet medan det i andra fall förekommit att man fått allt i en stor låda. Vid leveranser av det senare slaget uppstår, enligt platschefen, rent kaos när det blir dags för montering.

### 9.1.9 Övriga produktgrupper

Andra produktgrupper som berördes under seminariet var takpannor, betong, armering och virke. I det här aktuella ROT-objektet representerar betong, armering och virke en mycket liten materialandel.

**Takpannor** levereras och lossas på pall. När underlagspapp och läkt är på plats hyr man in en mobilkran för upplyft till tak. Inga problem - om utrymme finns för kranen.

**Betong** leveranserna kräver samordning på byggplatsen för att man skall kunna ta så mycket som möjligt vid varje leveranstillfälle, dels för att minimera transport- kostnader, dels för att betongen är en "färskvare". Lagbas och platschef samordnar och avrop görs från byggplatsen.

För **armering** gäller samma förutsättningar som för betong. Generellt använder man sig inom Skanska av inläggningsfärdig armering ( ILF ) därför att det, enligt en intern utredning, kostar mer att hålla utrustning och arbetskraft för bearbetning av armeringsstål. En armeringsstation kan också vara mycket utrymmeskrävande på en trång byggarbetsplats.

Det **virke** som beräknas gå åt för det aktuella ROT-objektet köps löpande p.g.a. de små kvantiteterna.

### 9.1.10 Planering av ROT-projekt.

Problemet med - hur en eller flera arbetsplatser skall servas- har diskuterats i många år utan någon acceptabel lösning som resultat.

**- Det här är inget byggspecifikt problem, det förekommer på de flesta arbetsplatser där man för produktionen är beroende av bl.a samordning, material och verktyg.**

I samband med ROT - projekt uppstår ofta situationer där man t.ex tvingas att revidera tidigare planer p.g.a. det aktuella objektet innehåller material, eller är konstruerat på ett sätt, som avviker från ursprungliga planen. I många fall resulterar det i att man måste kompletteringsköpa, eller välja annat, material.

**- I de fall det blir aktuellt med annat material kan det också behövas komplettering/nyanskaffning av verktyg och annan utrustning.**

De "störningsfaktorer" som här nämnts är bara några exempel på sådant som resulterar i att den som skall lösa problemen, oftast platschef eller samordnare, får lägga mycket av sin tid på att skaffa fram sådant som saknas.

**- Det leder ofta till att platschefen inte finns på arbetsplatsen.**

Sammantaget kan dessa faktorer innebära väntetider / stillestånd i produktionen.

Kostnadsmässig får det effekter i form av bl.a ;

- högre materialkostnader (p.g.a. löpande inköp),
- ökade transportkostnader i form av bil- och lönekostnader vid " inköpsresor ",
- eventuella vänte-/stilleståndskostnader.



## 9.2 UTVECKLINGSEMINARIUM 2, Skanska AB

Med de vid föregående seminarium presenterade blanketterna (Bilaga 1) som underlag, redovisade högskolegruppen en specifikation över den probleminventering, på aktivite-  
tets-/ produktnivå, som genomfördes vid det tidigare seminariet.

Samtliga berörda erhöi ett exemplar av en blankett som framtagits i syfte att identifiera olika befattningshavares arbetsuppgifter på planerings- och styρνivå samt den tid som dessa arbetsuppgifter omfattar. (Bilaga 2.)

Inledningsvis återanknöts till det som behandlades vid föregående seminarium;

- kartläggning av materialhanterings- (MH) aktiviteter för olika produkter.
- kartläggning av beslutsnivåer för olika MA/MH-aktiviteter.
- probleminventering, avseende produktspecifika MA/MH-problem.

Seminariets huvudsakliga syfte var att diskutera vad som kan göras när det gäller konkreta rationaliseringsåtgärder och hur kostnader för olika aktiviteter skall mätas.

Den redan tidigare uttalade målsättningen - **att skapa ett generellt mätinstrument som är tillämplbart även vid framtida byggobjekt**- poängterades som grundläggande för den fortsatta diskussionen.

I samband med kostnadsmätningen har Skanska, utarbetat en blankett, - ett förslag till underlag för tidsredovisning. (Bilaga 3.)

**- den dagliga arbetstiden för olika arbetsmoment skall mätas genom att notera utförda moment och den tid som går åt för att utföra dessa.**

Som ansvarig härför utsågs lagbasen.

Med anledning av att det i befintliga referenstider ingår allt från lossning till färdigt montage ifrågasattes på vilken aktivitetsnivå redovisningen från byggarbetsplatsen skulle göras. Alternativa möjligheter att fördela tiden diskuterades, ( för exempelvis regling och gipsning av vägg ) på olika delaktiviteter som t.ex.;

- lossning,
- intern transport på byggarbetsplatsen,
- intransport i byggkroppen,
- uppläggning/täckning i byggkroppen,
- intertransport till monteringsstället etc.

Beslutades om att avrapportering görs på den senare nivån med den av Skanska framtagna blanketten som underlag. (Bilaga 3.)

För att erhålla konsistent material, och för att underlätta sammanställning och analys, av insamlat material, föreslogs att samma blankett används för tidsmätning även vid det andra projektbygget, hos Asplunds.

### 9.2.1 Uppföljning av MA-kostnader

SKANSKA, som har en mycket detaljerad kontoplan, skall under projekttiden redovisa samtliga studerade materialslag på separata konton. Befintliga konton kan utnyttjas utan komplettering av kontoplanen.

### 9.2.2 Skivmaterial ( Gips inkl. stålreglar ).

Till det aktuella ROT-projektet köps gips som är generellt 10 cm. längre än nödvändigt för att erhålla passmå. Detta innebär att;

- ett extra bearbetningsmoment tillkommer ( tillkapning ).

I nyproduktion köps skivor och reglar kapade i rätt längd. Undantag finns dock - se Asplunds under 8.6.2 - stålreglar.

Leveransvolym och tidsfaktorer kan vara avgörande vid val mellan direktleverans och distributörsleverans.

**- Gipsskivor blir 2 - 3 kronor dyrare/m<sup>2</sup> (i aktuellt pris) vid köp via distributör - lokal bygghandel - men man erhåller materialet när man har behov av det.**

När projektet slutförts skall Skanska göra - en uppföljning av inköpt gips via en genomgång av aktuella fakturor. Detta bedömdes vara mindre arbetskrävande än att registrera inköpt kvantitet i redovisningen.

- För att erhålla jämförelsematerial för skador, spill och svinn avseende gips skall företaget göra en uppföljning av något tidigare projekt. Totalt inköpt gipsmängd skall jämföras med totalt gipsad yta.

### 9.2.3 Inredning

Inredning har delats upp på **dörrar** ( ytter- inner- tamburdörrar etc.) och **skåp** ( köksskåp, garderob etc.) Vitvaror finns med som " Övrig inredning" (Se under 9.2.9.) Generellt gäller för alla produkter i denna materialgrupp att produkterna måste vara välmärkta från leverantören.

### 9.2.4 Dörrar

Dörrar levereras i förpackningar som består av produkter i samma storlek. Det innebär att en dörrförpackning kan innehålla dörrar med olika utrustning, dörrar i olika material o.s.v.

Uppackning, sortering och fördelning av materialet kan därför utgöra en ganska tidskrävande del av hanteringen.

- Dörrar är, i de flesta fall, mycket klimat känsliga och har hög skadebenägenhet i samband med mellanlagring och intransport.

### 9.2.5 Skåpinredning

Skåp ansågs, av Skanska-representanterna , inte utgöra något som helst problem, vad gäller nuvarande leverantör. - Tvärtom, det som åligger leverantören "kan inte göras bättre".

**- Men leveranstiderna är långa och det gäller att vara ute i god tid med beställningen så kommer produkterna på avtalad leveransdag. Detta oavsett var man befinner sig i byggprocessen. - när leveransdag är spikad finns ingen återvändo !**

Detta får som följd att om man ligger före får man vänta och ligger man efter i tidsplanen får man lagra själv på byggplatsen, om utrymme finns. Alternativt kan man vara hänvisad till att hyra lagerutrymme - spedition e.d.

### 9.2.6 Fönster

Fönster levereras stående på pall och är, i likhet med dörrarna, förpackade efter storlek. Byggpersonalen måste m.a.o. bryta alla förpackningar för att kunna sortera fönstren dels på detaljnivå, dels på våning/lägenhet. För att detta skall vara möjligt måste produkterna vara välmärkta och byggplatspersonalen uppmärksam.

