



Materialtransporter på byggarbetsplatser En kostnadsundersökning

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

ANDREAS SCHEPIS

Institutionen för bygg- och miljöteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2007
Examensarbete 2007:58

Examensarbete 2007:58

Materialtransporter på byggarbetsplatser

En kostnadsundersökning

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör

ANDREAS I. SCHEPIS

Institutionen för bygg- och miljöteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2007

Material transports on construction sites
A costs study
ANDREAS I. SCHEPIS, 1981

© ANDREAS I. SCHEPIS

Diploma thesis 2007:58
Department of Civil and Environmental Engineering
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg
Sweden
Telephone + 46 (0)31-772 1000

Omslag:
Transportör från Bygginlyft AB vid transport nära Juvelkranen i Göteborg.

Chalmers
Göteborg, Sweden 2007

Sammandrag

En utmaning inom byggbranschen är att tillgodose kraven från beställare på kortare produktionstider och lägre budget (Byggchefen mars 2006). När det diskuteras hur detta skall gå till är det en allmän uppfattning att åtminstone en del av lösningen till problemet ligger inom logistiken och hur man bäst kan effektivisera arbetet vid en byggnation. En möjlighet som existerar är att lägga ut materialtransporter på entreprenad. Frågeställningen för detta examensarbete består i att ta reda på om det ur ett byggföretags perspektiv är lönsamt att använda sig av en utomstående entreprenör till denna arbetsuppgift. Entreprenören och dess tjänster representeras i undersökningen av Bygginlyft AB.

Syftet med examensarbetet är att undersöka de resurser, och kostnaderna de innebär, som uppstår hos företag inom byggbranschen då de väljer att själva sköta materialtransporterna på sina arbetsplatser. I undersökningen ingår också att ta reda på vad de motsvarande kostnaderna är i de fall byggföretag istället använder sig av Bygginlyft AB för denna typ av transporter. Efter avslutade fältstudier har en jämförelse av resultaten gjorts och rekommendation lämnats angående lönsamheten i att anlita en utomstående entreprenör.

Detta är i dagsläget en mycket aktuell fråga. Byggföretagen har i dag insett att det finns pengar att tjäna om man istället för att fortsätta på traditionellt vis, vidtar åtgärder för att effektivisera logistiken och arbetet på sina arbetsplatser. Det är också en relativt komplicerad fråga, många olika faktorer spelar in och varje arbetsplats är högst individuell med egna förutsättningar att transportera material. Detta innebär att undersökningens resultat inte är absoluta utan endast bör ses som rekommendationer baserade på de arbetsplatser som varit del av undersökningen.

Rapporten grundas till största del på förstahandsfakta insamlad från fältstudier. Besök har gjorts vid ett flertal byggarbetsplatser och notering tagits av relevanta uppgifter för transporterna. Dessutom ingår till viss del andrahandsfakta i form av tidigare gjorda undersökningar med inriktning på logistikkostnader inom byggbranschen.

Utöver de direkta kostnader materialtransporter innebär innefattar undersökningen även kostnader för bortfall i produktionen som uppstår till följd av transporterna. Dessa är i grunden uppskattningar som fått göras med finkänslighet och baseras på uppgifter från muntliga källor.

Varje transport i denna undersökning har tilldelats ett KPP värde (Kostnad Per Pall). Detta värde baseras på den mängd material som transporterats vid varje tillfälle samt de kostnader transporten inneburit. Medelvärde och median av detta värde har sedan beräknats för arbetsplatser med egenförsörjd respektive inhyrd materialtransport. Det är dessa värden som ligger till grund för kostnadsjämförelsen i rapporten.

Resultaten tyder på att det finns mycket att vinna genom att använda sig av en utomstående entreprenör. Till att börja med innebär det diverse fördelar som enklare planering för platschef och arbetsledare, oberoende arbetskraft och möjlighet till transport efter ordinarie arbetstid. Det är också värt att notera att för arbetsplatser med egenförsörjd materialtransport innebär förlusten i produktionskapacitet att deras transportkostnader ökar med mellan 34 och 50 procent. Vidare visar kostnadsjämförelsen att vinsten då transporten läggs ut på entreprenad motsvarar cirka 38 till 40 procent av kostnaderna för en materialtransport som sker på traditionellt vis. I en bransch där allt större fokus läggs på effektivisering är detta en betydande kostnadsbesparing och det är tydligt att möjligheterna inom området är stora.

Nyckelord: materialtransporter, bygg, entreprenör, kostnader, lönsamhet, outsourca

Abstract

Within the business of constructional engineering it is a challenge to satisfy the demands from contractors on shorter production times and a lower budget. When the manner in which this is best achieved is discussed, it is a common opinion that the solution, or at least part of it, lies within the logistics and in how to increase the efficiency of a working site. One possibility is the option of outsourcing the transportation of construction materials. The purpose of this study is to, from the perspective of a construction company, examine whether it is indeed profitable to hire an independent entrepreneur for this job. In the study this entrepreneur is represented by Bygginlyft AB.

The main goal is to examine the resources, and the costs which they imply, for construction companies which choose to handle material transports on their own. It is also part of the study to examine what the corresponding costs are when a company instead engages Bygginlyft AB to handle the transportation. After having finished the field studies, a comparison of the results have been made and a recommendation has been given regarding the profit in hiring an independent entrepreneur.

In today's construction industry this is a very hot topic. Construction companies are starting to realize that there is profit to gain in changing the way they traditionally work and in taking measures towards making the work and logistics of a working site more effective. This is also a complicated topic, there are many different aspects to consider since every working site is highly individual with its own conditions for transporting materials. What this means is that the results of the study are not to be considered absolute, but merely recommendations based on the working sites which have been part of the study.

The report is mainly based on facts gathered from field studies. Visits have been made at a number of working sites where the relevant information surrounding the transportation of materials has been noted. To some extent the study is also based on secondary facts from literature and previous investigations aimed towards the logistic costs within the construction industry.

Aside from the costs which spring directly from transporting materials, the study also includes consequential costs which arise due to a lowered production rate. These are basically estimations made with caution and are based upon verbal testimonies from different companies.

Each transport investigated in this report has been assigned a KPP (Kostnad Per Pall) value. This value is based on the amount of material that has been transported and the costs which the transportation implied. After that, the mean and median values have been calculated for working sites with self-provided transportation and those who hired the independent entrepreneur. These are the values which the costs comparison in the report is based on.

The results indicate that there is much to be gained in hiring an independent entrepreneur. To begin with there are several advantages, such as facilitating the planning for the person in charge at the working site, having independent manpower, and the possibility to handle transports after ordinary working hours. It is worth noticing that for the sites which handled their transports by themselves, the loss in production capacity increased the costs of their transports by approximately 34 to 50 percent. Furthermore the costs comparison shows that the profit gained when the transports are outsourced corresponds to circa 38 to 40 percent of the costs of a self-provided transport. In a business where the development emphasizes on effectiveness this is a considerable amount and it is clear that the possibilities within the area are vast.

Keywords: material, transports, construction, entrepreneur, costs, profit, outsourcing

Förord

Det här examensarbetet utförs som en avslutade del av min utbildning på Chalmers tekniska högskola i Göteborg där jag studerar till Högscoleingenjör med inriktning på byggt teknik. Rapporten undersöker kostnadseffektiviteten i att outsourca materialtransporter på byggarbetsplatser. Vid fältstudierna har undersökningen erhållit mycket positiv respons och flera av företagen har visat intresse och vilja att ta del av resultaten. Jag vill här ta tillfället i akt att tacka följande personer för deras medverkan.

Erik Eriksson, Sören Gustafson, Leif Gustafsson, Pelle Larsson, Olle Lindén, Bo Olsson, Anders Oscarsson, Elve Tibom och Amela Vukotic.

Dessutom vill jag speciellt tacka min handledare Leif Granhage som har varit till stor hjälp och stöd vid genomförandet av den här undersökningen.

Innehållsförteckning

SAMMANDRAG	I
ABSTRACT	II
FÖRORD	III
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	IV
1. INLEDNING	1
1.1. Bakgrund	1
1.1.1. Syfte	1
1.1.2. Avgränsningar	1
1.1.3. Metod	2
2. LOGISTIK PÅ BYGGARBETSPLATSEN	3
2.1. Just In Time	3
2.2. Fältbesök	4
2.2.1. Företag Granova	7
2.2.2. Företag NCC	10
2.2.3. Företag Granova	13
2.2.4. Företag Skanska	18
2.2.5. Bygginlyft AB kund PEAB	21
2.2.6. Bygginlyft AB kund Granova	24
2.2.7. Bygginlyft AB kund Granova	28
3. RESULTATJÄMFÖRELSE	30
3.1. Egenförsörjd Materialtransport	31
3.2. Bygginlyft AB's Materialtransporter	31
3.3. Diagram	32
3.4. Jämförelse	33
3.4.1. Medelvärdesjämförelse	33
3.4.2. Medianjämförelse	34
4. SLUTSATSER	35
5. KÄLLOR	36
5.1. Litteratur	36
5.2. Elektroniska källor	36
5.3. Muntliga källor	36

1. Inledning

Under de senaste tio åren har byggbranschen genomgått stora förändringar. Byggtiderna har minskat, logistiken utvecklats och kraven på lönsamhet och effektivitet har ökat. Genomgående går utvecklingen mot ett mer industriellt byggande. För att lättare uppfylla kraven som detta innebär finns det olika tillvägagångssätt. Ett av dem är möjligheten att använda sig av utomstående entreprenörer till enskilda arbetsuppgifter som traditionellt sköts av montörerna på en byggarbetsplats. Det här examensarbetet inriktar sig på kostnadseffektiviteten i att outsourca en sådan arbetsuppgift, nämligen materialtransporterna.

