

Ett effektivare byggande

- utnyttjandet av ett tredjepartslogistikföretags
materialhanteringstjänster -



Examensarbete

Lunds Tekniska Högskola
Väg- och vattenbyggnadsprogrammet
Institutionen för teknisk ekonomi och logistik
2008

Författat av:
Patrik Lindgren & Tomas Ottosson

Ett effektivare byggande – utnyttjandet av ett tredjepartslogistikföretags materialhanteringstjänster –

Författare: Patrik Lindgren och Tomas Ottosson

Handledare: Fredrik Friblick

Examinator: Fredrik Friblick

Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, Lunds Tekniska Högskola

Förord

Detta examensarbete har skrivits för avdelningen Teknisk Logistik på Lunds Tekniska Högskola i samarbete med företaget Bygglogistik GBG AB. Detta är den avslutande uppgift som krävs för examen på vår utbildning som är Väg- och Vattenbyggnadsprogrammet på LTH, Lund. Vi vill vi tacka dem som har gjort detta arbete möjligt.

Tack så mycket;

Fredrik Friblick, handledare och bollplank
Urban Wallin, Bygglogistik GBG AB
Magnus Bech, Bygglogistik GBG AB
Andreas Svensson, arbetsledare och logistikansvarig på PEAB
Reza Aghvami, arbetsledare och logistikansvarig på NCC
Tommy Silow, produktionschef på NCC

Slutligen vill vi tacka varandra för ett utomordentligt samarbete.

Lund, januari 2008

Patrik Lindgren & Tomas Ottosson

Sammanfattning

Titel	Ett effektivare byggande – utnyttjandet av ett tredjepartslogistikföretags materialhanteringstjänster
Författare	Lindgren Patrik Ottozon Tomas
Handledare	Friblick Fredrik, Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, Lunds Tekniska Högskola, Lund
Bakgrund	30–35 % av produktionskostnaderna i byggprojekt beror på aktiviteter som inte tillför något värde för kunden, slöseri. Detta slöseri har uppskattats kosta kunderna i Sverige upp till 50 miljarder kronor per år och resulterar i onödigt höga hyror och kostnader för byggnader. Den absoluta merparten av denna penningssumma kan relateras till den interna logistiken på byggarbetsplatserna. Slöseriet yttrar sig i en mängd former allt från stillastående maskiner, väntan, materialspill, stölder, skador, produktionsstörningar, försäkringar, kapitalbindning och kontroller till kostnader för förtidspensionering och rehabilitering.
Problems	Går det att minska slöseriets omfattning genom att använda alternativa metoder framför de traditionella? Kan en byggarbetsplats effektiviseras genom att anlita ett tredjepartslogistikföretags (3PL- företag) tjänster? För att avgränsa och konkretisera problemställningen ställs följande frågor: <i>Hur stor är totalkostnaden för gips på utvalda byggarbetsplatser? Hur påverkas denna totalkostnad om ett 3PL-företag anlitas?</i>
Syfte	Syftet med denna rapport är att kartlägga och beskriva hanteringen av gips på några typiska byggarbetsplatser med särskilt tonvikt på icke värdeskapande moment samt att få fram en siffra på vad hela processen faktiskt kostar på de utvalda objekten. Denna kostnad skall sedan jämföras med kostnaden för ett alternativt sätt att hantera gips på som finns idag med 3PL- företaget Bygglogistik GBG AB. En diskussion ska sedan föras kring de aktiviteter som inte är värdeskapande på byggarbetsplatserna och hur dessa kan effektiviseras. Totalkostnadsanalysen ska också utgöra ett underlag för en diskussion i vidare bemärkelse.
Avgränsning	Avgränsningen gäller byggmaterialet gips från det att gipset anländer till en byggarbetsplats till dess att det är på rätt plats vid monteringsstillfället.
Metod	Rapporten grundar sig huvudsakligen på fallstudier där förhållningssättet till största delen är ”känt icke deltagande”. Kvantitativa studier utgör ryggraden i denna rapport men även kvalitativa inslag präglar rapporten. Under fallstudien appliceras ett holistiskt synsätt då alla händelser som uppkommer på en byggarbetsplats påverkar och formar nästa händelse. Slutsatserna kommer att i huvudsak vara deduktiva när det kommer till resultaten av totalkostnaden men även induktiva slutsatser växer fram allteftersom intervjuer genomförs på referensobjekten.

Fallstudie

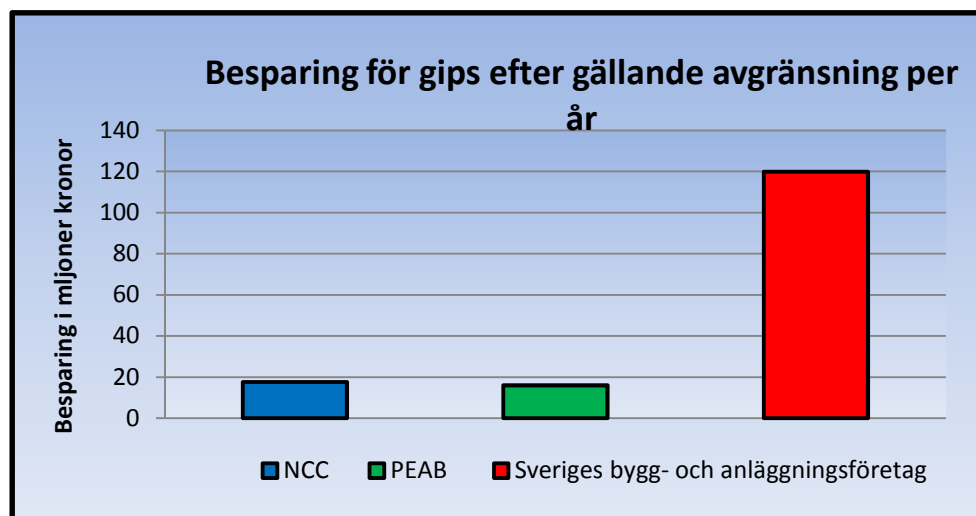
Fallstudierna har utförts på två referensobjekt belägna i centrala Malmö. Ett semistrukturerat observationsschema i kombination med intervjuer ligger till grund för totalkostnadsresultaten på referensobjekten medan enbart intervjuer ligger till grund för Bygglogistik GBG AB:s totalkostnadsresultat.

Analys/ Resultat

Då optimala förutsättningar gäller utför GBG Bygglogistik AB gipshanteringen mellan 12 och 19 % billigare på referensobjekten. Då förutsättningarna inte är optimala ligger resultaten mellan -7 och +4 %. Dessa resultat kommer från fallstudierna där ingen hänsyn tagits till produktionsstörningar.

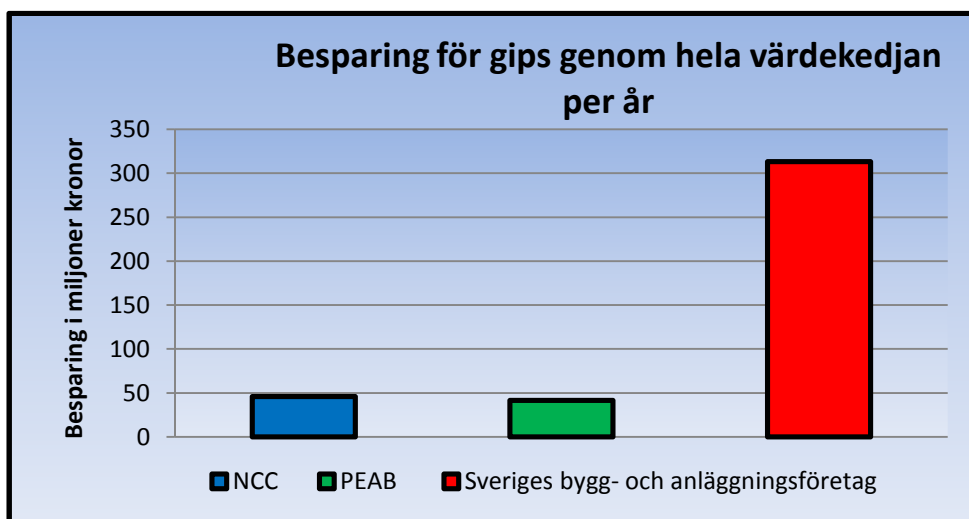
Vid en jämförelse där produktionsstörningar är inkluderade blir resultaten följande: Vid optimala förutsättningar utför Bygglogistik GBG AB gipshanteringen mellan 25 och 28 % billigare och då förutsättningarna inte är optimala blir resultatet mellan 9 och 14 % billigare.

Resultaten inklusive produktionsstörningar visar att NCC och PEAB kan spara 17,6 respektive 16 miljoner kronor per år. Sveriges samlade bygg- och anläggningsföretag kan årligen spara upp till 120 miljoner kronor.



Alla kostnader som uppstår runt gips på en arbetsplats har inte kunnat observeras som exempelvis svinn/spill, säkerhet, miljö, hälsa och stölder.

Beaktas även dessa kostnader kan NCC och PEAB uppskattningsvis spara 49 respektive 43 miljoner kronor per år och Sveriges samlade bygg- och anläggningsföretag upp till 313 miljoner kronor eller 0,26 % av byggproduktionskostnaden.



Slutsats

Resultaten som erhöles under fallstudien är generaliserbara. De två referensobjekten är av olika karaktär och storlek. Det ena var ett relativt litet bygge i centrala Malmö med begränsad lagerhållningsyta medan det andra var ett större projekt i utkanten av Malmö med större lagrings- och avlastningsytor. Trots referensobjektens olikhet blev resultaten lika.

För att uppnå bra resultat krävs det en kontinuerlig dialog mellan inblandade parter som bör ta sin början så tidigt som möjligt i ett projekt. Alla parter måste också förstå varandras verksamheter och vad som krävs för att uppnå ett maximalt resultat. Att få alla att känna sig engagerade är en viktig nyckel till ett mer lönsamt och gott samarbete. För att kontinuerligt effektivisera samarbetet bör mätningar och uppföljningar av verksamheten utföras med stor regelbundenhet.

Ett paradigmskifte bör genomföras inom materialhanteringen. Det förefaller självklart för oss och kommer nog även vara så för andra med kunskap inom logistik som iakttar en arbetsplats och dess aktiviteter. Det är dags att överlåta materialhanteringen till dem som kan utföra den effektivare vilket resultaten från denna rapport tydligt visar.

1.	INLEDNING	10
1.1	PROBLEMBAKGRUND.....	12
1.2	PROBLEMFÖRMULERING	15
1.3	SYFTE	15
1.4	AVGRÄNSNINGAR	15
1.5	MÅLGRUPP	16
1.6	FÖRETAGSBESKRIVNING	16
1.6.1	<i>Göteborgs Bygglogistik</i>	16
1.6.2	<i>NCC</i>	16
1.6.3	<i>PEAB</i>	16
1.7	DISPOSITION.....	17
1.8	DEFINITION AV CENTRALA BEGREPP	17
2.	METOD	19
2.1	VETENSKAPSHISTORIA OCH VETENSKAPSTEORI	19
2.2	VETENSKAPLIGT SYNSÄTT	19
2.2.1	<i>Paradigm</i>	19
2.3	FORSKNINGSMETODER.....	22
2.3.1	<i>Kvantitativa och kvalitativa forskningsansatser</i>	22
2.3.2	<i>Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet</i>	24
2.4	FALLSTUDIER	24
2.4.1	<i>Observationsmetoder</i>	25
2.5	FAKTAINSAMLING	27
2.5.1	<i>Dokumentstudier</i>	27
2.6	METHODSAMMANFATTNING	27
3.	BEGREPP OCH TEORI	30
3.1	BYGGSEKTORN	30
3.2	SLÖSERI ELLER "ICKE VÄRDESKAPANDE AKTIVITETER"	31
3.2.1	<i>Exempel på hur slöseri kan te sig i byggprocessen</i>	32
3.3	TOTALKOSTNADSMODELL.....	33
3.4	LEANFILOSOFIN	34
3.5	FÖRSÖRJNINGSKEDJA	35
3.5.1	<i>3PL-företag</i>	36
3.6	MATERIALFLÖDE	36
3.6.1	<i>Avtal och leveransklausuler</i>	36
3.6.2	<i>Just in time</i>	37
3.6.3	<i>Trust relationer</i>	37
3.7	SAMHÄLLSEKONOMISKT PERSPEKTIV.....	38
4.	TOTALKOSTNAD	40
5.	FALLSTUDIE	42
5.1	ARBETSPLATSBEKRIVNINGAR	42
5.1.1	<i>Kvarteret Gyllenstjärna</i>	42
5.1.2	<i>Kvarteret Svante</i>	43
5.2	ÖVERGRIPANDE TILLVÄGÅNGSSÄTT.....	43
5.2.1	<i>Observationsschema</i>	44
5.2.2	<i>Observationer</i>	46
5.3	PRAKTISKT GENOMFÖRANDE AV OBSERVATIONERNA.....	49
5.3.1	<i>Kv. Gyllenstjärna</i>	49
5.3.2	<i>Totalkostnad kvarteret Gyllenstjärna</i>	56
5.3.3	<i>Kvarteret Svante</i>	57
5.3.4	<i>Totalkostnad kvarteret Svante</i>	63
5.4	GÖTEBORGS BYGGLOGISTIK.....	64
5.4.1	<i>Stegen innan det fysiska arbetet kan börja</i>	64
5.4.2	<i>Internhantering</i>	65

Ett effektivare byggande
– utnyttjandet av ett 3PL-företags materialhanteringstjänster –

5.5	MATERIALKOSTNAD	70
5.6	UTVÄRDERING AV FALLSTUDIENS RESULTAT.....	72
6.	ANALYS.....	77
6.1	ÅTERBLICK	77
6.2	PRODUKTIONSSTÖRNINGAR PÅ GRUND AV RENT OCH TVINGAT SLÖSERI	78
6.3	FÖRKORTNING AV BYGGTIDEN	79
6.4	SLUTRESULTAT	80
6.5	HUR SKALL SAMARBETET SE UT FÖR MAXIMAL VINST?	81
6.6	VIKTIGA AKTIVITETER SAMT SLÖSERI SOM INTE KUNNAT OBSERVERAS INOM RAMEN FÖR DETTA ARBETE	82
6.6.1	<i>Säkerhet, miljö och hälsa</i>	83
6.6.2	<i>Svinn/spill, kvittblivning, stölder, kvalitet och kontroller</i>	84
6.7	GENERALISERINGAR	85
6.8	STRUKTURFÖRÄNDRINGAR ELLER PARADIGMSKIFTE.....	88
7.	DISKUSSION.....	89
7.1	ATTITYDER PÅ BYGGARBETSPLATSER	89
7.2	VARFÖR HÄNDER SÅ LITE? GÖR ETT SMÅSKALIGT PILOTPROJEKT!.....	89
7.3	FÖRSLAG PÅ ANKNYTANDE FORSKNING	90
8.	SLUTSATSER.....	91
8.1	PRODUKTIONSSTÖRNING.....	91
8.2	FÖRKORTNING AV BYGGTIDEN	91
8.3	TOTALKOSTNAD	91
8.4	HUR SKALL SAMARBETET SE UT FÖR MAXIMAL VINST?	92
8.5	GENERALISERINGAR	92
8.6	PARADIGMSKIFTE	94
8.7	PILOTPROJEKT.....	94
9.	KÄLLFÖRTECKNING.....	95

”Slöseri är en aktivitet som förbrukar resurser men inte skapar något värde”¹

¹Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

1. Inledning

30–35 % av produktionskostnaderna i byggprojekt är aktiviteter som inte tillför något värde för kunden, slöseri.² Detta slöseri har uppskattats kosta kunderna i Sverige upp till 50 miljarder kronor per år och resulterar i höga hyror och kostnader för byggnader.³ Större delen av detta slöseri är aktiviteter som på ett eller annat sätt är kopplade till den interna logistiken på byggarbetsplatserna.⁴ Samtidigt finns det rapporter som vittnar om att materialflödeshanteringen i byggprocessen går att få mer effektiv, den behöver inte skilja sig mycket från den fasta industrins.⁵ Författarna har även läst rapporter från 1960-talet som redan då förkunnade att byggprocessen är dyr och behöver effektiviseras. Man undrar vad detta beror på och varför ingenting har gjorts? Detta inledande kapitel ska väcka läsarens intresse och innehåller det som behövs för att slussa läsaren framåt, till kärnan av rapporten, såsom bakgrund, problemformulering, syfte och avgränsningar mm. För att ytterligare väcka läsarens intresse inleds först detta examensarbete med några för denna rapport intressanta citat.

”Kartläggningen visar att slöseriet är i storleksordningen 30-35% av projektets produktionskostnad. Huvuddelen av detta är dolt för sektorns aktörer, främst beroende på en bristande insikt i vilka aktiviteter som tillför värde för kunden och vilka aktiviteter som inte gör det”⁶

”En tumregel för verkstadsindustrin är, att vid övergång från traditionell massproduktion med många mellanlager till Lean produktion, fördubblas produktiviteten i hela systemet, samtidigt som genomloppstiden i produktionen och lagernivån kan minskas med upp till 90 %. Det finns liknande förbättringspotential i den svenska byggbranschen!”⁷

”Byggnadsindustriella materialförsörjningsflöden behöver inte skilja sig särskilt mycket från den fasta industrins, framförallt inte i grundläggande avseenden”⁸

”Den fasta industrins synsätt, principer, terminologi etc. vad gäller materialflödesutveckling är i högsta grad möjlig att överföra till byggnadsindustrin”⁹

² Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

³ Bygghälsokommittén (2007) ”Utmärkt! Samhällsbyggnad”

⁴ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

⁵ Knöös, P O, Larson, F (1991), ”Byggmaterialflödet - En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin”

⁶ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”, s.7

⁷ ”Effektivt byggande – Utmana dina processer” (2007)

⁸ Knöös, P O, Larson, F (1991), ”Byggmaterialflödet - En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin”, s.3

⁹ Ibid

”Mycket talar för, att man inom byggindustrin skulle kunna nå lika anmärkningsvärda resultat i sina materialflöden och i produktionsprocessen som helhet, som man har gjort i den fasta monteringsindustrin med avseende på bl.a. ledtider, leveranstider, tids- och kvantitetsprecision, säkerhet och kostnadseffektivitet”¹⁰

”Överraskande stor andel slöseri är i form av väntan, stillastående maskiner och materialspill”¹¹

”Slöseriet knutet till arbetsrelaterade skador och sjukdomar är stort. Den största kostnaden är för rehabilitering och förtidspensionering och belastar projekten indirekt via skattebetalningar. Slöseriet i denna grupp utgör ca 12 % av projektets produktionskostnad”¹²

¹⁰ Knöös, P O, Larson, F (1991), ”Byggmaterialflödet - En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin”, s.3

¹¹ Ibid

¹² Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”, s.7

1.1 Problembakgrund

Byggsektorn är den näring som sysselsätter flest människor i Sverige efter vårdsektorn. Cirka 450 000 personer eller 10 procent av alla sysselsatta har anknytning till den. Följaktligen är byggsektorn viktig i samhällsekonomiska aspekter, så som tillväxt, utveckling och välstånd, men även i sociala, ekologiska och estetiska. En väl fungerande byggsektor är alltså ett grundläggande och viktigt samhällsintresse ur många synvinklar.¹³ Den fungerar idag men det finns många förbättringar att göra, inte minst att eliminera slöseriet i industrin som kostar kunderna miljarder årligen.¹⁴

Det råder bostadsbrist i Sverige trots rådande högkonjunktur, efterfrågan på bostäder är större än tillgången. Bostadshyrorna har under de senaste åren ökat med flera procent jämfört med KPI index.¹⁵ Fastighetspriserna har likaså ökat kraftigt jämfört med KPI index, framförallt priserna för småhus och fritidshus.¹⁶ Låga räntor i kombination med högkonjunktur gör att många för tillfället, trots de höga priserna, har råd att betala.¹⁷

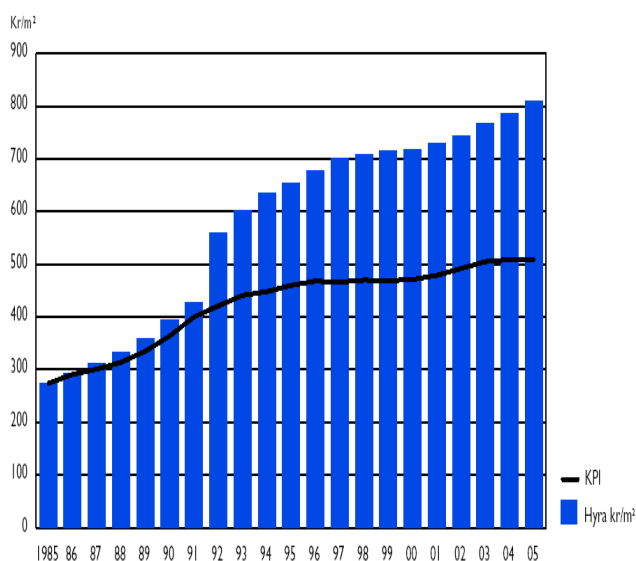


Bild 1.1 Hyresutvecklingen för bostäder mellan 1985 och 2005, jämfört med KPI index.

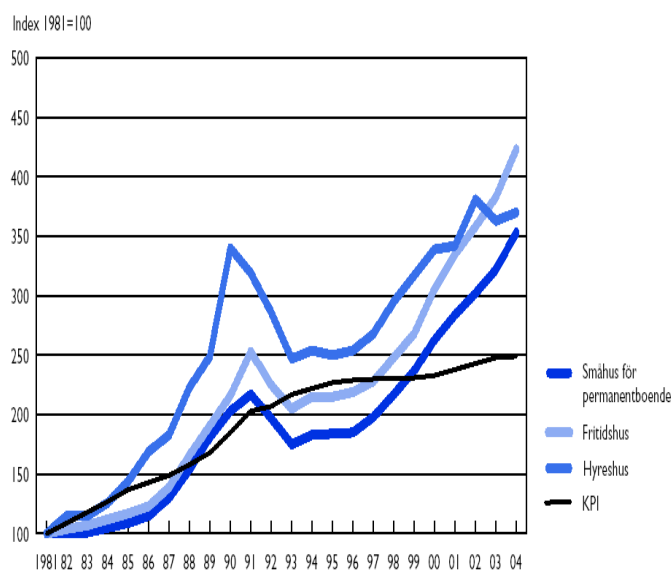


Bild 1.2 Fastighetsprisutvecklingen mellan 1981 och 2004, jämfört med KPI index.

Den större delen av byggandet utgörs inte av bostäder utan av anläggningar, industri och andra byggnader. Företag som expanderar i högkonjunktens kölvatten ger större statliga inkomster i form av skattepengar som ökar trycket på byggandet av infrastruktur samt nya kontors- och industrilokaler¹⁸. Företag, staten och folket kommer att betala för byggandet även om det blir dyrt, och på byggföretagen minskar därmed kraven på effektivisering och ett billigare byggande. Slutresultatet blir ökat slöseri och lägre grad av effektivisering. Bristen på krav och förmågan att effektivisera har bidragit till att byggkostnaderna har ökat. För flerbostadshus och gruppbyggda småhus har byggkostnaderna, enligt byggnadsprisindex

¹³Statens offentliga utredningar (2002), ”Skärpning gubbar! – Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn”

¹⁴Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

¹⁵Sveriges byggindustrier (2005), ”Fakta om Byggandet”

¹⁶Ibid

¹⁷Ibid

¹⁸Ibid

(BPI), ökat med sju respektive två procent bara mellan åren 2004-2005. Åren 1999-2005 var motsvarande siffror 32 respektive 41 procent.¹⁹

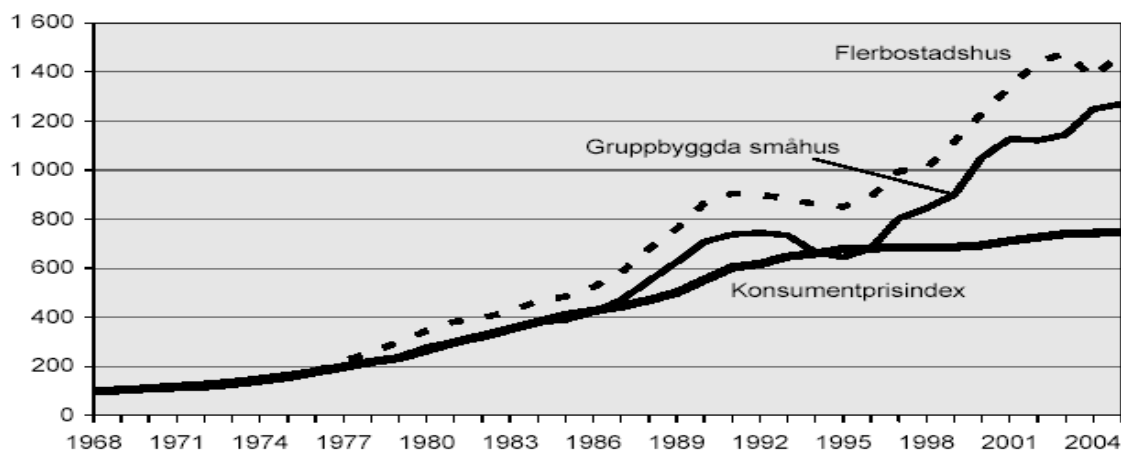


Bild 1.3 Byggnadsprisindex mellan 1968 och 2004 jämfört med KPI, flerbostadshus och gruppbyggda småhus.

Byggsektorn är starkt konjunkturberoende. Högre räntor och lågkonjunktur kommer förr eller senare, då kommer samtidigt efterfrågan efter nya bostäder och kontorslokaler etcetera att minska (Väg- och anläggningsentreprenader är dock inte lika konjunktur känsliga). Ska mindre effektiva och mindre finansiellt starka byggföretag kunna överleva en konjunkturedgång behöver de se efter sina kostnader, minska slöseriet och effektivisera sitt byggande för att kunna parera de sjunkande priserna. Byggindustrin kommer då inte bli lika konjunkturberoende och balansen mellan tillgång och efterfrågan kommer att förbättras.²⁰ Byggsektorn är medveten om problemen och en vilja till förändring finns, samtidigt finns en tröghet som präglar branschen och som bromsar utvecklingen. Denna tröghet är svår att förklara och missgynnar branschen.²¹

En viktig kostnad för byggföretagen är hanteringen av material på byggarbetsplatsen, internhanteringen. Forskning visar att ca 30-35 % av produktionskostnaden på en byggarbetsplats är slöseri vilket innebär uteblivet mervärde för kunden. En betydande del av detta slöseri är aktiviteter knutna till internhanteringen av material. Slöseriet kan uppenbara sig i form av stillastående maskiner, väntan, materialspill, stölder, skador, produktionsstörningar, försäkringar, kapitalbindning, kontroller samt kostnader för förtidspensionering och rehabilitering. Detta är exempel på både dolda och synliga kostnader som har identifierats på byggarbetsplatser.²² Dessa kostnader kan alla knytas till hantering av material på byggarbetsplatsen på ett eller annat sätt. Att minska dessa kostnader är ett steg i rätt riktning till ett billigare byggande. Men, logistikkompetensen är bristfällig i byggindustrin och det resulterar i att branschen inte kan identifiera och lösa problem eftersom dem inte vet vad problemen är. Till följd av detta ligger ofta fokus på priser och inte kostnader då insikter om vad som kostar inte finns.²³

¹⁹Internet, Statistiska Centralbyrån, Bostads- och byggnadsstatistik årsbok (2007), s.120

²⁰ Statens offentliga utredningar (2000), "Från Byggsekt till Byggsektor"

²¹ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), "Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt"

²² Ibid

²³ Hyll, H (2005), "Logistical Principles in Construction Supply Chains"

Vidare finns forskning som visar på att materialflödesutvecklingen inom byggindustrin inte behöver skilja sig nämnvärt från materialflödesutvecklingen i den fasta verkstadsindustrin som också har fokus på kundanpassning, t ex bilindustrin. I bilindustrin har mer kundspecifika och variantrika produkter även ner till komponentnivå kommit att produceras vilket fått industrins materialförsörjning mer och mer att likna byggnadsindustrins. Men, försörjningskedjan är annorlunda i bilindustrin med avseende på struktur och effektivitet och man har lyckats behålla eller till och med öka effektiviteten och flexibiliteten.²⁴ Det kanske krävs en strukturförändring i byggprocessen med avseende på produktionsprocesser och internlogistik- för att uppnå ett mer effektivt byggande. Att undersöka om det går att just minska slöseriet och kostnaderna i byggprocessen, till en följd av förbättrad internlogistik, är den fråga som väckt intresse och är fundamentet för detta examensarbete.

Ett val att belysa hantering, slöseri och kostnader för internhanteringen av gips har gjorts, då det är ett material som alla inom byggbranschen känner igen och kan relatera till. Gips är ett vanligt och ofta standardiserat material som förekommer på i stort sett alla byggarbetsplatser. Vidare är hanteringen av gips ofta liknande oavsett byggarbetsplats vilket kan medföra en ökad generaliserbarhet av resultaten. Internhanteringen av gips kostar idag stora summor. Framförallt kostnader för förflyttningar till inbyggnadsställe, som är kranutnyttjande och personalkrävande, och kostnader för skador, svinn och spill är stora. Upp till 144 procent av en gipsskivas pris får läggas på till en följd av kostnader som till stora delar är relaterade till internlogistiken. Detta väcker intresse och man undrar om det finns en stor kostnadsbesparingspotential, vilket ska undersökas i detta examensarbete. Nedan följer en bild som åskådliggör hur kostnaderna kan vara fördelade ²⁵.

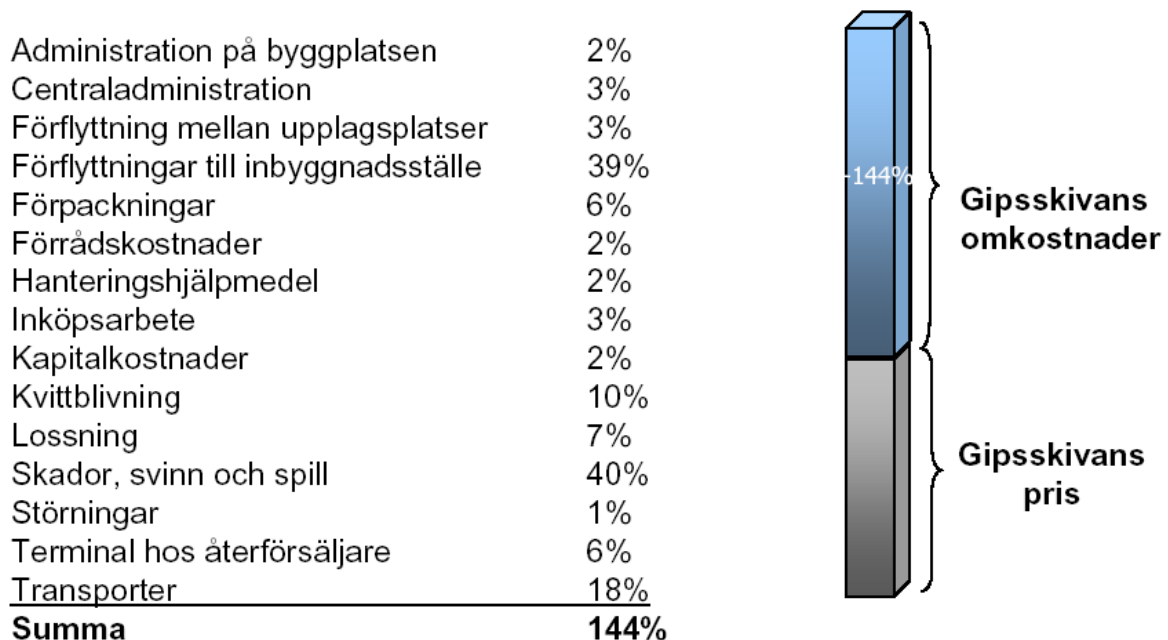


Bild 1.4 Totalkostnad för en gipsskiva.

²⁴ Knöös, P O, Larson, F (1991), "Byggmaterialflödet - En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin"

²⁵ Prolog

Intresset för logistik har växt fram successivt allt eftersom mer kunskap intagits. Anledningen till fokuseringen på just logistik i byggprocessen beror delvis på vår utbildning på Väg- och Vattenbyggnadsprogrammet på Lunds Tekniska Högskola. Men också på den spännande fas byggbranschen är inne i och på den stora utvecklingspotential som finns inom logistikfrågor där.

1.2 Problemformulering

- Vad blir totalkostnaden för gips på utvalda byggarbetsplatser?
- Hur påverkas denna totalkostnad om ett 3PL-företag (se 1.8) anlitas?

1.3 Syfte

Syftet med att kartlägga och beskriva totalkostnaden för gips på byggarbetsplatser är att få fram en siffra på vad hela processen faktiskt kostar på de utvalda objekten och åskådliggöra moment och aktiviteter som inte är värdeskapande. Denna kostnad ska sedan jämföras med kostnaden för ett alternativt sätt att hantera gips på som finns idag med företaget Göteborgs Bygglogistik. En diskussion ska sedan föras om det finns aktiviteter som inte är värdeskapande på byggarbetsplatserna eller om dessa behövs effektiviseras. Totalkostnadsanalysen ska också utgöra ett underlag för en diskussion i vidare bemärkelse. Hantering av olika material är på byggarbetsplatser ofta snarlika, och upptäcks icke värdeskapande aktiviteter vid hanteringen av gips på referensobjekten idag finns troligtvis liknande slöseri vid hanteringen av andra material. Ett försök till att generalisera resultaten från observationerna av gipshanteringen även till andra material ska därmed göras och en uppskattad siffra på hur stor besparingspotentialen kan vara ska erhållas.

1.4 Avgränsningar

Gipsplattor förekommer i många byggnationer och produceras i standarddimensioner med vissa undantag. Hanteringen är ofta snarlik så en avgränsning till materialhanteringen av gips valdes och föreföll klok då resultaten av en totalkostnadsanalys antagligen skulle ge en relativt hög generaliserbarhet. En beskrivning av totalkostnaden för gips baserad på alla aktiviteter genom hela dess försörjningskedja från fabrik till slutkund hade varit övermäktigt att ta sig an för ett examensarbete av detta slag. Totalkostnadsanalysen avgränsas därför till inköp samt internlogistiken som uppkommer då gipset anländer till byggarbetsplatsen fram till det att gipset är på rätt plats vid monteringsstillfället.