- Fönster kommer tidigt och måste p.g.a. sin höga skadebenägenhet lagras på ett skyddat sätt.

- Dom är tunga och otympliga att hantera manuellt vilket gör att man måste ta bågar och karmar för sig, i de fall man måste bära produkterna.

### 9.2.7 Mineralull

Mineralull upphandlas mot tidigare, i årliga avtal, fastställda priser och leveransformer. I de fall det är möjligt tar Skanska merparten av det isoleringsmaterial som används i samband med ROT-objekt via byggmaterialhandel. - Mängd/volym avgör.

- Det ger kortare avropstid (3-3,5 tim.) än vid direktleverans (ca.1,5 vecka).

Platschefen sköter avrop och avgör hur isoleringen skall levereras.

### 9.2.8 Beslag och sakvaror

Allt material som kan hänföras till denna produktgrupp, utom fästelement, kommer att upphandlas lägenhetssorterat.

Fästelement, skruv etc., kommer att köpas efter behov av byggplatspersonalen, för att få "rätt skruv till rätt underlag".

### 9.2.9 Vitvaror

Produktgruppen ingår inte i det för projektet gjorda urvalet av produkter men har diskuterats vid tidigare seminarier under rubriken "Övrig inredning".

Spisar, kyl/sval- och frysskåp, fläktar och fläkttillbehör har upphandlats lägenhetsvis, 5 kol- lin per lägenhet.

- SKANSKA har för avsikt att försöka få utrustningen inburen till respektive kök.

Vitvaror finns med i redovisningen av aktivitetstider där lossning och intransport har noterats. Uppgifter om monterings- tid saknas dock.

Lämnade tidsuppgifter har tagits med i sammanställning över redovisad aktivitetstid.

### 9.3 UTVECKLINGSSEMINARIUM 3, Skanska AB

Samtliga seminariedeltagare samlades på byggarbetsplatsen för att göra en avstämning av hur långt ombyggnaden framskridit samt för att ge högskolans representanter en överblick av verksamheten.

Utvändigt hade fasad, tilläggsisolerad och putsad, samt yttertakets tegel- och plåttäckning, färdigställt. Fönstermonteringen var i slutskedet.

Avseende det inre arbetet, i lägenheterna, noterades att;

- installation av el och ventilation, i stort, var klart
- gippsättning på innerväggar slutförts
- merparten av de nedsänkta, tilläggsisolerade och gipsklädda taken var färdigmonterade
- parkett och övriga golv var inlagda
- väggar och golv i våtutrymmen var klara
- målning och tapetsering hade påbörjats.

Efter genomgång och information på byggarbetsplatsen kom seminariet uteslutande att handla om den tidsuppföljning som påbörjats.

Beträffande leveranser, leveransprecision, har det generellt sett fungerat mycket bra "så här långt", enligt Skanska.

Lagbasen som varit ansvarig för tidsuppföljning har gjort dagliga noteringar över total nedlagd tid, fördelad på aktivitet och produkt. Högskolegruppen har därefter sammanställt materialet i 4-veckorsmatriser, där tid och aktiviteter redovisas dels veckovis dels som ackumulerad tid per 4-veckorsperiod. ( Se under hanteringstid för respektive produkt samt sammanställning av hanteringstid. )

#### 9.3.1 Uppföljning av materialhantering - gips

Gipsskivor har, t.o.m. vecka 40, levererats till ett antal av ca 900 skivor varav 600 erhållits via 2 direktleveranser och 300 via lokal bygghandel. De senare i poster om 60 - 90 skivor per leverans.

I samtliga fall har leveranserna fungerat tillfredställande.

Lossningen på arbetsplatsen har utförts med hjälp av inhyrd hjullastare. Kostnaderna här för kommer att följas upp via följesedlar.

Mellanlagring (buffertlager utomhus) har skett på 4-hjulsvagn för att underlätta vid temporär förflyttning på arbetsplatsen. Ytterligare gips till undertaken kommer att levereras senare.

All intransport (manuell) av gipsskivor har utförts med egen personal.

De ökade kostnaderna för gips kan "kvittas" mot sänkta kostnader för måleriarbeten ( 30 - 35:-/m<sup>2</sup> ). Ursprungligt väggmaterial av stråplattor täcktes med gipsskivor.

### 9.3.2 Uppföljning av materialhantering - Mineralull

Förutom grundisoleringen har all mineralull ( fasad- vägg- och undertaksisolering) kommit som en leverans.

Kompletteringsköp av 6 buntar (till takfot) har fått göras, i övrigt har allt fungerat friktionsfritt i samband med mineralull.

Fasadisoleringen (skivor på pall) har lossats med hjälp av inhyrd hjullastare, medan all övrig mineralull lossats för hand av bygplatspersonalen.

**För att underlätta framtransport av bl a isolering i samband med fasadmontage byggdes fasadställningen förlängd " förbi husknuten ", en variant som dock kom att nyttjas i mycket liten omfattning.**

All fram- och intransport av mineralull har utförts manuellt.

### 9.3.3 Uppföljning av materialhantering - fönster

Samtliga fönster har levererats problemfritt.

Lossning ute på gatan samt intransport till byggarbetsplatsen har skett med hjälp av inhyrd hjullastare.

Avemballering och intransport har utförts manuellt av byggspersonalen.

### 9.3.4 Uppföljning av materialhantering - dörrar

Dörrbladen till innerdörrar och entrépartierna kommer från olika leverantörer. P.g.a. den lilla mängd ( 40-50 dörrar) det handlar om bör det inte bli några problem med leveranser eller mellanlagring.

### 9.3.5 Uppföljning av materialhantering - skåpinredning

Köksskåpen har upphandlats med litterering på utrymme, medan högskåpen skall littereras på lägenhet.

Samtliga skåp har upphandlats inklusive hyllor, lådor och handtag.

**- Här är det viktigt att leveranserna förhandsaviseras p.g.a. att allt kommer på en gång, vilket innebär stor mängd av skrymmande och ömtåligt gods.**

Under "övrig inredning" diskuterades vitvaror (spis, kyl/sval, frys, fläkt och fläkttillbehör) vilka upphandlats lägenhetsvis ( 5 x 12 kollin ).

Skanska har för avsikt att försöka få vitvaruutrustningen inburen till respektive kök av leverantören.



### 9.3.6 Uppföljning av materialhantering - beslag och sakvaror

Beträffande sorteringsgrad, vid leverans av detaljer inom denna produktgrupp, råder delade meningar .

För det aktuella objektet har upphandling gjorts med sortering per lägenhet.

I samband med det ovan nämnda föreslogs att högskolegruppen skulle ta kontakt med någon dörrtillverkare för att efterhöra deras möjlighet att leverera " kompletta dörrar " .

Efter kontakt med SWEDOOR i Forserum kan konstateras, som i de flesta andra fall, att;

**- dörrar kan köpas på den utrustningsnivå som kunden själv önskar.**

Men man anser att;

**- det skulle innebära en kostnadsökning med i genomsnitt 25 procent, eftersom det resulterar i ytterligare ett mellanled.**

**Till detta skall läggas eventuella monteringskostnader, vilka troligen skulle bli högre om dörrtillverkaren utförde monteringsarbetet än om byggnadsarbetarna gör det.**

Dörrtillverkarna måste köpa vred och andra detaljer från samma leverantörer som byggföretagen.

SWEDOOR har exempelvis ett standardprogram för innerdörrar som inkluderar låshus och cylinder med nycklar samt två varianter på dörrvred. Alternativen i standardutförandet är ett enklare mässingvred samt ett plastvred . Det senare anser SWEDOOR själva vara helt "ute" idag. Förutom standardvarianterna åtar sig SWEDOOR att utrusta sina dörrar i enlighet med beställarens önskemål.

Efterfrågan på färdigmonterade vred är i det närmaste obefintlig, det gäller samtliga alternativ.

**Monterade dörrvred medför också högre emballerings- och transportkostnader p.g.a. högre skadebenägenhet och större volym.**

Ett annat argument, främst mot montering av låscylindrar, var att fler skulle få tillgång till aktuella nycklar.

**Sammanfattningsvis kan den som vill, och är beredd att betala för det, få dörrar levererade på vilken detaljeringsnivå som helst.**

#### 9.4 UPPFÖLJNINGSEMINARIUM 1, (Seminarium 4) Skanska AB

Ombyggnaden har slutförts sedan föregående seminarium och inflyttning har skett. Återstår en del justerings- och yttre planeringsarbete.

Den primära målsättningen med detta möte var att komplettera tidigare, av Skanska lämnade, uppgifter om aktivitetstider för berörda produkter samt att försöka kvantifiera materialinköp och dito åtgång.