1.1. Bakgrund

Den här undersökningen har gjorts på efterfrågan av företaget Bygginlyft AB, ett företag som är beläget i Göteborg och har specialiserat sig på att sköta materialtransporter på byggarbetsplatser. I den här delen ges en introduktion till företaget. Dessutom redovisas syfte, avgränsningar och grundläggande antaganden, samt metoden som använts vid genomförandet av undersökningen.

Företagets affärsidé bygger på att man skall sköta transporterna av material som sker på en byggarbetsplats och därmed frigöra montörerna från denna ofta tidskrävande uppgift. Hur mycket av kontrollen man vill överlåta till företaget är helt upp till kunden. Om önskemålet finns sker transporten på dagtid och med befintlig maskinpark, eller om så föredras med inhyrda maskiner och efter ordinarie arbetstid. Genom att överlåta ansvaret för transporterna på Bygginlyft AB tar det kortare tid, riskerna för svinn och skadegörelse minimeras och montörerna får möjlighet att koncentrera sig på produktionen. Dessutom rekommenderar Bygginlyft AB att transporterna skall ske på kvällstid för att på så vis inte störa produktionen över huvudet.

Bygginlyft AB grundades år 2004 av Sören Gustafson som då var ensam företagare. I dagsläget är Sören fortfarande VD men verksamheten har utökats och det finns nu ytterligare två delägare i företaget. Dessutom har företaget en del timanställd personal som arbetar vid behov.

1.1.1. Syfte

Syftet med den här undersökningen är att ur ett byggföretags perspektiv granska lönsamheten i att anlita en utomstående entreprenör som Bygginlyft AB till att sköta materialtransporter på byggarbetsplatser. I rapportens slutsatser presenteras också de olika för- och nackdelar som framkommit, aspekter som det kan vara svårt att sätta ett pris på och som varierar mellan olika arbetsplatser och företag.

1.1.2. Avgränsningar

I rapporten har olika avgränsningar och antaganden gjorts.

Till att börja med finns en avgränsning i vilken typ av materialtransport som ingår i undersökningen. Eftersom undersökningens primära fokus är kostnadseffektiviteten i att använda sig av företaget Bygginlyft AB har det av relevans skäl inte varit aktuellt att ta med andra material än de företaget i dag åtar sig att transportera. Till dessa material hör exempelvis gipsskivor, fönster, isolering, stål och träreglar samt köksinredning och skåp. Det vill säga mindre material som i vanliga fall bärs in av montörerna på arbetsplatsen. I undersökningen ingår därmed inte hanteringen av t.ex. bjälklagsplattor eller andra delar som hör till stommen vid en byggarbetsplats, eller liknande större material.

En andra avgränsning gäller medtagandet av spillmaterial i undersökningen. Den totala mängden spill som framträtt för samtliga besöksobjekt har endast uppgått till en pall och anses vara av liten till obefintlig betydelse. På grund av detta ingår inte spillmaterial i undersökningen.

Ett antagande som fått göras gäller användningen av maskiner som återfinns på arbetsplatserna oberoende av materialtransporterna. Vid en kostnadsjämförelse med de arbetsplatser då sådana maskiner använts antas det att den upptagna maskintiden som gick åt vid transporten istället kunde ha nyttjats till andra ändamål. Likaså antas samma sak i de fall montör nyttjas till transporter. Det vill säga den tid montörerna spenderar på att transportera material antas istället ha kunnat användas till produktionsinriktade ändamål.

1.1.3. Metod

Tillvägagångssättet för utredningen består i att utföra fältundersökningar på byggarbetsplatser vid tillfällen då de har fått relevant material levererat och skall transportera det. Dessa besök har skett dels på arbetsplatser där byggföretagen själva transporterat in materialet, dels på arbetsplatser där Bygginlyft AB varit inhyrda för att sköta transporten. Vid varje arbetsplats noterades relevant information, bland annat vilka typer av resurser som nyttjades för transporten, hur länge de användes samt till vilken kostnad.

För varje arbetsplats har sedan totalkostnaden beräknats för den mängd material som transporterats, en totalkostnad som därefter använts för att beräkna ett KPP (Kostnad Per Pall) värde för varje transport. Det är detta KPP värde som ligger till huvudsaklig grund för kostnadsjämförelsen. För de arbetsplatser där transporten utförts av montörer har även en produktionsbortfalls kostnad räknats in i KPP värdet. Denna kostnad baseras på montörernas timkostnad och ställtid, och är troligen en relativt låg uppskattning av sådana produktionsbortfall. Medräkningen av denna kostnad är gjord för att KPP värdet skall vara mer rättvisande genom att också innefatta den sänkning i produktionskapacitet som uppstår till följd av att man tar arbetskraft från produktionen och använder den till transporter.

Utöver den förstahandsfakta som framkommit vid fältbesöken, inkluderas i undersökningen också viss litterär andrahandsfakta.

2. Logistik på byggarbetsplatsen

Logistiken på byggarbetsplatser utvecklas. Ett framträdande sätt detta kan märkas på är att det traditionella arbetssättet där material kan komma att lagras på en arbetsplats under en längre tid börjar försvinna, principen "Just In Time" (JIT) tillämpas allt oftare.

Eftersom "Just In Time" kan anses vara en motivering att vilja använda sig av en utomstående entreprenör till materialtransporterna som undersöks i det här arbetet följer här en närmare beskrivning av principen. Detta för att icke invigda skall få en uppfattning om vad det handlar om.

2.1. Just In Time

JIT är en organiseringsprincip som utvecklades av Taiichi Ohno och började implementeras på 70-talet i Japan, vid Toyotas biltillverkningsfabriker. Principen går ut på att minimera förluster och onödiga kostnader genom att produktionsmaterial levereras till rätt plats vid rätt tillfälle, "just in time". Principen används lämpligen vid stora materialflöden och upprepningsprocedurer (http://www.12manage.com/methods_jit.html) och är i dagsläget relativt vanlig inom tillverkningsindustrier.

Fördelarna med tillämpning av JIT principen framgår om man tittar på konsekvenserna då man inte använder sig av den. I ett sådant fall levereras byggnadsmaterialet till byggarbetsplatsen långt innan det i själva verket skall användas. Som en följd av detta ökar lagringstiden vilket i sin tur leder till större risk att kostnaderna för följande faktorer stiger.

- Skador
- Spill
- Stölder
- Lagringskostnader

Exempel på typer av skador som kan uppstå är fuktskador och påkörningar eller andra missöden som kan inträffa vid hantering av byggnadsmaterial. Stölder anses vara ett ökande problem som leder till störningar i produktionen. Det finns dock ingen uppföljning av exakt hur mycket de ökar kostnaderna vid en byggarbetsplats. Lagringskostnaderna ökar troligtvis med lagringstiden, som ett grovt exempel hänvisas till

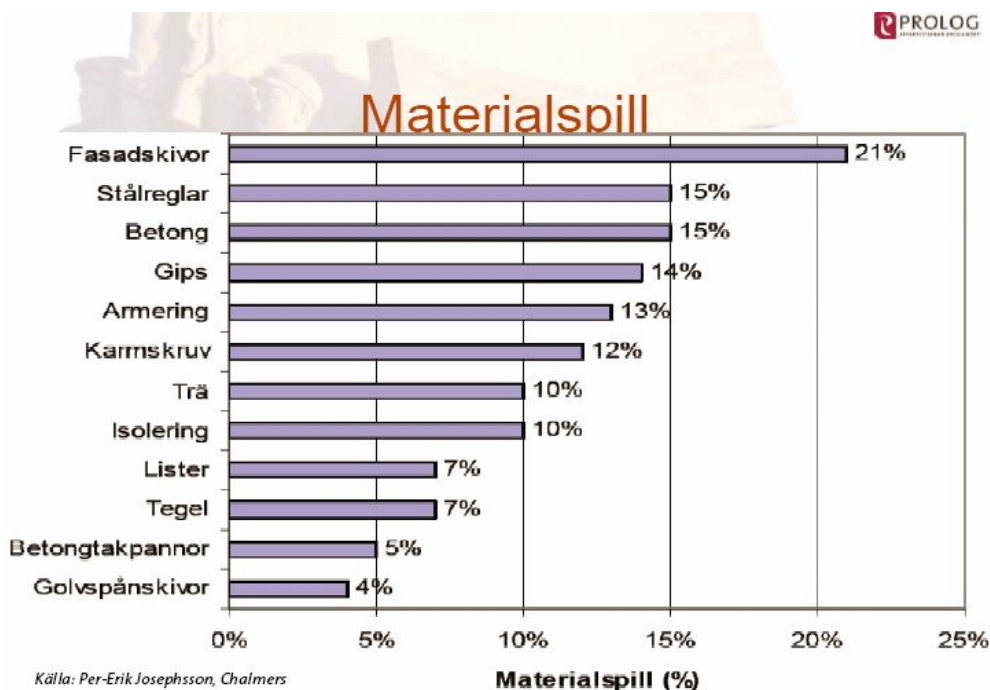
följande procentuella uppskattning. Som bilden visar kan en längre tids lagring av gipsskivor innebära att kostnaden per gipsskiva ökar med 43% av gipsskivans ursprungliga pris.

Bild 1.1. Lagringskostnader för gipsskivor (Praktiskt logistik i byggproduktion)



Spillkostnader är något som kan uppstå i onödan till exempel på grund av omfattande hantering och onödiga transporter på plats. Som framgår av bilden är det tydligt att spillkostnader kan utgöra en betydande kostnad.

Bild 1.2. Spillmängder på byggarbetsplatser (Praktiskt logistik i byggproduktion)



Vad samtliga av dessa kostnadsfaktorer har gemensamt är att ju längre tidsperioden är under vilken de kan inträffa, desto större är risken att de inträffar och deras värde därmed stiger.