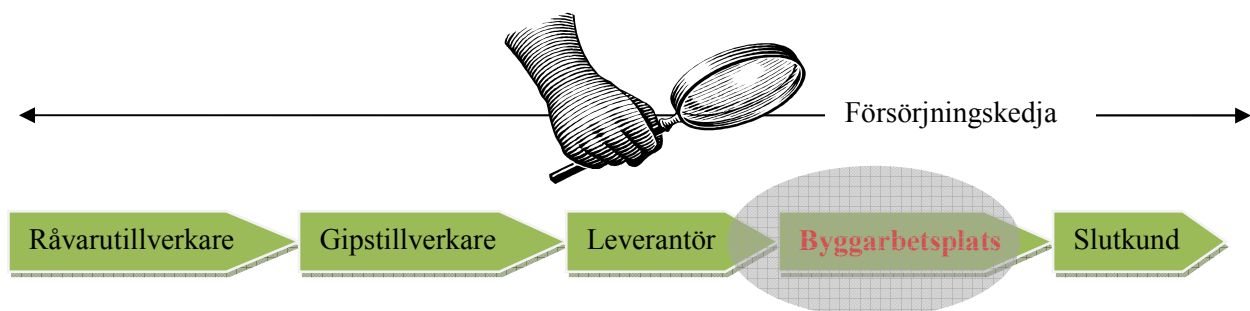


Bild 1.5 © Avgränsning för totalkostnadsanalysen av gips. Avgränsningen gäller från det att gipset anländer till bygget till det att gipset skall monteras in.

1.5 Målgrupp

Denna rapport vänder sig främst till beslutsfattande aktörer inom byggbranschen, logistikintresserade i näringslivet och den offentliga sektorn. Även forskande studenter på universitetsnivå, inom liknande områden, kan ha nytta av detta examensarbete.

1.6 Företagsbeskrivning

Vid utförandet av ett examensarbete finns möjligheten att samarbeta med företag från näringslivet. Detta är lärorikt och ger en inblick i arbetslivet. Denna examensrapport skrivs i samarbete med det Göteborgsbaserade logistikföretaget Bygglogistik GBG AB och underlaget till den empiriska undersökningen har samlats in på byggarbetsplatser i NCC och PEABs regi. Nedan följer en kort beskrivning av företagen.

1.6.1 Bygglogistik GBG AB

Bygglogistik GBG AB även kallat Göteborgs Bygglogistik är ett tredjepartslogistikföretag (3PL-företag) som grundades 1998 och har idag 12 fast anställda, de flesta med tidigare erfarenheter inom byggbranschen. Utöver detta har dem 40 logistikarbetare. Företagets affärsidé bygger på att leverera byggmaterial till byggarbetsplatser efter arbetstid, mellan klockan 16 och 07, enligt överenskommen upphandling med respektive byggarbetsplats platschef. Tanken med detta är bland annat att minska störningar i produktionen under normal arbetstid, kranar och arbetshissar avlastas och snickarna kan lägga mer fokus på byggande än materialförflyttning. Tanken är även att s-kostnader (spill, stölder, skador) samt kapitalbindningskostnader för material ska sänkas då lagrat material på byggarbetsplatsen minskar. Samtidigt är målet att tunga lyft från snickarnas sida ska reduceras, vilket kan leda till minskad sjukfrånvaro och förtidspensionering. Ovanstående ska resultera i sänkta kostnader för byggföretagen.²⁶



1.6.2 NCC

NCC, eller Nordic Construction Company, är ett av Sveriges största byggföretag som även har verksamhet utomlands, bland annat i hela Norden, Baltikum, Tyskland och Polen. Företaget har idag ca 22 000 anställda och år 2005 var omsättningen 50 miljarder kronor.²⁷



1.6.3 PEAB

PEAB är också ett av Sveriges ledande byggföretag och har utöver Sverige även verksamhet i Finland och Norge. Företaget har idag ca 12 000 anställda och har en omsättning på cirka 30 miljarder kronor.²⁸



²⁶ Intervju, Göteborgs Bygglogistik

²⁷ Internet, NCC (2007)

²⁸ Internet, PEAB (2007)

1.7 Disposition

Rapporten är kapitelindelad, där varje kapitel inleds med en sammanfattning av kapitlets innehåll. Tanken är att varje kapitel skall föra rapporten framåt med en genomgående ”röd tråd”, vilken i slutet knyter an till början likt diagrammet nedan.

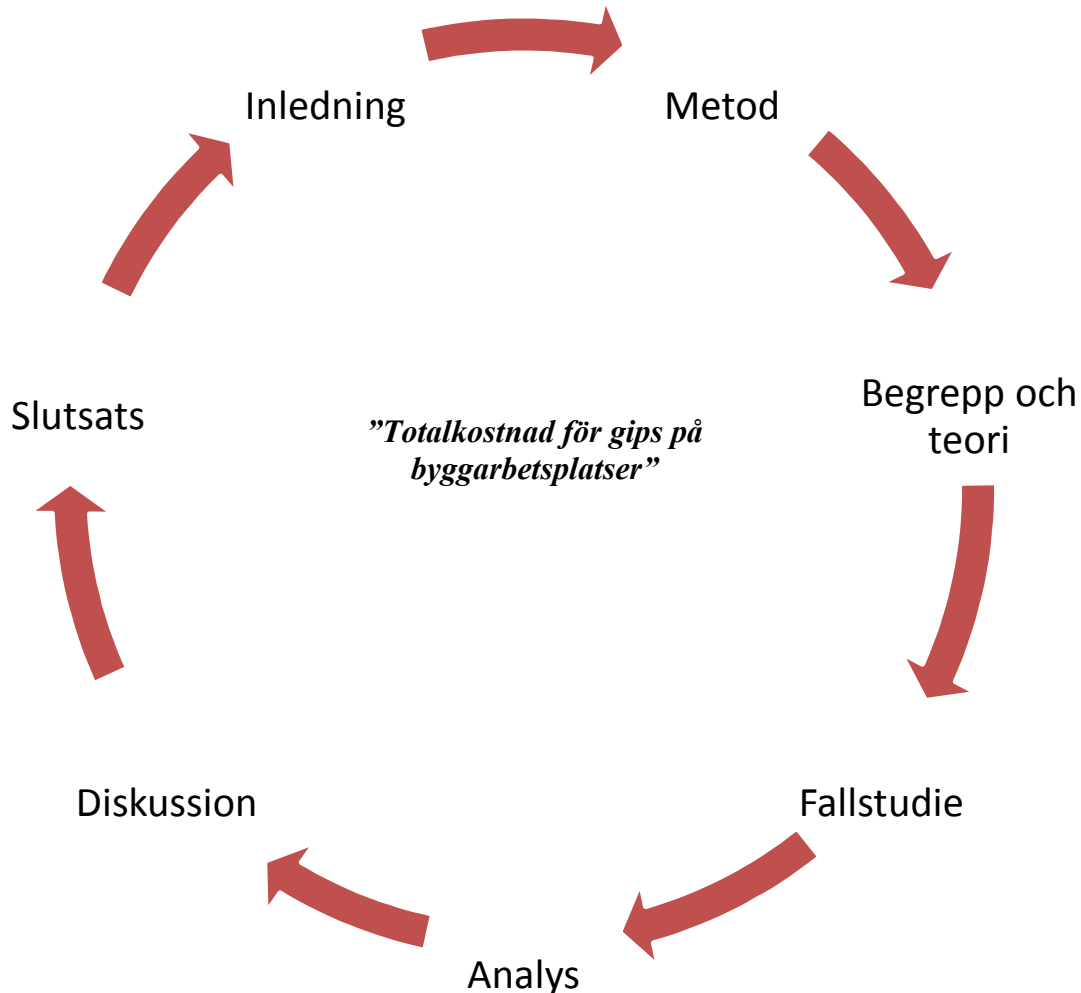


Bild 1.6 Arbetsgång över hur rapporten är sammansatt och hänger ihop.

1.8 Definition av centrala begrepp

Totalkostnad är i rapporten den kostnad som alla aktiviteter kopplade till materialhantering ger upphov till.

Internhantering definieras som all hantering som tillkommer materialet, från det att materialleveransen anlänt till byggarbetsplatsen till det att materialet är placerat på rätt inbyggnadsplats.

Internlogistik, se internhantering.

Materialhantering innefattar förutom internhantering även planering av materialleveranser. Materialhantering kan ses som ett vidare begrepp av internhanteringen.

Slöseri är en aktivitet som förbrukar resurser men inte skapar något värde.

3PL-företag är en förkortning av tredjepartslogistikföretag.

Läshänvisningar kap 1

Rapporter

Bygghälsögruppen (2007) ”Utmärkt! Samhällsbyggnad”, Slutrapport från bygghälsögruppen, Fi rapport 2004:15, 2007-06-30, Karlskrona, Sverige

”Effektivt byggande- Utmana dina processer” (2007), Resurseffektiva tankesätt och principer – en introduktion till Lean i byggandet, IVF Uppdragsrapport 07/12

Hyll, Henrik (2005). “*Logistical Principles in Construction Supply Chains*”, Department of Industrial Management and Logistics, Lunds Universitet, Sverige

Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”, FoU- Väst Rapport 0507, Göteborg, Sverige

Knöös, P O, Larson, F (1991), ”Byggmaterialflödet, En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin”, BFR rapport R8:1991, Lund

Statens offentliga utredningar (2000), ”Från Byggsekt till Byggsektor”, SOU rapport 200:44

Statens offentliga utredningar (2002), ”Skärpning gubbar! – Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn”, SOU rapport 2002:115.

Sveriges byggindustrier (2005), ”Fakta om Byggandet”, FOB rapport 2005-09

Intervjuer

Bygglogistik GBG AB (5/11- 2007)

Internet

NCC: ncc.se (2007)

PEAB: peab.se (2007)

Statistiska Centralbyrån: scb.se (2007), ”Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok 2007”

Övrigt

Prolog

2. Metod

Detta kapitel inleds med vetenskapliga synsätt som alla är relevanta för forskningsproblemet. Därefter redovisas olika forskningsmetoder, vilka kommer att ligga till grund för studiens empiriska undersökning. Efter varje teoristycke kommer kopplingar till forskningsproblemet att skrivas i kursiv stil för att tydliggöra länken mellan metodik och empiri. Avslutningsvis sammanfattas de valda forskningsmetoderna samt hur de tillämpats i rapporten.

2.1 Vetenskapshistoria och vetenskapsteori

Kunskap är något som utvecklats hos människan sedan urminnes tider. Allt eftersom utkristalliserades två sätt att erhålla kunskap om verkligheten. Ett *rationalistiskt* synsätt som innebär att forskaren genom logiskt tänkande försöker förstå verkligheten. Det andra synsättet kallas *empirism* vilket bygger på att kunskap uppnås utifrån observationer av verkligheten.²⁹

”Vetenskapsteori behandlar hur vetenskaplig kunskap bildas och prövas samt dess roll i samhället”³⁰

Begreppet vetenskapsteori bildades i början av 1900- talet och kan förklaras med ovanstående citat. Enligt vetenskapsteori, kan man inom vetenskapen förhålla sig till olika synsätt om hur kunskap bildas och prövas. Beroende på val av synsätt kan resultat och slutsatser av forskning te sig olika.³¹

2.2 Vetenskapligt synsätt

Vid bedrivning av forskning ska ett vetenskapligt ställningstagande, eller synsätt, till det aktuella forskningsproblemet göras. Detta är viktigt då man skapar en vetenskaplig plattform att stå på och som man utgår ifrån för att kunna angripa och förhålla sig till sitt problem på ett bra sätt.³²

Nedanför redogörs för denna rapport aktuella vetenskapliga synsätt.

2.2.1 Paradigm

”Allmänt erkända vetenskapliga verk, som för en tid förser ett samfund av forskare med modellproblem och modellösningar”³³

Ett paradigm kan enkelt sägas vara föredömen, ideal, synsätt, metodgenomföranden och mönster som styr vetenskapligt tänkande. Man pratar ofta om ordet i samband med forskning, men även generella tillämpningar i samhället, som till exempel en tillämpning av en viss sorts teknik, kan anses vara ett paradigm. Vid djupgående förändringar av dessa antaganden, ideal, mönster och metodgenomföranden inom ett visst område kan man säga att ett paradigmskifte

²⁹ Andersen, H (1994), ”Vetenskapsteori och metodlära – En introduktion”

³⁰ Wallén, G (1996), ”Vetenskapsteori och forskningsmetodik” s. 11

³¹ Wallén, G. (1996), ”Vetenskapsteori och forskningsmetodik”

³² Andersen, H (1994), ”Vetenskapsteori och metodlära – En introduktion”

³³ Patel, R, Tebelius, U (1987), ”Grundbok i forskningsmetodik” s. 26

har skett. Exempelvis: En övergång från fast telefoni till mobiltelefoni, eller nya metoder att skaffa kunskap inom ett visst område, för en viss grupp av forskare. Ett nytt paradigm har vuxit fram.^{34,35,36}

Detta metodkapitel kan sägas beskriva ett paradigm för rapporten. Erkända synsätt, forskningsmetoder och observationsmetoder ligger till grund för arbetets bedrivna forskning. Problemställningens och syftets natur har resulterat i nedanstående vetenskapliga synsätt och metoder som alla är relevanta för detta examensarbete.

Om materialhanteringen på byggarbetsplatser går att skötas mer effektiv genom "just in time" leveranser i kombination med "outsourcad" gipshantering skall undersökas i detta examensarbete. Beroende på utfallet av resultatet, allt eftersom empirisk data har bearbetats och analyserats, kommer det klargöras huruvida "just in time" och "outsourcing" är mer effektiv och om en tillämpning av denna bör göras. Om så blir fallet kan paralleller till ett paradigmskifte dras där de nya arbetssätt och strukturer, vilka lett till en bättre effektivitet, blir grunden till ett nytt paradigm.

2.2.1.1 Holistiskt och atomistiskt synsätt

Hur kan en forskare eller en lekman se på det han/hon studerar för att förstå det studerade? Som nämndes i inledningen i detta kapitel finns två huvudsynsätt att skaffa sig nytt vetande på och förstå det studerade, ett rationalistiskt synsätt och ett empiristiskt synsätt. Inom empirismen finns två huvudsynsätt att förstå verkligheten på, holistiskt synsätt och atomistiskt synsätt.

Att se det studerade ur ett **holistiskt perspektiv**, kan liknas vid att studera ett ekosystem. För att förstå ekosystemet räcker det inte med att studera varje djur och växt för sig. Det krävs en förståelse för alla djur och växter för att dem är beroende av varandra för att överleva och fungera. Med andra ord är verkligheten mer än enbart summan av varje studerat element, det är kopplingarna och samspelet där emellan som ger upphov till verkligheten eller helheten av det studerade.³⁷

Med ett **atomistiskt synsätt**, menas att summan av varje delmoment som studeras är lika med verkligheten vilket innebär att delmomenten studeras utan hänsyn till varandra.³⁸ Det atomistiska synsättet grundar sig i en positivistisk vetenskapssyn (se kapitel 2.3.1.4). Resultatet eller verkligheten vid ett atomistiskt synsätt kan ses som en grund, där intressanta delmoment uppmärksammas och studeras. Delmomenten kan ges ett kvantitativt värde för att senare analyseras och förstås med ett holistiskt perspektiv.³⁹

Ett holistisk synsätt ligger till grund för framtagandet av totalkostnadsanalysen. Varje kostnad ses som en del i en större helhet. Dem bildar tillsammans ett system, som är beroende av och växelverkar med varandra. Ändras arbetsuppgifterna för en person så kommer helheten för detta system att ändras. Exempelvis: Om inlyftning av gips blir försenad tio minuter så innebär det att mottagarna av gipset också kommer att få vänta denna tid vilket kommer att resultera i större kostnader i form av uteblivet arbete.

³⁴ Wallén, G (1996), "Vetenskapsteori och forskningsmetodik"

³⁵ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära – En introduktion"

³⁶ Internet, nationalencyklopedin

³⁷ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära – En introduktion"

³⁸ Ibid

³⁹ Holme, I M, Solvang, B K (1997), "Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder"

Vid en generalisering av resultatet ligger atomismen närmare då totalkostnaden som beräknas i detta arbete kommer att adderas utan hänsyn till hanteringen av olika material och andra företags strukturer mm.

2.2.1.2 Induktiv slutsats och deduktiv slutsats

Dessa båda principer kan kombineras eller användas var för sig beroende på vad som studeras. Den ena principen kallas induktion. En **induktiv slutsats** dras efter empiriska undersökningar utan någon bakomliggande teori eller kunskap om det studerade ämnet. Teori bakom det studerade ämnet växer fram successivt allteftersom erfarenheten och förståelsen ökar i takt med observationerna. Eftersom slutsatsen enbart bygger på erfarenheter av verkligheten där orsaken till resultaten är okända behöver inte slutsatsen vara 100 % sann.⁴⁰

Den andra principen att skaffa nytt vetande på är att dra en **deduktiv slutsats**. En deduktiv slutsats bygger, till skillnad ifrån en induktiv slutsats, på en i förväg bestämd och fast förståelseram vilket påminner om ett pragmatiskt synsätt (se rubrik nedan). De antaganden som görs, vilka ligger till grund för slutsatsen, behöver dock inte vara sanna, bara kunna kopplas till slutsatsen.⁴¹

Det finns material som behandlar totalkostnadsanalyser och 3PL-tjänster. Existerande teorier, och kunskap som inhämtas, kommer att tillämpas och därmed kommer delvis deduktiva slutsatser att ligga till grund. Beroende på hur observationerna ter sig och hur rapportens intervjupersoner svarar kommer även kunskap och slutsatser att växa fram och ändras successivt allteftersom mer och mer kunskap intas. Dessa slutsatser kommer därmed att vara induktiva. Således bygger rapporten på en kombination av induktiva och deduktiva slutsatser.

2.2.1.3 Pragmatism

Pragmatism handlar om att den innehavande kunskapen prövas genom användande av den. Om överliggande kunskap stämmer överens med verkligheten och man kan göra framgångsrika prognoser anses denna kunskap vara riktig.⁴²

2.2.1.4 Positivism

Positivismen grundar sig i empirismen och menar på att allt som inte kan verifieras empiriskt samt inte vara tillgängligt för våra sinnen och vårt förstånd inte är vetenskaplig kunskap.⁴³ Det finns en sann verklighet som man kan få kunskap om, genom iakttagelser och logisk prövbarhet. Andra positivistiska krav är att kunskapen ska vara nyttig och därmed kunna vara till nytta för samhället och människors situation.⁴⁴ Vidare är traditionell positivistisk uppfattning att man ska förhålla sig objektiv till forskningen. Det enda som är viktigt är att söka sanningen till varje pris utan att ta hänsyn till politiska och religiösa krafter samt omvärldens krav.⁴⁵

Totalkostnadsanalysen baseras på en empirisk undersökning genom observationer och iakttagelser, därmed kan ett positivistiskt förhållningsätt anses gälla. Intervjuerna kommer däremot att vara svårare att verifiera empiriskt. Den positivistiska grundsyn som genomsyrar

⁴⁰ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁴¹ Ibid

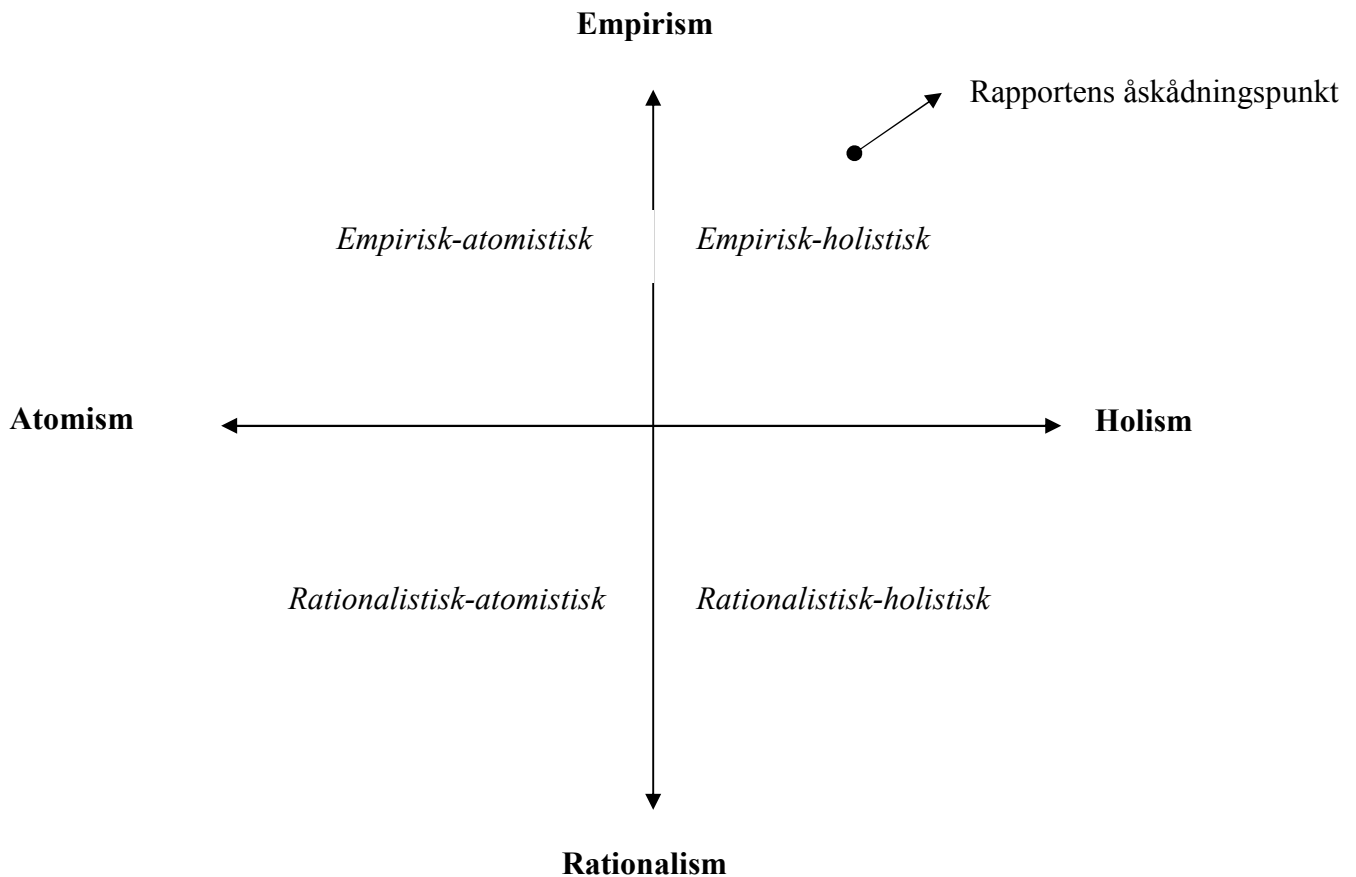
⁴² Wallén, G (1996), "Vetenskapsteori och forskningsmetodik"

⁴³ Ibid

⁴⁴ Patel, R, Tebelius, U (1987), "Grundbok i forskningsmetodik"

⁴⁵ Holme, I M, Solvang, B K. (1997), "Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder"

hela arbetet är att ett objektivt förhållningssätt föreligger, utan påverkan av universitet och företag.



Figur 2.1 Åskådliggörning hur de olika vägarna att anskaffa vetande på förhåller sig till varandra samt vart rapportens åskådningsspunkt ligger.⁴⁶

2.3 Forskningsmetoder

Efter att ett vetenskapligt ställningstagande har gjorts till sitt forskningsproblem är nästa steg att välja vilken forskningsmetod som bäst belyser det problemområde man engagerat sig i. Det finns huvudsakligen två att välja mellan, kvantitativa eller kvalitativa metoder. Dessa två forskningsmetoder kan beskrivas som två grupper av metoder med gemensamma drag. En kvantitativ forskningsmetodik har ofta kvalitativa inslag och vice versa. Man kan även med fördel kombinera dessa två metoder i samma undersökning för att få ett bättre totalperspektiv och större förståelse. Beroende på forskningsproblemet och så som det har valts och preciserats avgör hur man kommer att tillämpa dessa två forskningsmetoder.^{47 48}

2.3.1 Kvantitativa och kvalitativa forskningsansatser

Kvantitativa metoder grundas i positivismens, och därmed i empirismens, idéer om att kunskap bygger på observationer av verkligheten och att man ska studera fenomen som dem uppträder. Vid kvantitativa undersökningar är ståndpunkten att allt som studeras ska kunna

⁴⁶ Internet, infvoice

⁴⁷ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁴⁸ Patel, R, Tebelius, U (1987), "Grundbok i forskningsmetodik"

göras mätbart och presenteras numeriskt.⁴⁹ Uppläggen för kvantitativ informationsinsamling kan beskrivas som i förväg strukturerad och standardiserad. Det innebär att man redan har en ram för hur undersökningen ska gå till och denna ram ska följas, lite utrymme ges till förändringar.⁵⁰ Kvantitativa undersökningar är i princip styrda och kontrollerade av forskaren, forskningsobjektet har därmed små förutsättningar att påverka resultatet. Det kan ses som en envägskommunikation mellan undersökningsobjektet och forskaren.⁵¹ Bearbetningen av insamlad data blir relativt enkel efter kvantitativa insamlingsmetoder. Resultatet kan buntas ihop i siffror och mängder och forskningssubjekten kräver ingen unik analys som i kvalitativ bearbetning. En statisk bearbetning och analys av materialet sker. Det innebär följaktligen lite dynamik i analysen vilket i vissa fall, beroende på vad som studeras, kan ge sämre förståelse för det studerade. I de fall där dynamiken inte är nödvändig är det att föredra kvantitativa metoder. Man söker kunskap som ska beskriva och förklara med kvantitativa metoder men däremot inte uttyda och förstå som i kvalitativa.⁵²

Kvantitativa studier utgör ryggraden av forskningen i denna rapport. En totalkostnadsanalys av vad internlogistiken av gipsplattor på en byggarbetsplats kostar kommer att göras och denna kommer att vara kvantitativ. Basen till analysen kommer att ske genom verkliga observationer på byggarbetsplatsen och resultaten kommer huvudsakligen att vara numeriska. Kostnadskrävande moment och aktiviteter, som kapitalbindning, s-kostnader, arbetskraft, maskinkostnader och produktionsstörningar, som kan relateras till hanteringen av gipset ska identifieras varefter tidsåtgången ska mätas och en kostnad uppskattas. Upplägget för mätningarna var i förväg planerade och strukturerade. Dock kan detta upplägg komma att ändras något beroende på yttre förutsättningar på byggarbetsplatsen som forskarna inte kan påverka.

Förespråkare för **kvalitativa metoder** hävdar att allt inte är mätbart och drar en skiljelinje mellan naturvetenskaplig forskning och samhällsforskning. Den kvalitativa förespråkaren erkänner den kvantitativa metoden men menar på att det inte går att kvantifiera variabler/parametrar som exempelvis känslor, sociala processer och sociala sammanhang. Ståndpunkten vid kvalitativa undersökningar är att varje fenomen är unikt och uppfattas som ett subjekt, och som därmed inte går att väga eller mäta.⁵³ Vid uppläggen för kvalitativ forskning utgår man också från en tidigare uppställd ram, men till skillnad från kvantitativa studier präglas kvalitativa studier av flexibilitet. Om det behövs kan man ändra och anpassa uppställda ramar under studiens gång beroende på hur undersökningen utvecklar sig.⁵⁴ Forskningsprocessen ses som en kommunikationsrelation mellan forskningssubjektet och forskaren där studien styrs mer av forskningssubjektet än forskaren själv.⁵⁵ Analysen av materialet blir svårare då varje forskningssubjekt har gett sin unika bild av forskningsproblemet, och präglas även mycket av forskarens egna tolkningar och referensramar. Forskningsresultatet presenteras verbalt med text och beskrivningar.⁵⁶

Kvalitativa undersökningar kommer att göras som ett komplement till de kvantitativa. Under studiens gång ute på referensobjekten utförs successivt intervjuer med de anställda, framförallt med platschef och arbetsledare. Dessa intervjuer är kvalitativt inriktade samt

⁴⁹ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁵⁰ Holme, I M, Solvang, B K. (1997), "Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder"

⁵¹ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁵² Patel, R, Tebelius, U (1987), "Grundbok i forskningsmetodik"

⁵³ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁵⁴ Holme, I M, Solvang, B K (1997), "Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder"

⁵⁵ Andersen, H (1994), "Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion"

⁵⁶ Patel, R, Tebelius, U (1987), "Grundbok i forskningsmetodik"

semistrukturerade och hade formen mer som vanliga samtal. Intervjuerna präglas av flexibilitet, uppställda ramar kommer att ändras under intervjuens gång beroende på personen som blir intervjuad, samt hur intervjun utvecklas.

2.3.2 Validitet, reliabilitet och generaliserbarhet

När en studie har genomförts med aktuell forskningsmetod bör man bedöma hur trovärdig och relevant den är för forskningsproblemet. I dessa sammanhang talar man om de två begreppen validitet och reliabilitet. Vidare är det viktigt att kunna tillämpa resultaten i fler sammanhang än bara på referensobjektet och då talar man om generaliserbarheten.

Validiteten är ett mått på hur giltig studien är för forskningsproblemet och **reliabiliteten** visar på hur pålitliga mätresultaten som erhållits är. En studie kan ha god validitet men dålig pålitlighet på mätresultaten samtidigt som mätresultaten kan ha en god reliabilitet fast dålig giltighet. En förutsättning för att en undersökning ska vara trovärdig är framförallt att validiteten är hög men även att det är god reliabilitet. Att kravet på en hög validitet för en undersökning ska vara högt, är lätt att förstå. Om man mäter något annat än det man vill mäta blir resultatet meningslöst och det spelar då ingen roll hur god reliabiliteten är. En hög validitet är det således när man mätt det fenomen man avsett att mäta och inget annat. Om reliabiliteten är god innebär det att liknande resultat kommer att erhållas, vid samma mätningar fast vis ett senare tillfälle, samt vid samma mätningar fast med alternativa mätmetoder. Därmed kan ett visst utrymme till generaliseringar ges.⁵⁷ Viktigt är därmed att föra en diskussion om **generaliserbarheten** av resultatet. Fallstudier är av intresse då resultatet kan tillämpas eller generaliseras till mer än på enbart referensobjektet.⁵⁸

På en byggarbetsplats ser relativt sällan en aktivitet eller ett moment helt identiska ut vid en jämförelse av upprepade försök. Oförutsägbara händelser kan resultera i att hela eller delar av ett standardmoment måste komma att ändras. Detta är mer av ett faktum än ett undantag på en byggarbetsplats. Reliabiliteten vid mätningar av aktiviteter och moment hörande gips kommer därför inte att bli 100 % och då observationer och mätningar utförs kommer detta faktum att beaktas. Upprepade mätningar kommer dock att utföras för att öka reliabiliteten och för att få ett så bra medelvärde som möjligt. Förhoppningsvis kommer reliabiliteten vara så pass hög att vissa generaliseringar kan göras. En djupare diskussion om generaliserbarheten av resultatet kommer att föras längre fram i arbetet. Validiteten kommer att vara hög då bara relevanta mätningar kommer att göras. Ett observationsschema kommer att utformas där utrymme för kompletteringar kommer att finnas.

2.4 Fallstudier

Med **fallstudie** menas att forskaren under verkliga förhållanden studerar, deltagande eller icke deltagande, verkligheten på ett valt referensobjekt. Framgångsrika fallstudier kan leda till förändring och väcka intresse för ytterligare forskning inom och utom fallstudiens avgränsning. Innan slutsatser dras av en fallstudie krävs en tydlig diskussion och/eller presentation av den nya insamlade kunskapen. Viktigt är vidare att föra en diskussion om generaliserbarheten av resultatet. Fallstudier är av intresse då resultatet kan tillämpas eller generaliseras till mer än på enbart referensobjektet.⁵⁹

⁵⁷ Andersen, H (1994), ”Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion”

⁵⁸ Wallén, G (1996), ”Vetenskapsteori och forskningsmetodik”

⁵⁹ Ibid

Fallstudier kommer att ligga till grund för huvuddelen av denna rapport. Observationer kommer att utföras på aktuella referensobjekt där de insamlade observationsresultaten grundligt kommer att utvärderas och analyseras. Tanken med att utföra en fallstudie är att genom egna ögon, inte genom redan existerande litteraturer, observera och uppmärksamma arbetsmoment och samspelet mellan dem. Vad beträffar generaliserbarheten så tror vi att den kommer att bli hög. Referensobjekten har konventionella materialhanteringsmetoder och är generellt vanliga byggen. Men en djupare diskussion om generaliserbarheten kommer att göras längre fram i arbetet efter att fallstudien har genomförts och resultaten erhållits. Nedan kommer relevanta observationsmetoder som är viktiga för denna fallstudie.

2.4.1 Observationsmetoder

Observationsmetoder är användbara då information om beteenden, fysiska handlingar och relationer mellan individer vid olika aktiviteter skall samlas in. Syftet är att huvudaktiviteter med härrörande delaktiviteter ska studeras exakt när de inträffar i sitt naturliga sammanhang. Tillförlitligheten kan öka vid observationer jämfört med intervjuer och enkäter då dessa kan vara ovilliga eller ointresserade av att ge tillförlitlig information.⁶⁰ Observationsmetoder speglar vad som verkligen händer och inte vad som anses hända.⁶¹ Det krävs dock att observatören har god kunskap av det studerade. Olyckshändelser och avvikelser av olika anledningar under en aktivitet måste kunna iakttas och beaktas vid slutsatsen av studien.⁶² Nedan följer två olika sätt att strukturera en observation på varefter olika förhållningssätt angående deltagande beskrivs.