Samtliga ingående produkter har slutmonterats och redovisning av aktivitetstider, fördelade på - lossning, - intransport och - montering, lämnades av lagbasen. Högskolan gör en sammanställning som kompletterar tidigare uppgifter.

Noteras att;

**- tidsuppgifterna avseende montering av beslag och sakvaror inkluderar mer än vad som tidigare avsetts ingå i denna produktgrupp.**

Här ingår exempelvis listverk (sockellist m.m.) och allt har dokumenterats under benämningen Efterbeslagning.

##### 9.4.1 Gips - hanteringsmetoder och hanteringstal

900 gipsskivor har levererats varav 600 som direktleverans och 300 via lokal bygghandel.

- Av dessa har redovisats en leveransmängd på 2565 m<sup>2</sup> till en gipsad yta på 2379 m<sup>2</sup> vilket ger **spill på 186 m<sup>2</sup> eller ca. 8%**.

Anm. Byggplatspersonalen har inte deltagit i lossning av gipsskivor. Inhyrd hjullastare alternativt leverantör har lossat levererat material.

Gipsskivorna har upphandlats dels som två direktleveranser (600skivor) dels via lokal bygghandel (300 skivor) - de senare i poster om 60-90 skivor per leverans. Transportören lossade på arbetsplatsen med hjälp av inhyrd hjullastare.

Mellanlagring på fyrhjuls vagn för att underlätta temporär förflyttning. All intransport till monteringsställe har skett manuellt av byggppersonalen.

Inköpt/monterad gipsmängd betydligt större än första kalkyl m.a.a. att större yta innervägg än projekterat gipskläddes.

30 pkt. = 900 skivor - 2565 m<sup>2</sup> = inköpt mängd.  
835 - " - 2379 m<sup>2</sup> = monterad mängd.

Hanteringstid mantimmar:	Framtransport	3.0
	<u>Intransport</u>	<u>37.0</u>
	Summa mantimmar	40.0

Hanteringstal  $\frac{1}{m^2} = \frac{40.0 \text{ mantim.}}{2565 m^2} = 0.0156$

## Mängdspec.

INNERVÄGGAR	Monterat/uppmätt	1709 m <sup>2</sup>
	Inköpt	- - -

VINDBJÄLKLAG UNDERTAK B.v.	Monterat/uppmätt	584 m <sup>2</sup>
	Inköpt	- - -

KÄLLARVÄGGAR och TRAPPHUS	Monterat/uppmätt	86 m <sup>2</sup>
	Inköpt	- - -

---

Summa:	Monterat/uppmätt	2379 m <sup>2</sup>
	Inköpt-totalt	2565 m <sup>2</sup>

---

<b>Diskrepans</b>	186 m <sup>2</sup> =	<b>Spill 7,8 %</b>
-------------------	----------------------	--------------------

Spillet ansågs, i första hand, hänförligt till avkapning för att behålla stadkant.

### 9.4.2 Mineralull - hanteringsmetoder och hanteringstal

Fasad-, vägg- och undertaksisolering har direktlevererats från leverantör. Grundisolering samt kompletterande isolering har tagits från lokal bygghandel.

- Inga leveransproblem.

Fasadisoleringen, skivor på pall, lossades med hjälp av inhyrd hjullastare. All övrig isolering har lossats manuellt. All fram- och intransport har utförts manuellt av bygghandlaren.

1141 m<sup>2</sup> = inköpt mängd

912 m<sup>2</sup> = monterad mängd

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	2.0
	<u>Intransp. till mont.</u>	<u>6.0</u>
	Summa mantimmar	8.0

$$\text{Hanteringstal / m}^2 = \frac{8.0 \text{ mantim}}{1141 \text{ m}^2} = 0.007$$

Mängdspec.

KÄLLARGRUND:	Monterat/uppmätt	119 m <sup>2</sup>	<b>Diskrepans = 36.1 %</b>
	Inköpt	162 m <sup>2</sup>	
YTTERFASAD : inkl. SOCKEL	Monterat/uppmätt	523 m <sup>2</sup>	(523+112+ 35) <sup>1)</sup> <b>Diskrepans = 28.1 %</b>
	Inköpt	670 m <sup>2</sup>	
VINDBJÄLKLAG : STÖDBENSVÄGG	Monterat/uppmätt	270 m <sup>2</sup>	<b>Diskrepans = 14.4 %</b>
	Inköpt	309 m <sup>2</sup>	

---

Summa:	Monterat/uppmätt	912 m <sup>2</sup>	<b>Diskrepans tot. 229 m<sup>2</sup> = 25.1%</b>
	Inköpt	1141 m <sup>2</sup>	

---

- 1) Fasadisolering 453 m<sup>2</sup> + sockelisolering 70 m<sup>2</sup> = 523 m<sup>2</sup>  
 Spill i form av utskärningar för fönster och dörrar = 112 m<sup>2</sup>  
 Övrigt spill = 35 m<sup>2</sup>
- 
- Inköpt mängd = 670 m<sup>2</sup>

### 9.4.3 Fönster - hanteringsmetoder och hanteringstal

Alla fönster har levererats i rätt tid, väl förankrade på engångspallar och lätta att avemballera med bra litterering när emballaget avtagits.

Lossning och intransport från intilliggande gata med hjälp av inhyrd hjullastare.

Manuell intransport i byggkroppen med separerade karmar och bågar p g a tyngden och svåra trappor.

Montering från insidan utan problem.

Fönster har upphandlats fritt byggplatsen.

Mängd: 60 enheter

Hanteringstid mantimmar:	Lossning 2x3 tim	6.0
	Avemballering	1.0
	<u>Intransport till mont.</u>	<u>5.0</u>
	Summa mantimmar	12.0

Hanteringstal / enh. =  $\frac{12.0 \text{ mantim.}}{60 \text{ enh.}} = 0.2$  + 3 tim. traktorhyra

Mängdspec.

Antal enligt kalkyl 58 <sup>1)</sup>

- " - inköpta 60 <sup>2)</sup> **Diskrepans mot kalkyl + 2 = 3,4 %** <sup>1-2)</sup>

<sup>1)</sup> Med i kalkylen finns 2 runda fönster som inte behövde bytas.

<sup>2)</sup> Med i inköpta finns 4 takfönster som inte ingick i kalkylen p g a senare ändring.

#### 9.4.4 Dörrar - hanteringsmetoder och hanteringstal

Dörrar har upphandlats fritt byggplatsen. Direktleverans som lossades av transportören.

Källar-, trapphus- och innerdörrar (direktleverans) lossades med hjälp av pallyft från bilens lyftbord utan problem. Inga transportskador.

Avemballering och intransport också problemfritt. Bra litterering.

Mängd: 61 enheter

Hanteringstid mantimmar:	Avemballering	2.0
	<u>Intransport</u>	<u>6.0</u>
	Summa mantimmar	8.0

$$\text{Hanteringstal / enh.} = \frac{8.0 \text{ mantim}}{61 \text{ enh.}} = 0.1311$$

Mängdspec. - dörrar

Antal enligt kalkyl	47		
- " - inköpta	61	<b>Diskrepans mot kalkyl</b>	<b>+ 14 = 29,8 %</b>

Diskrepansen mellan kalkyl och inköpt antal förklaras av att ett större antal befintliga dörrar skulle behållas enligt kaylen.

"Stilbrott" gjorde att senare överenskommelse träffades med beställaren om byte av fler dörrar än kalkylerat.

**Entrépartierna** utförda i aluminium har som produkt sett inte vållat några problem.

**Entrédörrar har lossats, framtransporterats och monteras av leverantören.**

P.g.a att leverantörens montör inte klarade monteringen på ett godtagbart sätt var entéerna inte färdiga vid slutbesiktningen.

Mängdspec. entrépartier

Antal enligt kalkyl	3
- " - inköpta	3



#### 9.4.5 Skåpinredning - hanteringsmetoder och hanteringstal

Samtliga skåp har upphandlats inklusive hyllor, lådor och handtag.

Skåpen lossades manuellt från bil. Den manuella intransporten av kökskåp vållade inga problem.

**Alla skåp levererades en vecka senare än avtalat/beräknat.**

**Emballeringen var, enl. SKANSKA, sämre än hos "annan tillverkare". En del av kökskåpens luckor var skadade vid ankomst och har bytts ut på leverantörens bekostnad.**

**Högskåpens volym vållade en del problem när man skulle bära upp dem till andra våningen genom de trånga svängda trapporna.**

Bra och mycket tydlig litterering gjorde det lätt att hitta "rätt skåp" till "rätt lägenhet".