Just In Time principen strävar efter att effektivisera materialhanteringen, minimera lagringstiden och minska riskerna för att den här typen av onödiga kostnader skall uppstå.

2.2. Fältbesök

Här redovisas nu resultaten från samtliga arbetsplatser som besökts vid genomförandet av fältundersökningarna. Besöken har gjorts på arbetsplatser där byggentreprenörerna använder sina egna montörer till transporterna såväl som arbetsplatser där Bygginlyft AB varit anlitade. Besöken presenteras i kronologisk följd utifrån det datum då de ägde rum. Totalt redovisas sju transporttillfällen. Hos de fyra första av dessa skötte materialtransporterna av byggentreprenörens egna montörer och vid resterande tre transporter användes den utomstående entreprenören.

För de arbetsplatser med egenförsörjd materialtransport ingår en ställtidskostnad för varje montör. Detta är en engångskostnad och beskriver tiden som går till spillo då en montör tvingas gå ifrån sitt vanliga arbete för att göra något annat, ta bort verktyg och sedan komma tillbaka samt komma ”upp i varv” igen. Denna kostnad bygger inte på några mätningar utan är en uppskattning som gjorts baserad på åsikter framförda av kalkylchefer hos Granova, NCC och Skanska. Ställtiden är i undersökningen beräknad till 0,5h per montör.

Ett antagande har gjorts avseende den sänkta produktionen som uppstår då man använder sig av montörer till att transportera material. Eftersom antagandet finns att det alltid existerar produktionsinriktat arbete som montörerna kunde utfört istället leder detta till att produktionen blir försenad varje gång montörer nyttjas till en transport. Eftersom det är väldigt svårt att mäta vad en sådan sänkning i produktionskapacitet kostar företaget är den i arbetet beräknad genom en uppskattning. Konsultation har skett med Peter Olsson, examinator för kursen Produktionslogistik på Chalmers, och kostnaden för den minskade produktionskapaciteten beräknas i undersökningen utifrån montörernas timkostnad. Detta är troligen en relativt låg uppskattning av vad sådana förseningar i produktionen egentligen kan komma att kosta.

Formler och förkortningar

Här beskrivs beräkningsformler och förkortningar som regelbundet återfinns i arbetet.

STK = Ställtids Kostnad

Uppskattad engångskostnad som uppstår då en montör går ifrån sitt arbete. Representerar tiden det tar för montören att förflytta sig samt ”komma upp i varv” när han återkommer. Baseras på uppgifter från företag.

$$STK = 0,5 \times \text{Timkostnad}$$

PBK = Produktions Bortfalls Kostnad

Uppskattad kostnad som uppstår till följd av sänkningen i produktionen då montörer används till transporter istället för deras ordinära arbetsuppgifter. Baseras på montörernas timkostnad och ställtidskostnaden.

$$PBK = (\text{AntalMontörer} \times \text{AntalTimmar} \times \text{Timkostnad}) + STK \times \text{AntalMontörer}$$

TK = Transport Kostnad

Den direkta kostnaden för en transport, icke inklusive Produktions Bortfalls Kostnaden.

TTK = Total Transport Kostnad

Den totala kostnaden för en transport.

$$TTK = PBK + TK$$

ATP = Antal Transporterade Pallar

Antal pallar som transporterats vid aktuellt transporttillfälle.

KPP = Kostnad Per Pall

Det grundläggande värdet för kostnadsjämförelse mellan varje transporttillfälle

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions Bortfalls Kostnad} + \text{Transport Kostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

$$KPP = \frac{PBK + TK}{ATP}$$

AP = Andel Produktionsbortfall av Total Transport Kostnad

Anger hur stor del Produktions Bortfalls Kostnaderna (PBK) utgör av de totala transportkostnaderna (TTK). Anges i procent.

$$AP = \frac{\text{Produktions Bortfalls Kostnad}}{\text{Produktions Bortfalls Kostnad} + \text{Transport Kostnad}} = \frac{PBK}{PBK + TK} = \frac{PBK}{TTK}$$

2.2.1. Företag Granova

Besökstillfälle 1 torsdagen den 25e januari 2007.

Plats: Granovas nybyggnation i Amhult, Torslanda.

Kontaktpersoner:

Platschef Leif Gustafsson

Arbetsledare Pelle Larsson

Material som transporterades: Skåp.

Allmänt

Granova håller i dagsläget på med nybyggnation av flerfamiljshus i Amhult, Torslanda. Bygget påbörjades i april 2006 och planeras vara klart i maj 2007. Totala antalet lägenheter som skall stå färdiga är 38 stycken bostadsrätter, uppdelade på två flerbostadshus. Här ingår lägenheter av storlekarna två, tre och fyra rum.

Transporterna av byggmaterial till bygget kommer att ske vid totalt sju olika tillfällen. Vid fem av dessa levereras skåpmaterial till sex lägenheter och de resterande två tillfällena skåp till fyra lägenheter. Enligt uppskattning av arbetsledare Pelle Larsson tar transporten av skåpmaterialet till 4 lägenheter cirka 1 timma mindre än en transport till 6 lägenheter.

Varje lägenhet är förbeställd med möjligheter till flera anpassade val. Kunderna har bland annat kunnat välja mellan olika typer av köksskåp, diskmaskiner och köksbänkar. Dessa kundval togs senast i september 2006. Vitvarorna i lägenheterna är beställda av Bosch.

Resursinfo

Resuserna som sattes i bruk vid transporten var följande.

Montörer med en timkostnad på 275 kr/h.

Teleskoptruck inklusive förare inhyrd med en timkostnad på 735 kr/h.

Rotortruck inklusive förare inhyrd med en timkostnad på 995 kr/h.

Båda truckarna var inhyrda från Göteborgs Truck Service AB.

Materialinformation

Vid detta besökstillfälle transporterades följande material.

9 styck europallar, mått 0.80x1.20m.

16 styck stora pallar, mått 1.20x1.35cm.

1 styck euro pall, med material längre än pallen vars totala längd var 3.70m

1 styck euro pall, med material längre än pallen vars totala längd var 3.00m

Tillvägagångssätt

Vid lastningstillfället användes två olika truckar, en teleskoptruck samt en rotortruck.

Teleskoptrucken är mobil i sitt arbetssätt och arbetade med att lasta av pallar och transportera dem till rätt plats (se bild 2.1.1 och 2.1.2).



Bild 2.1.1.
Teleskoptrucken lyfter pallarna
ut ur lastbilen.

Bild 2.1.2.
Teleskoptrucken transporterade
antingen pallarna fram till
rotortrucken eller till ett
avlastningsområde som syns till
vänster på bilden.



Beroende på lägenheten som aktuell pall var adresserad till transporterade teleskoptrucken pallarna antingen inom räckhåll för rotortruckens eller till ett avlastningsområde vid sidan av. För de pallarna som ställdes på avlastningsområdet skötte teleskoptrucken även den senare framlyftningen från avlastningsområdet till rotortruckens.

Rotortruckens som är stationär när den arbetar (se bild 2.1.3) var lägligt placerad framför huset som materialet skulle transporteras in i. Denna skötte lyftet från marken och upp till korrekt lägenhet där montörer fanns på plats och tog emot.

Totalt sattes fem stycken montörer i arbete under transporten. Förare till truckarna ingick i hyrpriset av varje truck.



Bild 2.1.3.

Rotortruckan lyfter upp pallarna till aktuell lägenhet där de tas emot av montörer.

Kostnader

Granova Amhult

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	5	6	275	0	8250
Teleskoptruck	1	4,5	735	245	3552,5
Rotortruck	1	5,5	995	245	5717,5
Transport Kostnad					17520

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

$$\text{STK} = 5 \cdot 0,5 \cdot 275 = 687,50 \text{ kr}$$

$$\text{PBK} = 5 \cdot 6 \cdot 275 + 687,50 = 8937,50 \text{ kr}$$

$$\text{TK} = 17520 \text{ kr}$$

$$\text{ATP} = 27$$

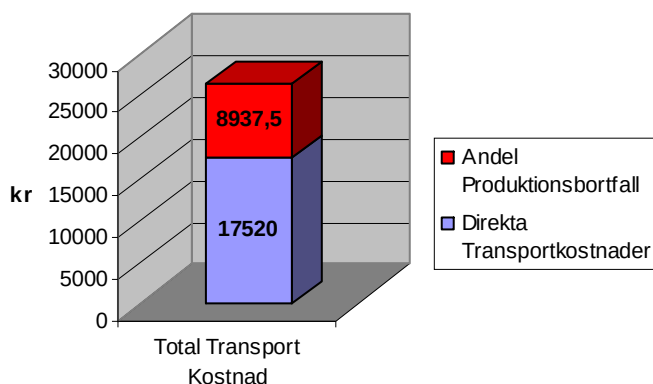
$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{8937,50 + 17520}{27} = 980 \text{ kr per pall}$$

$$\text{KPP1} = 980 \text{ kr}$$

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{8937,50}{8937,50 + 17520} = 0,34$$

$$\text{AP1} = 34\%$$

Kostnadsöversikt Granova Amhult



2.2.2. Företag NCC

Besökstillfälle 1 onsdagen den 31a januari 2007.

Plats: NCCs nybyggnation av bostäder, västra Sannegårdshamnen.

Kontaktpersoner: Projektplanerare Erik Eriksson.

Material som transporterades: Gips.



Allmänt

I västra Sannegårdshamnen i Göteborg pågår NCCs byggnation av två stycken flerbostadshus. Bygget påbörjades i vecka 50 år 2006 och skall stå klart för inflyttning i maj år 2008.

Lägenheterna består av bostadsrätter med två, tre, fyra och fem rum. Dessa har storlekar som sträcker sig från 60 upp till 160m². I varje förbeställd lägenhet finns möjlighet till många olika individuella val, däribland ingår till exempel val av köks- och diskbänkar, beslag, golvklinker, kakel och skåp. För att NCC skall kunna lämna korrekta beställningar i god tid till leverantörerna skall kunderna vara färdiga med sina val i juni i år.