2.4.1.1 Strukturerad och ostrukturerad observation

Vid en **strukturerad observation** finns ett färdigt utarbetat observationsschema med aktuella parametrar som skall mätas och/eller iakttas. Innan en utformning av ett observationsschema görs krävs god kunskap av det observerade. Ett strukturerat observationsschema kan innehålla aktuella beteenden och parametrar, för forskarens problemformulering, som sedan listas och åskådliggörs i en tabell. Tabellen skall vara utformad så att det inte föreligger några otydligheter på vad det är som skall studeras.⁶³

Vid en **ostrukturerad observation** använder sig observatören inte av något observationsschema utan samlar in så mycket information som möjligt av det studerade. En sådan observation kräver att observatören är erfaren, gällande svårigheter med objektiva iakttagelser och anteckningar av beteenden. Ostrukturerade observationer är vanligt förekommande vid tidsmässigt långa observationer och kräver därmed oftast större resurser än vid strukturerade observationer.⁶⁴

God kunskap om fysiska aktiviteter förknippade med rapportens totalkostnadsanalys har införskaffats genom tidigare dokumentstudier och kurser på universitetet. Denna kunskap bidrar till att eventuella avvikelser i en aktivitet eller i ett moment kan uppmärksammas och beaktas i utvärderingen av resultaten. En semistrukturerad kvantitativ observation med ett i förväg utarbetat observationsschema men med plats för avvikande moment har valts och kommer att ligga till grund för totalkostnadsanalysen. En ostrukturerad observation hade

⁶⁰ Patel, R, Davidson, B (2003), "Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning"

⁶¹ Bell, J (2000), "Introduktion till forskningsmetodik"

⁶² Patel, R, Davidson, B (2003), "Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning"

⁶³ Ibid

⁶⁴ Bell, J (2000), "Introduktion till forskningsmetodik"

också kunnat användas men med tidsfaktorn och resursfaktorn i åtanke valdes detta observationssätt bort. Vid intervjuutföranden kommer också där ett semistrukturerat upplägg att användas. Beroende på situation och hur intervjun utvecklas så kommer en anpassning att ske, som det ska göra vid kvalitativa forskningsmetoder.

2.4.1.2 Känd deltagande och okänd deltagande

Forskaren kan välja att förhålla sig som känd eller okänd vid en observation. Båda förhållningssätten har för och nackdelar. Som deltagande menas att observatören aktivt deltar i det som skall studeras. **Känd observatör** innebär att de observerade har kännedom om observatörens deltagande och **okänd observatör** att de studerade inte har kännedom om deltagandet. Oavsett förhållningssätt måste observatören förhålla sig objektiv och inte ha förutfattade meningar om det studerade. En fördel med **känt deltagande** är att observatören fritt och kontinuerligt kan föra anteckningar och ställa frågor som en okänd inte kan ställa, då detta skulle röja dennes roll som okänd. En nackdel med känt deltagande kan vara att beteendet hos de studerade ändras vilket kan undvikas om observatören är okänd.⁶⁵

Under intervjuerna, som ligger till grund för delar av empirin, kommer förhållningssättet att vara känt deltagande. Begränsad erfarenhet av intervjuer hos intervjuarna kan resultera i att reliabiliteten och validiteten ökar vid val av känt deltagande jämfört med okänt deltagande. Detta då denna reliabilitet och validitet ökar då anteckningar kan föras kontinuerligt som stöd för minnet. Vansklighet och tidsfaktorer gör att okänt deltagande blir svårt att genomföra. För att beteenden hos och svar från intervjuobjekten ska bli så naturliga och korrekta som möjligt tydliggörs intervjuarnas syfte. Under observationerna kan det hända att observatörerna blir kända deltagande stundtals men huvudsakligen kommer dessa att förhålla sig som kända icke deltagande.

2.4.1.3 Känd icke deltagande och okänd icke deltagande

Icke deltagande är motsatsen till deltagande som nämndes ovan. En **känd icke deltagande** observation kräver en ”inkörningsperiod” då en skevhet i beteenden kan föreligga som vid känt deltagande. Efter en period återgår beteendet till det normala och observationen kan starta.⁶⁶ Ett **okänt icke deltagande** kan vara svårt att uppnå då det i många fall kan vara omöjligt att få tillräcklig information och samtidigt förbli ”osynlig”.⁶⁷

Under totalkostnadsanalysen förhåller sig observatörerna framförallt som kända icke deltagande men även i vissa fall som okända icke deltagande. Att observera som enbart okänd icke deltaganden hade varit att föredra då antalet observationer är begränsade. ”Inkörningsperioden” som behövs vid känd icke deltagande skulle därmed elimineras och reliabiliteten och validiteten skulle eventuellt öka. Medvetenhet om eventuell skevhet i de fysiska aktiviteter som föreligger vid ett känt icke deltagande beaktas. Ett känt icke deltagande förhållningssätt hålls till kontaktpersoner på bygget som exempelvis platschef och arbetsledare då detta inte går att undvika. För att undvika en eventuell skevhet sker notis om observationsbesök på arbetsplatsen med så kort varsel som möjligt. Att förhålla sig som okänd icke deltagande för snickarna under en observation är svårt men kommer att göras i så stor utsträckning som möjligt. Mobiltelefoner kommer att användas som stoppur och så mycket information som möjligt kommer att memoreras i huvudet för att observatörerna skall uppfattas som okända. Observatörerna tänker också placera sig så långt bort som möjligt

⁶⁵ Patel, R, Davidson, B (2003), ”Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning”

⁶⁶ Ibid

⁶⁷ Ibid

från den studerade aktiviteten för att undvika att vara i vägen och påverka det studerade. Arbetskläder används också för att smälta in, och för att man måste. Det ska dock tilläggas att det kan vara så att känd icke deltagande kan vara det bästa förhållningssättet då exempelvis frågor kan ställas under tiden, vi vet inte, det återstår att se.

2.5 Faktainsamling

Val av faktainsamlingsmetoder beror på rapportens syfte, frågeställning, metodgenomförande samt aspekterna tid, pengar och resurser.⁶⁸

2.5.1 Dokumentstudier

Innan själva skrivandet av examensarbetet började utfördes dokumentstudier inom områden där kunskapen inte var tillräcklig för att kunna färdigställa denna rapport. Dokumentstudier utförs då aktuella tidskrifter, böcker och artiklar granskas om det studerade ämnet. Dessa gjordes för att skapa en utgångspunkt att jobba från och brygga de kunskapsgap som behövdes för att kunna besvara problemställningen och dess syfte.

Till att börja med gjordes en genomgång av tidigare skrivna examensarbeten inom liknande områden, som lånades på avdelningen ”teknisk logistik” på LTH. En granskning av referenslistorna gav bra tips om relevanta metodböcker, tidskrifter och artiklar. Vidare utfördes databassökningar i bibliotekskatalogerna Libris, Lovisa och Elin. Nyckelord som tillämpades i sökningarna var till exempel logistik, byggbranschen, byggprocessen, slöseri, tredjepartslogistik och materialflöde eller olika kombinationer av dessa.

Viktigt vid val av litteratur är att vara källkritisk innan materialet utvärderas. Syftet, validiteten och reliabiliteten med den studerade litteraturen måste ifrågasättas innan en korrekt utvärdering kan fastställas.⁶⁹ Vidare skall aktsamhet vidtas så att inte skevhet uppstår, det innebär att vald litteratur skall belysa fakta ur olika perspektiv av det studerade ämnet.⁷⁰ Inom varje aktuellt ämne som var relevant för denna rapport, studerades flera olika böcker vilket medförde att ett bredare perspektiv och fler synvinklar erhöles. Detta för att öka objektiviteten och minska skevheten. Vad beträffar syftet, validiteten och reliabiliteten ansågs dessa vara goda då lånad litteratur var skriven av erkända författare.

2.6 Metodsammanfattning

Syftet med denna rapport är dels att kartlägga och beskriva aktiviteter och moment kopplade till gips på arbetsplatser och åskådliggöra moment som inte är värdeskapande för bygget. Kartläggningen kommer att resultera i en total kostnad vilken senare kommer att jämföras med ett alternativt sätt att hantera gips, med Göteborgs Bygglogistik intransporttjänst.

Rapporten grundar sig huvudsakligen på *fallstudier* som kommer leda fram till total kostnadsanalysen. Framför allt *känt icke deltagande* är det förhållningssätt som används vid observationerna. Tanken med att utföra en fallstudie är att genom egna ögon, inte genom redan existerande litteraturer, observera och uppmärksamma arbetsmoment och samspelet

⁶⁸ Andersen, H (1994), ”*Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion*”

⁶⁹ Ibid

⁷⁰ Patel, R, Davidson, B (2003), ”*Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*”

mellan dem. Förhoppningen är att detta ska leda fram till ny kunskap och nya diskussioner kring internlogistik på byggarbetsplatser.

På en byggarbetsplats ser relativt sällan en aktivitet eller ett moment helt identiska ut vid en jämförelse med upprepade försök. Oförutsägbara händelser kan resultera i att hela eller delar av ett standardmoment måste komma att ändras. Detta är mer av ett faktum än ett undantag på en byggarbetsplats. *Reliabiliteten* vid mätningar hörande gips kommer därför inte att bli 100 % . Upprepade mätningar kommer dock att utföras för att öka reliabiliteten. Vidare kommer författarna att i så hög grad som möjligt förhålla sig som okända för att ytterligare öka reliabiliteten. För att lyckas med ”osynligheten” används mobiltelefoner som stoppur och så mycket som möjligt kommer att memoreras i huvudet. Arbetskläder används ytterligare för att smälta in. *Validiteten* under totalkostnadsanalysen får anses vara hög då ett förbesök kommer att göras där de aktiviteter som ingår i analysen studeras vilket resulterar i ett semistrukturerade observationsschemat, som sedan följs. Således mäts det som ska mätas.

Kvantitativa studier utgör ryggraden av forskningen i denna rapport. Basen till analysen kommer att ske genom verkliga observationer på byggarbetsplatsen och resultaten kommer huvudsakligen att vara numeriska. Kostnadskrävande moment och aktiviteter, som kapitalbindning, s-kostnader, arbetskraft, maskinkostnader och produktionsstörningar, som kan relateras till hanteringen av gipset ska identifieras varefter tidsåtgången ska mätas och en kostnad uppskattas. *Kvalitativa* undersökningar kommer att göras som ett komplement till de kvantitativa. Under studiens gång ute på byggarbetsplatsen utförs successivt intervjuer med de anställda, framförallt med platschef och arbetsledare. Dessa intervjuer är kvalitativt inriktade samt semistrukturerade och lades upp mer som vanliga samtal för att minska formaliteten.

Fallstudien kommer att utföras på ett NCC- och ett PEAB-bygge i centrala Malmö. Författarna anser att *generaliserbarheten* på de valda referensobjekten är god gällande materialhanteringen av gips. Gipshanteringen på byggarbetsplatser är idag är mer eller mindre standardiserat. Referensobjekten är ”standardbyggen” som uppför nya bostäder i stadsmiljö. Att generalisera fallstudiens resultat till andra nybyggnationer ses därför som fullt möjligt.

Under fallstudien appliceras ett *holistiskt synsätt* då författarna anser att varje kostnadspost, vilka bygger upp observationsschemat, måste ses som en del i en större helhet. Varje aktivitet på en byggarbetsplats bildar tillsammans ett system, som är beroende av och växelverkar med varandra.

Existerande teorier, och kunskap som innehas som behandlar totalkostnadsanalyser och 3PL-tjänster kommer att tillämpas och därmed kommer till stor del *deduktiva slutsatser* ligga till grund. Beroende på hur intervjuobjekt svarar kommer slutsatser att växa fram och ändras successivt allteftersom mer och mer kunskap intagits och dessa slutsatser kommer därmed att vara induktiva. Således bygger rapporten på en kombination av induktiva och deduktiva slutsatser.

Läshänvisningar kapitel 2

Litteratur

Andersen, H (1994), ”*Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion*”, Tredje utgåvan, studentlitteratur, Lund, Sverige

Bell, J (2000), ”*Introduktion till forskningsmetodik*”, Tredje utgåvan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Holme, I M, Solvang, B K (1997), ”*Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder*”, Andra upplagan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Patel, R, Davidson, B (2003), ”*Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*”, Tredje upplagan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Patel, R, Tebelius, U (1987), ”*Grundbok i forskningsmetodik*”, Röd utgåva, studentlitteratur, Lund, Sverige

Wallén, G (1996), ”*Vetenskapsteori och forskningsmetodik*”, Andra utgåvan, studentlitteratur, Lund, Sverige

Internet

Infovoice: infovoice.se (2007)

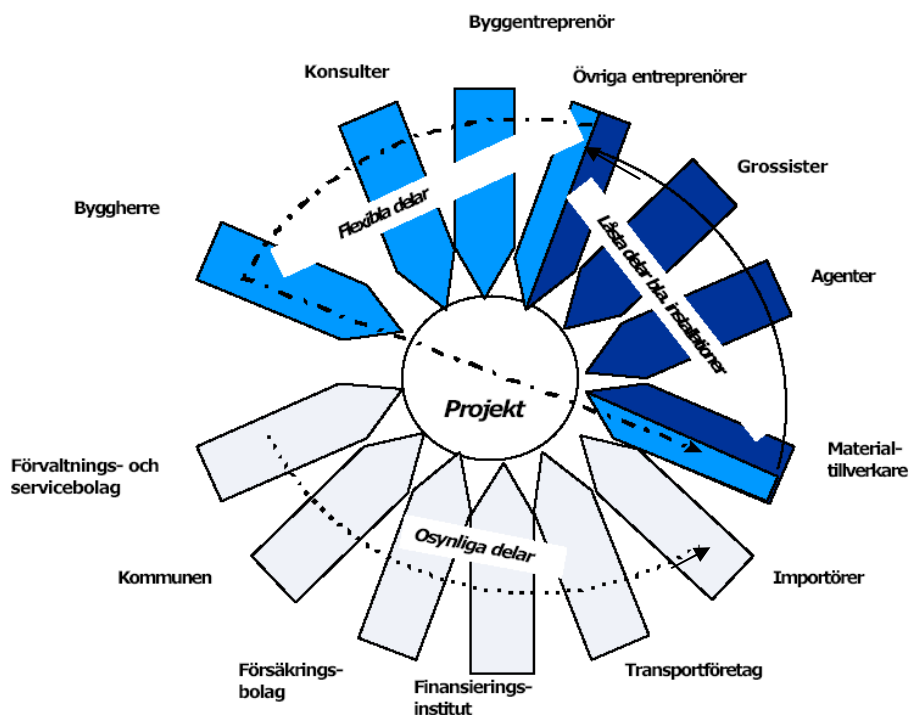
Nationalencyklopedin: ne.se (2007)

3. Begrepp och teori

Som rubriken säger kommer aktuell teori och aktuella begrepp för detta arbete att skrivas ner. Det finns nog inget mer att säga, trevlig läsning.

3.1 Byggsektorn

Till byggsektorn hör alla aktörer som bidrar till byggnaders existens. Som nämndes i inledningen har grovt räknat ca 450 000 sysselsatta personer någon anknytning till den och har därmed en central roll i samhället som berör oss alla på ett eller annat sätt. Det är alltså inte bara byggföretagen som det handlar om utan till exempel även; företag som bedriver fastighetsförvaltning, bygghantverksföretag, byggmaterialindustri, byggvaruhandel, grossister, arkitekter, konsulter, distributions- och transportföretag, kommuner, banker och försäkringsbolag och inte minst slutkunden eller konsumenten. Alla dessa aktörer bildar till en komplex struktur med fragmenterade värdekedjor som alla samverkar mer eller mindre bra och individuellt med byggprojektet och varandra. Dessa aktörer kan delas upp som flexibla, låsta och osynliga. Traditionellt omfattas bara den flexibla delen av styrning och planering medan de låsta och osynliga hamnar utanför ramen vilket gör helhetssynen allt för snäv och fragmenterad. Denna brist på inflytande på många av aktörerna i byggprocessen utgör ett hinder för utveckling. De lever sitt eget liv kan man säga.⁷¹



Figur 3.1. Exempel på byggsektorns aktörer

Detta är givetvis inte hållbart. Det krävs en effektivisering av byggprocessen med tydliga och begripliga styrmedel och en helhetssyn där alla aktörer och länkar i värdekedjan är med. Låsta länkar måste öppnas och osynliga måste bli synliga.⁷²

⁷¹ Statens offentliga utredningar (2000), "Från Byggsekt till Byggsektor"

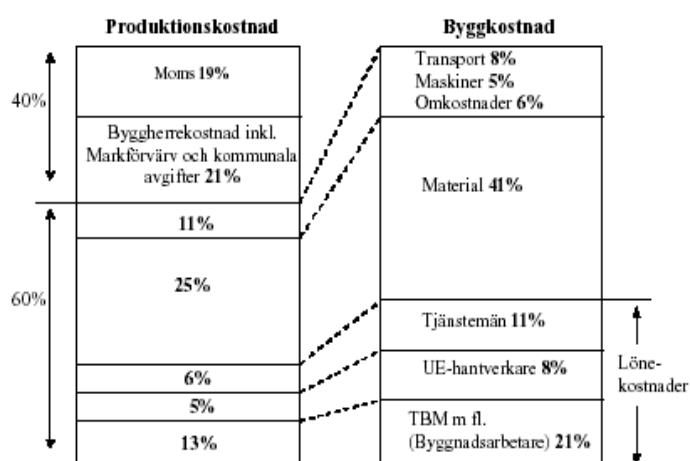
⁷² Ibid

Denna rapport kommer att belysa värdekedjor som berör material, från materialtillverkare till slutkund. Detta kan ses som den tvåfärgade värdekedjan i ovanstående bild, taggen eller ekern som heter materialtillverkare. I stora drag kan denna enskilda värdekedja, eller försörjningskedja om man vill, generellt beskrivas enligt nedanstående figur.⁷³



Figur 3.2 Försörjningskedja för material till byggarbetsplatser.⁷⁴

Ovan visade försörjningskedja är viktig och central för entreprenader och entreprenadkostnader. Slöseri återfinns i alla led i denna kedja och det är därmed av intresse att eliminera slöseriet och effektivisera kedjan för att i slutändan kunna sänka entreprenadkostnaderna.⁷⁵ Vad slöseriet innebär och hur det uppenbarar sig kommer att beröras längre ner. Man kan åskådliggöra byggkostnaden genom att dela upp den i två delar, produktionskostnad och entreprenadkostnad/byggkostnad. Produktionskostnaden innefattar hela kostnaden för färdigställandet av byggnaden medan entreprenadkostnaden är kostnaden för själva byggandet. Byggkostnaden är generellt cirka 60 % av produktionskostnaden.⁷⁶



Figur 3.3. Fördelningen mellan produktions- och byggkostnad.

30-35 % av ett projekts produktionskostnad är slöseri vilket till huvuddelen är dolt för sektorns aktörer. Detta då bristande kunskap och insikter om vad som kostar och vilka aktiviteter som tillför värde och vilka som inte gör det finns. Slöseriet återfinns i alla led och hos alla aktörer i byggsektorn. Det är givetvis av intresse att eliminera detta slöseri.⁷⁷

3.2 Slöseri eller ”icke värdeskapande aktiviteter”⁷⁸

Slöseri är ett komplext begrepp som kan tolkas på olika sätt. I byggprocessen eller egentligen vilken tillverkningsindustri som helst handlar begreppet slöseri dels om att processer kan

⁷³ Statens offentliga utredningar (2000), ”Från Byggsekt till Byggsektor”

⁷⁴ Ibid

⁷⁵ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

⁷⁶ Statens offentliga utredningar (2000), ”Från Byggsekt till Byggsektor”

⁷⁷ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

⁷⁸ Ibid

göras mer effektiva med nya metoder och ny kunskap. Om en process kan göras mer effektiv rent praktiskt är mellanskillnaden mellan den gamla och den nya processen slöseri. En process som en gång tillförde värde kan med tiden ha förlorat sitt syfte. En process kan i praktiken aldrig bli 100 % effektiv utan handlar om graden effektivitet som är uppnåbar med sin tids teknologi och kunskap. Processer på en byggarbetsplats kan man dela in i tre olika kategorier.

- **Operativa processer**
- **Stödprocesser**
- **Ledningsprocesser**

Operativa processer handlar i byggindustrin om aktiviteter som direkt tillför värde för kunden. Det kan exempelvis handla om montering av gipsplattor eller gjutning av bjälklag. Om dessa aktiviteter inte fullföljs så blir produkten ofullständig. När man talar om **stödprocesser** så menar man aktiviteter som stödjer den operativa processen. Den tillför i sig inget direkt värde för kunden men är nödvändig för att de operativa processerna ska fungera. Slutligen finns det **ledningsprocesser** som behandlar aktiviteter knutna till organisationens mål och strategier. Slöseri finns och kommer alltid att finnas i olika grad i dessa olika kategorier av processer, men det kommer alltid att finnas möjlighet att göra dessa mer effektiva och minska slöseriet allt eftersom ny kunskap och teknologi erhålls. Operativa processer kan till exempel utgöras i en annan ordning eller med nya hjälpmedel som effektiviserar den, likaså stödprocesser. Det är följaktligen ofta en flytande gräns vad som är slöseri eller inte och det är inte alltid uppenbart. Problem kan uppstå när man ska avgöra ifall någon av ovanstående processer innehåller slöseri eller inte. Tre begrepp har införts för att underlätta om processer ska klassas som slöseri eller inte i byggprocessen.

- **Värdeökande arbete**
- **Tvingat slöseri**
- **Rent slöseri**

Tvingat slöseri och **rent slöseri** är processer i sig som återfinns i stödprocesser. Tvingat slöseri är nödvändigt för att det värdeökande arbetet i de operativa processerna ska kunna genomföras, exempelvis inlyftning av gips upp på bjälklagen. Rent slöseri saknar dock koppling till det värdeökande arbetet. **Värdeökande arbete** är en process som ligger under Operativa processer.

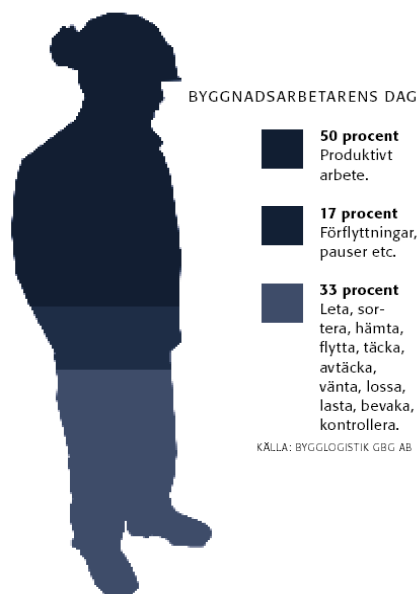
Hur effektivt ett företag än tror sig vara finns det alltid förbättringspotential. Det krävs ett nytänkande och ifrågasättande av traditionella metoder för att hitta och minska slöseriet.⁷⁹

3.2.1 Exempel på hur slöseri kan te sig i byggprocessen

Slöseriet i byggprocessen kan delas in i kategorier. **Fel och kontroller** är en där kostnaderna både är dolda och synliga, exempelvis byggfel, fel hos underentreprenörer och materialtillverkare, ej upptäckta fel, kontroller och besiktningar, stölder och skadegörelse. Mycket av detta slöseri belastar kunden i form av ökade försäkringskostnader. Även indirekt via skattemedel för polis och rättsväsendets kostnader vid stölder och skadegörelse. Denna kategori utgör mer än 10 % av projektens produktionskostnad.

Resursanvändning är en annan kategori som är mer orienterad till arbetsplatsen. En stor del av en byggarbetares dag ägnas inte åt aktiviteter som tillför värde till byggnaden. En bra bit över 50 % av en byggarbetares dag kan gå åt till andra aktiviteter som inte tillför något värde, exempelvis leta, sortera, hämta, flytta, täcka, avtäcka, vänta,

⁷⁹ Asplund, E. Danielson, U (1991), "Räta ut Byggsvingen"



Figur 3.4 Visar hur en byggarbetares arbetsdag ser ut.

lossa, lasta, bevaka, kontrollera, förflyttningar och pauser med mera.^{80,81} Dessa kan återfinnas i alla led i gipsets försörjningskedja och utgör cirka 10 % av produktionskostnaden. Liknande slöseri återfinns också hos arbetsledare och underentreprenörer. Även slöseri i form av stillastående och outnyttjade maskiner, förrådskostnader, materialspill, förpackningar och emballage och kvittblivning är betydande. Hela denna kategori är aktuell för detta arbete.

Vidare finns det en kategori som heter *hälsa och säkerhet* som handlar om slöseri knutet till exempelvis arbetsrelaterade skador och sjukdomar, olycksfall, rehabilitering, sjukskrivningar, och förtidspensioneringar. Dessa belastar projekten med cirka 12 % av produktionskostnaden. Denna kategori tas inte upp i detta arbete.

Slutligen finns en kategori som heter *system och strukturer* som behandlar slöseriet som är knutet till administrativa aktiviteter och utgör cirka 5 % av projektets produktionskostnad. Arbetsplatsrelaterad administration som berör hantering av material finns med i denna studie.⁸²



Figur 3.4 Exempel på var slöseri finns i byggprocessen. ⁸³

3.3 Totalkostnadsmodell

Kategorierna i ovanstående stycke samt andra moment och aktiviteter som är aktuella och kopplade till hantering av gips kommer att mynna ut i en totalkostnadsmodell. Denna modell är övergripande och innefattar alla led i gipsets väg från råvara till slutkund. För detta arbete är den så pass viktig och central att den redovisas i ett separat kapitel, kap 4.

⁸⁰ Bygghögskolekommittén (2007) ”Utmärkt! Samhällsbyggnad”

⁸¹ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

⁸² Ibid

⁸³ ”Effektivt byggande – utmana dina processer” (2007)

3.4 Leanfilosofin⁸⁴

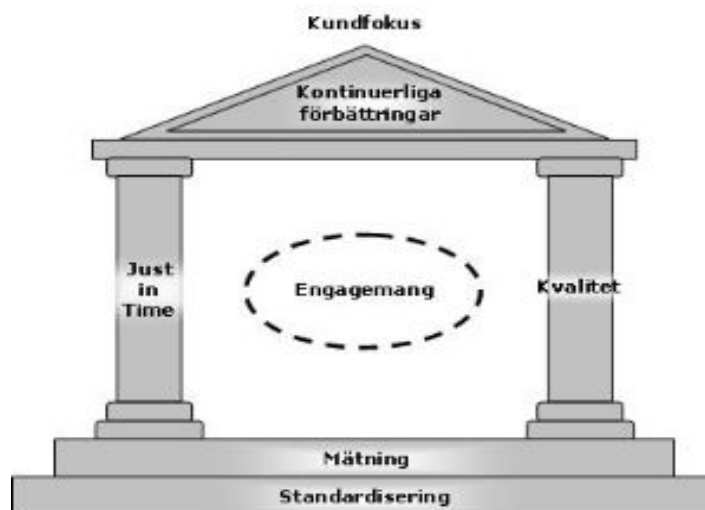
Byggindustrin skiljer sig från tillverkningsindustrin bland annat i bemärkelsen att byggindustrin bygger sin produktion i projektform och med en mindre grad av standardiseringsprocesser än i tillverkningsindustrin. Resursflödet, exempelvis människor, maskiner och material är mer komplext i byggindustrin då resurserna flyttas från produkt till produkt till skillnad från tillverkningsindustrin där det är produkten som flyttas och resurserna stannar kvar. Bristen på standardiserade processer i byggindustrin försvårar uppföljningsarbeten och därmed handlingsplaner för förbättringsarbeten.

”En tumregel för tillverkningsindustrin är, att vid en övergång från traditionell massproduktion med många mellanlager till Lean produktion, fördubblas produktiviteten i hela systemet, samtidigt som genomloppstiden i produktionen och lagernivån kan minskas med upp till 90 %.”

I byggbranschen pratar man om Lean (eller resurseffektiv) konstruktion där liknande förbättringsmöjligheter som i tillverkningsindustrin finns. Lean kan enkelt sammanfattas till att ”göra mer med mindre resurser” genom att eliminera slöseri i alla led i en värdekedja.

Ledtiden, det vill säga tiden det tar för exempelvis ett bygge att bli klart, är ett viktigt mått på effektiviteten i värdekedjan som leder fram till ett bygges färdigställande. Fokus inom Lean konceptet är att eliminera slöseri inom stödprocesserna alltså tvingat slöseri och rent slöseri vilket leder till en minskad ledtid. För att lyckas med detta krävs en standardisering och en stabilitet det vill säga gemensamma arbetssätt som är oberoende av projektformen.

Lean filosofin sätter medarbetarna i fokus inom ett företag. Att inte lyssna till exempelvis snickare med 30 år i branschen är att inte utnyttja företagets resurser. Tanken är att involvera alla medarbetare och få dem att inse att de kan hjälpa till att bidra till en bättre och mer konkurrenskraftig arbetsplats och företag. Engagemang och lagarbete är nyckelnord inom Lean konceptet.



Figur 3.5 Leanfilosofins metoder, verktyg och principer illustreras som ett tempel⁸⁵

⁸⁴ ”Effektivt byggande – Utmata dina processer” (2007)

⁸⁵ Internet, Lean Forum Bygg

Lean filosofin kan illustreras som ett tempel där målet är att tillgodose kundens behov. Standardisering av arbete är grunden i templet där mätningar kan ses som en kontroll som leder till kontinuerliga förbättringar. Den ena pelaren är ”pull” styrd produktion eller ”just in time” produktion det vill säga att exempelvis byggmaterial beställs efter exakt förbrukning och behov. Den andra pelaren är kvalitet, vilket står för arbetet att felsäkra produktionen och därigenom kvaliteten. Slutligen, nyckeln för att ett företag skall bli resurseffektivt är att ta tillvara på sina egna arbetares kompetens och engagera dem till att vilja vara med i ett utvecklingsarbete.

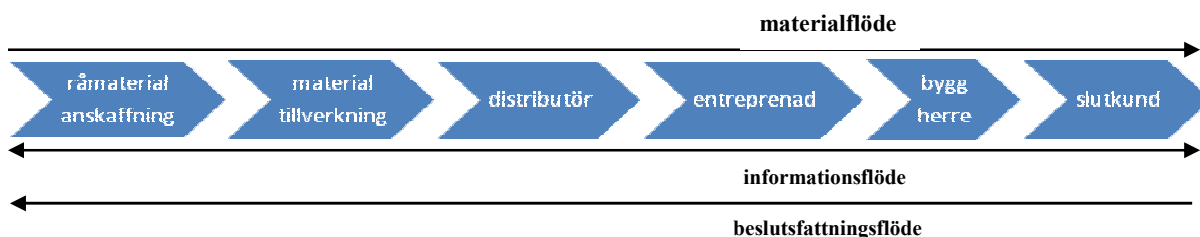
3.5 Försörjningskedja

Logistik kan definieras som:

*”planering, organisering och styrning av alla aktiviteter i materialflödet, från råmaterialanskaffning till slutlig konsumtion och returflöden av framställd produkt, och som syftar till att tillfredsställa kunders och övriga intressenters behov och önskemål, dvs. ge en god kundservice, låga kostnader, låg kapitalbindning och små miljökonsekvenser”*⁸⁶

Dagens samhälle präglas av hög konkurrens på de flesta marknader. Ett företag bör för att växa och eller överleva skaffa sig marknadsfördelar jämfört med sina konkurrenter. För att lyckas med detta måste företaget se över sin verksamhet vilket kan göras genom att isolera aktiviteter, organisationer och processer vilka bygger upp ett företags struktur. Isoleringen leder till att olika delkostnader inom företaget kan observeras. Genom att samtidigt titta på marknadens utbud skall enbart de delar av ett företag som är mer effektiva än marknaden fokuseras på, resten skall ”outsourcas” dvs. överlåtas till andra företag. Vad som återstår blir företagets kärnverksamhet, för vilket framtida mål sätts up och effektiviseras ytterligare.⁸⁷

Begreppet logistik som definierades ovan kan i detta sammanhang också benämnas försörjningskedja, värdekedja eller supply chain. En försörjningskedja är en kedja av aktiviteter, organisationer och processer där fysiska produkter, information och värdepapper strömmar genom flera led för att förädla produkten enligt en slutkunds behov och önskemål.⁸⁸ Supply chain management eller (SCM) är som det låter nämligen hur man skall styra och effektivisera sin försörjningskedja. Vid strukturförändringar som vid outsourcing gäller det att titta på försörjningskedjan som en helhet. En förbättring i en länk kan leda till en försämring i en annan. Alltså, innan beslut tas om att strukturera om en försörjningskedja gäller det att se till hela kedjan både företagsekonomiskt och samhällsekonomiskt.⁸⁹



Figur 3.6 Exempel på en försörjningskedja från råmaterialanskaffning till slutkund som kan vara ett bostadsbolag. Figuren visar också hur flödena rör sig.⁹⁰

⁸⁶ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), ”Logistik – läran om effektiva materialflöden”, s. 20

⁸⁷ Larsen, T-S, Schary, P-H (2003), ”Managing the Global Supply Chain”

⁸⁸ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), ”Logistik – läran om effektiva materialflöden”

⁸⁹ Larsen, T-S, Schary, P-H (2003), ”Managing the Global Supply Chain”

⁹⁰ Statens offentliga utredningar (2000), ”Från Byggsekt till Byggsektor”

Byggbranschen saknar i större utsträckning än tillverkningsindustrin kundfokus. Branschen tenderar att enbart se sin närmsta länk som slutkund och saknar därför helhetstänket vilket är grunden i SCM och Lean filosofin. Byggbranschens försörjningskedjor innehåller en hög grad av missnöjda kunder när det gäller service, kostnader och kvalitet. En förklaring till detta kan vara att försörjningskedjans aktörer inte ställer tillräckligt höga krav på sina partners.⁹¹

3.5.1 3PL- företag

3PL- företag eller tredjepartslogistikföretag är företag som t.ex. en entreprenad anlitas för att utföra en eller flera logistiktjänster åt dennes räkning, såkallad outsourcing.⁹² De senaste åren har företag trätt in på den Svenska byggmarknaden som specialiserat sig på att sköta materialhanteringen på byggarbetsplatser. Outsourcningen sker i detta fall i ett försök att effektivisera sin materialhantering vid länken distributör – entreprenör med fokus på entreprenören. Huruvida outsourcingen leder till en effektivare materialhantering kan åskådliggöras genom att utföra en totalkostnadsanalys där olika materialhanteringsätt jämförs, se kapitel 4 totalkostnad. För att se hur outsourcingen påverkar hela försörjningskedjan krävs en analys av alla kedjans länkar.⁹³

3.6 Materialflöde

Flödena vilka passerar en försörjningskedja är materialflöde, informationsflöde och monetära flöden (t.ex. fakturaflöden).⁹⁴ Fokus läggs efter rapportens avgränsning på i huvudsak materialflöden men också informationsflöden till viss del.