Mängd : 132 enheter bänk- och väggsåp

Hanteringstid mantimmar:	Manuell lossning	3.0
	<u>Manuell intransp.</u>	<u>9.0</u>
	Summa mantimmar:	12.0

Hanteringstal / enh. =  $\frac{12.0 \text{ mantim.}}{132 \text{ enh.}} = 0.0909$

Mängd: 43 enheter högskåp

Hanteringstid mantimmar:	Manuell lossning	2.0
	<u>Manuell intransp.</u>	<u>8.0</u>
	Summa mantimmar	10.0

Hanteringstal / enh. =  $\frac{10.0 \text{ mantim.}}{43 \text{ enh.}} = 0.2325$

Hanteringstal skåpinredning totalt.

Mängd: 175 enheter totalt

Hanteringstal / enh. =  $\frac{22.0 \text{ mantim.}}{175 \text{ enh.}} = 0.1257$

## Mängdspec. skåpinredning

Kalkylerat antal bygger på tidig kalkyl som sedan reviderats av projektör.

## Bänk- och väggskap (låga köks-/speceriskåp)

Antal köksskåp enl. kalkyl	112	
- " - inköpta	132	<b>Diskrepans mot kalkyl + 20 = +17,9 %</b>

## Högskap

Antal högskap enl. kalkyl	48	
- " - inköpta	43	<b>Diskrepans mot kalkyl - 5 = -10,4 %</b>

#### 9.4.6 Beslag och sakvaror - hanteringsmetoder och hanteringstal

Allt material som kan hänföras till denna produktgrupp, utom fästelement, har upphandlats lägenhets sorterat - en kartong innehållande alla detaljer till varje lägenhet. Inga problem har noterats beträffande leveranser och sortering.

**Att erhålla samtliga detaljer sorterade på lägenhetsnivå vållade inga problem. Det resulterade, i det här fallet, inte heller i några högre kostnader än om allt levererats som en post.**

Dörrtrycken o d beställdes för leverans i samband med dörrleveransen.

**Fästelement, skruv etc., har köpts efter behov av byggplatspersonalen, för att få " rätt skruv till rätt underlag ".**

Det kan vara svårt att förutse vilket material som utgör det slutgiltiga underlaget för montering av beslag och sakvaror vid ROT- insatser i en gammal byggnad.

Mängd: 12 enheter.

Hanteringstid mantimmar:	Lossning	0.5
	<u>Intransport</u>	<u>0.5</u>
	Summa mantimmar	1.0

$$\text{Hanteringstal /enh/gh.} = \frac{1.0 \text{ mantim}}{12 \text{ enh.}} = 0.0833$$

## SAMMANSTÄLLNING AV HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

SAMMANFATTNING; Aktivitetstid / produktgrupp samt totalt i mantimmar och procentuell andel av summa tid/produktgrupp.				
	Mantimmar	Mantimmar	Mantimmar	Mantimmar
Produkt: / Aktivitet:	LOSSNING	INTRANSPORT	MONTERING	Σ TID/PROD.
MINERALULL	2	6	46	54
And. i proc.	( 3.7% )	( 11.1% )	( 85.2% )	
GIPSSKIVOR	0	40	598	638
And. i proc.	( 0% )	( 6.3% )	( 93.7% )	
FÖNSTER	6	6	66	78
And. i proc.	( 7.7% )	( 7.7% )	( 84.6% )	
DÖRRAR-KARMAR	0	8	32	40
And. i proc.	( 0% )	( 20% )	( 80% )	
SKÅP-INREDNING	5	17	62	84
And. i proc.	( 6% )	( 20.2% )	( 73.8% )	
BESLAG-SAKVAROR	0.5	0.5	95	96
And. i proc.	( 0.55% )	( 0.55% )	( 98.9% )	
Σ MANTIM. Undersökta prod. (Procentuell fördelning)	13.5 ( 1.4% )	77.5 ( 7.8% )	899 ( 90.8% )	990
ANDRA PRODUKTER				
Taktegel-underlagspapp-läkt				138
Utrivning				145
Asbestsanering				50
Vitvaror				8
Golv				89
Listning etc.				103
ÖVRIGT, diverse.				794
SUMMA MANTIM. andra prod.				1327
TOTALT REDOVISAD TID				2317

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

SAMMANSTÄLLNING - TID: Antal mantimmar per utförd aktivitet.		SKANSKA AB, Örebro			
PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 25	Vecka 26	Vecka 27	Vecka 28	Summa 4 v.
MINERALULL, LOSSNING	2				2
- " - , INTRANSP.					0
- " - , MONTERING	5				5
GIPSSKIVOR ,					0
					0
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR					0
					0
					0
SKÅP					0
					0
					0
BESL.-SAKV.					0
					0
					0
ASBESTSANERING	18	32			50
UTRIVNING	6	72	28		106
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÄKT					0
					0
ÖVRIGT, diverse	59	16	52		127
SUMMA MANTIMMAR :					290
därav: LOSSNING	2	0	0	0	2
INTRANSP.	0	0	0	0	0
MONTERING	5	0	0	0	5

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 29	Vecka 30	Vecka 31	Vecka 32	Summa 4 v.
MINERALULL					0
					0
					0
GIPSSKIVOR, INTRANSP.			4		4
- " -, MONTERING				5 9	5 9
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR					0
					0
					0
SKÅP					0
					0
					0
BESL.-SAKV.					0
					0
					0
ASBESTSANERING					0
UTRIVNING			8	3 1	3 9
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÅKT					0
					0
ÖVRIGT, diverse			2 8	3 0	5 8
SUMMA MANTIMMAR :					1 6 0
därav: LOSSNING	0	0	0	0	0
INTRANSP.	0	0	4	0	4
MONTERING	0	0	0	5 9	5 9
(V25-32=450 M-tim.)					

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 33	Vecka 34	Vecka 35	Vecka 36	Summa 4 v.
MINERALULL, LOSSNING					0
- " - , INTRANSP.			2		2
- " - - " -, MONTERING				9	9
GIPSSKIVOR , INTRANSP.	8				8
- " - , MONTERING	5 0	3 2		7 7	15 9
FÖNSTER - LOSSNING		6			6
- " - INTRANSP.		6			6
- " - MONTERING			6 0	6	6 6
DÖRRAR					0
					0
					0
SKÅP					0
					0
					0
BESL.-SAKV.					0
					0
					0
GOLV	3 8				3 8
UTRIVNING					0
TAKTEGEL, nedtagning	2 4				2 4
- " - upptagning				1 2	1 2
- " - läggning				2 6	2 6
UNDER.PAPP+LÄKT, rivning		1 2	1 0		2 2
- " - ,läggning		3 2	1 3	2	4 7
ÖVRIGT, diverse	1 6	6 6	7 5	1 6	17 3
SUMMA MANTIMMAR :					59 8
därav: LOSSNING	0	6	0	0	6
INTRANSP.	8	6	2	0	1 6
MONTERING	5 0	3 2	6 0	9 2	23 4
(V25-36=1048 M-tim.)					



## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 37	Vecka 38	Vecka 39	Vecka 40	Summa 4 v.
MINERALULL, LOSSNING					0
- " - , INTRANSP.				4	4
- " - - " -, MONTERING				32	32
GIPSSKIVOR, INTRANSP.		8	11		19
- " -, MONTERING	99	137	89		325
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR					0
					0
					0
SKÅP					0
					0
					0
BESL.-SAKV.					0
					0
					0
GOLV	4			19	23
UTRIVNING					0
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÄKT, rivning					0
- " - ,läggning	7				7
ÖVRIGT, diverse	48	14	56	41	159
SUMMA MANTIMMAR :					569
därav: LOSSNING	0	0	0	0	0
INTRANSP.	0	8	11	4	23
MONTERING	99	137	89	32	357
(V25-40=1617 M-tim.)					

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 41	Vecka 42	Vecka 43	Vecka 44	Summa 4 v.
MINERALULL					0
					0
					0
GIPSSKIVOR, INTRANSP.	7	2			9
- " -, MONTERING	37	18			55
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR-KARMAR LOSSNING					0
- " - INTRANSP.	8				8
- " - MONTERING	16	16			32
SKÅP LOSSNING			3		3
- " - INTRANSP.			9		9
- " - MONTERING			16	25	41
BESL.-SAKV. LOSSNING				0.5	0.5
- " - INTRANSP.				0.5	0.5
- " - MONTERING					0
GOLV	12	16			28
UTRIVNING					0
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÄKT					0
					0
ÖVRIGT, diverse		28	52	56	136
SUMMA MANTIMMAR :					322
därav: LOSSNING	0	0	3	0.5	3.5
INTRANSP.	15	2	9	0.5	26.5
MONTERING	53	34	16	25	128
(V25-44=1939 M-tim.)					