Transporterna av gips sker vid totalt tolv olika tillfällen. Dessa pågår från december år 2006 fram till maj 2007.

Resursinfo

Följande resurser upptogs vid intransporten.

Montörer med en timkostnad på 300kr/h.

Hjullastare som hyrs månadsvis med en timkostnad på 112,5 kr/h.

Comansa kran som hyrs månadsvis med en timkostnad på 562,5 kr/h.

Materialinformation

Under besökstillfället transporterades 9 buntar gipsskivor med en vikt på cirka 9 ton.

Tillvägagångssätt

Den mängd gips som transporterades vid besökstillfället hade varit bunkrad på plats hos NCC sedan tisdagen den 23e januari, det vill säga i åtta dagar. På grund av tillvägagångssättet med lagring på plats krävdes att varje bunt var inplastad (se bild 2.2.1).

Bild 2.2.1.

Buntarna med gips var inplastade och lagrade på plats i ungefär en vecka innan transporten ägde rum.



Enligt uppgift transporterades materialet från lastbil till upplag med hjälp av hjullastaren. Samma hjullastare användes därefter en vecka senare, vid besökstillfället, till att transportera buntarna inom räckhåll för kranen (se bild 2.2.2).



Bild 2.2.2.

Hjullastaren transporterar fram pallarna inom räckhåll för kranen.

Kranen lyfte därefter buntarna in i lägenheterna där resten av montörerna fanns på plats och tog emot det (se bild 2.2.3 och 2.2.4).

Bild 2.2.3.

Kranen lyfter buntarna in i lägenheterna.



Under transporten sattes fyra montörer i arbete, varav en skötte kranen, samt ytterligare en montör som flyttade pallarna med hjälp av hjullastaren.



Bild 2.2.4.

Buntarna med gips tas emot av montörer på arbetsplatsen.

Kostnader

NCC Sannegårdshamnen

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	4	1	300	0	1200
Montörer	1	1,5	300	0	450
Hjullastare	1	1,5	112,5	0	168,75
Comansa 2070	1	1	562,5	0	562,5
Transport Kostnad					2381,25

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

$$\text{STK} = 5 * 0,5 * 300 = 750 \text{ kr}$$

$$\text{PBK} = 4 * 300 + 1 * 1,5 * 300 + 750 = 2400 \text{ kr}$$

$$\text{TK} = 2381 \text{ kr}$$

$$\text{ATP} = 9$$

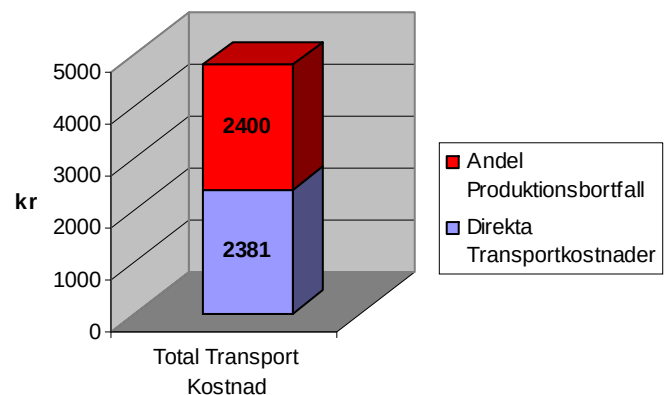
$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{2400 + 2381}{9} = 531 \text{ kr per pall}$$

$$\text{KPP2} = 531 \text{ kr}$$

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{2400}{2400 + 2381} = 0,50$$

$$\text{AP2} = 50\%$$

Kostnadsöversikt NCC Sannegårdshamnen



2.2.3. Företag Granova

Besökstillfälle 1 måndagen den 12e februari 2007.

Plats: Granovas renoveringsobjekt i Partille Centrum.

Kontaktpersoner:

Platschef Bo Olsson

Arbetsledare Elve Tibom

Material som transporterades: Skåp.



Allmänt

Större delen av Partille Centrum har blivit uppköpt av företaget Sten & Ström, och Granova är idag involverade i flera renoveringar i området. Besöksobjektet var renoveringen av folktandvårds- och vårdcentralslokalerna i centrumet. Denna renovering påbörjades i november år 2006 och planeras vara färdig i augusti i år.

Huset har två våningar och är på längden uppdelat i två renoveringsetapper. Dagen för besöket levererades skåpen för etapp ett och motsvarande leverans för etapp två väntas ske runt vecka tjugo. Skåpen levereras från företaget Careco.

Resursinfo

Resurserna som sattes i arbete var följande.

Montörer med en timkostnad på 300 kr/h.

Teleskoptruck inklusive förare inhyrd till en kostnad på 717 kr/h.

Hjullastare inklusive förare inhyrd till en kostnad på 662 kr/h.

Båda truckarna hyrdes av företaget Hytrucken i Partille.

Materialinformation

Vid det här besökstillfället transporterades följande material.

11 styck europallar, mått 0.80x1.20m.

8 styck "marbodal liknande" pallar, mått 1.15x1.15cm.

Totalt rörde det sig om cirka 70-80 skåp.

Tillvägagångssätt

Leveranserna började på morgonen. Det var först tänkt att skåpen skulle bäras in helt för hand, men cirka 07.15 erhöll man information om att flaket till lastbilen som speditorsfirman använde sig av saknade baklyft. Detta innebar att Granova i sista minuten fick hyra in en teleskoptruck för att lyfta av materialet. Denna truck innebar en extra kostnad som först inte var planerad, men som å andra sidan möjligen skyndade på transporten.

Huset i vilket renoveringen pågick befinner sig på en relativt omständlig plats vad gäller transporten av skåpen. Precis framför huset finns en bilväg som passerar genom centrumet, och vad gäller transporterna på morgonen valde man då att lasta av skåpen på backen, på andra sidan vägen (bild 2.3.1).

Bild 2.3.1.
Speditörens lastbil
saknade baklyft. På
bilden lastar den
inhyrda trucken av
skåpmaterialet på backen.



När detta väl var avklarat fick man sedan med hjälp av teleskoptrucken föra över skåpen till andra sidan vägen, varefter de slutligen bars in för hand av montörerna på arbetsplatsen (bild 2.3.2 och 2.3.3).



Bild 2.3.2
Den inhyrda teleskoptrucken transporterar
materialet över vägen.

Bild 2.3.3.
När skåpen väl förts över vägen svarade
montörerna för resten av intransporten.



Totalt transporterades under morgonen 11 stycken europallar på det här sättet. På eftermiddagen kom en andra transport med 8 stycken "marbodal liknande" pallar (115x115cm). Den här gången sköttes avlastningen med hjälp av en hjullastare. Även denna gång var lastbilen parkerad på andra sidan gatan från arbetsplatsen. Dock transporterades nu pallarna direkt från lastbilen över vägen. Även om detta orsakade en och annan kort bilkö så fungerade det relativt smärtfritt för trafiken som inte var särskilt hög på eftermiddagen (bild 2.3.4 och 2.3.5)



Bild 2.3.4.
Vid eftermiddagstransporten sköttes urlastningen av en hjullastare.

Bild 2.3.5.
Vid eftermiddagsleveransen bar hjullastaren pallarna direkt över vägen istället för att först lasta av dem på andra sidan.



Antalet snickare som deltog i transporten varierade under tiden transporten pågick mellan två och fyra man, och även om detta försvårade mätningen av hur många mantimmar som spenderades erhöles ändå relativt exakta siffror. Till följd av det varierande antalet montörer återfinns i nedanstående diagram endast två, men timmarna de spenderade har ökat för att motsvara den tid då tre eller fyra deltog i transporten. Ställtiden är beräknad för fyra man.

Kostnader

Granova Partille Centrum - Morgontransporten

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	2	2,6	300	0	1560
Teleskoptruck	1	2	717	0	1434
Transport Kostnad					2994

Granova Partille Centrum - Eftermiddagstransporten

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	2	2,6	300	0	1560
Hjullastare	1	1,5	662	0	993
Transport Kostnad					2553

Granova Partille Centrum - Summering

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	2	5,2	300	0	3120
Teleskoptruck	1	2	717	0	1434
Hjullastare	1	1,5	662	0	993
Transport Kostnad					5547

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

$$\text{STK} = (2 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,5) \cdot 300 = 600 \text{ kr}$$

$$\text{PBK} = 2 \cdot 5,2 \cdot 300 + 600 = 3720 \text{ kr}$$

$$\text{TK} = 5547 \text{ kr}$$

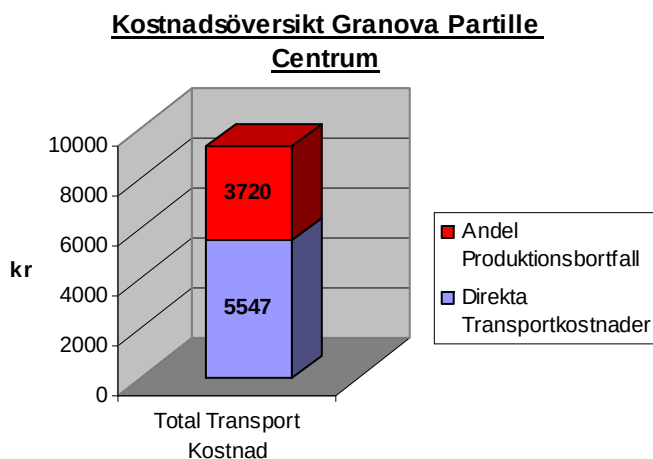
$$\text{ATP} = 19$$

$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{3720 + 5547}{19} = 488 \text{ kr per pall}$$

$$\text{KPP3} = 488 \text{ kr}$$

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{3720}{3720 + 5547} = 0,40$$

$$\text{AP3} = 40\%$$



2.2.4. Företag Skanska

Besökstillfälle 1 måndagen den 19e februari 2007.