3.6.1 Avtal och leveransklausuler

Entreprenörer har såkallade ramavtal med leverantörer. Ett ramavtal innebär oftast att rabatter fås vid beställning av stora volymer eller t.ex. om en full lastbil beställs.⁹⁵ Beställning av stora materialkvantiteter som anländer till en byggarbetsplats långt innan inbyggnadstillfället leder till olika typer av lagerhållningskostnader. Det gäller att beakta dessa kostnader och inte bara beställa stora kvantiteter för att få ner materialpriset dvs. det gäller att skilja på pris och kostnad.⁹⁶ I normala fall på en byggarbetsplats är en leverans storlek en kombination av en platschefs bedömda materialbehov och volymbaserade rabattpriser.⁹⁷

Vid en upphandling av material t.ex. gips läggs en kundorder i vilken förpackningsspecifikationer specificeras. Gips kan t.ex. beställas på pall och fås inplastat. I upphandlingen bestäms också hur gipset skall levereras till byggarbetsplatsen. Leveransklausuler har arbetats fram som skall underlätta juridiska komplikationer som kan uppkomma vid leveranser. Gipset kan exempelvis levereras ”LLK” vilket betyder Levererat Lossat Köparen eller ”LOK” vilket betyder Levererat Olossat Köparen. Vid ett LOK avtal ansvarar byggarbetsplatsen för lossningen vilket kan leda till produktionsstörningar då arbetare får lämna sina ursprungliga arbetsuppgifter för att lossa. Vid val av leveransklausul

⁹¹ Hyll, H (2005). *“Logistical Principles in Construction Supply Chains”*

⁹² Larsen, T-S, Schary, P-H (2003), *“Managing the Global Supply Chain”*

⁹³ Ibid

⁹⁴ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), *”Logistik – läran om effektiva materialflöden”*

⁹⁵ Jarnbring, J (1994), *”Byggarbetsplatsens materialflödeskostnader – En studie av struktur, storlek och påverkningsmöjligheter”*

⁹⁶ Jonsson, P. Mattsson, S. (2005) *Logistik – läran om effektiva materialflöden*

⁹⁷ Jarnbring, J (1994), *”Byggarbetsplatsens materialflödeskostnader – En studie av struktur, storlek och påverkningsmöjligheter”*

gäller som vid beställning av materialkvantiteter att skilja på pris och kostnad. Vilken typ av leveransklausul som används och vilka förpackningsspecifikationer som skall gälla beror på byggarbetsplatsens förutsättningar.⁹⁸

3.6.2 Just in time

Begreppet ”just in time” innebär att en leverans anländer på exakt utsatt tid enligt överenskommelse exempelvis till en byggarbetsplats. Konceptet kommer ifrån bilföretaget Toyota och syftar till att effektivisera materialflödet genom att eliminera eller minska slöseri som exempelvis uppträder vid en senareläggning eller tidigareläggning av en leverans till en arbetsplats (se kapitlet ”Lean filosofi” ovan). Vad som också kännetecknar ”just in time” förutom leverans på exakt utlovad tid är att material beställs i exakt den kvantitet som skall användas/monteras med en gång, en såkallad ”pull” baserad beställning.

För att uppnå en ”just in time” leverans ställs höga krav på planering och samarbete med leverantören. Det krävs att relationen är av långsiktig karaktär och att inblandade parter ser till öka hela försörjningskedjans konkurrenskraft gemensamt. Ett sådant samarbete kan leda till en ”orättvis” vinstmarginalfördelning mellan parterna beroende på vilka ”uppoffringar” som måste föreligga den ökade konkurrenskraften. Tanken är att denna ”orättvisa” i slutändan skall skipas (”win/win” situation) och där resultatet blir en nöjd slutkund och ett fortsatt samarbete. I dagens byggbransch ställs allt högre krav på snabba leveranstider. Att hitta leverantörspartner lokalt snarare än globalt är därför av intresse. Lokala leverantörspartner leder också till en ökad leveransflexibilitet och underlättar nära kontakter.⁹⁹

Logistiken i byggprocessen oftast bygger på ”Oops!” dvs. att beställningar och leveranser görs när produktionen börjar halta till följd av brist på byggmaterial. Detta leder till en förlängning av byggtiden och ökade leveranskostnader då expressleveranser blir lösningen. Vidare är priset det som fokuseras på framför kostnaden vid beställning av material. Slutsatser från studier visar att produktiviteten, kvaliteten, säkerheten och arbetsmoralen ökade på ett bygge om ”just in time” applicerades och att byggtiden förkortades.^{100,101}

3.6.3 Trust relationer¹⁰²

Långsiktiga och nära partnerskapsrelationer kräver att parterna litar och tror på varandra vilket är en förutsättning för att uppnå ”just in time” filosofin. Förtroendet ser olika ut beroende på situation och hur affären ser ut. Det finns tre olika affärshändelser där man tydligt kan säga att förtroendet spelar stor roll. ”*Contractual trust*” är som det låter att alla löften som gemensamt avtalats fullföljs av alla inblandade parter. Detta gäller såväl muntliga som skriftliga kontrakt, detta är väldigt viktigt om man vill hålla sig på god fot med sina partners. ”*Competence trust*” betyder att man litar på att de inblandade parterna verkligen besitter den kompetens som de utger sig för att besitta t.ex. att ett 3PL-företag som sköter materialhanteringen verkligen utför det dem lovat. ”*Goodwill trust*” är mer svårdefinierad. Det är mer ett moralisk och partnerinriktat förtroende. Parterna kan gå utanför ramarna för kontraktet för att gemensamt se till att bådas mål uppfylls. Detta betyder att man kan dela på vissa förluster och vinster, samt göra allt för att ingående parter skall vara nöjda med

⁹⁸ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), ”Logistik – läran om effektiva materialflöden”

⁹⁹ Ibid

¹⁰⁰ Bertelsen, S, Jörgen, N (1997), ”Just In Time Logistics in the Supply of Buildings Material”

¹⁰¹ Phengl, L.S, Tan S.K.L (1997) ”How ”just in time” wastages can be quantified- case study of a private condominium project”

¹⁰² Larsen, T-S, Schary, P-H (2003), ”Managing the Global Supply Chain”

resultatet (exempelvis vid oförutsedda händelser). Dessa band av förtroende kan från affärsuppgörelse till affärsuppgörelse ha olika grader av styrka.

3.7 Samhällsekonomiskt perspektiv

Definitionen av logistik i kap 3.5 menar att miljökonsekvenser alltså samhällsekonomiska aspekter är en lika viktig bit som den företagsekonomiska aspekten. Att tänka på miljöutsläpp, arbetsmiljön och ökad säkerhet på en byggarbetsplats leder till samhällsekonomiska besparingar.¹⁰³

¹⁰³ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”

Läshänvisningar kapitel 3

Litteratur

Asplund, E. Danielson, U (1991), ”*Räta ut Byggsvingen*”, MA bygg – en helhetssyn, Svenska byggbranschens utvecklingsfond, Stockholm, Sverige

Jonsson, P. Mattsson, S (2005) ”*Logistik – läran om effektiva materialflöden*”, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Larsen, T-S, Schary, P-H (2003) ”*Managing the Global Supply Chain*”, second edition, ISBN 87-630-0081-4, Köpenhamn, Danmark

Rapporter

Bertelsen, S, Jørgen, N (1997), ”*Just In Time Logistics in the Supply of Buildings Materials*”

Bygghälsögruppen (2007) ”*Utmärkt! Samhällsbyggnad*”, Slutrapport från bygghälsögruppen Fi rapport 2004:15, 2007-06-30, Karlskrona, Sverige

”*Effektivt byggande- Utmana dina processer*” (2007), Resurseffektiva tankesätt och principer – en introduktion till Lean i byggandet, IVF Uppdragsrapport 07/12, Sverige

Hyll, H (2005), ”*Logistical Principles in Construction Supply Chains*”, Department of Industrial Management and Logistics, Lunds Universitet, Sverige

Jarnbring, J (1994), ”*Byggarbetsplatsens materialflödeskostnader – En studie av struktur, storlek och påverkningsmöjligheter*”, Rapport 94:01, Institutionen för tekniskt logistik, LTH, Lund, Sverige

Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”*Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt*”, FoU- Väst Rapport 0507, Göteborg, Sverige

Pheng1, L.S, Tan S.K.L (1997) ”*How ”just in time” wastages can be quantified- case study of a private condominium project*”

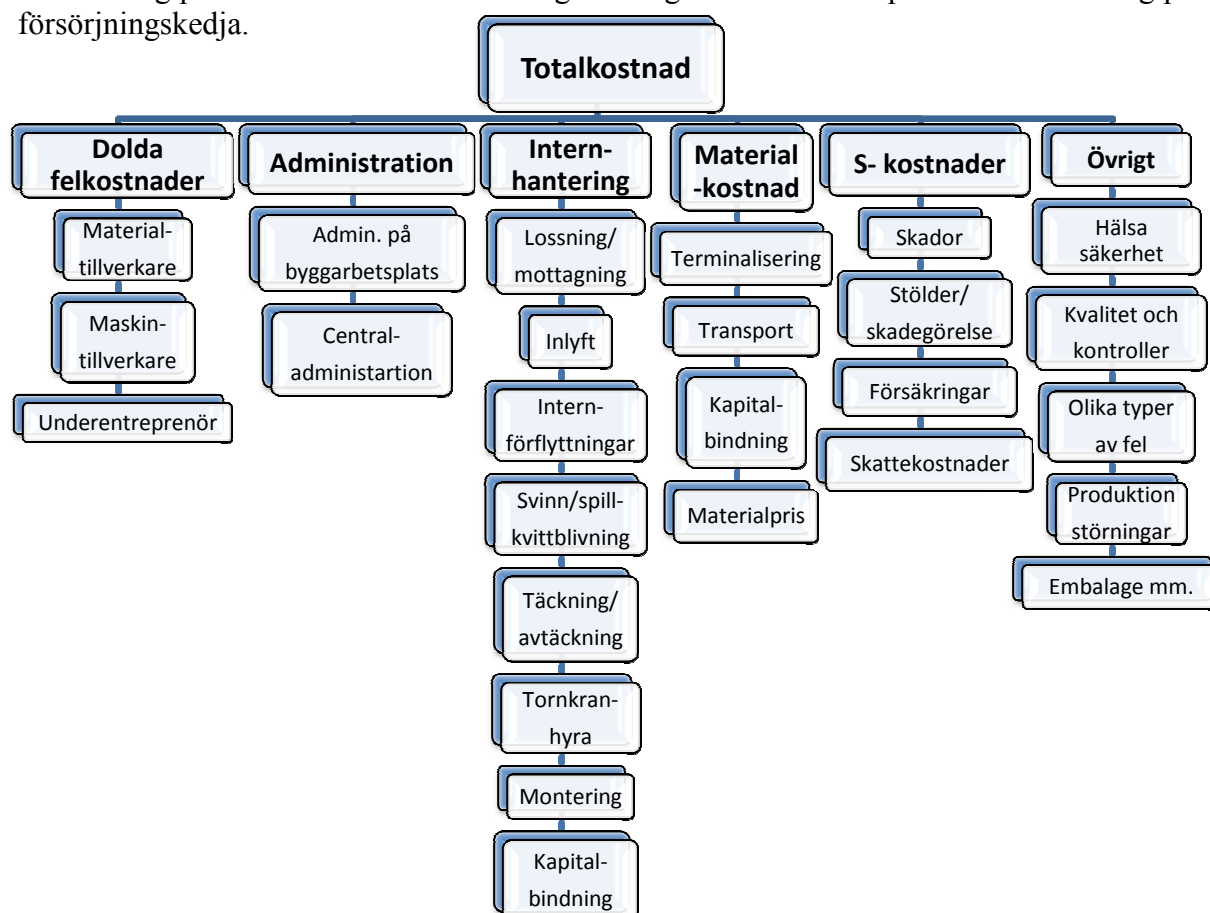
Statens offentliga utredningar (2000), ”*Från Byggsekt till Byggsektor*”, SOU rapport 200:44

Internet

Lean Forum Bygg: leanforumbygg.se (2007)

4. Totalkostnad

En byggarbetsplats kan ses som ett logistiksystem med inbördes relationer, exakt var gränserna dras för systemet varierar från fall till fall men traditionellt sett har fokus legat på företagsinterna processer även om viss hänsyn tagits till kunder och leverantörer. Aktiviteterna i dessa logistiksystem är resursförbrukande och medför därmed kostnader.¹⁰⁴ I logistiksystemen på byggplatser innehåller många av dessa aktiviteter någon form av slöseri vilket innebär att dem förbrukar resurser men inte tillför något värde.¹⁰⁵ Det är därmed av intresse att eliminera dessa aktiviteter om möjligt eller utföra dem på ett så resurssnålt sätt som möjligt. Eller om man så vill, effektivisera. Genom att göra en totalkostnadsanalys för ett material inklusive alla aktiviteter och kostnader som uppstår runt omkring kan en jämförelseanalys göras med alternativa logistiklösningar för att tydliggöra skillnaderna. Härmed kan aktiviteter identifieras som har effektiviseringspotential.¹⁰⁶ Nedan följer en modell av totalkostnader för material på byggarbetsplatser där även angränsande aktiviteter nosas på. Efter inläring av teorilitteratur har det konstaterats att kostnadsposter som uppkommer längs ett materials försörjningskedja ser olika ut och benämns olika. Totalkostnadsmodellen nedan är en sammanslagning av studerad litteratur. Det ska påpekas att nedanstående modell är framtagen av författarna och är anpassad efter denna studies förutsättningar. Dock kan man säkerligen använda densamma för andra material och liknande studier av gips men som har en annan avgränsning eller fokuserar på en annan länk i gipsets försörjningskedja.



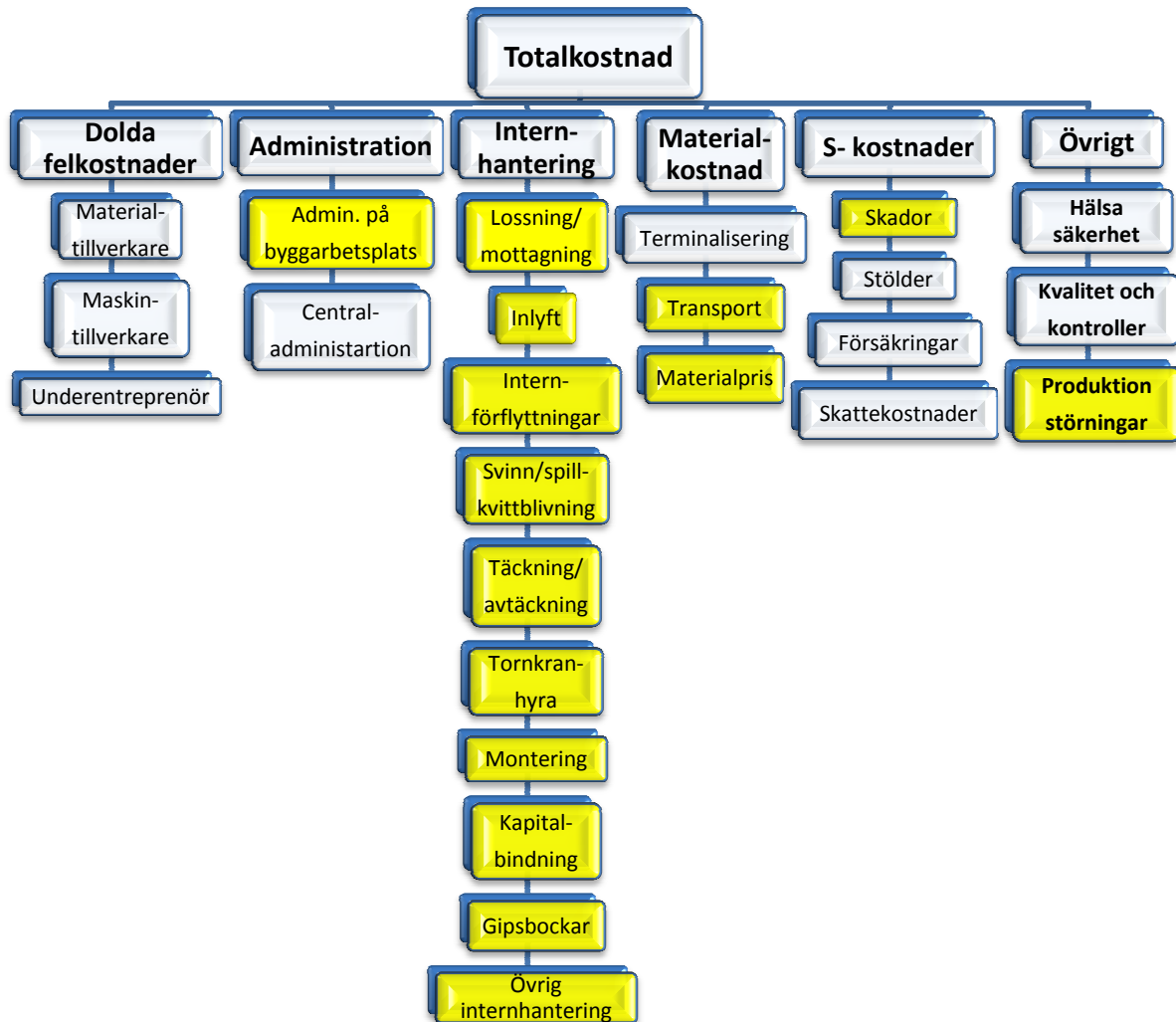
Figur 4.1 © Totalkostnadsmodell för gips, från materialtillverkare till slutkund.

¹⁰⁴ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), "Logistik – läran om effektiva materialflöden"

¹⁰⁵ Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), "Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt"

¹⁰⁶ Jonsson, P. Mattsson, S (2005), "Logistik – läran om effektiva materialflöden"

Den ovanstående framtagna modellen är övergripande och innefattar i princip hela gipsets värdekedja. Det är givetvis omöjligt att se på hela kedjan inom ramen för ett examensarbete på grund av tidsbrist. Vi har därmed lagt fokus på ett mindre område men som idag är högaktuellt och viktigt och där stor kostnadsbesparingspotential finns¹⁰⁷. Detta område innefattar de poster som är gulmarkerade i totalkostnadsmodellen.



Figur 4.2 De poster i totalkostnadsmodellen som är aktuella i denna rapport är gulmarkerade.

En reducerad och mer lättöverskådlig totalkostnadsmodell som är aktuell för denna studie kommer att presenteras i nästa kapitel, fallstudien.

¹⁰⁷ Friblick, F (2000), "Supply Chain Management in the Construction Industry – Opportunity or Utopia?"

5. Fallstudie

Detta är rapportens kärna eller ryggrad. Denna ligger som ett fundament för hela rapporten. Totalkostnadsanalyser för gips inom ramen för avgränsningarna kommer att göras på två byggarbetsplatser. Dessa kommer att jämföras med totalkostnader som hade genererats om företaget Bygglogistik GBG AB hade skött internlogistiken. I fallstudien kommer inte beräkningarna att presenteras utan dem finns nerskrivna i appendix C. All analys och alla slutsatser som kan dras kommer att verifieras genom fallstudien. Resultat presenteras här, men en djupare analys kommer inte att göras för än i nästa kapitel.

5.1 Arbetsplatsbeskrivningar

5.1.1 Kvarteret Gyllenstjärna

Kvarteret Gyllenstjärna är beläget i centrala Malmö, på Hjulhamngatan mellan Lilla Torg och Gustaf Adolfs Torg. NCC är totalentreprenör och NCC boende är byggherre. Bygget tog sin start vid årsskiftet 2006/2007 och beräknas stå klart under sommaren 2008. Totalt kommer det att byggas 75 bostadsrätter uppdelat på tre hus. Produktionskostnaden är cirka 120 miljoner kronor. Då bygget är centralt beläget innebär det begränsat med utrymmen, framkomlighet, lagerhållningsyta och avlossningsyta för anländande materialleveranser. Gipset levereras av Beijer och tillverkas i Danogips fabrik i Åhus. Gipset beställs på pall med 40 gipsplattor i varje bunt och det är plastat och paketerat vånings- och rumsvis.¹⁰⁸



Bild 5.1 färdigställd Gyllenstjärna blickad söder ifrån.



Bild 5.2 Lagerhållningsytan och avlossningsytan.



Bild 5.3 Gipset beställs plastat på pall.

¹⁰⁸ Intervju, platschef: Gyllenstjärna

Platschefen som ansvarar för byggets planering tyckte att planeringen av leveranserna till bygget var en utmaning i detta projekt. Svårigheterna ligger i att lossningsytan och infartsvägen till bygget är begränsade och delvis delas av andra verksamheter vilket innebär att leveranser som kommer samtidigt kan få vänta på varandra. Platschefen har tidigt fått utveckla ett samarbete med de andra företagen längs infartsvägen för att undvika leveranser vid samma klockslag. Vidare finns endast en tornkran på bygget vilket försvårar planeringen av ankommande leveranser då lossning av en leverans oftast sker med kranen. En leverans får således planeras in då kranen står ledig. På bygget finns en arbetsledare vars uppgift är att ansvara för kontakten med distributörer innan material anländer till arbetsplatsen samt att sköta mottagningen av samtliga leveranser. Leveransplaneringen har gått över förväntan och ett tidsschema som från början hade stora tidsbuffertar har kunnat effektiviseras allt mer under byggets fortskridande.¹⁰⁹

5.1.2 Kvarteret Svante

Kvarteret Svante är beläget intill Värnhemstorget vid norra infarten till Malmö. PEAB kan ses som den samordnande huvudentreprenören av flera olika huvudentreprenörer. MKB är byggherre. Bygget startade i början på 2006 och beräknas stå klart under våren 2009. Totalt kommer det att byggas 228 hyresrätter och 5 affärslokaler uppdelade på sex sammanhängande hus. Produktionskostnaden är 350 miljoner kronor och entreprenadkostnaden 245 miljoner kronor. Lagerhållnings- och avlossningsytorna är till skillnad från Gyllenstjärna större. Gipset tillverkas även här av Danogips i Åhus men levereras av Optimera som mellanlagrar det. Gipsplattorna beställs längdspecificerade och plastade i buntar om 40 men inte på pall.¹¹⁰



Bild 5.4 Svante från marken. Man kan se gipset om man tittar noggrant.



Bild 5.5 Färdigställd Svante blickad norr ifrån.

Under starten av bygget var leveransbokningsprocessen komplicerad och tidskrävande både för leverantörerna och för byggets logistikansvarige. Ett internetbaserat leveransbokningssystem utvecklades därför där leverantörer själva kan gå in och boka tider vilket har effektiviserat leveransplaneringen.¹¹¹

5.2 Övergripande tillvägagångssätt

På *Gyllenstjärna* inleddes fallstudien med ett besök där en presentation av arbetet för platschef och arbetsledare gjordes. Syftet med rapporten presenterades för platschefen och det klargjordes att författarna skulle genomföra en fallstudie. Presentationen följdes upp med en

¹⁰⁹ Projektrapport från kursen ”Logistik i byggprocessen” (2007)

¹¹⁰ Intervju, logistikansvarig: Svante

¹¹¹ Ibid

rundtur på bygget där bilder togs på bland annat lagerhållningsplatsen och på gips som redan hade lyfts in. Efter rundturen genomfördes en semistrukturerad intervju där grundläggande frågor och information om bygget besvarades av platschefen. Vid detta första besök kunde även för detta arbete intressanta och aktuella aktiviteter och arbetsmoment observeras som skulle lägga grunden till det observationsschema som användes vid de resterande besöken (kap 5.2.1). Vid andra besöket observerades inlyft av gips. Vid tredje besöket observerades mottagning och lossning och ett andra inlyft. Vid fjärde besöket observerades en andra mottagning och lossning.

Under samtliga besök befann sig observatörerna på plats innan respektive huvudmoment eller *stödprocess* dvs. mottagning, lossning och inlyft skulle börja och stannade kvar en tid efter. Syftet med detta var att utöver aktiviteter under själva stödprocesserna även kunna observera aktiviteter som uppstår i samband med stödprocesserna som exempelvis olika former av *rent och tvingat slöseri*. (Läsaren hänvisas till kapitel två för förklaring av begreppen) Detta kan vara leta, hämta, täcka, avtäcka, vänta, lossa, bevaka, göra plats, kontrollera och förflyttningar med mera. Dessa noterades och blev en del av den totala tid som de observerade stödprocesserna tog. Självklart observerades alla former av rent och tvingat slöseri även under själva huvudmomentet. Skador observerades okulärt, på gips som redan lyfts in, vid en rundvandring i huskroppen. Även vid intervjuer erhöles information angående skador som uppstått under byggandet. Intervjuer låg helt till grund för kapitalbindningskostnaden och aktuella administrativa kostnader.

Innan första besöket gjordes på *Svante* togs kontakt med byggets logistikansvarige. Tillvägagångssättet lades upp på samma sätt som på Gyllenstjärna. Syftet med rapporten klargjordes och ett datum fastställdes då första observationen skulle utföras. Samma observationsschema som utformades vid Gyllenstjärna användes även vid Svante. Ett gipsinlyft observerades på Svante. Lossningen ingick i gipspriset och var därmed svår att få en kostnad på. Observatörerna befann sig också här, som på Gyllenstjärna, en tid före och en tid efter själva huvudmomentet för att kunna observera rent och tvingat slöseri kopplade till stödprocessen gipsinlyftning. Observationen följdes upp av semistrukturerade intervjuer med logistikansvarige. Utifrån dessa kunde kostnader för kapitalbindning, skador och administration uppskattas. Även samtal med snickare under gipsinlyften resulterade i kunskap om skador som skett på bygget som kunde utmynna i kostnader.

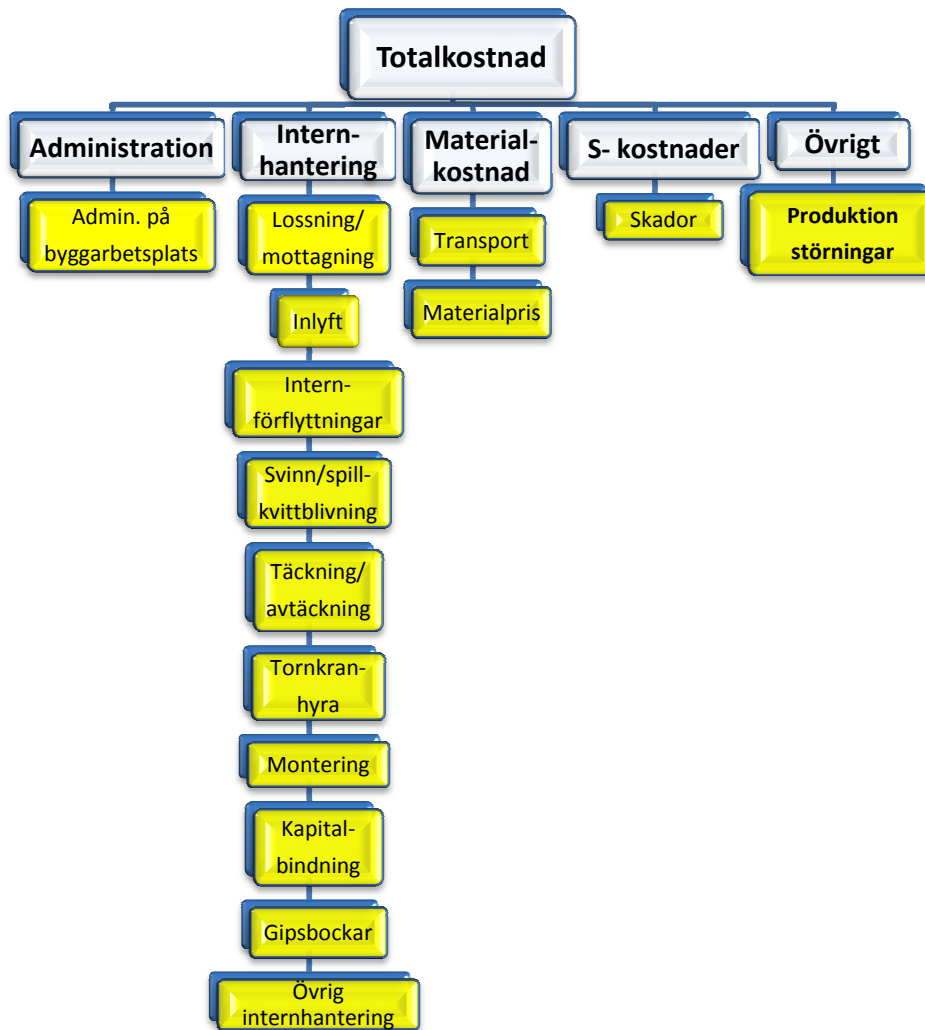
Resultaten från de båda objekten kan jämföras och en uppfattning om generaliserbarheten kan därefter uppskattas.

5.2.1 Observationsschema

Innan observationerna startade ute på byggarbetsplatserna upprättades ett observationsschema för att underlätta vid observationerna. Detta schema grundar sig i totalkostnadsmodellen i förra kapitlet. De gulmarkerade posterna är aktuella för denna studie och alla andra poster har tagits bort för att det ska bli tydligare.

Vissa typer av aktiviteter och slöseri kan vara svåra att observera om man kommer oförberedd. Observationsschemat underlättar även i vidare bemärkelse. Allt eftersom ny kunskap och erfarenhet intas och ju djupare man gräver så kommer fler kostnader att identifieras och då är det bra med en utgångspunkt från observationsschemat till exempel för att kunna kategorisera dem. Nedan följande observationsschema är semistrukturerat vilket innebär att utrymme ges för avvikande och oförutsägbara händelser under observationerna. Detta är nödvändigt då en byggarbetsplats natur är sådan att många oförutsägbara händelser

inträffar. Nedan visas den överskådliga modellen som upprättades. Modellen är en modifiering av totalkostnadsmodellen i kapitel fyra, anpassad efter aktuella byggen i denna rapport och efter rapportens avgränsning.



Figur 5.1 Observationsschema/totalkostnadsmodell framtagen för denna studie.

5.2.2 Observationer

Under observationerna observerades tidsåtgången för varje studerat moment enligt observationsschemat, vilka hjälpmedel som användes samt hur många arbetare som var inblandade i respektive moment. Samtidigt observerades skador okulärt. Aktiviteter som inte var möjliga att observera på plats erhöles kunskap om genom intervjuer med snickare, arbetsledare och platschefer.

Under *mottagning/lossningen* på Gyllenstjärna var observatörerna *kända icke deltagande*. Det kändes odiskutabelt som den bästa rollen att besitta som observatör i detta fall. Arbetsmomenten på byggarbetsplatser är ofta av sådan natur att det är svårt att exempelvis påskynda eller ändra dem. Dem kommer att fortgå som vanligt oavsett. Istället fanns gott om tid att prata med och fråga arbetsledare och andra inblandade personer om bygget. En lastbil anlände med leveransen varpå en truck lastade av gipset från flaket till avsatt ställe på gårdsplanen.



Bild 5.6 Avlastning av truck på byggarbetsplatsen.



Bild 5.7 Truck hämtar gips från lastbil.

Under observeringarna av *gipsinlyften*, på båda referensobjekten, befann sig en observatör nere på gårdsplanen där gipset var lossat och hade sin tillfälliga lagringsplats och en uppe i huskroppen så att inlyften kunde ses. På detta sätt erhöles en övergripande och nära bild över hur hela arbetsmomentet gick till. Observatören nere på gårdsplanen kommer att gå under epitetet ”**på marken**”.



Den andra observatören, som befann sig uppe i byggnaden och som observerade hur mottagningen av gipset gick till när det anlände med kranen, kommer att gå under epitetet ”**på taket**”.



Bild 5.10 och 5.11 Mottagning av gips uppe i huskroppen, observerad av observatör ”på taket”.

Under observationerna användes arbetskor, varselväst och skyddshjälm. Tiden det tog att utföra ett förutbestämt arbetsmoment klockades och hjälpmedlet som användes var tidtagaruret på respektive observatörs mobiltelefon. Detta var medvetet för att minska formaliteten. Ett anteckningsblock användes även av observatören ”på marken” för att skriva ner de uppmätta tiderna.

Under ett inlyft var observatören ”på taket” *okänd icke deltagande*. De arbetare som observerades visste därmed inte om att de var observerade. Inga synliga instrument eller dylikt användes av observatören och ingen kontakt hade skett med byggarbetarna. Att observationsmetoden i detta fall var *okänd icke deltagande* bör nämnas även om det inte påverkade resultatet nämnvärt. Under ett annat inlyft fick observatören ”på taket” hjälpa till

då gips skulle tas emot. Då var observatören *känd deltagande* vilket inte heller spelade någon roll för resultatet men kan vara intressant att nämnas. Vid resterande inlyft var observatörens ”på taket” identitet känd och var därmed *känd icke deltagande*. Observatören ”på marken” var alltid känd icke deltagande då observationerna gjordes nära arbetsledarna. Liksom vid lossningen kändes denna roll tveklöst bäst då frågor kunde ställas under tiden arbetet pågår samtidigt som arbetet inte påverkas nämnvärt. Så, trots att observatören är känd så kommer resultatet att ha en hög reliabilitet. Läsaren hänvisas till kapitel 2.4.1 om man inte är familjär med observationsmetoder.

5.3 Praktiskt genomförande av observationerna

Alla observationer på Gyllenstjärna och Svante sammanställs nedan. Observationsresultaten redovisas moment för moment. Intervjuer kompletterar delar och hela moment som inte har kunnat observeras.

Varje delmoment avslutas med en framräknad kostnad som enbart baseras på de empiriska observationerna i detta kapitel. Beräkningar till dessa finns i Appendix C.

5.3.1 Kv. Gyllenstjärna

5.3.1.1 Materialkostnad

Kostnaden för gipset är 20 kr/m² eller 44,1 kronor per skiva, och i det priset ingår leverans till byggarbetsplatsen av Beijer, men inte lossning vilket innebär att leveransklausulen är ett så kallat LOK, levererat olossat köparen. Ibland sker även mellanlagring hos Beijer men normalt inte i detta projekt.¹¹² Det är 40 gipsplattor i varje bunt och totalt 143 buntar. Majoriteten av gipsskivorna har måtten 13x900x2450 mm.

Kostnaden för gipsplattorna är 252252 kronor .¹¹³

5.3.1.2 Observation ett; inlyft 2007-06-29

På marken. En arbetsledare var avsatt till att stroppa gipset. Vid denna observation skulle fyra buntar gips lyftas in i två omgångar. Observatören på marken var känd för arbetsledaren. När arbetsledaren såg att gipsinlyften skulle börja togs tiden. Kranen var på plats strax efteråt med kättingar på och väntade på arbetsledaren som skulle stroppa gipset. Precis när den anlände och stod redo att lyfta fick arbetsledaren förhinder och var borta i 9 minuter. Kranen stod och väntade under denna tid. Väl tillbaka påbörjades stroppningen och när den var färdig började kranen att lyfta. Efter att de första gipsbuntarna lossats på taket passade kranen på att lyfta ner stämp på vägen till de resterande två gipsbuntarna. Den totala tiden att lyfta upp de fyra buntarna gips från det att kranen var ledig för gipsinlyft blev 17 minuter. Arbetsledaren utförde inget annat arbete än att stroppa under denna tid.