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 45	Vecka 46	Vecka 47	Vecka 48	Summa 4 v.
MINERALULL					0
					0
					0
GIPSSKIVOR					0
					0
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR-KARMAR					0
					0
					0
SKÅP            LOSSNING	2				2
- " -            INTRANSP.	8				8
- " -            MONTERING	2 1				2 1
BESL.-SAKV.    LOSSNING					0
- " -            INTRANSP.					0
- " -            MONTERING		4 0			4 0
VITVAROR        LOSSNING		2			2
- " -            INTRANSP.		6			6
- " -            MONTERING					0
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÄKT					0
					0
ÖVRIGT, diverse	4 9	3 2	8 0	8 0	2 4 1
SUMMA MANTIMMAR :					3 1 4
därav: LOSSNING	2	2	0	0	4
INTRANSP.	8	6	0	0	1 4
MONTERING	2 1	4 0	0	0	6 1
(V25-48=2259 M-tim.)					

## VECKOVIS REDOVISAD HANTERINGSTID PER AKTIVITET OCH PRODUKTGRUPP

PRODUKT och AKTIVITET	Vecka 49	Vecka 50	Vecka 51	Vecka 52	Summa 4 v.
MINERALULL					0
					0
					0
GIPSSKIVOR					0
					0
FÖNSTER					0
					0
					0
DÖRRAR-KARMAR					0
					0
					0
SKÅP					0
					0
					0
BESL.-SAKV. LOSSNING					0
- " - INTRANSP.					0
- " - MONTERING	5	5			5
VITVAROR					0
					0
					0
TAKTEGEL					0
					0
					0
UNDER.PAPP+LÄKT					0
					0
ÖVRIGT, diverse	3				3
SUMMA MANTIMMAR :					5
					8
därav: LOSSNING	0	0	0	0	0
INTRANSP.	0	0	0	0	0
MONTERING	5	5	0	0	5
(V25-49=2317 M-tim.)					

## 9.5 Befintligt redovisningssystem

### 9.5.1 Organisation/teknisk utrustning

Företaget har ingen egen datoranläggning i Örebro utan allt redovisningsmaterial skickas till huvudkontoret (HK) i Danderyd. Centralt finns också kund- och leverantörsreskontra. På Örebrokontoret finns 2 P-C datorer som används för kalkylering och budgetering av byggprojekt.

### 9.5.2 Kontoplan

Företaget har utvecklat en egen kontoplan. Kodbilden är uppdelad i tre nivåer/kontogrupper.

Kontogrupp 1: anger ansvarig arbetschef

Kontogrupp 2: används för arbetsobjektet/ordern

Kontogrupp 3: anger kostnadskontot

Kostnadskontot består för det mesta av fyra positioner.

- Den första siffran i koden anger vilken typ av resurs det är fråga om. Denna överensstämmer med resursbegreppet som används vid kalkylering.
- Position två och tre anger arbetsarten.
- Position fyra är en ytterligare detaljering av arbetsarten.

Exempel 1: Konto/littera 5 24 1

5 = Resurs	Inbyggt material
24 = Arbetsart	Träarbete
1 = Arbetsart	Virke

Exempel 2: Konto/littera 5 28 1

5 = Resurs	Inbyggt material
28 = Arbetsart	Värme och ljudisolering
1 = Arbetsart	Mineralull

När det gäller löner anger inte andra och tredje position arbetsarten utan istället följande:

- 01 direkt lön
- 02 lönetillägg
- 03 resor och traktamente
- 04 sociala avgifter

Fjärde positionen kan användas för:

- 1 betongarbetare
- 2 övr byggnadsarbetare
- 4 träarbetare
- 5 murare

Exempel 3: Konto/littera 2 01 5

- 2 = Resurs "arbetare"
- 01 = Direkt lön
- 5 = Murare

### 9.5.3 Inköp och fakturabehandling

Inköpen till ett byggprojekt görs till största delen av handläggaren som fungerar som assistent till arbetschefen. Platschefen sköter avropen.

- I samband med inköp eller avrop ska alltid kontonummer och objektsnummer anges.

Leverantören skickar fakturan med två kopior till administrationen, - ekonomifunktionen i Örebro - kopia sparas där. Fakturan förses med en konteringsstämpel varefter original och en kopia skickas till arbetsplatsen.

Platschefen ansvarar för att fakturan konteras och kontrolleras mot följesedel. Han godkänner med en signatur att fakturan överensstämmer med levererad kvantitet och att materialet är kurrant. Om platschefen gjort beställningen och överenskommit om ett pris signerar han i tillämplig ruta på konteringsstämpeln att priset är riktigt. Kopian behåller platschefen.

Fakturaoriginalet skickas till administrationen där arbetschefen skall attestera fakturan. Ekonomifunktionen samlar ihop alla fakturor för att sedan vidarebefordra dessa till HK. Datum noteras på kopian när originalfakturan skickas iväg.

Ingen bokföring av fakturan sker i Örebro utan det sköts helt och hållet på HK.

### 9.5.4 Kalkylering/budgetering

Företaget upprättar en kalkyl för varje objekt/order som kan bli aktuellt. Denna görs av företagets kalkylavdelning.

- Innan kalkyleringen kan påbörjas måste en mängdberäkning göras.

Ibland anlitas någon fristående konsult för detta arbete. Mängdberäkning innebär att man utifrån samtliga ingående konstruktionsritningar beräknar den totala åtgången av olika material uttryckt som ytor eller antal.

- Det finns möjlighet att överföra konsultfirmans mängdberäkning via telenätet direkt till företagets eget kalkylprogram.

Konsulföretaget använder sig av en speciell kodning (AMA) vilket inte överensstämmer med företagets eget - interna - kodbegrepp.



Sker överföring via telenätet görs en omkodning automatiskt i kalkylprogrammet. I annat fall görs detta manuellt av kalkylatorn.

Samtliga byggprojekt kan idelas i:

1	Byggdel
2	Arbetsart
3	Resurs

**Byggdel** är en indelning efter de olika delar som ingår i ett objekt, exempelvis tak, grund, golvbjälklag etc.

**Arbetsart** avser olika aktiviteter som förekommer i samband med ett bygge typ gipsning, takläggning.

**Resurs** står för olika kostnadsslag såsom arbetsledning, material, maskinell utrustning.

**Begreppet byggdel överensstämmer det med SBEF's definition.**

**Arbetsart och resurs är däremot företagsinterna begrepp och har ingen motsvarighet hos någon branschorganisation eller andra byggföretag.**

Genom att utnyttja ovanstående tre begrepp har företaget möjlighet att göra en mycket detaljerad kalkyl över ett objekt.

- Det finns också möjlighet att i kalkylprogrammet välja olika sorteringsbegrepp och därigenom kunna ta fram kalkylen sorterad per aktivitet där samtliga kostnader för arbetskraft och material för just den aktiviteten ingår.

Väljer man sortering efter byggdel kan man utläsa materialåtgång samt den totala kostnaden för exempelvis fasaden.

Företaget har förutom kalkylprogrammet ett budgetprogram där kalkylvärden överförs till en budget. Budgeten för ett objekt byggs upp av totalvärden för respektive resurs/kostnadsslag. Specifikationen i budgeten överensstämmer med företagets konto/littera.

Vid flera byggprojekt har företaget gjort noggranna tidsstudier av olika arbetsmoment. Härigenom har man tillgång till en bank av tidsdata som används som referens vid kalkyleringen.

### 9.5.5 Utdatarapporter/uppföljning

Varje månad erhåller arbetschefen en bokföringslista som redovisar samtliga transaktioner per objekt i detalj. Denna lista skickas också till platschefen. Bokföringslistan upptar inte budgeterade värden utan här måste man arbeta med den separata budgeten vid uppföljningen av ett objekt.

Tre gånger per år görs en avstämning av varje objekt. Då följer man upp samtliga nedlagda kostnader mot budget.

- Problem uppstår då med eftersläpning av kostnader som ännu inte kommit in i redovisningen. Avstämningen kräver då en hel del manuellt arbete med att sammanställa dels fakturor som finns ute på arbetsplatsen dels fakturor som är på väg till HK och inte hunnit bli registrerade i redovisningen.