Plats: Skanskas nybyggnation av bostäder vid Mimers hus, Kungälv.

Kontaktpersoner: Arbetsledare Amela Vukotic.

Material som transporterades: Köksskåp.



Allmänt

Skanska är i dagsläget inhyrda på totalentreprenad åt JM i ett projekt som gäller nybyggnation av flerbostadshus vid Mimers hus i Kungälv.

Bygget påbörjades i februari år 2005 och samtliga bostäder skall vara klara för inflyttning i november år 2007. Bostäderna består av bostadsrätter med två, tre och fyra rum, med storlekar från 50m² upp till 120m². Totalt rör det sig om cirka 150 lägenheter som byggs i fyra olika hus, samt en del lägenheter ovanpå ett parkeringsdäck. Tre av husen är så kallade punkthus och det fjärde är ett lamellhus.

Större delen av lägenheterna är förbeställda och varje blivande ägare har möjlighet till ett otal personliga tillval för lägenheten. Här kan de till exempel välja vad för typ av belysning, luckor, garderober och vitvaror som skall användas.

Dagen för besöket levererades köksskåp till hus D, vilket är ett lamellhus med fem våningar. Detta hus började byggas i oktober år 2005 och skall stå färdigt i juni år 2007. Skåpen som levererades är inköpta från Myresjö.

Resursinfo

Följande resurser användes för transporten av skåpen.

Montörer med en timkostnad på cirka 320 kr/h.

Hjullastare befintlig på arbetsplatsen med en kostnad på cirka 100 kr/h.

Rotortruck inklusive förare inhyrd till en kostnad på 833 kr/h.

Rotortruck var inhyrd från företaget Göstas Truck i Göteborg.

Materialinformation

Vid besökstillfället transporterades följande material in i huset.

3 styck lastpallar, mått 1.223x1.223m.

5 styck byggpallar, mått 0.80x1.20m.

1 styck lastpall, mått 0.80x2.45m.

Tillvägagångssätt

Materialet levererades på morgonen och det första som skedde var urlastningen. Denna sköttes med hjullastare som lastade av samtliga pallar utanför bygget.

Därefter inväntades rotortruck som var beställd till klockan 09.30. När denna anlände började själva intransporten. Arbetskraft som då användes bestod av två montörer, en arbetsledare som körde hjullastaren samt den inhyrda rotortruck med tillhörande förare. Då arbetet utfört av arbetsledaren kunde gjorts av en montör, beräknas kostnaden för denne under transporten till densamma som för montörerna.



Bild 2.4.1.
Hjullastaren transporterar pallarna inom räckhåll för rotortruckan. Lamellhuset syns till vänster i bilden.

Under transporten var rotortruckan lämpligt placerad framför huset. Hjullastaren arbetade med att lyfta fram lämplig pall till rotortruckan, som i sin tur lyfte upp pallan till montörerna på balkongen. Montörerna lastade därefter av pallan och transporterade in den i lägenheten (bild 2.4.1 och 2.4.2).

Bild 2.4.2.
Rotortruckan lyfter pallarna upp till balkongen där de tas emot av montörer.



Kostnader

Skanska Kungälv

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbets tid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	3	1	320	0	960
Rotortruck	1	2	833	0	1666
Hjullastare	1	1	100	0	100
Transport Kostnad					2726

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

$$\text{STK} = 3 * 0,5 * 320 = 480 \text{ kr}$$

$$\text{PBK} = 3 * 1 * 320 + 480 = 1440 \text{ kr}$$

$$\text{TK} = 2726 \text{ kr}$$

$$\text{ATP} = 9$$

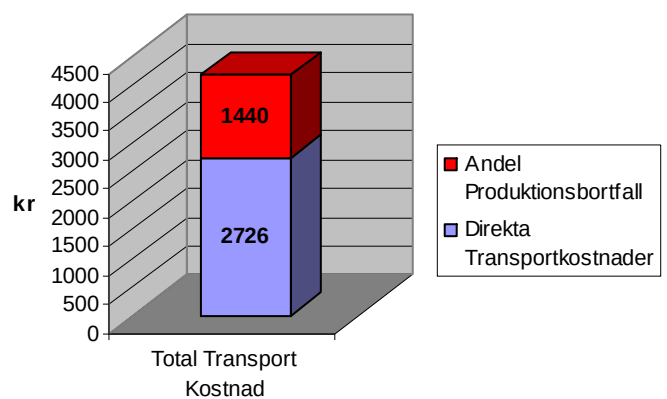
$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{1440 + 2726}{9} = 463 \text{ kr per pall}$$

$$\text{KPP4} = 463 \text{ kr}$$

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{1440}{1440 + 2726} = 0,35$$

$$\text{AP4} = 35\%$$

Kostnadsöversikt Skanska Kungälv



2.2.5. Bygginlyft AB kund PEAB

Besökstillfälle 1 tisdagen den 13e mars 2007.

Plats: PEAB's ombyggnation av vårdinrättningslokaler till bostadsrätter vid Sankt Jörgens Park.

Kontaktpersoner: Platschef Olle Lindén.

Material som transporterades: Köksskåp.

Fakturerings: Offert.



Allmänt

PEAB är i dag engagerade i ett ombyggnadsprojekt av före detta vårdinrättningar vid Sankt Jörgens Park i Göteborg. Det för besöket aktuella objektet skall byggas om för att istället inrymma cirka 30 bostadsrätter av storlekarna två, tre, fyra och fem rum med ytor från 80m² upp till 170m².

Ombyggnaden påbörjades sommaren 2006 och huset i fråga skall stå färdigt för inflyttning i slutet av juni i år. De flesta av lägenheterna är redan sålda, vid tidpunkten för besöket återstod endast tre stycken att sälja. Varje köpare har möjlighet till diverse individuella tillval, till exempel val av köksskåp, bänkskivor, kakel och klinker.

Vid besökstillfället levererades köks- och högskåp till fem lägenheter. Skåpen var inköpta från Myresjö.

Resursinfo

Följande resurser användes för transporten av skåpen.

Transportörer med en timkostnad på cirka 325 kr/h.

Rotortruck inhyrd för transporten med en kostnad på 892 kr/h.

Rotortruckan var inhyrd från företaget Lönns Truck i Göteborg.

Materialinformation

Faktureringen skedde med offert för följande mängd pallar.

20 pallar mått 1.20x1.20m

8 SE pallar

2 Långpallar

Tillvägagångssätt

En av principerna som Bygginlyfts affärsidé bygger på är att transporten av materialet helst bör ske på kvällstid. Vid det här besökstillfället var dock speditören i fråga angelägen om att materialet skulle levereras på morgonen. Till följd av detta skedde avlastningen på morgonen och togs om hand av Sören Gustafsson från Bygginlyft AB med hjälp av en inhyrd teleskoptruck. Pallarna placerades då på ett avlastningsområde.

Själva intransporten ägde inte rum förrän efter ordinarie arbetstid på bygget. På plats fanns då fyra mannar från Bygginlyft samt en inhyrd rotortruck. Det första som skedde var transporten av pallarna från avlastningsområdet fram till huset vilket sköttes av rotortruckan (bild 2.5.1).



Bild 2.5.1.
Rotortruck
transporterar pallarna
från avlastningsområdet
fram till huset.

Därefter inleddes själva intransporten. Rotortruckan placerades på lämpligt område och lyfte upp korrekt pall till aktuell lägenhets balkongöppning där man från Bygginlyft AB fanns på plats för att omhänderta materialet på insidan (bild 2.5.2).

Bild 2.5.2.
Rotortruckan lyfter in
pallarna genom
balkongfönstret där de
omhändertas av
transportörer.



Kostnader

Som bekant använder sig Bygginlyft AB av två olika typer av fakturering, offert eller timfaktura med minsta debitering tre timmar. På önskemål av kunden anlätades de i det här fallet med offert och faktureringen var 14250kr för transporter av 30 pallar.

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

STK = 0 kr

PBK = 0 + 0 = 0 kr

TK = 14250 kr

ATP = 30

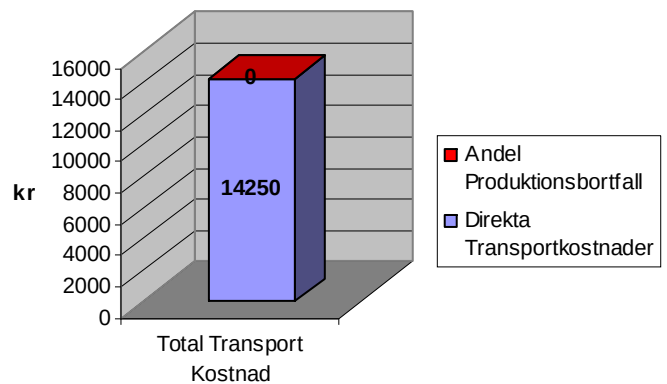
$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{0 + 14250}{30} = 475 \text{ kr per pall}$$

$$\text{KPP5} = 475 \text{ kr}$$

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{0}{0 + 14250} = 0$$

$$\text{AP5} = 0\%$$

Kostnadsöversikt PEAB St Jörgens Park



2.2.6. Bygginlyft AB kund Granova

Besökstillfälle 1 tisdagen den 28e mars 2007.

Plats: Granovas delade entreprenad vid nybyggnation av bostäder åt JM Consulting vid Juvelkvarnen i Göteborg.

Kontaktpersoner: Arbetsledare Anders Oscarsson.

Material som transporterades: Gips, träreglar och isolering.

Fakturering: Timfaktura.