På taket. Gipsbockar användes inte vid detta tillfälle då buntarna lyftes in två och två. Momentet observerades från håll och ingen kontakt skedde med de snickare som var inblandade i momentet. Två snickare var avsatta att ta emot gipset och utförde inget arbete under tiden kranen lyfte utöver förberedelser inför gipsets ankomst. Hur lång tid dem hade väntat innan själva gipset kom och hur mycket tid som gått åt till förberedelser inför gipsets ankomst var oklart då det från början inte var uppenbart vilka byggarbetare som var avsatta till arbetet. En inte allt för vågad gissning är att dem väntade på gipset under tiden kranen stod stilla när arbetsledaren var borta, i början av detta arbetsmoment. Vid mottagningen av de två första pallarna gick inte gipset igenom mellanrummet mellan stämpan och en tredje byggarbetare fick komma till undsättning genom att lossa en av stödplankorna som vilar på stämpan och hålla den varvid en fjärde arbetare blev nyfiken och kom och tittade på.

¹¹² Intervju, inköpsansvarig: NCC

¹¹³ Appendix C, beräkningar: materialkostnad, s. C2



Bild 5.12 Mellanrummet mellan stämpan är ibland litet.

När gipset väl var på plats och den borttagna plankan var återställd blickades tidtagaruret. Två arbetare var med under hela tiden, en arbetare hjälpte till under cirka fyra minuter och ytterligare en under ca två minuter. Under tiden som kranen hämtade gipset gick de två som var avsatta att ta emot gipset till nästa mottagningsplats och förberedde för pallens ankomst. Inga andra arbetsuppgifter utfördes under tiden. Vid mottagning av andra pallan gick det smidigare än vid första. Två man klarade sig bra.

5.3.1.3 Observation två; inlyft 2007-09-03

På marken: Vid denna observation skulle sju buntar gips lyftas in i fem omgångar. Tiden togs från det att arbetsledaren såg att kranen var ledig. Gipsinlyftet skedde direkt efter det att gipset anlände och lossats på bygget. Två arbetsledare stod vid gipsens lagerhållningsplats då gipset skulle börja lyftas in. De stod till en början och väntade på att kranen skulle bli ledig. Under denna väntan gick en av arbetsledarna för att hämta stroppar. Totalt tog det 25 minuter att lyfta in de sju buntarna gips. Under denna tid hjälpte de två arbetsledarna till att stropa gipset. Vid ett tillfälle kom ytterligare en snickare och hjälpte till med en stroppning. Orsaken till detta var oklart då dennes arbetsinsats inte var nödvändig. En av arbetsledarna gick efter 20 minuter. De resterande fem minuterarna var det en arbetsledare på marken.

På taket: Två man var avsatta att ta emot gipset. Denna gång utfördes annat arbete minuterarna mellan mottagningen av gipset på taket. Första gipsbunt skulle placeras på gipsbockar mellan uppställd stämp, vilket var mer tidskrävande. Det tog sammanlagt tre minuter för två arbetare att placera den på rätt plats på gipsbockarna. Mottagningen av gipsbunt två och tre var liknande den i nummer ett. Det tog två och en halv minut för två arbetare att få gipsbuntarna på plats i båda fallen. Vid gipsbunt fyra och fems ankomst var ingen stämp uppsatt vilket underlättade vid mottagningen. Det var bara att placera dem rätt ner på gipsbockarna och det tog för två man cirka en minut att placera dem rätt.

Totalt kommer alla observerade gipsinlyft att generera en kostnad på 19600 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.
114

5.3.1.4 Observation ett; lossning 2007-09-03

Lastbilen med gips anlände till bygget fem minuter innan arbetsdagens början. 07:09 kom två arbetsledare ut som skulle hjälpa till med lossningen. En minut senare kom trucken som skulle lossa gipset. Däremellan diskuterades hur lossningen skulle genomföras på bästa sätt, bland annat om var gipset skulle placeras.

Klockan 07.15 påbörjades lossningen. På lagerplatsen började de två arbetsledarna förbereda för det anländande gipset. Lossningen avslutades 07.42 och pågick från 07.00-07.42. De nio första minuterarna räknas också in i lossningen i form av väntan. Hade trucken och arbetsledarna kommit i tid så hade momentet blivit utfört nio minuter tidigare. Efter att trucken hade lossat allt gips flyttades några buntar gips om på lagerplatsen för att förbättra framkomligheten och underlätta för inlyftningen. Detta pågick i cirka fem minuter. När trucken var klar skedde allmänt prat och feedback gavs under några minuter. Kvittensen skedde och fakturan skrevs på av arbetsledaren, totalt fakturerades trucken för två timmar (en timma är minimidebitering) och kvittensen tog cirka en minut. Trucken lossade totalt under 40 minuter. Lastbilen lämnade arbetsplatsen 07.45. Kvittens för lastbilen tog en minut. Någon mottagningskontroll av gipsinnehållet observerades inte. Kostnaden för lastbilen inklusive förare är inbakad i priset och är inte med i detta arbete.



Bild 5.13 Trucken lossar gipset från lastbilen.

5.3.1.5 Observation två; lossning 2007-10-12

Lastbilen var tänkt att anlända klockan 07.00. Något fel i kommunikationen mellan Beijer och arbetsplatsen hade uppstått som resulterade i att lastbilen inte kom. En viss förvirring och allmän diskussion uppstod. Platschefen kom ner och började diskutera med två arbetsledare. Frågan om vem som hade gjort fel uppstod (NCC eller Beijer) samtidigt som resonemang om hur man skulle lösa allt började föras. Skulle leveransen komma idag? Hade något gått fel på vägen, strul med bil etc. Ena arbetsledaren ringde till Beijer och till slut fick den ordning på oredan. Hela denna process tog 20 minuter. En truck som var avsedd för att lossa gipset enligt ursprunglig tidsplan kom dock klockan sju. När leveransen inte anlände så fick den avlägsna sig. Innan den åkte så flyttade den om det redan lagrade gipset under cirka fem minuter för att lämna plats till det ankommande. Denna morgon hade det även strulat sig med fler leveranser. Prefabbalkonger anlände vilket inte var planerat och ställde till med oreda och ytterligare diskussion uppstod mellan arbetsledare och platschef.

¹¹⁴ Appendix C, beräkningar: inlyft, s. C2

08.35 kom till slut gipsleveransen. Trucken som skulle lossa kom fem minuter efteråt och lossningen påbörjades med en gång. Gipset kunde dock inte lossas på den tänkta lagerhållningsplatsen utan fick lossas utanför bygget på trottoaren. Detta för att prefab-balkongerna skulle lossas på den yta där gipset normalt lossas. Elva buntar lossades vid detta tillfälle och tog 30 minuter. En arbetsledare arbetade under hela lossningen men ibland var dem två.



Bild 5.14 Trucken lossar gipset på trottoaren utanför bygget.

Efter att gipset lossats på trottoaren lyftes fyra buntar in. Inlyftningen påbörjades 12.50 och avslutades 13.09. Direkt efter inlyftningen flyttades de resterande sju buntarna med kran till den ursprungliga lagerhållningsplatsen då prefab-balkongerna nu var förflyttade till en annan lagerplats. Denna förflyttning avslutades 13.30. En arbetsledare utförde en mottagningskontroll under ett par minuter. Två arbetsledare arbetade med förflyttningen från trottoaren till lagerplatsen under 21 minuter. Den första trucken debiterades för 1,5 timmar. Den andra trucken debiterades för två timmar men förmodligen skulle denna räkning betalas av Beijer på grund av missförståndet. Detta var under observationen inte bestämt. Det extra administrativa arbete som kommer att uppkomma för att lösa detta problem antas minst att jämna ut kostnaden för två timmars truckhyra.

*Totalt kommer all observerad lossning att generera en kostnad på **25400 kronor** och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.¹¹⁵*

5.3.1.6 Skador

Under observationerna observerades flera skador på det studerade gipset. Efter första lossningsobservationen observerades flera skador i gipsbuntarnas plasttäcke. Dessa skador uppkom förmodligen av truckens gafflar. Under första observationen av inlyft hade en gipsbunt blivit rejält vattenskadad. Alla skivor i gipsbuntens hade mer eller mindre blivit skadade av vattnet. Orsaken var förmodligen att gipsbuntens plasttäcke blivit skadad av

¹¹⁵ Appendix C, beräkningar: lossning, s. C3

truckens gafflar under lossningen eller under transporten. Regn i kombination med att buntens skadade plast inte hade setts över hade sedan orsakat fuktskadorna. Denna gipsbunt lyftes vid ett senare tillfälle in ändå. En av arbetsledarna ansåg att gipset kunde användas trots skadorna då de kunde skäras till och användas under fönster och andra mindre ytor. Något återskickande av skadade gipsbuntar har inte gjorts fram till att observationerna utfördes.¹¹⁶

När en bunt gips lyfts in placeras buntens på gipsbockar på bjälklaget. När två buntar gips lyfts in, som ställs på varandra, ställs buntarna direkt på bjälklaget. Den understa buntens står således direkt på bjälklaget. I de fall där buntarna står direkt på bjälklaget har det inträffat att vatten från bjälklaget sugits upp genom träpallen in genom den skadade plasten och skadat gipset. En arbetsledare hade vid ett tillfälle fått, för att undvika större fuktskador, se över samtliga gipsbuntar på bygget och tog cirka en timme. En snickare hade sedan fått skära upp plasten för att stoppa kondensbildningen. Totalt fick 30 av 120 buntar ses över. Det tog snickaren en halv arbetsdag att utföra. Orsaken till att fuktskadorna blev så stora berodde på att plasttäckets inte var tätt så att fukt kunde komma in, men samtidigt var så pass tätt att fukten som kommit in inte kunde ta sig ut i kombination med hög luftfuktighet.¹¹⁷

Av de buntar som lyftes in uppskattas att i snitt två skivor per bunt var skadade, antingen fuktskadade eller fysiskt skadade. Detta anses rimligt då många vattenskadade och fysiskt skadade buntar hade observerats okulärt. Exempelvis buntens som blev vattenskadad som nämndes ovan och andra fysiska skador.



Bild 5.15 Skadat gips på Gyllenstjärna.

Den extra tid det tar att skära till, hantera, montera och slänga skadat gips har inte kunnat observeras. Om två skivor per bunt (5 %) är skadat på något sätt uppskattas monteringsmomentet, inkluderat hantering, montering och städning, att ta ungefär 3 % längre tid att utföra än om buntens var fri från skador. Denna uppskattning motiveras med att hanteringsarbetet ökar då en diskussion om och hur en skadad skiva skall passas in och skäras

¹¹⁶ Intervju, arbetsledare: Gyllenstjärna

¹¹⁷ ibid

till säkerligen uppstår. Rytmen i monteringsarbetet rubbas därmed vilket antas leda till en längre monteringsstid. Vidare antas att spillet också ökar då fler skivor får skäras till och således ökar även städningsarbetet. Efter en lossning användes plast för att plasta över det skadade plasttacket. Totalt tar detta plastningsarbete, för en snickare, mellan 15-20 minuter, beroende på hur stora hål det är i plasten, att utföra per gipsleverans¹¹⁸.

Skador som uppkommer efter det att gipset lyfts in till det att gipset skall monteras är svårt att uppskatta. Ingen observation av detta görs på grund av tidsbrist. Någon uppskattning av detta görs därmed inte heller. Läsaren skall dock vara medveten om att skador uppkommer efter hand som gipset står lagrat. Kostnaden för gipset nedan kommer därmed antagligen ligga i underkant.

Totalt kommer alla observerade skador att generera en kostnad på 11400 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.
¹¹⁹

5.3.1.7 Övrig internhantering

Täckning/avtäckning: Någon täckning av gips efter lossning har inte observerats och således inte heller någon avtäckning då detta sker mycket sällan. Istället täcks de buntar där plasten har skadats med ny plast.¹²⁰ Detta arbete tas upp under ovanstående rubrik. Täckning/avtäckningskostnaden blir därmed försumbar.

Förrådskostnader: Plasten som används vid täckning av skadad plast tar inte mycket utrymme. Övriga verktyg förknippade med gipshantering som stroppar, skruvdragare, vagnar och knivar används också till andra moment och aktiviteter. ”Gipsmaskiner” som används vid monteringen beställs först vid monteringsstillfället och kräver således inget förrådsutrymme. Av gipsbockarna som beställs finns sex i lager.¹²¹ Förrådskostnaden för gipshanteringshjälpmiddel är inte med i detta arbete men vi vill uppmärksamma att den finns.

Källsortering: Någon källsortering har inte observerats. Lite spill uppkommer efter lossning och inlyft men källsortering sker främst efter att monteringen av gips skett. Kostnaden är därmed försumbar inom avgränsningarna för denna studie.

Kvittblivning: Kvittblivning utöver det vanliga på grund av skador och andra orsaker har inte observerats eller erhållits kännedom om från intervjuer. Denna kostnad ligger utanför rapportens avgränsning.

Omlokalisering: Under lossningsmomentet observerades omlokalisering av gips på gårdsplanen av trucken. Momentet tog fem minuter vid de båda observationerna och gjordes för att underlätta och förbereda för nästa gipsinlyft och för att öka framkomligheten på gårdsplanen. Kostnaden för detta är med under beräkningarna av lossningen. Graden av omlokalisering på bjälklagen är svår att uppskatta då observationer inte har gjorts. Vanligtvis behöver snickarna inte flytta på gipsbuntarna, efter att de har lyfts in, förrän det är dags att montera dem¹²². Omlokalisering på taket blir därmed försumbar.

¹¹⁸ Intervju, arbetsledare: Gyllenstjärna

¹¹⁹ Appendix C, beräkningar: skador, s. C3

¹²⁰ Intervju, arbetsledare: Gyllenstjärna

¹²¹ Ibid

¹²² Ibid

5.3.1.8 Kapitalbindning

Den kapitalbindning som utgörs av gipset kommer att beräknas enligt en framtagna modell som är applicerbar på den typ av gipshantering som sker på många byggarbetsplatser idag och då även kvarteret Gyllenstjärna (se formel nedan). Eftersom gipset levereras till bygget i flera omgångar kommer leveranserna att ligga lagrade olika länge. Det medför en modell som tar hänsyn till hur länge de olika leveranserna har legat lagrade och när inbetalningarna har skett. Värdet, v , för en gipsleverans kommer att multipliceras med en lämpligt uppskattad årsränta, r . Detta värde kommer i sin tur att multipliceras med antalet veckor, t_i , som respektive gipsleverans ligger lagrad innan den byggs in, vilket kommer att göras i mitten av december 2007. 52 i formeln är det antal veckor per år som räntan verkar. n är antalet leveranser och är 12 stycken i detta fall. NCC har 30 dagars kredit vilket medför att betalningarna sker, och kapitalet binds, 30 dagar efter leveransdatumet¹²³. Detta tas hänsyn till i modellen. Räntan som uppskattas beror på hur man placerar kapitalet och hur duktiga företagets investerare är. Räntan valdes/uppskattades till 6 % i detta fall. Nedan presenteras den framtagna modellen samt resultatet av beräknad kapitalförlust till följd av kapitalbindningen.

$$\sum_{i=1}^{n=12} v \times r \left(\frac{t_i}{52} \right)$$

Figur 5.2 Unikt framtagna formel för beräkning av kapitalförlust till följd av kapitalbindningen, se Appendix C, beräkningar,

*Totalt kommer kapitalbindningen på Gyllenstjärna att generera en kostnad på **5471 kronor** och är baserad på ovanstående modell. Kostnaden är beräknad i Appendix C.¹²⁴*

5.3.1.9 Hyra av gipsbockar

Totalt kommer det att användas cirka 40 gipsbockar som kommer att finnas på bygget i genomsnitt sex månader med en hyra på 50 öre/dag.

*Den totala kostnaden för hyran av gipsbockar blir **3600 kronor** och är beräknad i Appendix C.¹²⁵*

5.3.1.10 Administration

Gipshantering på en byggarbetsplats kräver administrativt arbete i form av mängdning, beställning av gips, gipsbockar och truckar, koordinering av leveranser och betalning av fakturor med mera. Nedan beskrivs administrativa kostnader som har identifierats genom intervjuer.

Mängdning: Innan gipset beställs görs en mängdning för att uppskatta hur mycket gips som går åt. En arbetsledare utför detta jobb vilket tar ungefär två timmar för en bottenvåning. Resten av våningarna går lite snabbare, cirka en halvtimme, då gipsåtgången är lik den på bottenvåningen. Kostnaden för mängdning beräknas inte då denna kostnad antas samma vid en jämförelse med Bygglogistik.

Beställning av gips: Platschefen beställer gips från Beijer som levererar direkt från Danogips till arbetsplatsen. En beställning tar cirka 15 minuter att genomföra per leverans.¹²⁶ Då är

¹²³ Intervju, platschef: Gyllenstjärna

¹²⁴ Appendix C, beräkningar: kapitalbindning, s. C3

¹²⁵ Appendix C, beräkningar: hyra av gipsbockar, s. C4

¹²⁶ Intervju, platschef: Gyllenstjärna

vägbeskrivningar, avrop med mera inkluderat. Den antas även här vara samma vid en jämförelse med Bygglogistik.

Beställning av truck: I samband med att en gipsleverans kommer ska en truck beställas som kan lossa gipset från lastbilen. Det fordrar ett samtal som uppskattas ta fem minuter per leverans och det är 12 leveranser.¹²⁷ Nu ska man vara medveten om att extra tid som läggs ner inte är med. Exempelvis när vissa typer av truckar inte finns och andra ska beställas, vid återbeställning vid för tidig ankomst pga. oreda på byggarbetsplatsen och annat strul.

*Totalt kommer beställning av truck på Gyllenstjärna att generera en kostnad på 500 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.*¹²⁸

Beställning av gipsbockar: Totalt kommer det att användas cirka 40 gipsbockar. Dessa uppskattas beställas vid fyra tillfällen. Kostnaden för en leverans är cirka 400 kronor men uppskattas kosta cirka 100 kronor då dem samlevereras med annat material. Tiden att lossa en leverans med gipsbockar inklusive interna förflyttningar uppskattas till 20 minuter för en snickare. Totalt tar det 80 minuter för en snickare att lossa och förflytta. Efter observationerna på bygget uppskattades att två av tolv buntar ställs på gipsbockar. Till varje bunt används två gipsbockar. Beställningen av gipsbockar görs vid behov. Normalt finns sex gipsbockar i lager på arbetsplatsen.

*Totalt kommer kostnaden för beställning av gipsbockar på Gyllenstjärna att generera en kostnad på 1186 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.*¹²⁹

Oförutsägbara händelser: Några oförutsägbara händelser som har krävt extra tid har inte kunnat observeras i samband med den administrativa hanteringen av gipset. Dock har sådana observerats i andra sammanhang, med andra material, under besöken på byggarbetsplatsen. Exempelvis prefabricerade betongväggar som levererades trasiga vilket krävde stora resurser att bli kvitt. Troligtvis inträffar oförutsägbara händelser med jämna mellanrum även vid gipsleveranser vilket man skall ha i åtanke.

Godkännande av faktura: Fakturorna för gips och gipsbockar skall slutligen kontrolleras, godkännas och skickas in till den centrala enhet som sköter betalningarna på NCC.¹³⁰ Denna kostnad antas bli samma vid anlitaandet av Bygglogistik.

5.3.2 Totalkostnad kvarteret Gyllenstjärna

Här adderas helt enkelt alla kostnadsposter för kvarteret Gyllenstjärna enligt följande:

Materialkostnad + inlyft + lossning + skador + övrig internhantering + kapitalbindning + hyra av gipsbockar + administration = totalkostnad. Alla värden är tagna från Appendix C.

Totalkostnad = 252 252 + 19 617 + 25 435 + 11 356 + 5471 + 3600 + 1186 = 319 417 ≈ 319 000 kronor.

¹²⁷ Intervju, platschef: Gyllenstjärna

¹²⁸ Appendix C, beräkningar: administration, s. C4

¹²⁹ Appendix C, beräkningar: administration, s. C4

¹³⁰ Intervju, platschef: Gyllenstjärna

5.3.3 Kvarteret Svante

5.3.3.1 Materialkostnad

Kostnaden för gipset är också på kvarteret Svante i förväg förhandlad och levereras och mellanlagras av Optimera. Vid beställning av en viss mängd så ”ingår” leveransen i priset.¹³¹ I verkligheten ingår ingenting utan kostnaden för leveranserna är så kallat ”inbakad i priset” vilket innebär att det är svårt att separera och åskådliggöra leveranskostnaden. I leveransen ingår lossning vilket innebär att leveransklausulen är ett så kallat LLK, levererat lossat köparen. Kostnaden för en gipsplatta är på kvarteret Svante är 56,1 kronor eller 24 kr/m² vilket kan jämföras med Gyllenstjärnas 44,1 kronor eller 20 kr/m² men då får dem på Gyllenstjärna lossa gipset själva.¹³² Vilket alternativ som är bäst går inte alltid att säga. Det är 40 gipsplattor i varje bunt och totalt 420 buntar.

*Totalt kommer kostnaden för gipset på Svante uppgå till 943 500 kronor. Kostnaden är beräknad i Appendix C.*¹³³

5.3.3.2 Observation ett; inlyft 2007-09-18

Vid ankomst till byggarbetsplatsen stod redan två snickare som var avsatta att hantera gipsinlyftning och väntade på kranen. Denna tid, till det att inlyften verkligen började, uppgick till minst tio minuter. Innan inlyftet startade lyftes en pall med gipsbockar upp till aktuell våning, detta tog cirka två minuter.



Bild 5.16 En pall med gipsbockar lyftes upp med kranen.

På marken: En snickare stod nere på marken vid gipset och skötte stroppningen. Vid detta tillfälle skulle nio buntar gips lyftas in i fem omgångar. Buntarna var plastade men stod inte på pall. Så fort kranen blev ledig så påbörjades inlyften.

¹³¹ Intervju, logistikansvarig: Svante

¹³² Intervju, inköpsansvarig: PEAB

¹³³ Appendix C, beräkningar: materialkostnad, s. C5



Bild 5.17 Början av ett gipsinlyft direkt efter stroppning

Det tog 31 minuter och 30 sekunder innan de nio buntarna med gips var uppe på bjälklaget. Gipset lyftes in om två buntar åt gången förutom vid fjärde tillfället då bara en bunt lyftes in. Skador kunde observeras okulärt. Vid lossningen hade den omgivande plasten runt gipset skadats och även en del gipsplattor. Plasten på varannan bunt hade gått sönder och en gipsskiva hade kraftiga vattenskador. Då gipsbuntarna inte hade levererats på pall blev alltid de två till tre understa gipsskivorna skadade av stropparna vid inlyftningen, och flera gipsskivor blev kantstötta då de svajade in i närliggande gips och väggar.



Bild 5.18 De tre understa gipsplattorna skadades av stropparna vid inlyften.

På taket: En snickare var avsatt till att ta emot gipset uppe i huskroppen på aktuell våning. En man var för lite och momentet blev därmed stressigt. Eftersom inte gipsbockarna var i ordning innan mottagningen av gipset började så fick snickaren ställa dem till rätta själv mellan mottagningarna.



Bild 5.19 Tillrättställning av gipsbockar.

Detta tog tid och ibland fick kranen vänta en liten stund. Momentet blev så pass jobbigt att observatören hjälpte till vid samtliga mottagningar. Mellan själva mottagningarna gick all tid åt att fixa gipsbockarna och röja plats för ankommande gipsbuntar, då bråte och annat material ibland låg i vägen.



Bild 5.20 Mottagning av gips som ska placeras på gipsbockar, sekunden innan observatör hjälper till. Ofta låg annat material i vägen som fick röjas bort.

Vid mottagningen blev det tungt för snickaren att ensam ta emot buntarna. Dem svajade och kunde lätt åka in i väggen och skadas. Dock observerades inga skador förutom de som skett tidigare. I ögonblicket då buntens sattes på bockarna kom ibland stropparna i kläm mellan gipsbocken och gipset så gipset fick därmed lyftas upp igen och placeringen fick göras om. Två tyska arbetare som var ansvariga för uppsättandet för prefabricerade betongväggar var helt beroende av kranen och fick vänta under tiden gipset lyftes in. För att summera; Det tog först tio minuter för två snickare att vänta på kranen och två minuter för kranen att lyfta upp

gipsbockarna. Inlyftet tog totalt 31 minuter och 30 sekunder och under hela denna tid var två snickare och en kranförare upptagna. Samtidigt var två betongväggsarbetare utan arbete, denna väntan som genererar en kostnad delas med 2 som en gardering, dem kanske inte alltid väntar på kranen vid inlyft. Den väntan som observerades i början är också inräknad. Då samma typ av väntan har observerats vid andra tillfällen anses detta inte vara en tillfällighet och tas därmed med.

Totalt kommer alla observerad gipsinlyft på Svante att generera en kostnad på 61900 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.¹³⁴

5.3.3.3 Skador

Skador som observerades okulärt på kvarteret Svante var först och främst gipsplattor som tryckts in i kanten av stropparna vid inlyften. De två till tre understa plattorna blev alltid skadade (se bild 5.18 ovanför).

Men även andra skador observerades som vattenskador och andra fysiska skador. 2,5 plattor antas bli skadade i snitt per inlyft. Den extra tid det tar att skära bort, hantera, montera och slänga skadat gips har inte heller kunnat observeras på kvarteret Svante. Om två och en halv skivor per bunt (6,3 %) är skadade uppskattas här precis som på Gyllenstjärna att monteringsmomentet, inkluderat hantering, montering och städning, tar lite längre tid. Ungefär 4 % längre tid att utföra än om bunten var fri från skador. Denna siffra är lite högre än Gyllenstjärna då skadorna är lite fler. Denna uppskattning motiveras med att hanteringsarbetet ökar, den kanske tillfälligt får ställas åt sidan och lyftas bort etcetera, och en diskussion om och hur en skadad skiva skall passas in och skäras till säkerligen uppstår. Rytmen i monteringsarbetet rubbas därmed vilket antas leda till en längre monteringsstid. Vidare antas att spillet också ökar då fler skivor för skäras till och således ökar även städningsarbetet.

Efter samtal med snickarna som skötte inlyften och logistikansvarig fick vi också reda på att två buntar gips på marken blev så vattenskadade att dem var tvungna att helt bytas ut¹³⁵. Det är en process som slukar tid. Först måste någon upptäcka att det är vattenskadat, sedan genomföra en tankeprocess om vad som ska göras med gipset för att sedan komma på en lösning. Antagligen måste andra personer konsulteras som ansvariga snickare och logistikansvarig för att fatta ett beslut. Sedan ska gipset kasseras för att nytt gips kanske från gipsbufferten, som finns på kvarteret Svante, sedan ska lyftas in. Kvittblivning av det skadade gipset tillkommer här men någon extra tid för inlyftning räknas inte med då inlyftning av gipset hade skett i vilket fall. Oavsett så kommer processen att störa rytmen i arbetet och den extra tiden som läggs ner på beslut angående gipset uppskattas till 30 minuter för en arbetsledare/logistikansvarig och 15 minuter var för två snickare. Vid kvittblivningsarbetet ska gipsplattorna skäras till och slängas i en vagn som ska föras till gipscontainern för slutlig kassering¹³⁶. Denna process antas ta tre timmar för en snickare. Någon vagnhyra räknas inte med. Även materialkostnader för gipset uppstår, en skiva kostar 56,2 kronor.

Vid två tillfällen hade man även varit tvungna att bära upp gipsbuntar för hand. Två buntar en gång då en leverans var för liten och som därmed var tvungen att kompletteras och en annan gång då en gipsbunt var vattenskadad på bjälklaget¹³⁷. En uppskattning att två snickare fick bära 2 plattor, á 25 kilo, per gång och att varje runda tog 12 minuter gjordes. Byggnader

¹³⁴ Appendix C, beräkningar: inlyft, s. C5

¹³⁵ Intervju, snickare: Svante

¹³⁶ Ibid

¹³⁷ Ibid

måste rundas och sen gå upp i byggnaden plus att man måste vara försiktig för att inte skada gipset. Två buntar á 40 gipsplattor i varje medför att det blir 40 rundor för två snickare. Det tar därmed $40 \cdot 12 / 60 = 8$ timmar för två snickare att bära upp gipset. Och följaktligen 4 timmar för två att bära upp den vattenskadade bunten på bjälklaget. Kvittblivningen för vattenskadade bunten på taket uppskattas till 1,5 timmar för en snickare.

En gång hade en gipsbock fastnat i betongen som man var tvungen att kapa med maskin¹³⁸. Det innebär att någon ska upptäcka att den fastnat, säga till någon som kan ta bort den. Sen ska den personen lämna sina uppgifter och ta sig till platsen med en maskin som han ska få tag på och som i sin tur kostar pengar. Sen kostar ersättning av gipsbocken och kvittblivning av densamma. Hela denna process uppskattas till tre timmar för en arbetare.

På grund av för tidig montering av gipsplattor i ett källarplan innan byggnaden var tät så hade dem vattenskadats så svårt att alla plattor var tvungna att bytas ut. Det rörde sig om 120 meter vägg vilket motsvarar $120 / 0,9 = 133$ gipsplattor¹³⁹. Tidsåtgången för processen att besluta att sätta upp plattorna, montera in dem, upptäcka att dem blivit vattenskadade, fatta beslut om att riva ner dem, bli kvitt dem och transportera ner nya gipsplattor tar 20 timmar för montering respektive rivning, och uppskattas till sex timmar för transport av nya gipsplattor ner till källaren för en snickare och sex timmar för en snickare att bli kvitt plattorna. Ytterligare två timmar uppskattas att beslut angående montering och rivning tar.

Vid ett tillfälle hade även 6 till 7 gipsplattor som inte var säkrade blåst ner från taket och ut på en närliggande väg. Logistikansvarig var tvungen att tillkallas mitt i lördagsnatten för att hjälpa till tillsammans med några tyskar¹⁴⁰. En kostnad uppstår därmed för ersättning av de gipsplattor som blåste ner. Vidare kan kostnaden diskuteras för om någon eller något hade kommit till skada med administrativa kostnader och rättegångskostnader och så vidare. Denna kostnad ska det inte göras någon analys över men man ska vara medveten om den, och att den kan bli stor.

Totalt kommer alla observerade skador på Svante att generera en kostnad på 75700 kronor och är enbart baserad på ovanstående empiriska observationer. Kostnaden är beräknad i Appendix C.¹⁴¹

5.3.3.4 Övrig internhantering

Täckning/avtäckning: En buffert med gips på 6-12 buntar eftersträvas alltid att ha på Svante för att kunna lyfta in gips ifall kranen plötsligt skulle bli ledig eller om något annat oförutsett inträffar. Dessa buntar står i genomsnitt någon vecka innan de lyfts in och fylls på när nästa leverans kommer. Då de står på byggarbetsplatsen lite längre än vanligt så täcks de över med två presenningar för att undvika framförallt vattenskador. Dessa presenningar ska både av och på vid inlyftsaktiviteter och är krankrävande. Processen att både täcka och avtäcka gipsbuntarna kräver som nämnts en kran, två arbetare och tar cirka 30 minuter att genomföra. En sådan avtäckning/täckning sker i genomsnitt en gång varannan vecka under totalt 57 veckor. krantiden uppskattas till 15 minuter.¹⁴²

Den totala kostnaden för täckning och avtäckning uppgår till 13600 kronor, beräkningar återfinns i Appendix C.¹⁴³

¹³⁸ Intervju, snickare: Svante

¹³⁹ Intervju, logistikansvarig: Svante

¹⁴⁰ Ibid

¹⁴¹ Appendix C, beräkningar: skador, s. C6

¹⁴² Intervju, logistikansvarig: Svante

¹⁴³ Appendix C, beräkningar: övrig internhantering, s. C6

Förrådkostnader: Denna kostnad har inte kunnat observeras och inte heller varit möjlig att få någon kostnad på från logistikansvariga eller andra ansvariga personer. Verktyg förknippade med gipshantering på kvarteret Svante är bland annat stroppar, skruvdragare, knivar, vagnar, gipsbockar, gipsmaskiner och presenningar med mera. Vissa av dessa material kräver inget förrådsutrymme och används vid flera tillfällen än gipshantering. Man ska dock vara medveten om att denna kostnad existerar även om den inte är jättestor och är med i detta arbete.

Källsortering: Någon källsortering har inte heller observerats på kvarteret Svante. I stort sett inget spill uppkommer varken efter lossning eller inlyft. Källsortering sker först efter monteringen av gips.

Kvittblivning: Kvittblivning har inte observerats på plats men däremot kunnat uppskatta kostnader för detta under intervjuerna. Den kvittblivning som uppskattats finns under aktuellt arbetsmoment och inte samlat här.

Omlokalisering: Under lossningsmomentet observerades ingen omlokalisering av gipset. Inte heller gick det att få information om det skett omlokaliseringar av gipset under byggtiden.

Oförutsägbara händelser: Har inträffat många, dock är de under aktuella rubriker som till exempel skador.