Man måste också ta hänsyn till inköp som ännu inte blivit fakturerade vilket dock torde vara en mindre del.



I samband med avstämning av ett objekt tar man också hänsyn till materiallager. Material som beställts till ett bygge men som inte kommer att behövas på detta objekt skall skickas vidare till något annat projekt. Sådant material skall också redovisningsmässigt tillgodoräknas det första objektet som därmed krediteras för sådant material.

Varannan vecka får Örebrokontoret ut laglönelistor på utbetalda löner. Härigenom får man en något snabbare uppföljning av lönekostnaden på objektet.

- Ett problem är dock att ackordet stäms av var 12:e vecka vilket gör att det blir motsvarande eftersläpning i redovisningen för dessa kostnader.

## 10 FÖRSLAG TILL KONKRETA RATIONALISERINGSÅTGÄRDER

### 10.1 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende gipsskivor

- Bättre planering av upplagsplatser/mellanlager, såväl ute på byggarbetsplatsen som inom byggkroppen.

Det skulle eliminera många omflyttningar av mellanlager som ligger ivägen för annan verksamhet och bidra till mindre skador, spill och svinn.

- Mindre förpackningsenheter. 15 skivor i varje hiv ( istället för 30 ). Det är den mängd som en "Arvid" klarar.

- Skivorna levererade stående eller metod för att vända 15 skivor till transportvagn av typen "Arvid".

I annat fall är man hänvisad till att, som nu, manuellt plocka en och en skiva från hiv till vagn.

- För att slippa vända varannan skiva borde skivorna, redan vid leverans, vara vända åt samma håll.

Det skulle nedbringa hanteringstiden och minska materialskadorna.

### 10.2 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende dörrar

- Högre krav gentemot leverantörerna vad gäller leveransprecision och leveransflexibilitet för att hålla produkterna i så nära anslutning till monteringsstillfället som möjligt.

Det skulle innebära mindre problem med upplagsplats, mellanlager som ligger ivägen för annat arbete och reducerad skaderisk - fördelar värda att eftersträva.

- Förberedd, lättillgänglig och klimatskyddad upplagsplats när produkterna kommer till byggplatsen.

Det skulle underlätta lossning och eliminera klimatpåverkan.

- Bättre märkning från leverantörerna och mer uppmärksamhet vid sortering/fördelning på byggarbetsplatsen.

Det skulle bidra till smidigare hantering och mindre omflyttningar för att få dörrarna på rätt plats. Särskilt viktigt när dörr och karm kommer från olika leverantörer.

### 10.3 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende skåp

- Större leveransflexibilitet från leverantörens sida, i de fall produktionen inte helt följer uppgjord tidsplan.

Det skulle innebära att störningar, väntetider om man ligger före och lagringsproblem om man ligger efter, kunde minimeras.

- Ta fram någon typ av bärredskap. En "vagga" med handtag (?)

Det skulle underlätta interna transporter i de fall man är hänvisad till att bära produkterna.

- Format, förpackning (plast) och vikt gör produkterna svårgräpbara och tunga att hantera vilket kan förorsaka skador på såväl material som personal.

- Köpa skåpinredning intransporterat. Produkterna kommer, i regel, sent i byggprocessen och är svåra att få in när intagsöppningar o.dyl. redan är igenbyggda. ( Se föreg. punkt.)

#### 10.4 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende fönster

- Bättre leveransprecision och dito diciplin från leverantörerna.

- Klarare märkning/litterering.

Det skulle underlätta och förkorta sorteringsomenten.

- Märkning skall synas i obruten förpackning.

Det skulle innebära att man kom undan problemen med löst stående fönster efter att förpackningar öppnats utan att innehålla sökta produkter.

- Tillverkarens produktnummer och andra beteckningar tas bort, eller placeras så att de inte förväxlas med byggnadslittera.

- Alternativa hjälpmedel vid intertransport. Exempelvis spel för lyft till ställning eller intagsöppning.

#### 10.5 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende mineralull

- Mindre leveransenheter och leveransvolym. Generellt mindre leveransenheter/förpackningar för vissa produkter, t.ex. mark isolering.

Det skullegöra att materialet blev mer lätthanterligt vid lossning och eventuell förflyttning på byggplatsen.

- Mindre leveransvolym i samband med ROT-projekt p.g.a. att det ofta är dåligt med uppslagsutrymme.

- Planerade uppslags- mellanlagringsplatser så att materialet inte ligger ivägen för annan verksamhet på byggarbetsplatsen, gärna inomhus för skydd mot klimatpåverkan och stöld.

#### 10.6 Förslag till rationaliseringsåtgärder avseende beslag/sakvaror

- Upphandling kan ske på ännu högre sorterings- och förpackningsnivå än som nu är fallet - exempelvis rumsvis.

Det skulle lösa en stor del av de problem som bl a resulterar i kompletteringsköp p g a saknade detaljer som försvunnit " under vägen ".

## 11. AVSLUTANDE KOMMENTARER.

Transporter mellan fabrikant/handel och byggarbetsplats är det som oftast förknippas med MA-forskning. Men inte minst på byggarbetsplatsen finns en betydande rationaliseringspotential.

Arbetet har inte syftat till att påvisa vilka betydande kostnadsbesparande effekter man kan uppnå med MA.

Detta har istället visats i ett flertal andra projekt, se t ex Asplund & Danielsson (1986)

- Vi vet således redan att den direkta förbättringspotentialen åtminstone kan vara 5 procent av materialkostnaderna, för enskilda företag ibland betydligt mer !

En effektiv planering av byggets leveranser, lagring och interntransporter på byggarbetsplatsen m.m., i kombination med en vettig utformning av byggnaden och byggsplatsen har direkta positiva effekter på företagets lönsamhet

Lägre kapitalbindning genom kortare lagringstid och ev snabbare byggtid och lägre kostnader genom mindre behov av omdisposition av arbetskraft, lägre skade- och stöldfrekvens etc.

Dessutom kan det tillkomma ytterligare effekter såsom en säkrare arbetsplats och varför inte en allmän känsla av ordning och reda, som bara i sig har positiv och uppstramande effekt på byggets personal. Låt oss sålunda slå fast att det finns betydande lönsamhetsökningar att hämta. Men det förutsätter att man är beredd att ta tag i problemen och genomföra konkreta åtgärder.

Byggets utformning styrs naturligtvis helt av den föregående planeringsprocessen, därför måste MA-tänkande komma in betydligt bättre i samtliga byggfaser.

När det gäller nyproduktion kan MA beaktas redan på arkitekt- och konstruktionsstadiet t. ex. genom lämplig utformning av huskroppen så att intagsmöjligheter och interna transporter blir lätta att genomföra.

Inom all byggnadsverksamhet kan betydande vinster göras på planeringsstadiet genom att man söker utforma olika alternativa lösningar på MA-problem för senare utvärdering. Och inte minst under upphandlingsfasen torde ett beaktande av MA-kostnader komma att ha stor påverkan på totalkostnaderna. I samband med prisförhandlingar kan t.ex. för månliga leveranssätt, leveranskvantiteter, lägenhetsförpackningar, märkningar etc avtalas. Lika viktigt är valet av leverantör.

- Genom en dialog med byggsplatspersonalen bör inköparen få löpande återföring av hur olika leverantörer sköter sina åtaganden.

Viktigt är att företagets inköpsfunktion i samband med upphandling verkligen beaktar totalkostnaderna och inte stirrar sig blind på pris och rabatter.

- Det led som kan uträta en tjänst till lägsta kostnad skall också utföra detta arbete.

I inköpsarbetet ingår därför att ständigt söka sådana leveransalternativ som leder till att lagrings- och hanteringsarbetet på arbetsplatsen blir så lätt som totalekonomin tillåter.

Men för att kunna göra sådana överväganden måste inköparen ha tillgång till information om vad olika MA-åtgärder kostar det egna företaget att utföra på byggarbetsplatsen.

- Med hjälp av sådana "prislappar" kan man sedan lätt optimera inköpsarbetet.

Tyvärr är det mycket sällan som byggföretagens redovisningssystem direkt medger sådan information.

- Det är emellertid lätt att modifiera ett modernt redovisningssystem så att önskat beslutsunderlag erhålles.

Det man framförallt behöver veta är ;

- arbetslönernas fördelning på MA-åtgärder,
- kapitalkostnadernas storlek på olika materialslag samt
- verklig materialförbrukning i förhållande till planerad förbrukning.