Allmänt

Granova är i dag involverade i en delad entreprenad vad gäller nybyggnation av bostäder nära Juvelkvarnen vid Eriksberg, Göteborg. Huset som byggs innehåller bostadsrätter med ett till fyra rum, på storlekar från 25m² upp till 115m². Köparna har möjlighet till många individuella val vad gäller lägenheten, det kan gälla allt ifrån färgen på köksskåpen till ändring av lägenhetsplanen och flyttning av väggar. Vid besökstillfället var nästan alla lägenheterna redan sålda, endast åtta stycken återstod att sälja.

Bygget påbörjades i augusti år 2006 och skall stå färdigt för inflyttning i januari år 2008.

Som motivering till att Granova på den här arbetsplatsen använder sig av Bygginlyft AB nämnde Anders Oscarsson tre anledningar. Innan man tog beslutet jämförde man hastigheten då Granovas egna montörer skötte intransporten och fann att det gick mycket snabbare när Bygginlyft AB tog hand om det. Man anser också att det avlastar det montörerna och låter dem därmed fokusera sig mer på det andra arbetet. Slutligen innebär det också att Granova får ett verktyg till sitt förfogande som underlättar planeringen på arbetsplatsen.

Resursinfo

Följande resurser användes under transporten.

Comansa kran inklusive förare som hyrs månadsvis med en timkostnad på 625 kr/h.

Transportörer från Bygginlyft AB som hyrs in till en kostad på 350 kr/h.

Lulltruck som hyrdes in från Lönns Truckar AB till en kostnad på 600 kr/h.

Materialinformation

Timfakturering användes för transporten av följande mängd pallar.

20 pallar gips

4 pallar isolering

1 pallar träreglar

Tillvägagångssätt

Granova har av en tillfällighet fått ett väldigt fördelaktigt lager på platsen i form av ett hus som ingår i projektet och skall rivas längre fram i tiden. Huset är tätt, ligger nära arbetsplatsen och är säkert mot stölder, och lämpar sig därför att använda som lager (se bild 2.6.1). I nuläget ankommer gipsleveranser om cirka 30 ton var tredje till var fjärde vecka. Dessa lagras i huset och transporteras in delvis ungefär en gång i veckan av Bygginlyft AB.

Bild 2.6.1.
Lokalen på bilden
används av Granova till
lagerhållning



Vid transport tillfället användes en en lulltruck som Granova hyrt in från Lönns Truckar AB. Denna svarade för transporten av pallarna från lagret fram till lämpligt område inom räckhåll för kranen (bild 2.6.2).



Bild 2.6.2.
Lulltrucken transporterar
pallarna med material till
ett avlastningsområde
inom räckhåll för kranen.

Vid upplyftningsplatsen befann sig sedan en man från Bygginlyft AB som såg till att fästa pallarna vid kranen, som därefter transporterades pallarna upp till rätt våningsplan. Väl där togs de emot av de resterande två transportörerna som förde in materialet i huset (bild 2.6.3 och 2.6.4).



Bild 2.6.3.
Transportör från
Bygginlyft AB
fäster pallarna vid
kranen inför
upplyftet.

Bild 2.6.4.
Pallarna lyftes
med kranen upp
till aktuell våning
och tas emot av
resterande
transportörer.



Kostnader

Granova Juvelkvarnen Besök 1

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbets tid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	3	4	350	0	4200
Teleskoptruck	1	2	600	0	1200
Comansa Kran	1	3,5	625	0	2187,5
Transport Kostnad					7587,5

KPP

$$\text{KostnadPer Pall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad

Produktions Bortfalls Kostnad

Transportkostnad

Antal Transporterade Pallar

STK = 0 kr

PBK = 0 + 0 = 0 kr

TK = 7587,50 kr

ATP = 25

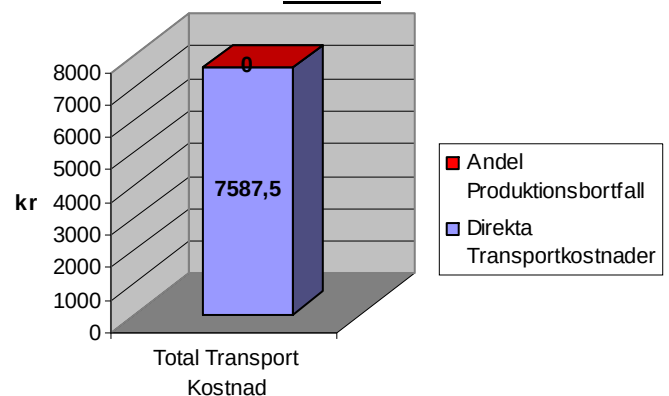
$$KPP = \frac{PBK + TK}{ATP} = \frac{0 + 7587,50}{25} = 303,50 \text{ kr per pall}$$

$$KPP6 = 303,50 \text{ kr}$$

$$AP = \frac{PBK}{PBK + TK} = \frac{0}{0 + 7587,50} = 0$$

$$AP6 = 0\%$$

**Kostnadsöversikt Granova Juvelkvarnen
Besök 1**



2.2.7. Bygginlyft AB kund Granova

Besökstillfälle 2 onsdagen den 2a maj 2007.

Plats: Granovas delade entreprenad vid nybyggnation av bostäder åt JM Consulting vid Juvelkvarnen i Göteborg.

Kontaktpersoner: Arbetsledare Anders Oscarsson.

Material som transporterades: Gips, stålreglar och isolering.

Fakturerings: Timfaktura.

Resursinfo

Följande resurser användes under transporten.

Comansa kran inklusive förare som hyrs månadsvis med en timkostnad på 625 kr/h.

Mannar från Bygginlyft AB som hyrs in till en kostnad på 300 kr/h.

Lulltruck som hyrdes in från Lönns Truckar AB till en kostnad på 600 kr/h.

Materialinformation

Materialet som transporterades utgjordes den här gången av sammanlagt 35 pallar bestående av gips, isolering och träreglar.

Tillvägagångssätt

Transporten gick till på samma sätt som vid första besöket. En teleskoptruck svarade för transporten av materialet från lagerbyggnaden fram till kranen. Väl där säkrades materialet vid kranen av en man från Bygginlyft AB, varefter Granovas kran lyfte upp det till rätt våning. Där togs det sedan emot och transporterades in av två transportörer från Bygginlyft AB.

Kostnader

Vid den här transporten av material användes en del nyanställd arbetskraft varför VD för Bygginlyft AB, Sören Gustafsson, valde att ge rabatt på timpriset och debitera 300kr/h per arbetare istället för brukliga 350kr/h.

Granova Juvelkvarnen Besök 2

Arbetsresurs	Antal (st)	Arbetstid (h)	Timkostnad (kr / h)	Övertidsersättning (kr)	Kostnad (kr)
Montörer	3	6	300	0	5400
Teleskoptruck	1	3	600	0	1800
Comansa Kran	1	6	625	0	3750
Transport Kostnad					10950

KPP

$$\text{KostnadPerPall} = \frac{\text{Produktions BortfallsKostnad} + \text{TransportKostnad}}{\text{AntalPallar}}$$

Ställtidskostnad
 Produktions Bortfalls Kostnad
 Transportkostnad
 Antal Transporterade Pallar

STK = 0 kr
 PBK = 0 + 0 = 0 kr
 TK = 10950 kr
 ATP = 35

$$\text{KPP} = \frac{\text{PBK} + \text{TK}}{\text{ATP}} = \frac{0 + 10950}{35} = 313 \text{ kr per pall}$$

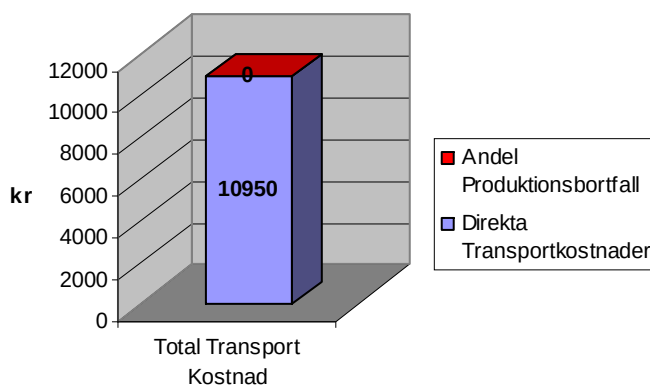
KPP7 = 313 kr

$$\text{AP} = \frac{\text{PBK}}{\text{PBK} + \text{TK}} = \frac{0}{0 + 10950} = 0$$

AP7 = 0%

Kostnadsöversikt Granova Juvelkvarnen

Besök 2



3. Resultatjämförelse

I det här avsnittet presenteras nu Kostnad Per Pall (KPP) resultaten från samtliga besök. Först de fall där byggentreprenörerna sköter sin transport själva, och därefter de arbetsplatser Bygginlyft AB varit inhyrda. Avsikten är att för varje typ av transport, egenförsörjd och inhyrd, beräkna ett medelvärde som sedan skall användas vid en kostnadsjämförelse. Då det i båda typerna av transporter förekommer fall vars kostnad avviker relativt mycket från de andra beräknas även ett medianvärde. Därefter redovisas kostnaderna i två diagram, ett med respektive arbetsplats KPP värde samt ett med de kalkylerade medel- och medianvärdena.

Vidare görs även en jämförelse mellan resultaten för att beräkna den eventuella lönsamheten i att använda sig av inhyrd transporter kontra egenförsörjd.