5.3.3.5 Kapitalbindning

Kapitalbindningen på Svante kommer att beräknas på exakt samma sätt som på kvarteret Gyllenstjärna. Gipshantering sker på samma sätt och följaktligen är den framtagna modellen applicerbar även på kvarteret Svante. Vill djupare förkovring om denna kapitalbindning erhållas så hänvisas läsaren till kapitalbindningsavsnittet under kvarteret Gyllenstjärna strax ovan. 35 gipsleveranser kommer totalt till Svante och nedan presenteras modellen igen samt resultatet för kvarteret Svante.

$$\sum_{i=1}^{n=35} v \times r \left(\frac{t_i}{52} \right)$$

Figur 5.3 Framtagen formel för beräkning av kapitalförlust till följd av kapitalbindningen, se Appendix C, beräkningar,

*Totalt kommer kapitalbindningen på Svante att generera en kostnad på 15023 kronor och är baserad på ovanstående modell. Kostnaden är beräknad i Appendix C.*¹⁴⁴

5.3.3.6 Hyra av gipsbockar

Gipsbockarna beställs och levereras lagom till att respektive hus påbörjas och är till antalet så många som behövs till aktuellt hus. Man kan generellt räkna med 12 buntar per våning placerade två och två ovanpå varandra. Det blir därmed sex gipskollin som kräver tre gipsbockar vardera vilket blir 18 gipsbockar per våning. En månad efter att byggnaden är tät börjar gipset att byggas in och gipsbockarna förflyttas eller skickas tillbaka. Det innebär att gipsbockarna är i byggnaden under hela tiden den byggs. Hyran för gipsbockar är 50 öre per dag och nedan följer hyran för gipsbockar för respektive huskropp.¹⁴⁵

¹⁴⁴ Appendix C, beräkningar: kapitalbindning, s. C7

¹⁴⁵ Intervju, logistikansvarig: Svante

Totalt kommer hyran av gipsbockar på Svante att bli **63500 kronor** och är baserad på ovanstående empiriska observationer. *Kostnaden är beräknad i Appendix C.*¹⁴⁶

5.3.3.7 Administration

Det administrativa arbetet på kvarteret Svante som beskrivs nedan har identifierats genom intervjuer samt uppskattningar.

Mängdning: Mängningen uppskattas ta lika lång tid oavsett hur internhanteringen av gips sker och blir därmed inte intressant för detta arbete.

Beställning av gips: Ombokningar och felpacketeringar tar cirka en timme i veckan vilket blir 56 timmar totalt då gips kommer till bygget under 56 veckor.¹⁴⁷

*Kostnaden för detta blir 19040 kronor och beräkningarna finns i vanlig ordning i Appendix C.*¹⁴⁸

Beställning av gipsbockar: Kostnaden för en leverans är 400 kronor och det kommer cirka sju leveranser gipsbockar under byggtiden. Processen att upptäcka att nya gipsbockar behövs, att planera antalet, att beställa dem, att lossa dem, förflyttningar internt och annan hantering av dem på byggarbetsplatsen uppskattas till 2 timmar per leverans för en arbetare. Antagligen är detta moment ibland krankrävande också men det försummas då det inte kunnat observeras.

*Den totala kostnaden för beställning av gipsbockar blir 7600 kronor.*¹⁴⁹

Oförutsägbara händelser: Några oförutsägbara händelser som har krävt extra tid har inte kunnat observeras i samband med den administrativa hanteringen av gipset.

Godkännande av faktura: Det sker 35 gipsleveranser och cirka 7 gipsbocksleveranser. Fakturorna till dessa ska slutligen kontrolleras, godkännas och skickas in till den centrala enhet som sköter betalningarna på Peab.¹⁵⁰ Detta har inte kunnat observeras men antas generera ungefär samma kostnad som om Bygglogistik är anlitate.

5.3.4 Totalkostnad kvarteret Svante

Här adderas helt enkelt alla kostnadsposter för kvarteret Svante enligt följande: **Materialkostnad + inlyft + skador + övrig internhantering + kapitalbindning + hyra av gipsbockar + administration = totalkostnad.** Alla värden är tagna från Appendix C.

$Totalkostnad = 943\,488 + 61\,939 + 75\,699 + 13\,595 + 15\,023 + 63\,450 + 26\,600 = 1\,199\,794 \approx 1\,200\,000 \text{ kronor}$

¹⁴⁶ Appendix C, beräkningar: hyra av gipsbockar, s. C7

¹⁴⁷ Intervju, logistikansvarig: Svante

¹⁴⁸ Appendix C, beräkningar: administration, s. C8

¹⁴⁹ Appendix C, beräkningar: administration, s. C8

¹⁵⁰ Intervju, logistikansvarig: Svante

5.4 Bygglogistik GBG AB

För allmän information om Bygglogistik GBG AB hänvisas läsaren till kap 1.6.1. Information om Bygglogistik GBG ABs verksamhet har införskaffats genom intervjuer vilket har sammanställts som en löptext nedan. Intervjuerna har varit semistrukturerade och av telefonkaraktär där basfrågor skickats till Bygglogistik GBG AB i förväg vilka utgjort stommen under samtalen. Intervjuerna spelades in och båda författarna deltog samtidigt för att undvika eventuella missförstånd under samtalen. Samtalen kretsade kring tre huvudfrågor.

Hur ser upplägget ut innan det fysiska arbetet påbörjas och vad kostar det?

Vad kostar det fysiska arbetet, det vill säga internhanteringen, kunden?

Frågorna syftar till att beräkna vad totalkostnaden blir för gipshanteringen på Gyllenstjärna och på Svante om Bygglogistik GBG AB hade anlåtats till detta. Denna kostnad finns summerad i tabellform nedanför.

5.4.1 Stegen innan det fysiska arbetet kan börja ¹⁵¹

Kostnaden för detta kommer att vara samma på både referensobjekten då förutsättningarna är likadana.

Startmöte: Inledningsvis bjuds en intresserad kund in av Bygglogistik GBG AB till ett första möte som pågår i ungefär två timmar. Under mötet hålls en företagspresentation och om intresse fortfarande finns beslutas det om en ”logistikanalys” skall påbörjas för ett utvalt projekt. Mötet brukar hållas i Bygglogistik GBG ABs kontor i Göteborg eller i Stockholm. En potentiell kund från Malmö skulle få planera in en heldag för mötet om resor skall inkluderas. Mötet kostar kunden ingenting men heldagen platschefen är borta kan ses som en kostnad för dennes företag. En platschefs lönekostnad för en dag adderas därmed till totalkostnaden för kunden.

Kostnaden för startmötet uppgår därmed till 4000 kronor ¹⁵²

Logistikanalys: Bygglogistik GBG AB utformar i de allra flesta fall en logistikanalys. Den består av var fria transportvägar skall läggas, var bygghissar skall placeras och var öppningar i dörrar och fönster skall finnas för att på bästa och billigaste sätt kunna sköta internhanteringen (se Appendix E). Logistikanalysen omfattar också olika inlyftningsmetoder och resursåtgångskalkyler samt generella förutsättningar. I de generella förutsättningarna hittas förpackningsbeskrivningar för olika byggmaterial och beskrivningar av vad minsta öppningsmått i fasad måste vara, minsta svängutrymme för vagnar, minsta dörrmått samt att inga nivåskillnader i bjälklagen får förekomma. Analysen utvecklas i samarbete med byggföretagets logistikansvarige eller platschef och tar cirka en timma per material att utforma för Bygglogistik GBG AB. Kostnaden för en analys är 695 kronor per timma. Bygglogistik GBG AB går idag enbart in i byggprojekt vid projekteringsstadiet eller innan bygget har påbörjats för att kunna utforma logistikanalysen i så stor grad som möjligt med kunden innan bygget sätter igång. Bygglogistik GBG AB tackar idag även nej till projekt där enbart ett eller ett fåtal material skall hanteras.

Logistikanalysen kommer att ta cirka en timme och därmed kosta 695 kronor. ¹⁵³

¹⁵¹ Intervju, Bygglogistik GBG AB

¹⁵² Appendix D

Logistikdialog: Kunden lägger ner cirka 20 % av den totala tiden Bygglogistik GBG AB lägger ner på analysen. Vid en analys av enbart ett material lägger platschefen eller logistikansvarige ner samma tid som Bygglogistik GBG AB alltså en timma.

*Logistikdialogen tar också den en timma och blir 500 kronor.*¹⁵⁴

Utbildning: Efter att logistikanalysen är färdig håller normalt Bygglogistik GBG AB i en utbildning för upp till 15 personer per gång. Utbildningen tar cirka tre timmar och syftar till att alla på bygget som berörs av Bygglogistikens tjänst skall förstå logistikanalysen och varför den är nödvändig att efterleva. En utbildning för 15 personer skulle kosta runt 15 000 kr. Vid enbart hantering av ett material som gips hålls ingen utbildning. Utbildningskostnaden uteblir därför i totalkostnadsberäkningen för gips.

En fast **etableringskostnad** tillkommer vid varje tillfälle logistikarbetarna skall utföra ett arbete. Kostnaden är 1950 kronor per tillfälle och inkluderar förberedande arbete som beställning av truck, avstämning av leveranser, besök på arbetsplatsen, resursplanering för logistikarbetarna och andra planeringsarbeten som krävs för att materialhanteringen skall flyta på. Det förberedande arbetet utförs normalt av en logistikansvarig eller platschef anställd av Bygglogistik GBG AB.

*Etableringskostnaden kommer att kosta 5850 kronor.*¹⁵⁵

5.4.2 Internhantering¹⁵⁶

Beroende på hur väl de generella förutsättningarna efterlevs och hur stort inflytande Bygglogistik GBG AB har under utformandet av logistikanalysen kan kostnaden för samma arbete att skilja sig åt. Ett billigt och ett dyrt alternativ har därför beräknats för rapportens referensobjekt. Det billiga kostnadsalternativet har tagits fram när de generella förutsättningarna är optimala och en logistikanalys utförts och kallas **scenario 1**. **Scenario 2** är det dyraste alternativet, en logistikanalys har utförts men de generella förutsättningarna är inte optimala av olika anledningar.

Tre alternativa materialhanteringsmetoder redovisas. *Scenario 1.a* är inlyft med en såkallad **dubbelhiss**, *scenario 1.b* är inlyft med Bygglogistik GBG AB:s egna unika **plattform** och *scenario 1.c* är inlyft med **enkelhiss**. Till varje inlyftningsalternativ har ett dyrare scenario 2 beräknats. En sammanställning av de olika scenarierna hittas i tabellerna nedanför. Kostnadsscenerierna på Gyllenstjärna gäller för 143 buntar gips och på Svante 420.

5.4.2.1 Scenario 1.a och 2.a, dubbelhiss¹⁵⁷

Logistikarbetare är de arbetare som utför det fysiska arbetet under internhanteringen. Deras **arbetsledare** börjar två timmar innan logistikarbetarna där han/hon får en genomgång av Bygglogistik GBG ABs platschef eller logistikansvarige om förutsättningarna och vad som gäller.

¹⁵³ Appendix D

¹⁵⁴ Ibid

¹⁵⁵ Ibid

¹⁵⁶ Intervju, Bygglogistik GBG AB

¹⁵⁷ Ibid

Vid *scenario 1.a* skulle det krävas fyra logistikarbetare under nio timmar uppdelat på tre tillfällen för att klara internhanteringen för 143 buntar gips till Gyllenstjärna. Logistikarbetarna använder sig i detta scenario av en dubbelhiss för att lyfta in gipset. Någon dubbelhiss finns inte på Gyllenstjärna men det hade det gjort om Bygglogistik GBG AB hade gjort en logistikanalys för bygget. En dubbelhiss är något dyrare än en enkelhiss men den extra kostnaden hade resulterat i en billigare internhantering i slutändan enligt Bygglogistik GBG AB. En *truck* anpassat för tre ton skulle ha använts för att lossa gipset från lastbilen och för att lasta gipset på dubbelhissen. Trucken kostar 795 kronor per timma. *Elvagnar* som är speciellt framtagna för ändamålet hade använts för att rulla in gipset från hissen till angiven plats på bjälklaget. En elvagn kostar 295 kronor per timma. Det tillkommer en *transportkostnad* för elvagnarna och för andra verktyg som används vid internhanteringen. Kostnaden för detta är 975 kronor per timma. Vid varje tillfälle logistikarbetarna arbetar levereras även *gipsbockar* till arbetsplatsen som skall täcka antalet buntar som lyfts in. Leveranskostnaden för gipsbockarna är inkluderat i transportkostnaden Hyran för bockar är 150 kronor per år under förutsättning att bocken återlämnas i helt skick. *Skador* på gipset vid optimala förutsättningar dvs. då de generella förutsättningarna är uppfyllda enligt logistikanalysen är försumbara i normala fall. Naturligtvis kan olyckshändelser uppstå men då ersätts gipset utan kostnad för kunden.

Scenario 2.a är beräknat då ett eller flera av de generella förutsättningarna av någon anledning inte har uppfyllts. Beroende på typ av ”fel” kan tiden det tar att utföra ett arbete för logistikarbetarna att skilja sig mycket åt. Att uppskatta hur mycket längre tid det tar att sköta internhanteringen på grund av otillräckligt efterlevda generella förutsättningar konstaterades vara svårt under intervjuerna. Arbetstiden för logistikarbetarna kan öka mycket om det exempelvis är bristfälliga svängutrymmen och höjdskillnader på bjälklagen samt för små dörröppningar. Tidsåtgången i scenario 1.a multipliceras uppskattningsvis med en *faktor 2,5* under detta scenario. Uppskattningen resulterar i en förlängd arbetstid för fyra logistikarbetare och uppgår till 22,5 timmar uppdelat på tre tillfällen jämfört med nio vid optimala förhållanden. Därmed kommer även elvagnarna och truckens kostnader bli 2,5 gånger högre än i scenario 1.a Alla andra kostnader blir oförändrade.

Om skador uppkommer under internhanteringen har Bygglogistik GBG AB fullt ansvar vilket betyder att Bygglogistik GBG AB står för alla dessa kostnader. En stor kostnad på grund av skador på Gyllenstjärna uppkom vid det uppskattade längre monteringsarbetet som uppstår då skadat och fuktigt gips skall skäras bort, passas in och slängas. Fuktskador är försumbara om Bygglogistik GBG AB lyfter in material precis innan inbyggnadstillfället då huset är tätt. Därmed försvinner en stor del av skadekostnaden på gips som observerats på Gyllenstjärna även om gaffeltruckens skadepåverkan på plasten får antas densamma om logistikpatrullen arbetar. Naturligtvis kan gipset skadas genom slarv och olyckor men då Bygglogistik GBG AB har fullt ansvar för materialet de hanterar är de enligt Bygglogistik GBG AB mer varsamma och försiktiga under hanteringsprocessen än vad snickarna kan vara. Oavsett vad kostnaden blir på grund av skador blir kostnaden noll kronor för kunden.

Kv. Gyllenstjärna dubbelhiss	Kostnad scenario 1.a	Kostnad scenario 2.a
Förberedelser		
Logistikanalys	695 kr	695 kr
Logistikdialog	500 kr	500 kr
Startmöte	4000	4000
Utbildning	-	-
Etableringskostnad	5 850 kr	5 850 kr
	11 045 kr	11 045 kr
Internhantering		
Logistikarbetare	14 220 kr	35 550 kr
Transportkostnad verktyg och bockar	4 388 kr	4 388 kr
Elvagnar	5 310 kr	13 275 kr
Truck	9 540 kr	23 850 kr
Arbetsledare	2 370 kr	2 370 kr
Skador	-	-
	35 828 kr	79 433 kr
Summa scenario 1.a	46 873 kr	
Summa scenario 1.b		90 478 kr

Tabell 5.1 Sammanställning av internhanteringen med dubbelhiss för Gyllenstjärna.

Enligt sammanställningen ovan hade det kostat Gyllenstjärna 46 873 kronor att få in 143 buntar gips med Bygglogistik GBG AB:s hjälp om dubbelhiss hade används under optimala förutsättningar. Det dyrare alternativet hade kostat Gyllenstjärna 90 478 kronor.

5.4.2.2 Scenario 1.b och 2.b, plattform ¹⁵⁸

Under *scenario 1.b* skulle det krävas tre logistikarbetare under nio timmar uppdelat på tre tillfällen för att lyfta in 143 buntar gips. Skillnaden mellan detta scenario och scenario 1.a är att logistikarbetarna här använder sig av en ”*plattform*” istället för en dubbelhiss. Plattformen är ett speciellt framtaget verktyg som används vid inlyft av byggmaterial och kostar 1500 kronor per tillfälle att använda. Denna fasta kostnad skall täcka framtagningskostnaden och kostnader för vidareutveckling av den vilket ständigt görs för att ytterligare effektivisera arbetet. Transportkostnaden på 975 kronor per timma som nämndes under scenario 1.a inkluderar utöver verktyg och leverans av bockar även transporten av plattformen. Plattformen kräver en *tornkran* som kostar 1125 kronor per timma inklusive tornkranförare efter klockan 16.00.

¹⁵⁸ Intervju, Bygglogistik GBG AB



Bild 5.21 Plattform som landar på ett våningsplan med hjälp av en tornkran. Bild tagen från www.bygglogistik.se.



Bild 5.22 Truck som lastar på gips och stålreglar på en plattform. Bild tagen från www.bygglogistik.se.

Bortsett från kostnaden för plattformen och tornkranen tillkommer samma typ av kostnader som under scenario 1.a och 1.b. Scenario 2.b har också här beräknats utifrån uppskattningen att det tar 2,5 gånger längre tid för logistikarbetarna att utföra sitt arbete.

Kv. Gyllenstjärna, plattform	Kostnad scenario 1.b	Kostnad scenario 2.b
Förberedelser		
Logistikanalys	695 kr	695 kr
Logistikdialog	500 kr	500 kr
Startmöte	4000	4000
Utbildning	-	-
Etableringskostnad	5 850 kr	5 850 kr
	11 045 kr	11 045 kr
Internhantering		
Logistikarbetare	10 665 kr	26 663 kr
Torkranskostnad	10 125 kr	25 313 kr
Plattform	4 500 kr	11 250 kr
Transport av plattform och verktyg och bockar	4 388 kr	4 388 kr
Elvagnar	5 310 kr	13 275 kr
Truck	9 540 kr	23 850 kr
Arbetsledare	2 370 kr	2 370 kr
Skador	-	-
	46 898 kr	107 108 kr
Summa scenario 1.b	57 943 kr	
Summa scenario 2.b		118 153 kr

Tabell 5.2 Sammanställning av totalkostnaderna vid scenarierna 1b och 2.b.

Enligt sammanställningen ovan hade det kostat Gyllenstjärna 57 943 kronor att få in 143 buntar gips på Gyllenstjärna med Bygglogistik GBG AB:s hjälp om plattformen hade används under optimala förutsättningar. Det dyrare alternativet hade kostat Gyllenstjärna 118 153 kronor.

5.4.2.3 Scenario 1.c och 2.c, enkelhiss ¹⁵⁹

Under *scenario 1.c* skulle det krävas fyra logistikarbetare under 48 timmar uppdelat på tolv tillfällen för att lyfta in 420 buntar gips till Svante. Vid detta scenario skulle logistikarbetarna använda sig av byggets befintliga bygghissar. Skillnaden mellan detta scenario och scenarierna på Gyllenstjärna är att inga elvagnar används. Vagnskostnaden försvinner i detta fall då de vanliga vagnarna är kostnadsfria. Scenario 2.c har också här beräknats utifrån uppskattningen att det tar 2,5 gånger längre tid för logistikarbetarna att utföra sitt arbete.

¹⁵⁹ Intervju, Bygglogistik GBG AB

Kv. Svante, bygghissar	Kostnad scenario 1.c	Kostnad scenario 2.c
Förberedelser		
Logistikanalys	695 kr	695 kr
Logistikdialog	500 kr	500 kr
Startmöte	4000	4000
Utbildning	-	-
Etableringskostnad	23 400 kr	23 400 kr
	28 595 kr	28 595 kr
Internhantering		
Logistikpatrull	75 840 kr	189 600 kr
Transportkostnad verktyg och bockar	17 550 kr	17 550 kr
Truck	47 700 kr	119 250 kr
Arbetsledare	9 480 kr	9 480 kr
Skador	-	-
	150 570 kr	335 880 kr
Summa scenario 1.c	179 165 kr	
Summa scenario 2.c		364 475 kr

Tabell 5.3 Sammanställning av totalkostnaderna vid scenariorna 1c och 2.c.

Enligt sammanställningen ovan hade det kostat Svante 179 165 kronor att få in 420 buntar gips på Svante med Bygglogistik GBG AB:s tjänst om befintliga bygghissar hade används under optimala förutsättningar. Det dyrare alternativet hade kostat Svante 364 475 kr.

Priserna som lett fram till totalkostnaderna för Bygglogistik GBG AB är aktuella under skrivande stund. Reservation för ändringar av kostnaderna gäller. Läsaren hänvisas till Appendix D för en mer detaljerad beräkning av totalkostnadsscenerierna.

5.5 Materialkostnad ¹⁶⁰

Traditionellt köps 65 % av allt byggmaterial i mindre poster från bygghandelslager ofta på grund av svårigheter att ta emot och hantera fabriksleveranser på dagtid vilket får till följd att materialpriset blir 25 - 40 % högre enligt Bygglogistik GBG AB. Med en väl planerad logistikanalys är Bygglogistik GBG AB:s målsättning att 90 % av alla materialleveranser till nyproduktion skall ske direkt från fabrik, lyckas detta kommer en stor sänkning av materialpriset ske.

I princip allt gips till Gyllenstjärna levererades direkt från fabrik till byggarbetsplatsen vid tolv tillfällen. Bygglogistik GBG AB hade lyft in allt gips till bygget genom att beställa tre stora gipsleveranser. Materialpriset hade därmed kunnat sänkas med 11 % enligt NCC då

¹⁶⁰ Intervju, Bygglogistik GBG AB

större volymer vid en beställning resulterar i ett billigare inköpspris¹⁶¹. Så även om gipset beställs direkt från fabrik så går det att få ner priset ännu mer om stora volymer levereras åt gången.

Svante får gipset lossat av sin leverantör (LLK) till skillnad från Gyllenstjärna som lossar det själva (LOK). Enlig prisinformation från PEAB kan materialpriset sänkas med 16 % om gipset beställs i stora volymer direkt från fabrik till byggarbetsplatsen (LOK). Procentsatsen kommer från att den aktuella materialkostnaden LLK räknats om som LOK efter att antagandet att kostnaden för lossning på Svante procentuellt sett är densamma som på Gyllenstjärna. Den nya LOK-kostnaden jämfördes sedan med LOK-kostnaden för beställning av stora volymer varefter en sänkning på 16 % kunde konstateras.¹⁶²

Olika byggen har olika förutsättningar när det gäller lagerhållningsytor. Små byggen i innerstadsmiljö som Gyllenstjärna är tvungna att beställa gips i små volymer vid flera tillfällen då dem inte har plats att lossa och lagra stora volymer. Ur en materialkostnadsaspekt är det en nackdel då materialpriset blir dyrare om det beställs i små volymer enligt intervjun med en inköpsansvarig på NCC. Svante har mer utrymme för lagerhållning men i detta fall är krantiden begränsad. PEAB får endast nyttja kranen 20 % av dagen vilket kan göra det svårt att hantera stora volymer på en gång. Då Bygglogistik GBG AB sköter internhanteringen av material till byggen med begränsade lagerhållningsytor eller hanteringsmöjligheter kan alltså det tidigare oundvikliga extra påslaget på materialpriset undvikas då stora volymer kan beställas utan mellanhänder.

¹⁶¹ Intervju, inköpsansvarig: NCC

¹⁶² Intervju, logistikansvarig: Svante, inköpsansvarig: PEAB

5.6 Utvärdering av fallstudiens resultat

Sammanställningarna nedan jämför totalkostnaden för Gyllenstjärnas och Svantes gipshantering med Bygglogistik GBG AB:s. Kostnaderna från Gyllenstjärna och Svante är resultatet av fallstudien och finns att hitta i appendix C. Kostnaderna från Bygglogistik GBG AB har tillhandahållits genom intervjuer. Några egna observationer som styrker resultaten av intervjuerna har inte utförts.

Jämförelse av totalkostnaden på Gyllenstjärna jämfört med Bygglogistik GBG AB	Gyllenstjärna	Bygglogistik GBG AB scenario 1.a	Bygglogistik GBG AB scenario 2.a	Bygglogistik GBG AB scenario 1.b	Bygglogistik GBG AB scenario 2.b
Internhantering	56 408 kr	35 828 kr	79 433 kr	46 898 kr	107 108 kr
Kapitalbindning	5 471 kr	-	-	-	-
Hyra av gipsbockar	3 600 kr	-	-	-	-
Administration/Förberedelser	1 686 kr	11 045 kr	11 045 kr	11 045 kr	11 045 kr
Materialkostnad	252 252 kr	224 504 kr	224 504 kr	224 504 kr	224 504 kr
Totalkostnad					
Exklusive materialkostnad	67 165 kr	46 873 kr	90 478 kr	57 943 kr	118 153 kr
Inklusive materialkostnad	319 417 kr	271 377 kr	314 982 kr	282 447 kr	342 657 kr
Procentuell skillnad inkl materialkostnad		15%	1%	12%	-7%
Skillnad i kronor inkl materialkostnad		48 040 kr	4 435 kr	36 970 kr	-23 240 kr

Tabell 5.4 Jämförelse av totalkostnaden på Gyllenstjärna jämfört med Bygglogistik GBG AB. Kostnaderna från Gyllenstjärna finns att hitta i appendix C och under kapitel 5.3.1. Kostnaderna från Bygglogistik GBG AB hittas i appendix D och under kapitel 5.4.

Ett effektivare byggande
– utnyttjandet av ett 3PL-företags materialhanteringstjänster –

Jämförelse av totalkostnaden på Svante jämfört med Bygglogistik GBG AB	Svante	Bygglogistik GBG AB scenario 1.c	Bygglogistik GBG AB scenario 2.c
Internhantering	151 233 kr	150 570 kr	335 880 kr
Kapitalbindning	15 023 kr	ingen	ingen
Hyra av gipsbockar	63 450 kr	ingen	ingen
Administration/Förberedelser	26 600 kr	28 595 kr	28 595 kr
Materialkostnad	943 488 kr	792 530 kr	792 530 kr
Totalkostnad			
Exklusive materialkostnad	256 306 kr	179 165 kr	364 475 kr
Inklusive materialkostnad	1 199 794 kr	971 695 kr	1 157 005 kr
Procentuell skillnad inkl materialkostnad		19%	4%
Skillnad i kronor inkl materialkostnad		228 099 kr	42 789 kr

Tabell 5.5 Jämförelse av totalkostnaden på Svante jämfört med Bygglogistik GBG AB. Kostnaderna från Svante finns att hitta i appendix C och under kapitel 5.3.3. Kostnaderna från Bygglogistik GBG AB hittas i appendix D och under kapitel 5.4.

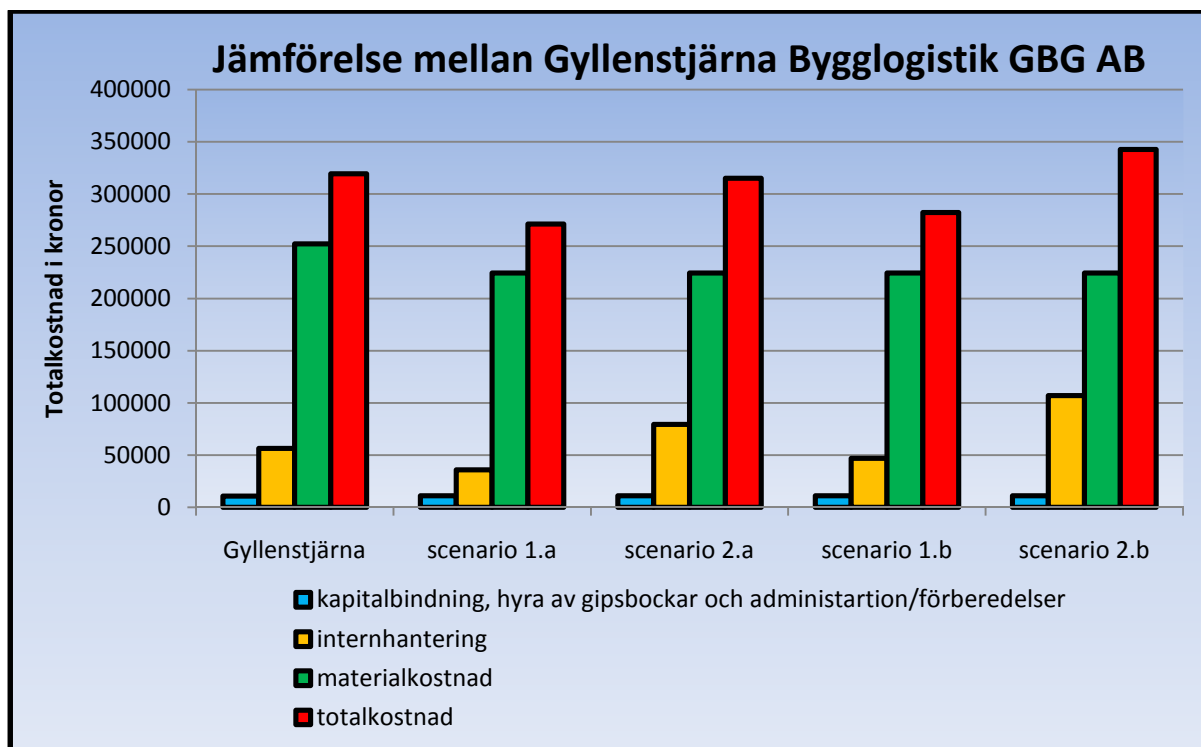
Vad som kan konstateras och utläsas av tabellerna ovan är att Bygglogistik GBG AB är billigare vid alla scenarion utan vid scenario 2.b.

Vid de scenarion där de generella förutsättningarna var optimala, alla scenario 1, blev Bygglogistik GBG AB:s gipshantering mellan 12 och 19 % billigare inklusive materialkostnad. Gyllenstjärna skulle spara 48 000 kronor vid scenario 1.a (med dubbelhiss) respektive 37 000 kronor vid scenario 1.b (med plattform). Svante skulle spara 228 000 kronor vid scenario 1.c (med befintliga enkelhissar). Vid scenario 1.a antogs att en dubbelhiss skulle användas. En dubbelhiss skulle kosta mer än den befintliga bygghissen på bygget. Varför denna kostnad inte är medräknad är dels för att författarna inte fått uppgifter om vad en sådan hiss kostar och dels för att om en dubbelhiss hade funnits hade den antagligen utnyttjats till dess fulla kapacitet.

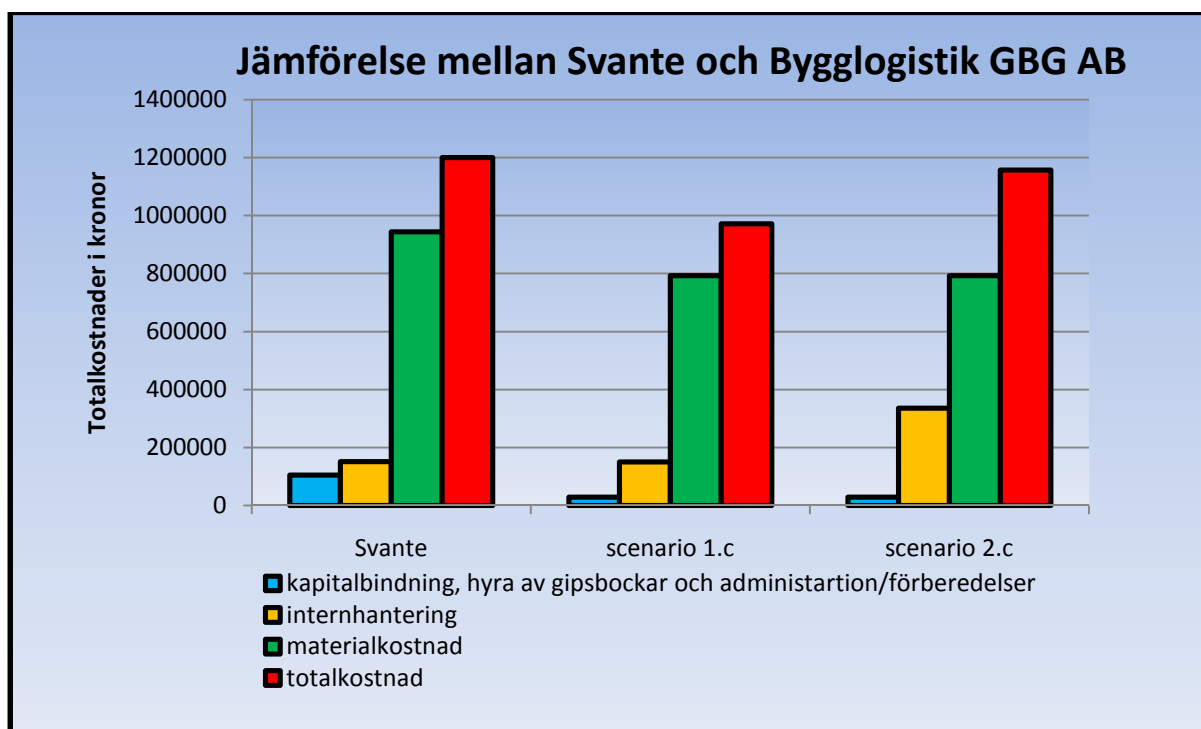
Vid de scenarion då de generella förutsättningarna inte var uppfyllda, alla scenario 2, ligger totalkostnadsresultaten för Bygglogistik GBG AB inklusive materialkostnad mellan -7 och 4 % jämfört med referensobjekten. Gyllenstjärna skulle spara 4000 kronor vid scenario 2.a och förlora 23 000 kronor vid scenario 2.b. Svante skulle spara 43 000 kronor.

En av de bidragande faktorerna till att byggena trots dåligt efterlevda generella förutsättning ändå kan göra en vinst är att materialkostnaden kunde sänkas med 11 % på Gyllenstjärna och

med 16 % på Svante. En annan stor bidragande faktor på Svante är den stora besparing bygget kan göra genom att slippa kostnadsposten ”hyra av gipsbockar” vilken uppgick till 63000 kronor. Resultaten från tabell 5.4 och 5.5 har nedan åskådliggjorts i stapeldiagram, figur 5.2 och 5.3.



Figur 5.2 Visar hur resultaten från fallstudien på Gyllenstjärna och resultaten från intervjuerna med Bygglogistik GBG AB förhåller sig till varandra.



Figur 5.3 Visar hur resultaten från fallstudien på Svante och resultaten från intervjuerna med Bygglogistik GBG AB förhåller sig till varandra.

Viktigt att notera vid en analys av resultaten ovan är att flera kostnadsposter som ingår i en totalkostnadsanalys (se kapitel 4) inte har tagits hänsyn till på grund av rapportens avgränsning. Kostnadsposten ”produktionsstörning” som återfinns i avgränsningen (se kapitel 4) finns inte med i ovanstående resultat utan bearbetas först i nästa kapitel.