Pilotstudierna har visat att det finns många utvecklings- och förbättringsmöjligheter trots att de båda berörda byggföretagen tidigare uppmärksammat MA-frågor i betydande omfattning. Men det gäller att vara alert och inte dra sig för att utnyttja den kunskap som finns utvecklad i branschen för att åstadkomma förändring.

- Det är förändring av det dagliga arbetet som verkligen leder till ökad lönsamhet.

Det sker bäst genom att all personal får förståelse och kunskap om MA-frågornas betydelse. Utbilda därför företagets personal i MA, se till att företaget har en klar uppfattning om MA-kostnadernas storlek och se till att olika alternativ för att minska dessa diskuteras, - såväl före som under och efter varje bygge.

### **11.1. Några åtgärder som visat sig leda till bättre lönsamhet genom effektiv MA.**

Projektet har visat att man framgångsrikt kan öka effektiviteten i svenskt byggande genom administrativa åtgärder avseende materialadministrativ utveckling. Det behöver inte innebära radikala förändringar i företagets arbetssätt! Betydande resultat kan uppnås genom att genomföra sådana enkla åtgärder som anges nedan.

#### **• Satsa på utbildning av personalen i MA-frågor**

För att göra rätt saker måste olika befattningshavare ha både rätt inställning och rätt kunskap. Utbildning i MA-frågor är därför en av hörnstenarna när det gäller att nå ett ökat beaktande av materialadministrativa frågor på byggarbetsplatsen.

- Ingen kedja är starkare än dess svagaste länk. Därför måste ALLA utbildas på en lämplig nivå - även objektsanställd personal.

Ibland får man invändningen att denna kategori är så rörlig att en utbildningsinsats inte ger något utbyte. - Detta är fel !

Inte ens i ett mycket kort perspektiv behöver utbildning vara bortkastade pengar. Men utbildningsinsatsens intensitet, längd och omfattning måste naturligtvis avpassas efter varje personalkategoris förutsättning och behov.

Ju tidigare MA-frågor beaktas i planeringen desto bättre. Och samtliga personalkategorier måste erhålla lämplig kunskap, arbetschefer projekterare, planerare, inköpare, platschefer, lagbasar och byggnadsarbetare m.fl.

I detta sammanhang måste man också betona hur viktigt det är att även företagets ledning har MA-kunskaper.

#### **• Följ upp MA-kostnaderna genom att utveckla redovisningssystemet**

Sveriges byggföretag har mycket varierade kunskap om MA-frågor. Men genomgående har man mycket liten kunskap om MA-kostnadernas storlek och fördelning, både vad det gäller kostnadsfördelningen i byggets olika faser och för de olika materialslagen.

Trots att MA-kostnaderna bevisligen är betydande saknas således relevant information om dessa kostnaders storlek.

- Hur skall man då kunna genomföra åtgärder som leder till effektivitetshöjning?

Moderna redovisningssystem medger en betydande flexibilitet. I ett standardredovisningssystem behöver endast några nya utrapporteringskonton tillskapas för att en betydligt bättre överblick av MA-kostnaderna skall erhållas. Arbetstidens fördelning måste också följas upp bättre redan på byggarbetsplatsen. För att det skall bli någon precision i återrapporteringen måste naturligtvis också den största noggrannhet iaktas vid kontering av fakturor.

- Det krävs således ett engångsarbete där de administrativa rutinerna förändras så att önskade konton för en MA-efterkalkyl skapas.

Dessa åtgärder är emellertid mycket rimliga uppoffringar i förhållande till de vinster som ligger i ett bättre beslutsunderlag för hur företaget skall uppnå en ökad lönsamhet.

• **Diskutera MA-frågor. Tänk efter före!**

De flesta förbättringsåtgärder -både i MA och inom övriga områden- behöver inte kräva avancerade analyser och/eller innovationer.

- Med praktisk vardagsskunskap och erfarenhet förenat med tid att fundera ut förbättringsåtgärder kan man komma långt.

Vissa företag har provat kvalitetscirklar. Med samma princip kan man tänka sig att organisera MA-cirklar för erfarenhetsutbyte. Men mycket enklare är att ta upp MA som en särskild punkt i samband med etablerings- och planeringsträffarna. Men se då till att få med så mycket personal som möjligt.

- Här gäller inte regeln om ju fler kokkar desto sämre soppa. Alla idéer bör tillvaratas och utvärderas.

Av största vikt är också att det sker en erfarenhetsåterföring efter varje bygge. Varje byggarbetsplats för med sig olika typer av MA- problem och MA-överbåganden. Dessa kan också ge idéer för hur nästa bygge skall genomföras på ett effektivt sätt.

- Genomför därför MA-diskussioner både före, under och efter bygget ! Se till att lära av misstagen!

• **Utveckla och prova alternativa lösningar på MA-problem**

För att få så stor erfarenhet som möjligt bör man inte dra sig för att prova olika alternativ för t.ex. leveranssätt, byggplatslagring, intag i byggnad, förbearbetningsgrad etc.

- Det etableras snabbt en vana för hur material skall inköpas till, förvaras och förflyttas på byggarbetsplatsen.

Det kan innebära att man genomför någon lösning som innebär högre kostnad än traditionellt arbetssätt. Sådana "lärpengar" kommer i alla fall i längden att betala sig i effektivare metoder.

- Olika leveransalternativ bör prövas! Slentrianmässigt utföres många MA-funktioner direkt på arbetsplatsen trots att dessa tjänster kan köpas.

Ett litet exempel är varugruppen "beslag och sakvaror" där betydande besparingar kan göras genom att köpa alla beslag rumsförpackade. Inget spill, inga stölder, och inte minst,



inga förargliga brister som kostar relativt mycket, i både tid och pengar, att avhjälpa.

- **Utse en MA-ansvarig - ta vara på eldsjälar**

Ma-frågor är så viktiga att de måste bevakas. Detta sker bäst genom någon person har ansvar för detta område. På den stora byggarbetsplatsen kan MA- frågor vara så stora att de kan sysselsätta en person på heltid.

I de allra flesta fall är MA-ansvaret emellertid något som måste delas med andra sysslor. Men detta är i sig utan betydelse. Viktigt är att någon har ansvaret för att MA beaktas i planering, under byggtiden samt att uppföljning och erfarenhetsåterföring sker i efterhand.

- Det brukar alltid finnas några eldsjälar. Ta vara på dessa och låt någon bevaka och ha ansvar för MA-frågor.

- **Ställ krav på leverantörerna**

Det är först när byggföretaget har kläm på sin MA-planering som man inser hur viktigt det är med pålitliga leverantörer. Genom att ha detaljerade planer för när leveranser skall komma och följa upp konsekvenser av dålig leveransservice erhålls ett bra underlag för diskussioner med leverantörerna. Och de allra flesta av företagets leverantörer kommer säkert att förstå dina problem. Både hos byggmaterialfabrikanter och bygghandlare har MA-frågor diskuterats under många år.

- Det finns ingen anledning att göra affärer med företag som inte kan sköta sina leveranser.

Branschen har lidit alltför länge av avsaknad av krav både på leveransservice och ekonomisk kompensation vid förseningar och felaktigheter!

### **11.2. Hur få till stånd materialadministrativ företagsutveckling i svenskt byggande ?**

All tidigare erfarenhet i branschen tyder på låg förändringsbenägenhet. För att få till stånd en förändring måste därför initiativ, inspiration och kunskap tillskjutas byggföretagen.

En extern komponent i en sådan förändringsprocess är således nödvändig för att åstadkomma en önskad utveckling i branschen. Med hjälp av branschgemensamt utvecklingsmaterial och seminarier kan dels byggföretagen motiveras till förändring. Dels bibringas direkta metoder och tekniker så att det verkligen finns sådan kunskap som krävs för att åstadkomma ett ökat beaktande av materialadministration i byggprocessen.

En av förutsättningarna för att en satsning på MA-utveckling skall bli lyckosam är att alla nivåer från ledning till kollektivpersonal blir inblandade i förändringsprocessen. Utvecklingsprocessen måste därför anpassas till byggföretagets olika personalkategorier. (Se t.ex. Ericsson & Persson 1982).

- Ett ökat beaktande av MA-frågor är så viktigt för branschen som helhet att en förändring måste ske.

Det gäller inte minst för mindre och medelstora byggföretag där kunskapen och förändringsbenägenheten många gånger är betydligt lägre än i de större och rikstäckande företagen.

- Den utvecklingsprocess som tillhandahålles måste därför kunna genomföras till en så låg kostnad som möjligt per deltagare för att erhålla största totaleffekt.