Formler och förkortningar

KPPM1 och KPPM2 = Kostnad Per Pall Medel 1 och 2

Benämningen på KPP medelvärdet för de arbetsplatser med egenförsörjd materialtransport (1) respektive inhyrd transport (2).

$$KPPM = \frac{KPPx + KPPy + \dots + KPPz}{z}$$

$$\Rightarrow KPPM1 = \frac{KPP1 + KPP2 + KPP3 + KPP4}{4}$$

$$\Rightarrow KPPM2 = \frac{KPP5 + KPP6 + KPP7}{3}$$

KPPm1 och KPPm2 = Kostnad Per Pall Median 1 och 2

Median värdet av KPP för de arbetsplatser med egenförsörjd (1) samt inhyrd (2) materialtransport.

$$KPPm1 = \frac{KPP2 + KPP3}{2}$$

$$KPPm2 = KPP7$$

VPP = Vinst Per Pall

Den beräknade vinsten per pall. Vid medelvärdesjämförelsen beräknas denna som

$$\text{Vinst Per Pall} = \text{Kostnad Per Pall MedelX} - \text{Kostnad Per Pall MedelY}$$

$$\Leftrightarrow VPP = KPPMX - KPPMY$$

där KPPMX är det dyrare av de båda medelvärdena och KPPMY det billigare.

Motsvarande formel vid medianvärdesjämförelsen är

$$\text{Vinst Per Pall} = \text{Kostnad Per Pall MedianX} - \text{Kostnad Per Pall MedianY}$$

$$\Leftrightarrow VPP = KPPmX - KPPmY$$

Också här är KPPmX det högre värdet och KPPmY det lägre.

Procentuell Vinst

För såväl medel- som medianvärdes jämförelsen beräknas den Procentuella Vinsten. Denna visar hur stor del Vinsten Per Pall utgör i förhållande till den dyrare av transporterna.

$$\text{Procentuel Vinst} = 100 \times \left(\frac{\text{VPPM}}{\text{KPPMX}} \right)$$

$$\text{Procentuel Vinst} = 100 \times \left(\frac{\text{VPPm}}{\text{KPPmX}} \right)$$

3.1. Egenförsörjd Materialtransport

Granova flerbostadshus i Amhult

KPP1 = 980 kr

NCC flerbostadshus i Sannegårdshamnen

KPP2 = 531 kr

Granova renoveringsobjekt i Partille Centrum

KPP3 = 488 kr

Skanska flerbostadshus i Kungälv

KPP4 = 463 kr

Medelvärde och median

$$\text{KPPM1} = \frac{\text{KPP1} + \text{KPP2} + \text{KPP3} + \text{KPP4}}{4} = \frac{980 + 531 + 488 + 463}{4} = 615,50 \text{ kr}$$

$$\text{KPPm1} = \frac{\text{KPP2} + \text{KPP3}}{2} = \frac{531 + 488}{2} = 509,50 \text{ kr}$$

3.2. Bygginlyft AB's Materialtransporter

PEAB flerbostadshus Sankt Jörgens Park (Offert)

KPP5 = 475 kr

Granova flerbostadshus vid Juvelkvarnen, transport 1

KPP 6 = 303,50 kr

Granova flerbostadshus vid Juvelkvarnen, transport 2

KPP 7 = 313 kr

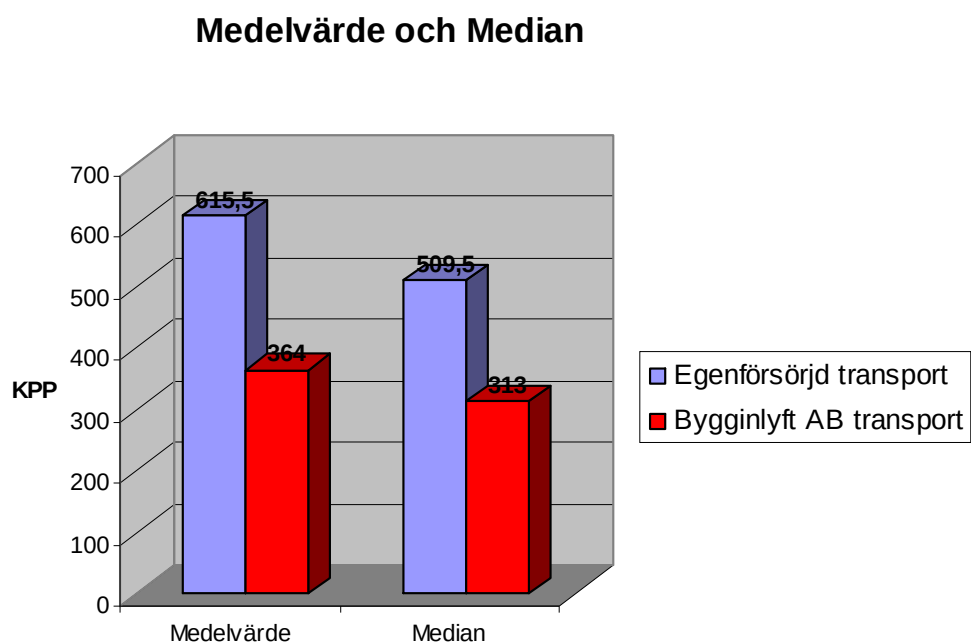
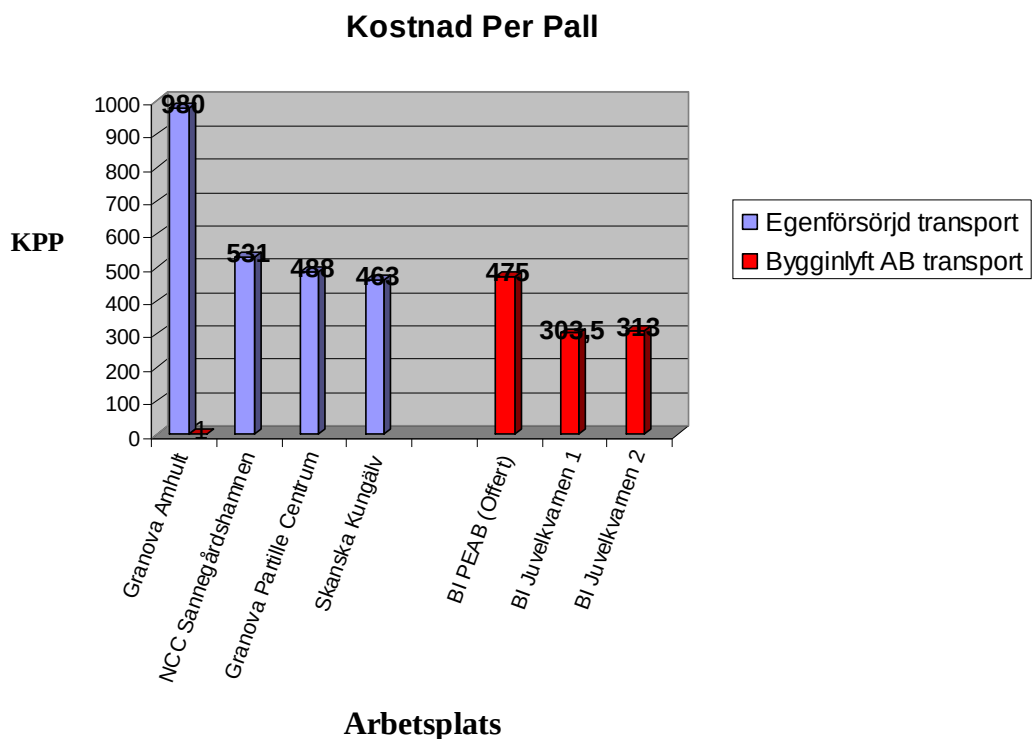
Medelvärde och median

$$\text{KPPM2} = \frac{\text{KPP5} + \text{KPP6} + \text{KPP7}}{3} = \frac{475 + 303,50 + 313}{3} = 364 \text{ kr}$$

$$\text{KPPm2} = \text{KPP7} = 313 \text{ kr}$$

3.3. Diagram

Nedan illustreras resultaten i diagram. I det första diagrammet visas varje arbetsplats KPP värde oberoende av de andra. I diagram två visas sedan de beräknade medel- respektive medianvärdena för arbetsplatser med egenförsörjd respektive inhyrd transport.



3.4. Jämförelse

Nu följer en direkt kostnadsjämförelse mellan medel- och medianvärdena. För det billigare alternativet beräknas också vinsten, både i kr per pall och procentuellt.

3.4.1. Medelvärdesjämförelse

Det beräknade medelvärdet för arbetsplatserna med egenförsörjd materialtransport är:

KPPM1 = 615,50 kr per pall

För de arbetsplatser som anlitat Bygginlyft AB är motsvarande medelvärde:

KPPM2 = 364 kr per pall

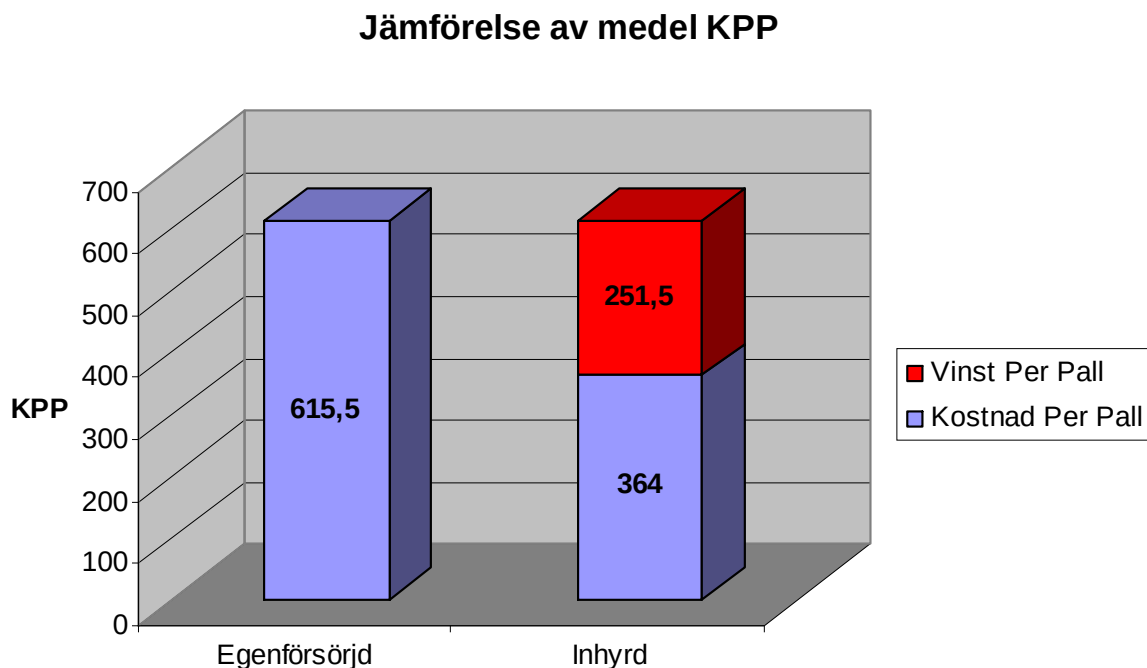
Den inhyrda transporten är alltså billigare. Nu beräknas den faktiska vinsten per pall.