Läshänvisningar kapitel 5

Rapporter

Projektrapporter från kursen ”Logistik i byggprocessen” (2007), Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, LTH, Sverige

Intervjuer

Bygglogistik GBG AB (2007-11)

Gyllenstjärna

Arbetsledare, Gyllenstjärna (2007-06 till 2007-10)

Inköpsansvarig, Gyllenstjärna (2007-12)

Platschef, Gyllenstjärna (2007-06 till 2007-10)

Svante

Logistikansvarige, Svante (2007-09 till 2007-12)

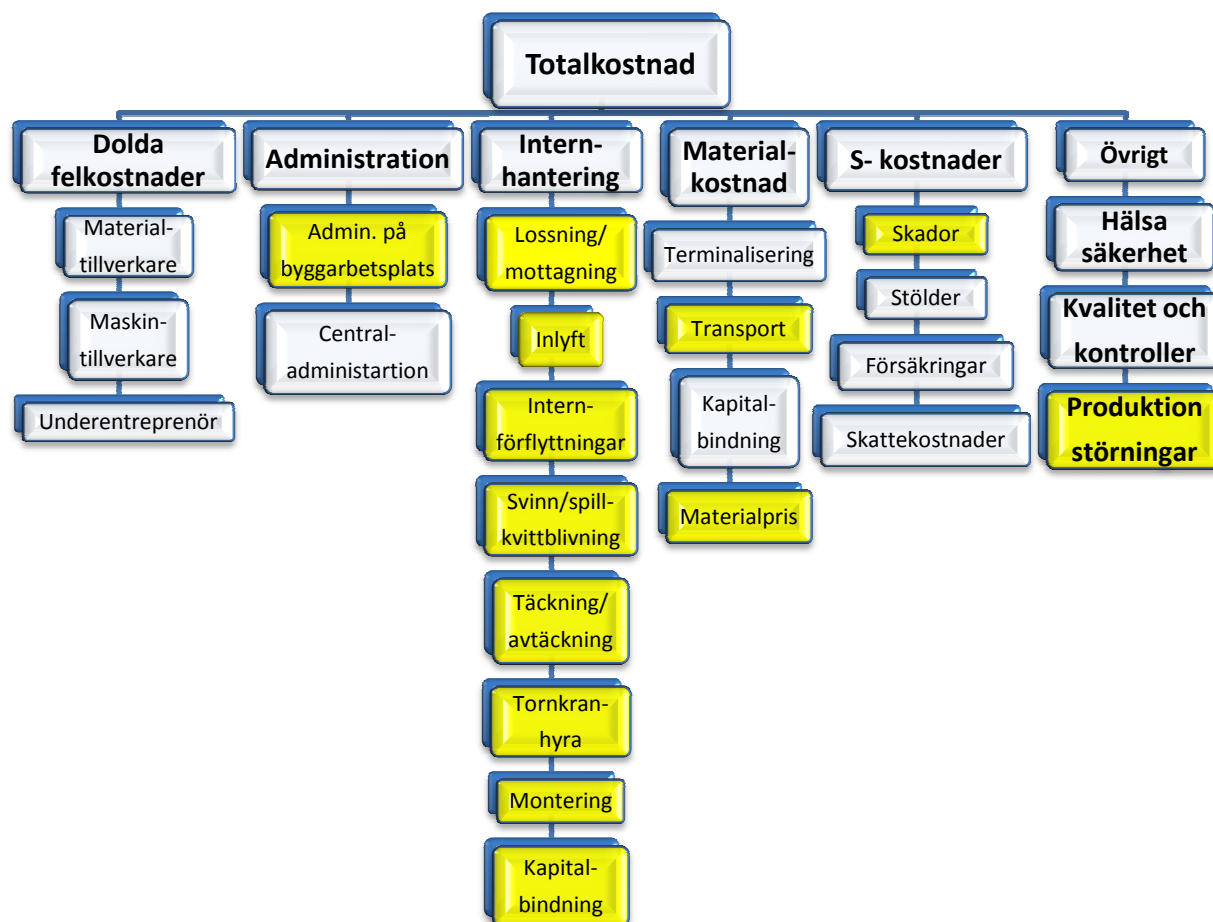
Inköpsansvarig, Svante (2007-12)

6. Analys

I förra kapitlet Fallstudie, redogjordes resultatet av de observationer och telefonintervjuer som utförts. I detta kapitel kommer en utförlig analys av fallstudien att göras. Även andra delar av arbetet som teorikapitlet och metodkapitlet kommer att inverka på och forma analysen dock kommer det empiriska resultatet vara huvudgrunden och substansen. Under analysen kommer fallstudiens resultat också att ses ur ett större perspektiv ur vilket andra aspekter än de i fallstudien kan komma att påverka resultatet. Detta kapitel är arbetets hjärna och den viktigaste delen.

6.1 Återblick

Huvudändamålet med rapporten var att kartlägga och beskriva totalkostnaden för gips på arbetsplatser genom observationer med kompletterande intervjuer. Syftet med observationerna var att få fram en siffra på vad gipshanteringsprocessen faktiskt kostar på referensobjekten samt att åskådliggöra stödprocesser i vilka eventuellt rent och tvingat slöseri återfinns. Totalkostnaden på respektive objekt jämfördes sedan med en alternativ gipshanteringsmetod i den Bygglogistik GBG AB tillhandahåller. Denna studie avgränsar sig till de kostnadsposter markerade med gult. Men i detta kapitel kommer även andra poster att beröras och få plats.



Figur 6.1 © Denna studies totalkostnadsmodell.

Under teorikapitlet berördes hur slöseri uppenbarar sig i byggprojekt. Det kunde exempelvis röra sig om aktiviteter som att leta, hämta, flytta, täcka, avtäcka, vänta, lossa, lasta, bevaka, kontrollera, förflyttningar och skador med mera. Alla dessa former av slöseri observerades under fallstudien och därmed bekräftades den teoretiska bakgrunden. En undersökning om det går att minimera detta slöseri, som påverkar byggprocessen, med alternativa inlyftningsmetoder gjordes och frågan om byggbranschen bör genomgå ett paradigmskifte i vissa delar av sin verksamhet ställdes. Fallstudiens resultat kommer att analyseras nedan där fler aspekter från exempelvis teori- och metodkapitlet kommer att vägas in och slutligen kommer ett justerat resultat att växa fram som presenteras i slutet av detta kapitel. Frågan om ett paradigmskifte inom internlogistiken bör genomföras kommer att besvaras.

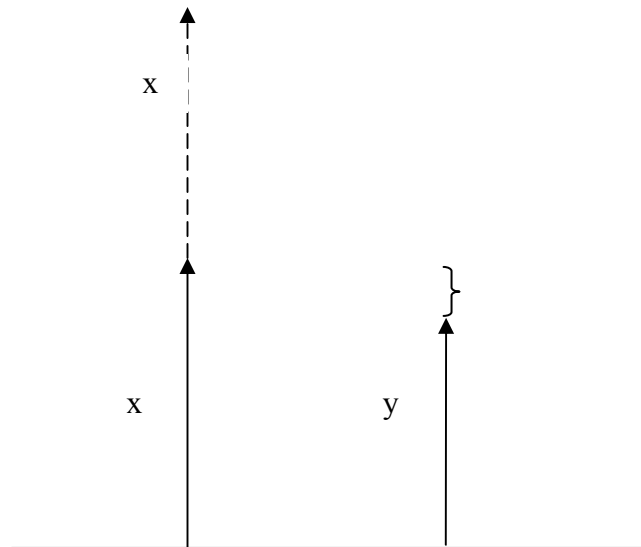
6.2 Produktionsstörningar på grund av rent och tvingat slöseri

Under kapitel 3, begrepp och teori, skrev vi om begreppen rent och tvingat slöseri. Läsaren hänvisas dit om begreppen är oklara. I detta stycke förutsätts att de olika processerna på referensobjekten innehåller slöseri. Detta antagande anses vara rimligt då det i fallstudien visats att materialhantering av den typ som företaget Bygglogistik GBG AB tillhandahåller är billigare.

Den tid som ägnas åt vissa former av rent och tvingat slöseri på en byggarbetsplats, kan ses som att motsvarande tid går förlorad i form av uteblivet värdeökande arbete, exempelvis vid gipsinlyft. Detta är ett teoretiskt resonemang och går inte att applicera rätt av på en byggarbetsplats så som dem ser ut idag. Det förutsätter bland annat att det finns värdeökande sysslor att arbeta med ifall tid frigörs vid en eliminering av slöseri med mera. Det är svårt att uppskatta hur stor del av den tid som frigörs som skulle ägnas åt värdeökande sysslor. Men, vid planering i tidigt stadium kan denna tid maximeras.

Vid en jämförelse av två olika kostnader så märks skillnaden tydligt. Om kostnaden för internhanteringen av gips är x kronor när en byggarbetsplats sköter den, och y kronor när Bygglogistik GBG AB gör det kan man enkelt se skillnaden. Enligt fallstudien i denna undersökning är Bygglogistik GBG ABs internhantering mellan 0 – 36 % billigare vid de bästa scenarierna och 41 till 122 % dyrare vid de sämsta. De bästa scenarierna kommer att spegla figur 6.2 (Bygglogistik GBG ABs stapel kommer att vara lägre än byggarbetsplatsens) då det är meningslöst att visa något som inte skall visas, syftet försvinner. Vad som däremot är svårare att se och uppskatta är hur mycket dolda kostnader i form av produktionsstörningar kostar.

Vid anlitaandet av Bygglogistik GBG AB kommer kostnaden för internhanteringen att bli y kronor, och är redan där billigare om samarbetet från båda sidor fungerar som det är tänkt. All arbetskraft, krantid och resurskrävande aktiviteter som bygget förut lade ner på byggarbetsplatsen och som var bundet i stapel x kommer nu att frigöras. Det innebär att dessa resurser nu kan läggas på värdeskapande aktiviteter på själva bygget, vilket i slutändan resulterar i en kortare byggtid (se kap 6.3). Använder bygget egna resurser till internhantering så måste den kostnad som genereras för detta att dubblas, alltså med en **faktor 2**, till en följd av uteblivet värdeökande arbete, och förlängning av byggtiden. Se figur 6.2.



Figur 6.2 © Jämförelse av kostnad för internhanteringen mellan arbetsplats och Bygglogistik GBG AB. $x + x$ är kostnaden på byggarbetsplatsen inklusive produktionsstörningar och y är kostnaden för Bygglogistik GBG AB.

Observera att det enbart är internhantering det handlar om. Alla kostnader som uppstår ska alltså inte multipliceras med denna faktor, exempelvis materialkostnader och kapitalbindningskostnader, utan bara de som är resurskrävande exempelvis arbetskraft och krantid. Vid en djupare insättning i denna fråga upptäcker man att den är komplex och ju djupare man gräver desto fler och fler frågetecken dyker upp. Vi anser dock att denna framställning är rimlig.

Detta synsätt och tankegångar gäller inte bara aktiviteter knutna till internhantering av gips utan till all materialhantering på byggarbetsplatser. Denna faktor 2 kan man säga resulterar i en kostnad för en förlängning av byggtiden. Resultatet av denna faktor kommer att visas längre ner.

6.3 Förkortning av byggtiden

En fråga som kan verka rätt enkel och självklar är den hur pengarna egentligen sparas i praktiken vid en effektiviseringsprocess av ett bygge, som vid anlitning av ett 3PL-företags tjänster. Detta är ingen komplicerad fråga men kräver dock en del tankeverksamhet. Efter diskussioner uppnåddes ett huvudsakligt svar som kan appliceras inom ramen för detta arbete. Den största besparingen i praktiken ligger i en möjlig förkortning av byggtiden. Kommer icke värdeskapande aktiviteter att elimineras kommer byggtiden rent teoretiskt att förkortas med den tid som förut lades ner på dessa icke värdeskapande aktiviteter. En förutsättning för detta som nämndes ovan är att det finns värdeskapande aktiviteter att syssla med. En förkortning av byggtiden leder till att resurser frigörs samt kostnadsbesparingar av olika slag, exempelvis arbetskraft, planering, kranhyra, maskin/redskapshyror, snabbare omsättning med mera. Givetvis är det inte så enkelt i praktiken eftersom många andra förutsättningar spelar in i en byggprocess. Men anta att alla dessa förutsättningar anpassas och effektiviseras, då är det inte lika orimligt. Kan man bygga fyra hus på samma tid som man förut byggde två så kan produktionskostnaden sänkas mycket per hus. Detta kräver en del förutsättningar. Exempelvis att nya projekt koordineras och drar igång så att arbetarna inte går sysslolösa direkt efter ett färdigställande av en byggnad. Vi vill upprepa att Bygglogistik GBG ABs verksamhet sker efter ordinarie arbetstid och stör därmed inte produktionen.

6.4 Slutresultat

Skillnaden mot resultatet i fallstudien är att vi här multiplicerar kostnaden för internhanteringen av gips med faktorn 2 enligt texten ovan. Observera att materialpriset, kostnader för hyran av gipsbockar och kostnaden för kapitalbindning inte är med då dessa kostnader är oberoende av arbetskraft. Administrationskostnaden multipliceras inte med denna faktor då den antas vara densamma vid en jämförelse med Bygglogistik GBG AB. Det är alltså bara internhanteringen som multipliceras med ovanstående faktor då den är arbetskraftskrävande. Den nya totalkostnaden som erhålls efter justeringen kommer att jämföras med Bygglogistik GBG AB:s resultat.

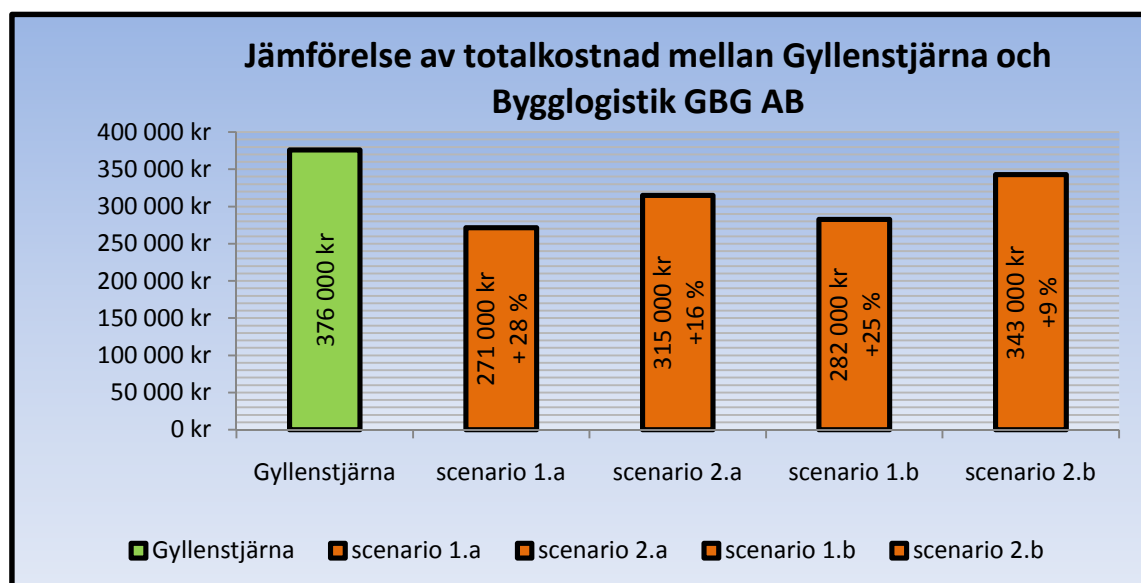
Förutsättningar Gyllenstjärna, siffror är tagna från Appendix C.

Internhanteringskostnad: 56 408 kronor.

Totalkostnad: 319 417 kronor.

Gyllenstjärna	Kostnad innan justering	Kostnad efter justering med faktor 2
Internhantering	56 408 kr	$56\,408 * 2 = 112\,816$ kr
Totalkostnad	319 417 kr	$319\,417 + (112\,816 - 56\,408) = 375\,825$ kr

Tabell 6.1 Slutgiltig totalkostnad efter multiplicering med faktorn 2, Gyllenstjärna.



Figur 6.3 Justerad totalkostnad på Gyllenstjärna jämförs med Bygglogistik GBG ABs.

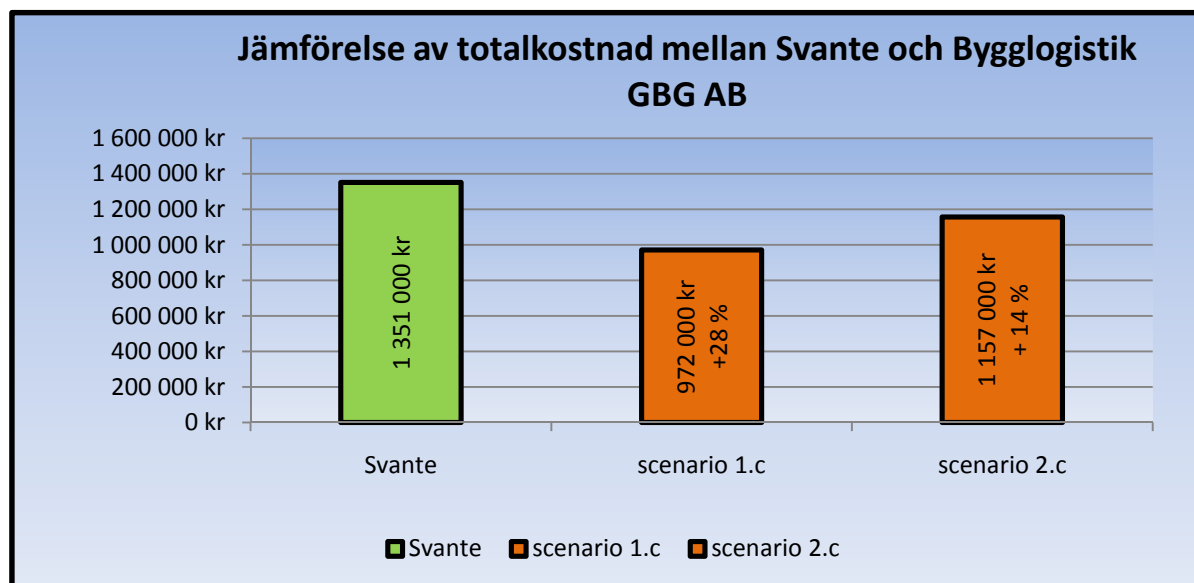
Förutsättningar Svante, siffror är tagna från Appendix C.

Internhanteringskostnad: 151233 kronor

Totalkostnad: 1199794 kronor

Svante	Kostnad innan justering	Kostnad efter justering med faktor 2
Internhantering	151 233 kr	$151\,233 * 2 = 302466$ kr
Totalkostnad	1 199 794 kr	$1\,199\,794 + (302466 - 151\,233) = 1351027$ kr

Tabell 6.2 Slutgiltig totalkostnad efter multiplicering med faktorn 2, Svante



Figur 6.4 Justerad totalkostnad på Svante jämförs med Bygglogistik GBG ABs.

Resultaten visar att Bygglogistik GBG AB sköter gipshanteringen billigare vid samtliga scenarion även då de generella förutsättningarna inte är uppfyllda. De sämsta scenarierna blir med god marginal billigare, 9 – 14 %, och de bästa mellan 25 – 28 % billigare.

6.5 Hur skall samarbetet se ut för maximal vinst?

I teorikapitlet diskuteras olika typer av ”trust” i affärsvärlden. Då företag beslutar att samarbeta tillsammans som fallen Bygglogistik GBG AB med referensobjekten föreligger ett kontraktförtroende även kallat ”contractual trust” som betyder att alla löften som gemensamt avtalats fullföljs av inblandade parter. Detta är en förutsättning för ett gott samarbete.

De generella förutsättningarna Bygglogistik GBG AB sätter upp måste erkännas och uppfyllas av byggarbetsplatsen för att uppnå bästa och billigaste slutresultat. Uppfylls inte dessa kan det leda till att båda parter förlorar. Byggarbetsplatsen kan få en större faktura än dem räknade med vilket kan resultera i att dem kanske avslutar ett framtida samarbete med Bygglogistik GBG AB som då förlorar en kund. Resultaten ovan visar att Bygglogistik GBG AB:s faktura till arbetsplatserna ökar med mellan 12 och 16 % om inte de generella förutsättningarna efterlevs.

Att få arbetarna att känna sig engagerade är en nyckel till en effektivare och lönsammare verksamhet enligt Leanfilosofin. Bygglogistik GBG AB:s utbildning kan få arbetarna att

känna sig delaktiga och större engagemang kan bli resultatet om medarbetarna kan se att mycket pengar finns att spara till sitt företag.

Viktigt är att byggen och byggföretag verkligen tror på att de 3PL-företag man väljer att samarbeta med besitter den kompetens som de utger sig för att besitta, så kallad ”competence trust”. Att kunna visa på siffror liknande dem från resultaten av fallstudien och analysen kan innebära att denna typ av förtroende fås vilket kan leda till att resultaten av de sämsta scenarierna i fallstudien kan bli bättre och tillslut försvinna. Intervjuerna med Bygglogistik GBG AB gällande samarbete kan sammanfattas enligt följande: Det krävs en kontinuerlig dialog mellan inblandade parter som tar sin början så tidigt som möjligt i ett byggprojekt. Alla inblandade parter måste förstå vad som krävs för bästa resultat vilket kan göras genom den utbildning Bygglogistik GBG AB håller. Idag går Bygglogistik GBG AB inte in sent i en byggprocess. Orsaken är att logistikanalysen kan bli allt för kompromissad och därmed kan kostnaderna skena iväg.

Det krävs också att båda parter kan anpassa sig till varandra och förstå varandras verksamheter. En byggarbetsplats är komplex och det inträffar dagligen händelser som inte är planerade vilket har observerats under fallstudien. Väntan för snickare eller arbetsledare på en försenad leverans som den under observationen i kapitel 5.3.1.5 resulterar i kostnader i form av uteblivet arbete vilket är lätt att glömma bort. Under observationerna kunde författarna läsa mellan raderna och konstatera att väntan är normalt och att det inte ses som något större problem eller kostnad. Om bygget inte ser att det kostar pengar att vänta kommer en byggarbetsplats natur inte att förändras i denna bemärkelse. Vad som sker när Bygglogistik GBG AB anlitas är att bygget kommer få en detaljerad lista på vad varje delmoment de utför kostar. Om en leverans kommer sent när logistikarbetarna arbetar på ett bygge kommer fakturan att bli högre. En faktura med delkostnader kan få en arbetsplats att verkligen förstå att tillexempel väntan är dyrt. Samarbetet tror författarna kommer att bli bättre eller ses som än viktigare tack vare en uppdelad faktura.

Det bör poängteras att Bygglogistik GBG ABs resultat har erhållits genom intervjuer och prislistor. Några observationer som dem utförda på referensobjekten har inte utförts. Totalkostnaderna i de bästa scenarierna kan kanske därför ses som vinklade från Bygglogistik GBG ABs sida. Resultaten är emellertid tagna från verkligheten vid liknande byggen och kan därför ses som trovärdiga. Dem är dock inte hundra procentiga eftersom byggen ser olika ut hur ”lika” dem än ter sig. Vad som kan konstateras är att vinstmarginalerna är bra oavsett om produktionsstörning är inkluderat eller inte, se kapitel 5,6 och 6.4.

6.6 Viktiga aktiviteter samt slöseri som inte kunnat observeras inom ramen för detta arbete

Gipsets försörjningskedja, från råmaterial till slutkund, är en lång process. Detta arbete behandlar bara en del av denna kedja, från delar av materialleveranser till placering vid inbyggnadsstället. Råvaruleverans och större delen av materialtillverkningen lämnas och kanske inte har så mycket med byggnadslogistik att göra.

Hela processen efter placeringen vid inbyggnadsstället lämnas också. Det handlar om montering och restprodukter som svinn/spill och kvittblivning med mera och har i högsta grad med byggnadslogistik att göra. Sen lämnas ytterligare aktiviteter som inte kunnat observeras på grund av bland annat tidsbrist, dessa är till exempel kostnader för säkerhet, försäkringar,

hälsa och miljö, centraladministration, kontroller, kvalitet, produktionsfel och kostnader på grund av stölder (polisiära åtgärder).

Frågan är hur stor del av dessa aktiviteter som är slöseri och hur dessa hade ändrats vid anlitaandet av Bygglogistik GBG AB. Det är svårt att uppskatta men troligtvis hade många av dessa aktiviteter som genererar kostnader minskat eller i vissa fall försvunnit. Nedan följer resonemang om kostnader för de ovanstående aktiviteterna.

6.6.1 Säkerhet, miljö och hälsa

Vad som inte har observerats är hur säkerhet, arbetsmiljö och hälsa påverkar ett byggprojekt. Enligt teorin, kap 3.2.1, utgör denna kostnadspost en betydande del av ett bygges produktionskostnad, ända upp till 12 %. Varför denna kostnadspost väljs att diskuteras är att författarna anser att säkerheten, miljön och hälsan för byggarbetare kan förbättras om alternativa internhanteringsmetoder än de som observerats på referensobjekten appliceras. Byggarbetare och arbetsledare är i ständig rörelse på ett bygge till vilket materialleveranser anländer dagligen. Vid varje materialleverans störs rytmen i byggandet och byggarbetare får lämna sina arbetsuppgifter för att utföra lyft av olika slag. Då internhanteringen går bra behövs normalt inga tunga lyft göras av arbetarna då kran och truckar sköter de tunga lyften men så är inte alltid fallet.

Vid de tillfällen internlogistiken brister, som på Svante när två snickare för hand fick bära upp två buntar gips, uppstår tunga lyft. I detta fall tog det åtta timmar för två snickare. Gips är ett relativt lätt material jämfört med fönster. Om liknande misstag gjordes för fönster som med gipset hade arbetet med att bära upp fönstren blivit än mer tungt och besvärande för arbetarna.

Material lagras på bygget en lång tid innan inbyggnadstillfället vilket leder till att bygget blir trängre och risk för skador ökar på materialet men också för arbetarna. Aspekterna säkerhet, arbetsmiljö och hälsa hänger ihop. Kan säkerheten öka och arbetsmiljön förbättras så minskar risken för ohälsa. Att flytta internhanteringen till kvällstid dagen innan inbyggnadstillfället kan komma att påverka dessa aspekter. Material som tidigare kan ha stått i vägen och snubblats på behöver inte vara där längre. Bygget blir tomt på lagrat material då de byggs in direkt efter leverans vilket kan leda till att bygget blir säkrare. Att byggarbetarna själva slipper att lyfta in material kan innebära att arbetsrelaterade skador som uppkommer vid lyft kan minska. Det verkar inte orimligt att arbetsmiljön därmed också blir bättre. Snickare kan ägna sig åt det dem är utbildade till istället för att bära gips för hand under en hel arbetsdag vilket kan förbättra arbetsmoralen.

Viktigt att påpeka är att säkerheten måste vara bättre med Bygglogistik GBG AB än säkerheten när bygget sköter internhanteringen för att kostnaderna ska sänkas för slutkunden. Annars förflyttas bara kostnaderna i kedjan och slutkunderna betalar likväl samma pris. Logistikarbetarna på Bygglogistik GBG AB är säkerhetsutbildade och använder specialutformade verktyg för ändamålen. Dem arbetar dessutom kvällstid då bygget står tomt. Rimligt är att anta att då de generella förutsättningarna är uppfyllda minimeras ohälsa och skador hos logistikarbetarna. Hur stor skillnaden blir är svår att uppskatta men antagligen förbättras säkerheten med Bygglogistik GBG AB.

Om säkerheten, arbetsmiljön och hälsan förbättras kan en byggarbetsplats spara mycket pengar i form av sjukskrivnings och rehabiliteringskostnader. Dess kostnader belastar i slutändan skattebetalarna. Att uppskatta hur mycket pengar det rör sig om är svår och har heller inte gjorts då detta ligger utanför rapportens avgränsning men det tåls att belysas.

6.6.2 Svinn/spill, kvittblivning, stölder, kvalitet och kontroller

Svinn/spill, kvittblivning har inte observerats i någon större utsträckning under fallstudien. Enligt gipsmodellen i kapitel 1.2 utgör posten svinn/spill, skador och kvittblivning 50 % av materialpriset för en gipsplatta. Fallstudiens resultat visar att skador utgör mellan cirka 5 och 8 % av en gipsskivas materialpris. Posterna svinn/spill och kvittblivning utgör alltså enligt gipsmodellen en betydande del av totalkostnaden för gips.

Hur påverkas denna post om Bygglogistik GBG AB eller liknande företag sköter internhanteringen? Gyllenstjärna beställde gips inplastat och på pall och Svante beställde gipset enbart inplastat. Det betyder att pallarna och plasten blir spill som bygget måste bli kvitt (kvittblivning) vilket är kostnadskrävande. Pallar används för att kunna ställa bunten direkt på bjälklag och för att undvika skador vid inlyft med kran. Plastens funktion är att undvika väta på gipset. Inget av dessa skydd behöver användas då ett material skall in i en tät byggnad innan inbyggnadstillfället.

Svinnet kan även antas minska vid monteringsutförandet om andelen skadat gips minskas då behovet av att skära bort skadat gips minskar. Diskussioner om hur skadat gips ska placeras, skäras till eller läggas undan med mera kommer att försvinna och arbetsrytmen kommer även att förbättras.

”Mängdning” det vill säga beräkning av en materialåtgång brukar utföras när ett bygge har startat. Normalt sker ett extra påslag på mängdningens resultat för att inte materialbrist skall uppkomma. På referensobjekten sker materialleveranser parallellt med stomkompletteringen. Exaktheten vid en mängdning kan därmed bli hämmad då mycket annat händer på bygget. Om materialleveranserna sker efter att stommen är satt och huset är tätt kan mer tid fås för en mer exakt mängdning vilket kan resultera i mindre svinn och spill.

Kostnadsposten svinn/spill kommer därmed att minska efter ovanstående resonemang. Om plast och pallar kan undvikas kan även inköpspriset sänkas då detta är kostnader tillverkaren tar betalt för vilket resulterar i en billigare totalkostnad för slutkunden.

Stölder, Kvalitet och kontroller är problem vid byggen liksom skadegörelse. Om inget material lagras på en arbetsplats minskar också stöld och skaderisken. Svante har dygnet-runt-bevakning med vakter. Huruvida detta är nödvändigt blir osagt men generellt kan man säga att kostnader för övervakningssystem och dylikt kan reduceras om material anländer och lyfts in kvällen innan inbyggnadstillfället. Gips är dock inget stöldbegärligt material så denna kostnad är inget som läggs större vikt vid i denna studie.

Kvalitet, byggfel, fel hos underentreprenörer och materialtillverkare, ej upptäckta fel, kontroller och besiktningar ligger också utanför rapportens avgränsning och har därmed inte observerats. Mer än 10 % av produktionskostnaden utgör denna kategori, se teorikapitlet. Detta slöseri är svårt att åskådliggöra och är ytterligare ett exempel på stora kostnader som kan drabba byggprojekt men som inte är med i totalkostnadsanalysen. Kostnaderna belastar exempelvis kunden i form av ökade försäkringskostnader, indirekt via skattemedel för polis och rättsväsendets vid stölder och skadegörelse.

6.7 Generaliseringar

Som redan nämnts under metodkapitlet är det viktigt att föra en diskussion om generaliserbarheten av resultatet. Fallstudier är av intresse då resultatet kan tillämpas eller generaliseras till mer än på enbart referensobjektet. Vi anser att resultaten som erhöles under fallstudien i alla högsta grad är generaliserbara. De två referensobjekten är av olika karaktär och storlek. Det ena var ett relativt litet bygge i centrala Malmö med begränsad lagerhållningsyta medan det andra var ett större projekt i utkanten av Malmö med större lagrings- och avlastningsytor. Trots referensobjektens olikhet blev resultaten lika.

Åsikter om att det egentligen behövs fler observationer för att resultatet ska bli bra generaliserbart kan säkert uppkomma. Vi är dock allt eftersom kunskap och erfarenhet har intagits under arbetets gång övertygade om att resultat av ytterligare observationer av samma karaktär inte hade skiljt sig nämnvärt från observationerna under fallstudien i detta arbete. Validiteten och reliabiliteten anser vi vara god. Att NCCs projekt låg i stadsmiljö med begränsade utrymmen och att PEABs hade stora ytor tror vi inte spelade någon nämnvärd roll för resultatet. Möjligtvis att det snarare är en fördel med begränsade ytor då mer planering och koordinering krävs vilket i slutändan underlättar för materialhantering.

På Gyllenstjärna fanns en besparingspotential eller slöseri på *105 000 kronor* (figur 6.3), vilket är skillnaden mellan Gyllenstjärnas totalkostnad och Bygglogistik GBG ABs bästa scenario. Detta blir 0,09 % av hela produktionskostnaden som är 120 miljoner kronor. På Svante var motsvarande siffra *379 000 kronor* (figur 6.4) vilket är 0,11 % av produktionskostnaden som är 350 miljoner kronor. För att få en siffra att räkna med har medelvärdet av dessa tagits.

– **Medelvärdet blir 0,10 % av produktionskostnaden.**

*Omsättning definieras som; Det sammanlagda värdet av ett företags försäljning (såväl kontant som fakturerad) under en viss period*¹⁶³.

NCC Construction Sverige har idag en omsättning på cirka 22Mdr SEK och av denna siffra antas cirka 80 % vara byggen där gips är en del av slutprodukten. Denna siffra är satt så pass hög då väg och infrastrukturbyggen hör till NCC roads och är inte inräknad i NCC Constructions omsättning. Enligt resultatet sparas i genomsnitt 0,10 % av produktionskostnaden. Och då, skall påpekas, enbart för den avgränsning i värdekedjan av gips som är satt i detta arbete.

*Den slutliga summan som NCC potentiellt kan spara, enligt undersökningen i detta arbete, är $22\,000\,000\,000 * 0,80 * 0,0010 = 17\,600\,000$ kronor per år.*

PEAB har idag en omsättning på ca 30 Mdr SEK där ungefär 90 % av denna genereras i Sverige vilket är 27 Mdr SEK.¹⁶⁴ Omsättningen antas bli cirka 20 Mdr SEK efter att omsättningen för väg och infrastruktur dragits bort, denna siffra är uppskattad då det har varit svårt att få tag på information från PEAB. Sen antas också här att cirka 80 % är byggen där gips är en del av slutprodukten. Besparingspotentialen är också här i genomsnitt 0,10 %.