Det är därför en branschgemensam angelägenhet att ta fram ett lämpligt utvecklingsmaterial i MA-frågor. Ett material som dels är direkt anpassat för branschens och byggföretagens situation dels är anpassat för olika personalkategoriernas specifika förutsättningar.

Ett framtida projekt bör inriktas dels på att framställa ett sådant utvecklingspaket/ material för MA-bygg dels till att genomföra ett antal subventionerade seminarier vid varje Byggförening i landet för att på så sätt sprida branschförnyelsen.

Seminariepaketet bör syfta till att initera och inspirera till en ökad satsning på materialadministration. Eftersom byggföretagets olika personalkategorier har olika förutsättningar och roll i en sådan förändringsprocess måste denna gruppanpassas för att nå önskad effekt.

- Anpassningen måste avse både innehåll, utformning och distributionsformer.

#### 11.2.1. Genomförande.

Genom erfarenhet från pilotstudierna samt vid diskussioner med aktörer i olika byggföretag har en principiell uppläggning av projektet skisserats.

I steg 1 genomförs en **TEMADAG MA** med ca 1/2-dagsprogram om MA-frågor samt genomgång av det direkta förändringsarbetet vid pilotstudierna i Örebro.

- Dessa temadagar skall rikta sig till företagsledare, arbetschefer etc. Här fokuseras MA som lönsamhetshöjande metod.

För intresserade företag genomförs i steg 2 en **allmän kunskapsuppbyggnad i "MA för byggföretag" samt ett företagsspecifikt diskussionsseminarium om hur MA konkret kan beaktas vid ett aktuellt byggprojekt.**

- Dessa riktar sig till arbetschefer, platschefer, planerare, inköpare kalkylerare etc. Steg 2 bör sammanlagt omfatta max två dagar/företag. MA fokuseras här som metod för effektivisering av byggprocessen.

För att nå kollektivanställd personal planeras i steg 3 en **kortare information med mycket lättillgängligt material (ev videofilm) direkt på byggarbetsplatsen.** I detta material fokuseras MA som en arbetsmiljöfråga.

Därefter kan företagsintern verksamhet i enlighet modellen i avsnitt 5.2. genomföras på intresserade företag.

**BILAGOR**

- Bilaga 1.** Underlag för probleminventering och kartläggning av produktspecifika MA/MH-aktiviteter på olika företagsnivåer.
- Bilaga 2.** Underlag för kartläggning av olika arbetsmoment samt tidsåtgång på styr- och planeringsnivå.
- Bilaga 3.** Underlag för tidsredovisning av utförda MA/MH-aktiviteter på byggplatsen.
- Bilaga 4.** Förteckning över beaktade MA/MH-aktiviteter i samband med materialhantering på byggplatsen







## MA/MH-AKTIVITETER

---

 BYGGARBETSPLATS
 

---

Mottagningskontroll \_\_\_\_\_ Ev.reklamation

## Lossning

Lastning för transport till förråd eller upplagsplats  
 Intertransport till förråd eller upplagsplats  
 Lossning vid förråd eller upplagsplats

Lastning för transport till uppagnings-, evemballeringsplats  
 Intertransport till uppagnings-, evemballeringsplats  
 Lossning vid uppagnings-, avemballeringsplats  
 Brytning av förpackning / avemballering

Kvalitetskontroll \_\_\_\_\_ Ev. reklamation

Borttransport av förpackningsrester

Lastning för transport till bearbetningsplats  
 Intertransport till bearbetningsplats  
 Lossning vid bearbetningsplats  
 Bearbetning av råvaror och halvfabrikat

Kvalitetskontroll \_\_\_\_\_ Justeringar - reparationer

Borttransport av oanvändbart spill m.m.  
 Transport av användbart spill till upplag

Lastning för transport till mellan- (buffert) lager  
 Intertransport till mellan- (buffert) lager  
 Lossning vid mellan- (buffert) lager  
 Lagring i mellan- (buffert) lager

Kvalitetskontroll \_\_\_\_\_ Justeringar - reparationer

Lastning för transport till monteringsstället

---

 BYGGKROPP
 

---

Intertransport till monteringsstället  
 Lossning vid monteringsstället  
 Mellanlagring på monteringsstället

Kvalitetskontroll \_\_\_\_\_ Justeringar - reparationer

## Montering

Borttransport av förpackningsrester, spill förkastade halvfabrikat etc.

## LITTERATURFÖRTECKNING

Andersson, Å. & Karlsson, H. & Lindahl, L. & Ruben, T.: Samarbetsformer inom byggmaterialdistributionen. Statens råd för byggnadsforskning, rapport R3:1983

Aronsson, H. & Andersson, P. & Storhagen, N.: Materialadministrativa mått och mätmetoder. Studentlitteratur. Lund 1988

Asplund & Danielsson.: MA - Bygg Idéer och reflexioner om materialadministration. SBUF 1986

Berglund m fl.: Styrning av materialflödet till byggarbetsplatsen. Statens råd för byggnadsforskning, rapport R 21:1977

Bröcher, J. & Gustafsson, G. & Rahm, H. Utvecklingsprojekt med bidrag från SBUF. Utvärdering av branschnytta. Stencil KTH. TRITA BBO-024 Stockholm 1989.

Byggindustrin 1988/12, p 38: Rent och snyggt - bättre byggt. Ett företagsprogram inom Byggpaul.

Danielsson, R.: MA kan höja byggföretagens svaga lönsamhet. Byggindustrin 1987/28, pp 37-38.

Danielsson, R.: MA färskvaruproblem - som ändrar företagsstrukturen. Byggindustrin 1988/13, pp 25-26

Ericsson, D & Persson, G.: Materialadministration i praktiken. Liber 1982

Grennberg, T.: Hur skall upphandlingen gå till ? Byggindustrin 1988/21, pp 33-34.

Hansson, B.: Att planera byggprojekt. Tekniska Högskolan i Lund, avd. för byggnadsproduktionsteknik, 1983

Horstman, P. & Lindqvist, P.: Byggmaterialadministration - En leveransmodell. Institutionen för transportteknik, Tekniska Högskolan i Lund, rapport 3081/1985

Hultman, C.: Distribution av byggnadsmaterial. Statens råd för byggnadsforskning rapport R115:1980

Hultman, C.: Roll och kostnadsfördelning i byggmaterialdistributionen. Konfidentiell rapport. Industrins byggmaterialgrupp. Stockholm 1984.

Hultman, C.: Höj lönsamheten med MA. Byggindustrin 1988/25, pp 20-23.

Kapitalrationalisering för lägre byggkostnader. IVA-rapport 304, Ingenjörsvetenskapsakademien. Stockholm 1986 .

Lawestig, U.: Byggets juridiska miljö. Byggindustrin 1988/12, p 4.

Leyman, H & Andersson, K.: Förändring i samverkan. Studentlitteratur. Lund 1986

Lindblad, Å & Björk, L.: Projektering för bättre byggarbetsmiljö. SKAPA-programmet, Bygghälsans forskningsstiftelse, BHF 1985:2:1

Lindgren, P. & Hjärtström, L.: Byggmaterialförsörjning till ROT- byggande. Statens råd för byggnadsforskning, rapport R23:1985



Materialhantering - Lönsamhet och säkerhet. Bygghälsan, kompendium 1981-12-01

Sandberg, Å.: Forskning för förändring. Arbetslivscentrum. Forskningsrapport nr 20. Värnamo 1981

Sarv, H.: Logistikverksamhetens organisation. Institutionen för Industriell organisation, Chalmers tekniska högskola. Göteborg 1977

Sarv, H & Ericsson, D & Bäckman, G.: MA idag - Materialadministration i utveckling

Sellfors, S.: Distributionskostnader för byggmaterial. Statens råd för byggnadsforskning, rapport R5:1974

Stern, A.: Hur får en platschef sin information ? Byggindustrin 1988/13, p 28.

Stewart, V.: Change - Organisation i förändring. Liber. Kristianstad 1985

Targama, A.: Former för administrativt utvecklingsarbete. BAS. Göteborg 1978

Österlund, Jan Eric, Förändringsprocesser och organisationsutveckling i Rohlin, L (ed): Organisationsutveckling. Studentlitteratur. Lund 1975.



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 851132-2  
från Statens råd för byggnadsforskning till Örebro  
Läns Byggförening, Örebro.

R74:1990

ISBN 91-540-5235-1

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6801074

Abonnemangsgrupp:  
R. Byggandets ekonomi och  
organisation  
S. Byggplatsens verksamhet

Distribution:  
Svensk Byggtjänst  
171 88 Solna

Cirkapris: ~~50~~kr exkl moms

100-