$$VPPM = KPPM1 - KPPM2 = 615,50 - 364 = 251,50 \text{kr}$$

Den procentuella vinsten i förhållande till om transporten istället är egenförsörjd blir:

$$\text{Procentuel Vinst} = 100 \times \left(\frac{VPPM}{KPPM1} \right) = 100 \times \left(\frac{251,50}{615,50} \right) = 40,8\%$$

Den uträknade vinsten per pall för de arbetsplatser med inhyrd transport illustreras i diagrammet i förhållande till kostnaden per pall för arbetsplatserna med egenförsörjd materialtransport.



3.4.2. Medianjämförelse

För arbetsplatserna som hanterade sin transport själva är mediankostnaden:

$$KPPm1 = 509,50 \text{ kr per pall}$$

I de fall Bygginlyft AB var anlitate blev median kostnaden:

$$KPPm2 = 313 \text{ kr per pall}$$

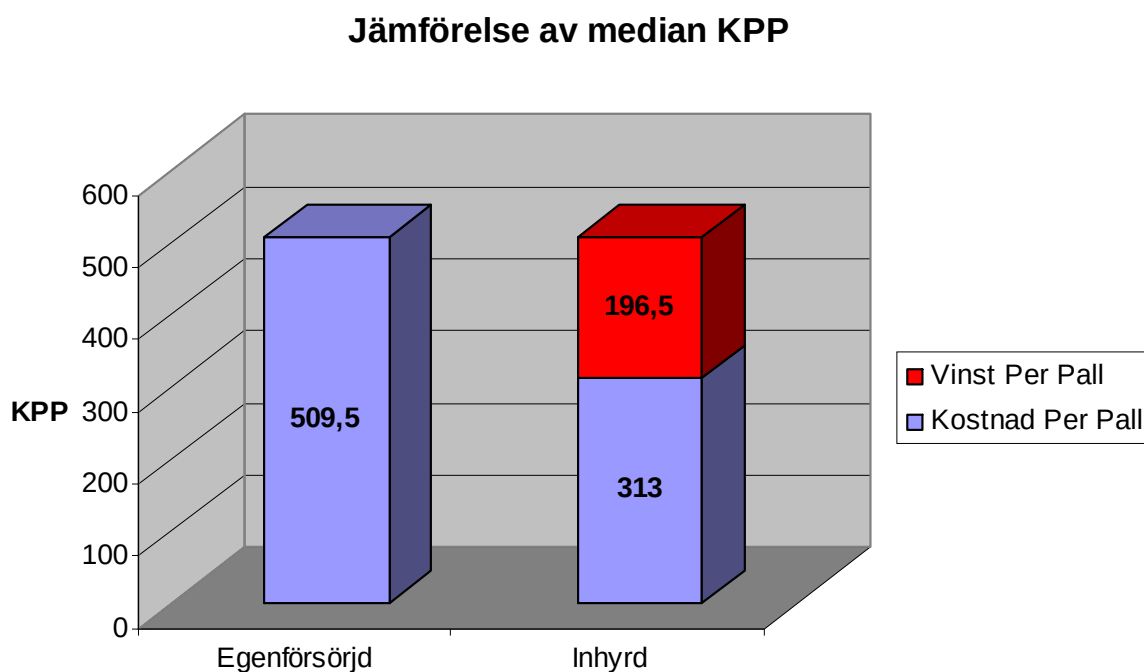
Även i detta fall är den inhyrda transporten billigare. Den faktiska vinsten per pall blir som följer.

$$VPPm = KPPm1 - KPPm2 = 509,50 - 313 = 196,50 \text{ kr}$$

Den procentuella vinsten blir:

$$\text{Procentuell Vinst} = 100 \times \left(\frac{VPPm}{KPPm1} \right) = 100 \times \left(\frac{196,50}{509,50} \right) = 38,6\%$$

I diagrammet illustreras den beräknade vinsten per pall vid inhyrd transport i förhållande till transportkostnaden för arbetsplatserna med egenförsörjd materialtransport.



4. Slutsatser

Av resultaten att döma kan man dra slutsatsen att det finns stora ekonomiska fördelar med att anlita en utomstående entreprenör till att sköta materialtransporter. Undersökningen visar att fördelarna överväger även om det också framkommit vissa kritiska synpunkter.

Fördelarna med att lägga ut materialtransporterna på entreprenad är flera. När transporterna sker på traditionellt vis nyttjas montörer till att flytta materialet. De flyttas då från sitt egentliga produktionsinriktade arbete för att istället utföra ett förberedande moment som är nödvändigt för att produktionen skall kunna fortsätta. När detta sker blir följden att produktionen går ner och detta är en avgörande faktor för den här undersökningens resultat. Beräkningarna visar att för de arbetsplatser som sköter sina transporter själva utgör förlusterna på grund av produktionsbortfall mellan 34 till 50% av transportkostnaderna. Genom att istället lägga ut transporten på entreprenad leder det till att avbrotten i produktionen, och kostnaderna som de innebär, försvinner.

En annan fördel är den flexibilitet det innebär med extern personal. För platschef och arbetsledare blir planeringen av transporterna enklare att hantera eftersom arbetskraften som nyttjas till stor del är oberoende av de andra arbetarna. Vidare är det rimligt att anta att firmor som Bygginlyft AB som specialiserat sig på materialtransporter arbetar snabbare och effektivare än montörer som är utbildade till produktionsinriktat arbete.

En nackdel som lyftes fram var att montörerna på arbetsplatsen är mer välorienterade på bygget än utomstående och sålunda är mer insatta i var byggnadsmaterialet skall transporteras. Samma källa påpekade dock att detta bör vara lätt att åtgärda. Till exempel kan den utomstående entreprenören besöka arbetsplatsen i god tid före en transport för att få en klar uppfattning om vart materialet skall transporteras och användas till.

En annan åsikt som framförts gällde sysselsättningen för montörerna på arbetsplatsen. Man menade på att i ett sådant fall då en utomstående entreprenör hyrs in kan följden bli att montörerna går sysslolösa, något som naturligtvis innebär en ekonomisk nackdel. Men med antagandet att materialleveranser och transporter planeras och äger rum utifrån hur arbetet fortlöper på arbetsplatsen bör följden snarare bli tvärtom. Eftersom visionen är att materialet skall finnas på "rätt plats vid rätt tillfälle", är det rimligt att anta att det ständigt existerar produktionsinriktat arbete för montörerna att fokusera sig på.

Syftet med den här undersökningen har varit att ta reda på om det lönar sig att lägga ut materialtransporter på entreprenad och hur kostnadseffektivt det är. Detta är ingen enkel fråga, ingen byggarbetsplats är den andra lik och alla har de sina egna förutsättningar att arbeta utifrån. Beräkningarna ger dock en ganska tydlig bild av situationen, kostnaderna som kan dras in genom att outsourca materialtransporterna motsvarar runt 38 till 40 procent av kostnaderna för traditionella transporter. Eftersom viss spilltid mellan andra arbetsuppgifter antagligen alltid kommer att existera ligger det nära till hands att låta de arbetare man har till sitt förfogande ta hand om en arbetsuppgift av det här slaget "när tillfälle ges". Men visionen bör ändå vara att den typen av spilltid inte skall existera, och då är kärnan i frågan tydlig. Materialtransporterna är, trots att de sker löpande under en byggnations gång, inte i konstant behov av arbetskraft. De är enskilda företeelser som, för att upprätthålla samma produktionsnivå, innebär en fluktation i behovet av arbetskraft. Samtidigt går utvecklingen i branschen mot ett allt mer industriellt byggande. Nyckelordet är "effektivitet" och då kan ett hållbart alternativ i längden inte anses vara att vid regelbundna tillfällen bemöta en tillfällig ökning i behovet av arbetskraft genom att dra ner på produktionen.

5. Källor

I det här avsnittet redovisas samtliga källor som legat till grund för rapporten.

5.1. Litteratur

Byggchefen (mars 2007)

5.2. Elektroniska källor

Praktiskt logistik i byggproduktion (Prolog material)

http://www.12manage.com/methods_jit.html

5.3. Muntliga källor

Bygginlyft AB

Sören Gustafson VD

Chalmers tekniska högskola

Peter Olsson Tekniklektor

Granova

Leif Gustafsson Platschef

Pelle Larsson Arbetsledare

Bo Olsson Platschef

Anders Oscarsson Arbetsledare

Ulf Selander Kalkylchef

Elve Tibom Arbetsledare

NCC

Ronny Claesson Kalkylchef

Erik Eriksson Projektplanerare

PEAB

Olle Lindén Platschef

Skanska

Robert Eriksson Kalkylchef

Amela Vukotic Arbetsledare