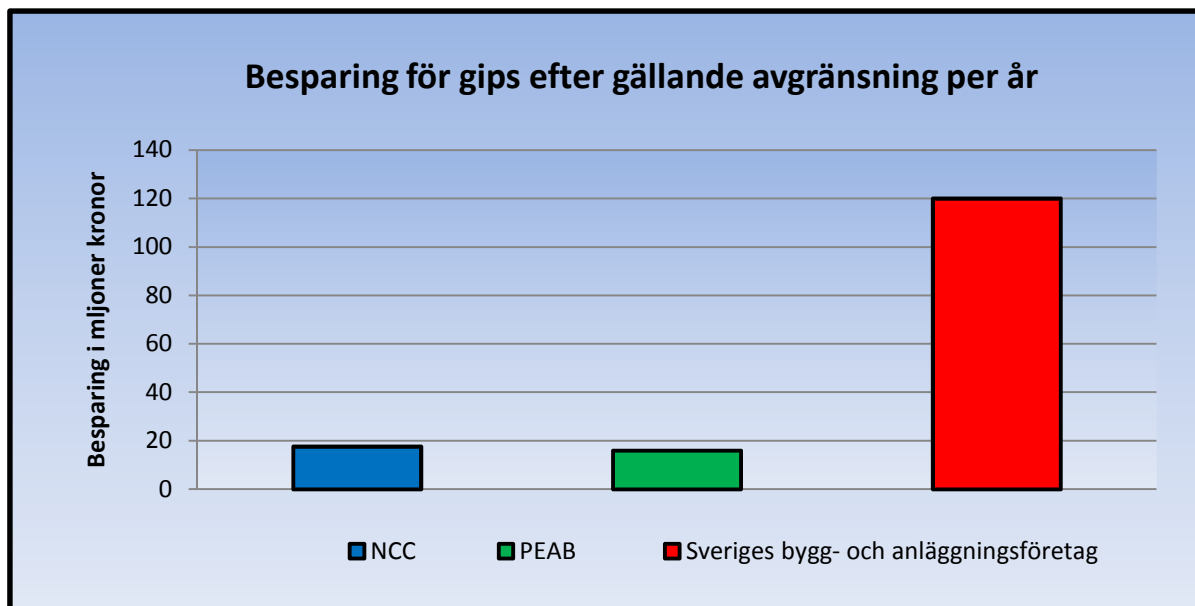
¹⁶³ Internet, Nationalencyklopedin

¹⁶⁴ Internet, PEAB

Den slutliga summan som PEAB potentiellt kan spara, enligt undersökningen i detta arbete, är $20\,000\,000\,000 * 0,80 * 0,0010 = 16\,000\,000$ kronor per år.

Det kan vara kul att leka med tanken och se i ett vidare perspektiv. Sveriges alla Bygg- och anläggningsföretag omsätter idag cirka 150Mdr SEK och 80 % uppskattas igen vara byggen där gips är en del av slutprodukten ¹⁶⁵. Notera att väg- och infrastruktur inte är inräknad i denna omsättning. Denna uppskattning är dock ganska grov.

Den slutliga summan som potentiellt kan sparas för Sveriges alla Bygg- och anläggningsföretag enligt undersökningen i detta arbete blir;
 $150\,000\,000\,000 * 0,8 * 0,0010 = 120\,000\,000$ kronor per år. Och det ska påpekas igen att det bara är för den länk i gipset kedja som observerats i detta arbete.



Figur 6.5 Visar besparingen NCC, PEAB och Sveriges bygg- och anläggningsföretag kan göra per år genom att outsourca gipshanteringen till Bygglogistik GBG AB.

Sen kan man ta detta vidare ytterligare ett steg och försöka få en siffra på vad slöseriet i alla led i gipsets väg genom försörjningskedjan kostar, inte bara den del vi tittat på. Då måste en ny siffra uppskattas. Denna siffra kommer att bli högre än den som erhållits i denna studie, 0,10 % av produktionskostnaden, då fler länkar i gipsets värdekedja ska beaktas. Detta blir klurigt men en kvalificerad uppskattning bör kunna göras.

På Gyllenstjärna var omkostnaderna för gipset i förhållande till materialkostnaden 49 % och på Svante 43 %. Medelvärde blir 46 %. Omkostnaden är summan av kapitalbindningen, hyra av gipsbockar, administration (se appendix C) och den nya justerade internhanteringskostnaden (se kapitel 6.4).

Dessa siffror kan jämföras med gipsmodellen i kap 1.1 som visar att 144 % av en gipsskivas pris är omkostnader. Den stora skillnaden mellan resultaten i detta arbete och gipsmodellen beror bland annat på att gipsmodellen inkluderar poster och länkar vilka inte har observerats i denna rapport. Hur vederhäftig gipsmodellen är vet vi inte, men en gissning med utgångspunkt från resultatet i denna studie och gipsmodellen kan göras.

¹⁶⁵ Internet, Byggvärlden

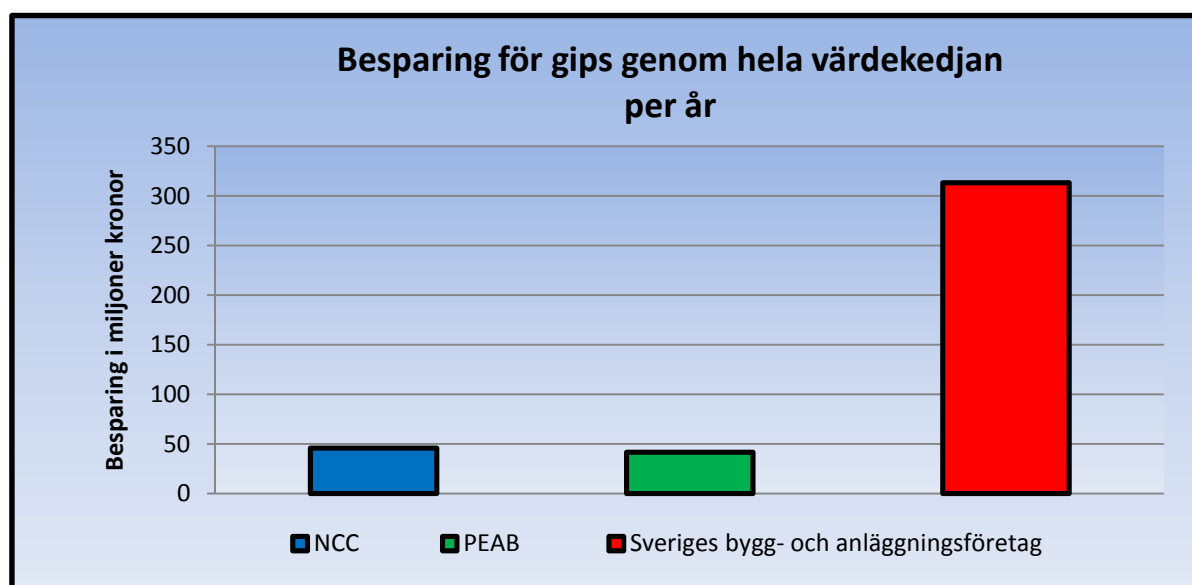
Processer i gipsets värdekedja fram till leverans har inte beaktats i denna studie, likaså processerna efter det att gipset är på plats vid inbyggnadsstället. Stora poster som inte uppmärksammats, och som är beskrivna i kap 6.6, är följaktligen, säkerhet miljö och hälsa, svinn spill och kvittblivning, stölder kvalitet och kontroller. Detta är tunga poster som utgör stora delar av produktionskostnaden. Men även andra aktiviteter som exempelvis operativa processer och administration utanför avgränsningen är inte heller inkluderat. Att säga att cirka 120 % av gipsets pris är omkostnader tror vi är en rimlig uppskattning. Det är en dryg fördubbling av de resultat (46 %) som erhöles i detta arbete. Mer exakt en multiplicering med 2,61. Kanske till och med att denna siffra är i underkant.

Slöseriet för gips i förhållande till produktionskostnaden var 0,10 % enligt ovan. Nu kan även den multipliceras med 2,61 och uppgår till $0,10 * 2,61 = 0,26$ %

*NCC kan spara $22\ 000\ 000\ 000 * 0,80 * 0,0026 = 45\ 936\ 000$ kronor per år. För gips sett till hela försörjningskedjan.*

*Peab kan spara $20\ 000\ 000\ 000 * 0,80 * 0,0026 = 41\ 760\ 000$ kronor per år. För gips sett till hela försörjningskedjan.*

*Sveriges bygg- och anläggningsföretag kan spara $150\ 000\ 000\ 000 * 0,8 * 0,0026 = 313\ 200\ 000$ kronor per år. För gips sett till hela dess försörjningskedja.*



Figur 6.6 Visar besparingen NCC, PEAB och Sveriges bygg- och anläggningsföretag kan göra per år genom att outsourca gipshanteringen till Bygglogistik GBG AB.

Det ska tilläggas att i ovanstående siffror är förräntningsvinster inte inräknade för det kapital som lösgörs tidigare genom en kortare byggtid.

Ska man kunna se någon stor skillnad i verkligheten måste alla materialhanteringsprocesser på en byggarbetsplats förändras inte bara hantering av enskilda material. Att spara hundratusen kronor genom en effektivare gipshantering för ett bygge kommer antagligen inte att märkas i slutändan, pengarna kommer antagligen att drunkna i totalkostnaden. Att kunna identifiera sparade pengar och åskådliggöra dem på ett enkelt sätt kommer kanske att krävas för att byggföretagen ska sätta extra fart. Om man tydligt kan se att pengar sparas om man gör på ett visst sätt så vore det korkat att inte fortsätta med det sättet.

Att få till en mer effektiv byggprocess som kan liknas med den i den fasta industrin är komplext och kommer kräva mycket av byggföretagen. Denna process är dock nödvändig och kommer att vara tvunget att göras förr eller senare. Varför inte nu, när det är högkonjunktur och byggföretagen har mycket pengar. Det byggföretag som är först att i praktiken kunna effektivisera kommer att ligga före sina konkurrenter och antagligen vinna marknadsandelar. Detta leder i teorin till sänkta priser, minskad bostadsbrist, ökad välfärd och standard och ökade vinster för byggföretagen.

6.8 Strukturförändringar eller paradigmskifte

Under metodkapitlet berördes begreppen paradigm och paradigmskifte. Det skulle undersökas ifall det fanns ett behov av att ändra tillvägagångssätt och strukturer i vissa delar av byggprocessen, och detta kan jämföras med ett paradigmskifte. Då det enligt fallstudien och analysen i detta arbete, finns alternativa sätt att sköta internlogistiken på idag som är mer effektiva och där man kan spara mycket pengar så anses att ett paradigmskifte bör ske inom internhanteringen av material på byggarbetsplatser. I detta arbete handlar detta paradigmskifte eller strukturförändringar om outsourcing av internlogistiska aktiviteter som berör gips. Detta medför att de anställda på bygget kan fokusera på sin kärnverksamhet och det dem är bra på, att bygga. Internlogistiken får andra företag ägna sig åt som är proffs på det. De nya metoderna kommer att ändra arbetssätten och genomsyra hela byggprocessen ifall dem tillämpas fullt ut vilket dem bör göras.

Om detta arbete kan leda till förändring återstår att se men det vore otroligt kul för det behövs verkligen. Detta arbete är ett bevis på att enkla förändringar kan få byggföretagen att spara åtskilliga miljoner årligen.

7. Diskussion

I detta kapitel tas tankar och idéer upp som uppkommit under skrivandets gång. Diskussionen kan man säga är frikopplad från rapporten och omfattar exempelvis att det är dags att på allvar byta ut de gamla beprövade materialhanteringsmetoderna och få till en attitydförändring på arbetsplatserna.

7.1 Attityder på byggarbetsplatser

Vid besöken på byggarbetsplatserna upplevdes olika attityder till logistik och effektiviseringsprocesser. Ofta verkar det vara en stor brist på kunskap och förståelse för dessa vilket också stämmer överens med teorin (se kapitel 3.5). Det betyder inte att en vilja till en effektivare byggarbetsplats inte finns, utan mer att en brist på förståelse till att arbetet kan göras effektivare med andra processer. De vanliga, trygga, beprövade och konventionella metoder som tillämpas, i vilka det finns mycket kunskap om, anses vara de bästa vilket inte är konstigt. Under en arbetsdag på ett bygge läggs mycket tid på att lösa problem som uppstår, vilket arbetsledare och platschefer är mycket bra på då detta hör till en arbetsplats vardag idag. En förståelse för dolda kostnader som uppstår med dessa gamla metoder finns inte, man ser inte vad som kostar pengar i slutändan och citat som ”det här med logistik är bara en bubbla” fick vi höra och är nog inte ovanlig. Detta är speciellt signifikant för den äldre generationen och återfinns i alla led i byggföretagens hierarki. Samtidigt utgör denna brist på förståelse och ovilja till förändring ett hinder för utvecklingen.

Sen upplevdes också motsatsen, att både kunskap och vilja till förändring finns men är svår att uppnå på grund av olika anledningar och förutsättningar.

7.2 Varför händer så lite? Gör ett småskaligt pilotprojekt!

Vi har läst rapporter från 1960-talet som fastslår att byggandet av miljonprogrammet var dyrt och att byggprocessen bör effektiviseras. Nästan årligen kommer nya rapporter som konstaterar vad de tidigare rapporterna redan konstaterat. Vi väntar med spänning på nästa års rapport. Detta är givetvis sarkastiskt, rapporterna utkommer inte årligen och vi tror att dessa rapporter säkerligen har ett bra syfte och har varit värdefulla för byggbranschen. Men vår poäng är att det ändå händer förhållandevis väldigt lite.

Det är högkonjunktur nu och det går bra för byggindustrin. Byggföretagen är rika och är det någon gång byggföretagen har råd att experimentera och utveckla så är det nu. Varför startar inte byggföretagen ett pilotprojekt där allt är rätt från början. Det finns tillräcklig med kunskap och logistikkompetens för att kunna ro ett sådant projekt i hamn. Dock att börja med att effektivisera enskilda delar av en byggprocess anser vi vara ett dåligt och långsamt sätt att angripa problemet. Om stora delar av bygget utförs på konventionellt sätt kommer dessa sätt fortfarande att präglade hela byggprocessen och det kommer att bli svårt med utvärderingar.

Många chefer inom byggbranschen besitter goda logistikkunskaper men det räcker inte. Logistikkompetensen måste nå alla inblandade i ett projekt ända ner till snickarna. Högt uppsatta chefer har allt för ofta en dålig insyn i vad som sker på en byggarbetsplats. Att lyssna på platschefers, arbetsledares och snickares idéer, som verkligen har en förståelse för

verkligheten på en arbetsplats är mycket viktigt. Till synes enkla förslag på förbättringar kan visa sig mycket nyttiga.

Platschefer vill självklart kunna visa på en bra vinst efter ett projekt. De gamla metoderna är som nämnts beprövade och utförs efter omständigheterna mycket skickligt där vinster allt som oftast visas. För att lyckas med en implementering av nya metoder krävs att vinstkravet får sättas åt sidan. Man måste våga! Att visa på vinster från första början skall inte vara målet då det tar tid att etablera och standardisera nya metoder fullt ut. Utvärderingar och mätningar liknande den som gjorts i detta arbete skall förhoppningsvis leda till gradvisa förbättringar och effektiviseringar

Varför inte starta ett pilotprojekt i liten skala, kanske bara ett litet hyreshus, där man gör precis allting rätt från första början från materialleverantör till slutkund där allting utvärderas och hela försörjningskedjan är med. Man kan forma en utvecklingsgrupp med representanter från hela värdekedjan. Efter det kan nästa projekt göras lite större med utgångspunkt från de erfarenheter och kontakter som skapades från det första projektet. Skulle det mot all förmodan visa sig att paradoxen ”det blir dyrare att effektivisera” stämmer så har man ju i alla fall försökt och slipper hela debatten i framtiden. Börja idag!!

7.3 Förslag på anknytande forskning

Under metodkapitlet, 2.4, framgår att framgångsrika fallstudier kan leda till förändring och väcka intresse för ytterligare forskning både inom och utom fallstudiens avgränsning. Förhoppningsvis har denna studie väckt intresse och fått vissa att höja på ögonbrynen. Mycket pengar kan uppenbarligen sparas på gipshantering på byggarbetsplatser och då bara på en liten del av gipsets värdekedja. Det hade följaktligen varit intressant att få en siffra på hela totalkostnaden för hanteringen av gips. Att få med de kostnader som inte kunnat observeras inom ramen för detta arbete, från monteringsarbetet till slutkund och alla aktiviteter där emellan. Även kostnaden för processen innan gipset anländer till bygget hade varit intressant att få kartlagt och en siffra på, från råvara till byggarbetsplats. Slutligen kan då en ”riktig” totalkostnad erhållas och man kan få ett helhetsgrepp om kostnaderna på ett mycket bättre sätt. Om detta arbete kan leda till förändring återstår som sagt att se men det vore väldigt kul.

8. Slutsatser

Här kan man säga att alla viktiga slutsatser från framförallt analysen men även diskussionen snabbt sammanfattas. Meningen är att man ska få ett snabbt och enkelt grepp om resultaten utan att man behöver läsa hela rapporten.

8.1 Produktionsstörning

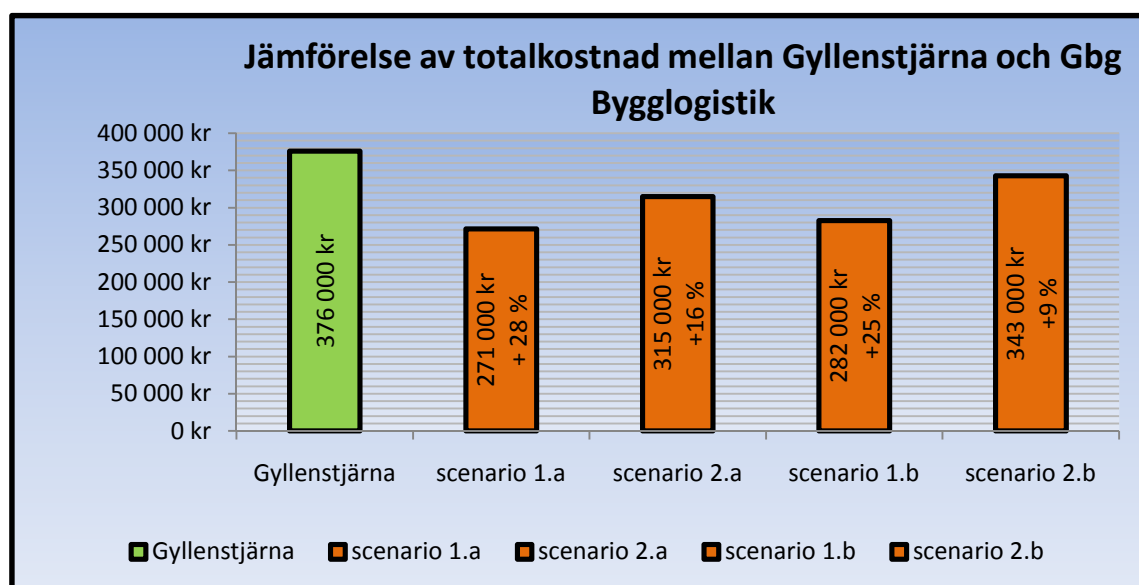
Den kostnad som genereras när **internhanteringen** av material sköts av byggarbetsplatsen måste multipliceras med en **faktor 2** för att kompensera för det uteblivna värdeökande arbetet som skulle kunna ske. Detta är inte endast applicerbart på gips utan på de flesta material. Observera att det endast är aktiviteter som är resurskrävande som ska multipliceras med denna faktor, alltså internhanteringen, och inte exempelvis materialpris och kapitalbindning etcetera.

8.2 Förkortning av byggtiden

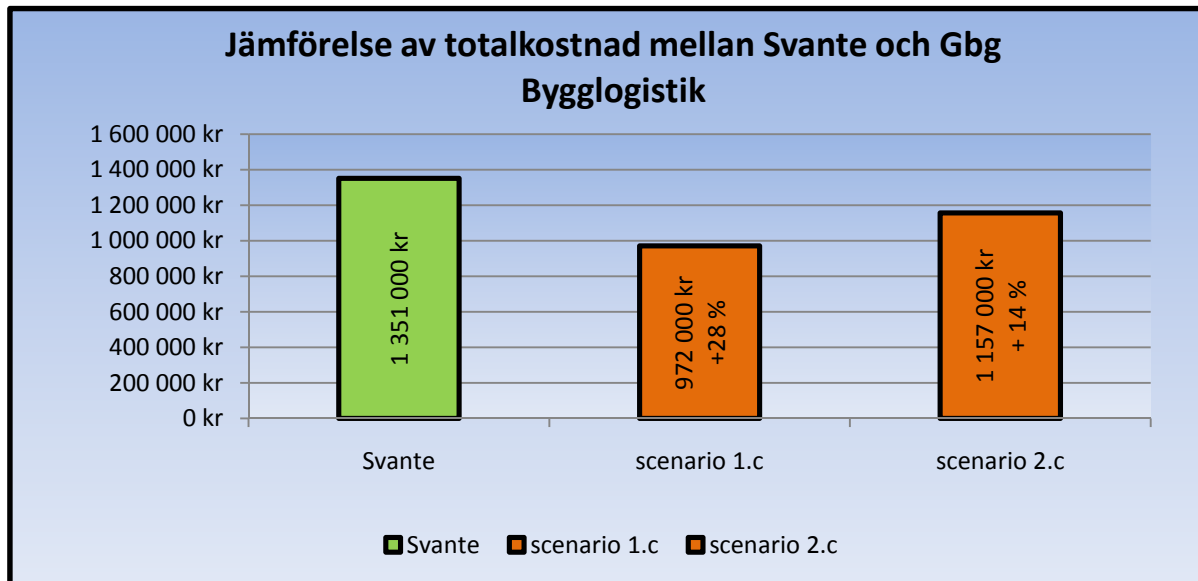
Det kan vara svårt att se hur pengar sparas i praktiken vid en effektivisering. Svaret på den frågan är att vid en effektivisering **förkortas byggtiden**. Blir byggnaden färdigställd en månad tidigare så sparas pengar exempelvis i form av löner, kranhyra, snabbare omsättning och möjlighet till förräntning av kapital.

8.3 Totalkostnad

Vid en jämförelse av totalkostnaden för gips mellan referensobjekten och Bygglogistik GBG AB framgår det att Bygglogistik GBG AB är det billigaste alternativet i samtliga scenarierna, från 9 % till 28 % billigare, beroende på hur väl samarbetet fungerar och de generella förutsättningarna är uppfyllda på byggarbetsplatsen.



Figur 8.1 Samma som figur 6.3. Jämförelse av totalkostnaden mellan Gyllenstjärna och Bygglogistik GBG AB.



Figur 8.2 Samma som figur 6.4 Jämförelse av totalkostnaden mellan Svante och Bygglogistik GBG AB.

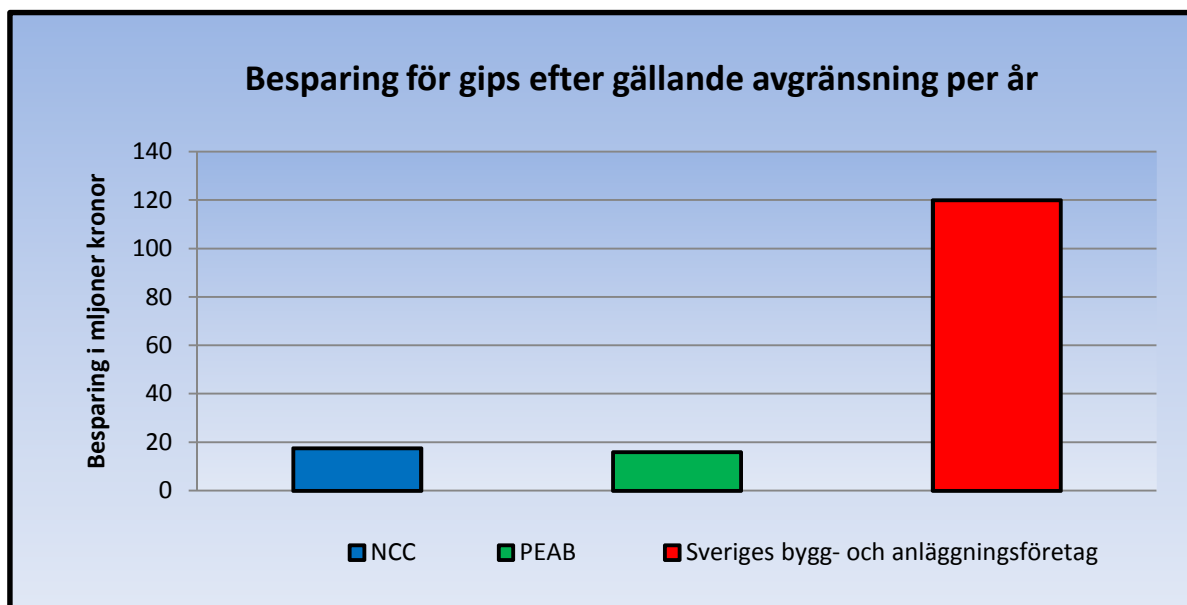
8.4 Hur skall samarbetet se ut för maximal vinst?

Det är viktigt att de generella förutsättningar som Bygglogistik GBG AB kräver måste erkännas och uppfyllas av byggarbetsplatsen. Uppfylls dem inte kan båda parter förlora, bygget får en större faktura, mellan 12 % - 16 % större, och Bygglogistik GBG AB kanske därmed förlorar en kund.

För att uppnå bra förhållanden krävs det en kontinuerlig dialog mellan inblandade parter som tar sin början så tidigt som möjligt i projektet. Båda parterna måste också förstå varandras verksamheter och vad som krävs för att uppnå så bra resultat som möjligt. Inte bara platschef och arbetsledare utan även snickare. Att få alla att känna sig engagerade är en nyckel till ett mer lönsamt och gott samarbete.

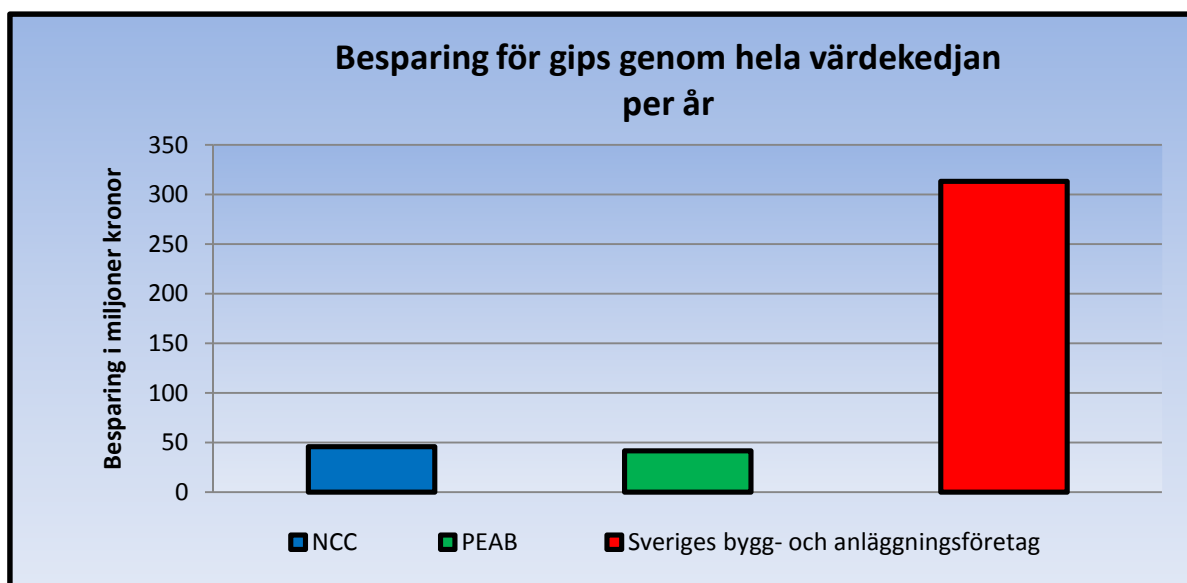
8.5 Generaliseringar

För att få lite perspektiv på hur stora kostnaderna blir för byggföretagen i stort så generaliseras resultaten från totalkostnaden av gips inom avgränsningen i detta arbete. Hur mycket pengar NCC, PEAB och Sveriges bygg- och anläggningsföretag årligen kan spara genom att outsourca gipshandlingen till Bygglogistik GBG AB presenteras i nedanstående diagram.



Figur 8.3 Samma som figur 6.5. Visar besparingen NCC, PEAB och Sveriges bygg- och anläggningsföretag kan göra per år genom att outsourca gipshandlingen till Bygglogistik GBG AB.

Ovanstående diagram visar bara på den länk i gipsets värdekedja som behandlas i denna studie. I nedanstående diagram görs en kvalificerad uppskattning om hur mycket som kan sparas då fler kostnadsposter och länkar i gipsets värdekedja inkluderas. Råvaruleverantör och materialtillverkare är inte inkluderat.



Figur 8.3 Samma som figur 6.6. Visar besparingen NCC, PEAB och Sveriges bygg- och anläggningsföretag kan göra per år tittat på en större del av gipsets värdekedja.

NCC kan spara cirka 46 000 000 kronor, PEAB cirka 42 000 000 och Sveriges samlade bygg- och anläggningsföretag cirka 313 000 000 kronor.

8.6 Paradigmskifte

Frågan om ett paradigmskifte inom internlogistiken, genom att outsourca gipshantering, bör genomföras ställdes. Eftersom denna studie visar att många miljoner kan sparas årligen genom att låta 3PL-företaget Bygglogistik GBG AB sköta gipshantering så är svaret på frågan ja. De nya metoderna bör tillämpas fullt ut och inte bara på gips utan på alla material.

Det förefaller naturligt för oss och kommer nog även vara så för dem med logistikkunskap som noga besöker och iakttar en arbetsplats och dess aktiviteter under ett par dagar. Lägg över materialhanteringen till någon som kan sköta den mer effektivt.

8.7 Pilotprojekt

Det är högkonjunktur nu och det går bra för byggindustrin. Varför inte starta ett pilotprojekt i liten skala där man gör precis allting rätt från första början från materialleverantör till slutkund där allting utvärderas och hela försörjningskedjan är med. Efter det kan nästa projekt göras lite större med utgångspunkt från de erfarenheter och kontakter som skapades från det första projektet. Det finns tillräcklig med kunskap och logistikkompetens för att kunna ro ett sådant projekt i hamn. Börja idag!!

9. Källförteckning

Litteratur

Andersen, H (1994), ”*Vetenskapsteori och metodlära - En introduktion*”, Tredje utgåvan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Asplund, E. Danielson, U (1991), ”*Räta ut Byggsvängen*”, MA bygg – en helhetssyn, Svenska byggbranschens utvecklingsfond, Stockholm, Sverige

Bell, J (2000), ”*Introduktion till forskningsmetodik*”, Tredje utgåvan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Holme, I M, Solvang, B K (1997), ”*Forskningsmetodik - Om kvantitativa och kvalitativa metoder*”, Andra upplagan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Jonsson, P. Mattsson, S (2005) ”*Logistik – läran om effektiva materialflöden*”, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Larsen, T-S, Schary, P-H (2003) ”*Managing the Global Supply Chain*”, second edition, ISBN 87-630-0081-4, Köpenhamn, Danmark

Patel, R, Davidson, B (2003), ”*Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*”, Tredje upplagan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Patel, R, Tebelius, U (1987), ”*Grundbok i forskningsmetodik*”, Röd utgåva, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Wallén, G (1996), ”*Vetenskapsteori och forskningsmetodik*”, Andra utgåvan, Studentlitteratur, Lund, Sverige

Rapporter

Bertelsen, S, Jörgen, N (1997), ”*Just In Time Logistics in the Supply of Buildings Materials*”

Bygghälsögruppen (2007) ”*Utmärkt! Samhällsbyggnad*”, Slutrapport från bygghälsögruppen Fi rapport 2004:15, 2007-06-30, Karlskrona, Sverige

”*Effektivt byggande- Utmana dina processer*” (2007), Resurseffektiva tankesätt och principer – en introduktion till Lean i byggandet, IVF Uppdragsrapport 07/12, Sverige

Friblick, F (2000), ”*Supply Chain Management in the Construction Industry – Opportunity or Utopia?*”, Department of Design Sciences and Logistics, Lunds Universitet, Sverige

Hyll, H (2005), ”*Logistical Principles in Construction Supply Chains*”, Department of Industrial Management and Logistics, Lunds Universitet, Sverige

Jarnbring, J (1994), ”*Byggarbetsplatsens materialflödeskostnader – En studie av struktur, storlek och påverkningsmöjligheter*”, Rapport 94:01, Institutionen för tekniskt logistik, LTH, Lund, Sverige

Josephson, E-H, Saukkoriipi, L (2005), ”Slöseri i byggprojekt - behov av förändrat synsätt”, FoU- Väst Rapport 0507, Göteborg, Sverige

Knöös, P O, Larson, F (1991), ”Byggmaterialflödet, En verkstadsindustriell ansats för flödesutvecklingen i byggnadsindustrin”, BFR rapport R8:1991, Lund, Sverige

Pheng1, L.S, Tan S.K.L (1997) “How”just in time” wastages can be quantified- case study of a private condominium project”

Projektrapporter från kursen ”Logistik i byggprocessen” (2007), Institutionen för teknisk ekonomi och logistik, LTH, Sverige

Statens offentliga utredningar (2000), ”Från Byggsekt till Byggsektor”, SOU rapport 200:44

Statens offentliga utredningar (2002), ”Skärpning gubbar! – Om konkurrensen, kvaliteten, kostnaderna och kompetensen i byggsektorn”(2002), SOU rapport 2002:115.

Sveriges byggindustrier (2005), ”Fakta om Byggandet”, FOB rapport 2005-09

Internet

Byggvärlden: byggvärlden.se (2007)

Infovoice: infovoice.se (2007)

Lean Forum Bygg: leanforumbygg.se (2007)

Nationalencyklopedin: ne.se (2007)

NCC: ncc.se (2007)

PEAB: peab.se (2007)

Prolog: prolog.se (2007)

Statistiska Centralbyrån: scb.se (2007), ”Bostads- och byggnadsstatistisk årsbok 2007”

Intervjuer

Bygglogistik GBG AB (2007-11)

Gyllenstjärna

Arbetsledare, Gyllenstjärna (2007-06 till 2007-10)

Inköpsansvarig, Gyllenstjärna (2007-12)

Platschef, Gyllenstjärna (2007-06 till 2007-10)

Svante

Logistikansvarige, Svante (2007-09 till 2007-12)

Inköpsansvarig, Svante (2007-12)